



EL COLEGIO DE MÉXICO

CENTRO DE ESTUDIOS ECONÓMICOS

MAESTRÍA EN ECONOMÍA

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN ECONOMÍA

**"IMPACTO DE LAS POLÍTICAS PARA EL
DESARROLLO SUSTENTABLE DE MÉXICO:
UN ENFOQUE MULTISECTORIAL"**

YATZIRY GOVEA VARGAS

PROMOCIÓN 2015-2017

ASESOR:

DR. ANTONIO YÚNEZ NAUDE

OCTUBRE 2017

RESUMEN

El propósito en este trabajo fue incluir recursos naturales, a manera de factores productivos y/o de capital natural, en una matriz de contabilidad social (MCS) de México para el año 2012, es decir, construir una MCS “Verde” (MCSV). Con base en dicha matriz se elaboraron estimaciones de impacto de políticas para el desarrollo sustentable del país.

Es importante señalar que no se hallaron trabajos previos sobre políticas de desarrollo sustentable mediante el uso de una MCSV para México, por lo que se considera que la presente investigación es un aporte novedoso al tema.

A partir del uso de datos provenientes de fuentes diversas, se construyó la MCS para el año 2012 y se fueron incorporando a ésta como factores productivos al agua, tierra (desagregada en sus tipos de uso como tierra agrícola irrigada, de temporal y pecuaria), recursos forestales y pesqueros. Por su parte, se incluyó dentro del capital natural al agua, bosques y selvas e hidrocarburos. Además, se descontaron los “Gastos de Protección Ambiental”. Con estas especificaciones, se obtuvo la MCS “con cuentas verdes” o “base” (MCSB). Se encontró que dichos cambios condujeron a un aumento del Producto Interno Bruto (PIB) en 1.51%, debido al incremento del valor agregado en un 1.55% (por los factores productivos incluidos) y en el ahorro en un 27.7% (al considerar el capital natural).

Al descontar de tal matriz los “Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental” (CTADA) calculados en la presente investigación, se obtuvo la MCSV. Comparando esta matriz con la MCSB, el PIB se redujo en 1.11%. La cuenta más afectada negativamente fue la correspondiente a la inversión total, al caer un 23.62% debido a la pérdida de capital natural. Por su parte, el valor agregado disminuyó en 1.14%.

Adicionalmente, se encontró que el PIB obtenido en la MCSV aumenta en 0.38% con respecto al de la MCSO, debido al incremento del valor agregado en 0.39%; aunque el ahorro total cae en 2.46%, de manera que se confirmó la pérdida de capital natural, las cifras obtenidas sugieren que, al incluir en la contabilidad del país a los recursos naturales tomando en cuenta su deterioro y agotamiento, el potencial de crecimiento económico se eleva, sobre todo por el incremento en el ingreso institucional.

Por otro lado, el Producto Interno Neto Ecológico (PINE) muestra el impacto ambiental ocasionado por la producción de bienes y servicios, siendo equivalente al PIB descontando la depreciación y los CTADA. Al comparar el valor registrado en el Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México (SCEEM) acerca de la participación del PINE respecto al PIB con la obtenida en la MCSB y en la MCSV, se encontró que la inclusión de las cuentas verdes realizada en la presente investigación aumentó dicha participación en 0.32%, mientras que al realizar el descuento de los costos ambientales, aumentó en 7.74% debido a las modificaciones en las relaciones entre las cuentas que integran la matriz. No obstante lo anterior, la MCSV incrementó el valor del PINE, al mismo tiempo que permitió contabilizar la pérdida de capital natural y de valor agregado como consecuencia de los CTADA.

La pérdida de capital natural se registró como porcentaje sobre la inversión total o capital, hallándose las siguientes disminuciones para el año de estudio: 5.02% del ahorro, 12.54% de los bosques y selvas, 5.02% de hidrocarburos y 1.03% del agua.

Además, fue posible contabilizar la pérdida de valor agregado, encontrándose las siguientes disminuciones para el año de estudio: 0.21% del agua, 0.05% de tierra irrigada, 0.23% de tierra de temporal, 0.2% de tierra pecuaria, 0.11% de recursos forestales y 0.34% de recursos pesqueros.

Para las matrices MCSO, MCSB y MCSV, se analizó la influencia de los sectores productivos sobre la economía (*backward & forward linkages* o efectos difusión y absorción), luego se obtuvo el panorama económico (jerarquía de los sectores productivos) y se llevó a cabo el análisis de multiplicadores contables. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla:

	MCSO	MCSB	MCSV
Sectores productivos clave	Ninguno	*Sectores 43-46 (comercio) *Sector 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles)	
Sectores productivos estratégicos	*Sectores 31-33 (industrias manufactureras)		*Sectores 31-33 (industrias manufactureras) *Sector 23 (construcción)
Sectores productivos más independientes	*Sector 93 (actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales) *Sector 62 (servicios de salud y de asistencia social)		
Sectores productivos más impulsores	*Sector 55 (corporativos) *Sector 56 (servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación)		
Mayor efecto difusión	*Sector 55 (corporativos)		
Mayor efecto absorción	*Sectores 31-33 (industrias manufactureras)		
Mayor multiplicador total	*Sector 55 (corporativos)		

Posteriormente, en base en la MCSV se realizaron simulaciones para conocer el impacto de algunas políticas; a saber: el establecimiento de una tarifa para el uso de agua en el sector agropecuario, el incremento en inversión gubernamental en la tierra irrigada y aumento del 100% en el gasto en protección ambiental para los hogares y el sector agropecuario, obteniéndose los siguientes resultados:

- Con el establecimiento de una tarifa de agua, el PIB aumentó en 1.86% respecto a la MCSV y el valor agregado en 1.92%. En este caso, el sector agropecuario se convirtió en independiente de la economía pero permitió incrementar el PIB en un porcentaje relevante.
- Con la inversión en tierra irrigada, no incrementó el PIB pero el sector agropecuario se convirtió en clave para la economía, de manera que las políticas económicas dirigidas a este sector se transmiten con mayor grado al resto de los mismos.
- Con el incremento en gastos dirigidos a proteger al ambiente por parte de los hogares y el sector agropecuario, no se registró ninguna modificación respecto a la MCSV, únicamente disminuyó el efecto multiplicador de las cuentas mencionadas.

Finalmente, se simularon choques exógenos (comercio internacional, cambios de política pública o modificación de transferencias externas) consistentes en aumentar respecto al valor reportado en la MCSB: en -10% de la demanda intermedia del sector agropecuario, en 50% la demanda de agua azul y en 30% de la tierra de temporal; se encontró que, respectivamente, estos choques reducen el PIB en 1.62%, y lo hacen crecer en 0.12% y en 0.28%

ÍNDICE

GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN	3
1.INTRODUCCIÓN	4
2. MARCO DE REFERENCIA	8
2.1. Situación económica de México	8
2.2. Esfuerzos de México para desarrollar una economía verde	9
2.3. Principales problemas ambientales de México	11
3. MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL VERDE	14
3.1. Investigaciones relacionadas	15
3.2. Construcción de la MCSV	16
3.2.1. Construcción de la MCSO	17
3.2.2. Inclusión de cuentas verdes en la MCSO	32
3.2.2.1. Inclusión del agua en la MCSO	32
3.2.2.2. Inclusión de la tierra en la MCSO	43
3.2.2.3. Inclusión de los recursos forestales en la MCSO	56
3.2.2.4. Inclusión de los recursos pesqueros en la MCSO	65
3.2.2.5. Inclusión de los hidrocarburos en la MCSO	71
3.2.3. Inclusión de los Gastos en Protección Ambiental en la MCSO	76
3.2.4. Inclusión de los costos ambientales en la MCSB	78
3.3. Desagregación de las matrices	92
4. RESULTADOS	97
4.1. Resultados de comparación de matrices	98
4.1.1. Comparación entre la MCSO y la MCSB	98
4.1.2. Comparación entre la MCSB y la MCSV	99
4.1.3. Comparación entre la MCSB, la MCSD y la MCSA	102
4.2. Comparación del PINE obtenido en la MCSO, la MCSB y la MCSV	103
4.3. Resultados del uso del simulador SIMSIPSAM	105
4.3.1. Resultados para la MCSO	110

4.3.1.1. Sectores relevantes para la economía	110
4.3.1.2. Descomposición de efectos multiplicadores	112
4.3.2. Resultados para la MCSB	114
4.3.2.1. Sectores relevantes para la economía	114
4.3.2.2. Descomposición de efectos multiplicadores	117
4.3.3. Resultados para la MCSV	120
4.3.3.1. Sectores relevantes para la economía	120
4.3.3.2. Descomposición de efectos multiplicadores	122
4.4. Simulaciones	125
4.4.1. Inclusión de tarifa del agua en el sector agropecuario	125
4.4.2. Inversión en tierra irrigada	127
4.4.3. Incremento en el GPA	128
4.4.4. Choques exógenos	130
5. CONCLUSIONES	133
6. ANEXOS	136
BIBLIOGRAFÍA	226
ÍNDICE DE CUADROS	231
ÍNDICE DE TABLAS	231
ÍNDICE DE GRÁFICAS	234
ÍNDICE DE ESQUEMAS	235
ÍNDICE DE FIGURAS	235
ÍNDICE DE ANEXOS	235
ÍNDICE DE ANEXOS EN EXCEL	236

GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN

CTA	Costos totales por agotamiento de recursos naturales
CTD	Costos totales por degradación ambiental
CTADA	Costos totales por agotamiento y degradación ambiental
GPA	Gastos en protección ambiental
MCS	Matriz de contabilidad social
MCSO	Matriz de contabilidad social original para el año 2012
MCSA	Matriz de contabilidad social con costos por agotamiento ambiental (incluye recursos naturales y los GPA)
MCSB	Matriz de contabilidad social base (incluye recursos naturales y los GPA)
MCS D	Matriz de contabilidad social con costos por degradación ambiental (incluye recursos naturales y los GPA)
MCSV	Matriz de contabilidad social verde (incluye recursos naturales, los GPA y descuenta los CTADA)
MIP	Matriz Insumo-Producto
PIB	Producto interno bruto
PINE	Producto interno neto ecológico
SIMSIPSAM	Simulador de pobreza e ingreso utilizando matrices de contabilidad social (<i>Simulations for Social Poverty and Income using SAM</i>)
SCNM	Sistema de cuentas nacionales de México
SCEEM	Sistema de cuentas económicas y ecológicas de México

1. INTRODUCCIÓN

En el año 1989, David Pearce acuñó el término “economía verde” en un informe preparado por el Centro de Economía Ambiental de Londres (LEEC), titulado “Blueprint for a Green Economy”. En este informe, la economía verde se define como “aquella que valora los activos ambientales a fin de traducirlos en incentivos de mercado para que generen inversiones en la eficiencia del uso de dichos recursos” (Pearce, 1989). El informe recalcó la importancia de medir el impacto de las pérdidas económicas para poder contabilizar el bienestar intergeneracional y lograr un desarrollo sustentable.

A partir del año 2009, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, UNEP por sus siglas en inglés) ha recomendado a los países el inicio de la transición de una economía “café” a una “verde” mediante inversión en áreas críticas así como en la realización de reformas políticas. El PNUMA define a la economía verde como “aquella que resulta en una mejora del bienestar humano y de la equidad social, al tiempo que reduce significativamente los riesgos ambientales y la escasez ecológica” (UNEP, 2009).

De acuerdo al PNUMA y a Alfredsson (2014), las economías “café” y “verde” tienen las siguientes características:

<i>Economía "café" ó tradicional</i>	<i>Economía "verde"</i>
<ul style="list-style-type: none">•Objetivo: gran actividad económica y crecimiento del PIB•Uso intensivo de combustibles fósiles• Deterioro ambiental acelerado•Los accionistas obtienen valor• Se enfoca en maximizar ganancias en el corto plazo•Extracción de recursos naturales•Eficiencia en términos monetarios	<ul style="list-style-type: none">•Objetivo: mayor prosperidad•Sustentabilidad de los recursos naturales•Eficiencia energética•Uso de energías limpias•Reducción de la pobreza y vulnerabilidad•La sociedad obtiene valor•Se enfoca en garantizar ganancias en el largo plazo•Manejo de recursos naturales•Eficiencia multidimensional

Figura 1. Economías café y verde. Elaboración propia con información de UNEP (2009).

En el año 2011, México aceptó crear el Fondo Verde, introducir el crecimiento verde como prioridad nacional y suscribir con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC), el Memorandum de Entendimiento sobre Economía Verde (SEMARNAT-INECC, 2014).

Contando con la participación de México, durante la Cumbre Río+20 sobre desarrollo sostenible que se llevó a cabo en el año 2012, la Organización de las Naciones Unidas (ONU) presentó el concepto de “Índice de Enriquecimiento Inclusivo”, que de manera popular se conoce como “Producto Interno Bruto Verde o PIB verde”. Este índice pretende lograr un acuerdo global para instaurar la economía verde, centrándose en el desarrollo de los países sin exceder los recursos naturales ni perpetuar la pobreza.

En dicha cumbre se presentaron cifras sobre el nuevo índice, basándose en datos entre 1990 y 2008 de los 20 países que representan al 56% de la población del planeta y que juntos poseen el 72% del PIB mundial, mostrando que aunque esos países presentan crecimiento en el ámbito económico, existe pérdida de su capital natural. De hecho, Japón fue el único país que mostró crecimiento económico a la par de conservación de recursos naturales, al lograr la recuperación de bosques (UNEP, 2012).

Anteriormente, China desarrolló un índice muy similar que presentó en el año 2004. Sin embargo, tuvo que eliminarlo ya que al tomar en cuenta el costo medioambiental se encontraba un PIB negativo en diferentes sectores productivos, de manera que el país quedaba expuesto a conflictos políticos (Xiaohua, 2007). Como ejemplo, en la Cumbre Río+20 se mostró que el PIB de China creció 422% durante los años 1990 a 2008, mientras su PIB verde aumentó solamente el 45% debido a que su capital natural había disminuido en 17%. De esta manera, se evidenció la necesidad de utilizar el PIB verde como herramienta para lograr una mejor aproximación a las cifras del desarrollo de los países al considerar el capital natural y el humano (UNEP, 2012).

Los resultados presentados por la ONU tuvieron buena aceptación, aunque diversos países en desarrollo siguen considerando que la aplicación del PIB verde puede frenar su crecimiento. En realidad, lo que el PIB verde trata de mostrar, tanto a la población como a los gobiernos, es el

nivel de daño ambiental generado en el proceso de crecimiento económico. El cálculo del PIB verde corresponde a:



Figura 2. PIB verde. Elaboración propia con datos tomados de Xiaohua (2007).

El reto para los países es realizar un cálculo aproximado del agotamiento de los recursos naturales así como del nivel de degradación ambiental.

El concepto de capital natural que se utiliza en esta investigación corresponde al proporcionado por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), mismo que refiere a “el conjunto de ecosistemas de nuestro país y los organismos que éstos contienen (plantas, animales, hongos y microorganismos), que por medio de sus procesos naturales en el ecosistema generan bienes y servicios ambientales indispensables para la sobrevivencia y el bienestar social, así como para el mantenimiento de la vida como la conocemos. Ese capital natural es no solo comparable a los capitales “clásicos” (financiero, de infraestructura, etc.) de un país, sino que constituye el entramado necesario para mantener la actividad productiva generada por los otros capitales” (Sarukhán, 2012).

En este sentido, el capital natural es la base de la producción de la economía, de ahí que sea necesario incluirlo en las investigaciones enfocadas hacia el desarrollo sustentable.

Dada la importancia de acercarse a una economía verde, la intención de este proyecto de investigación es construir una Matriz de Contabilidad Social (MCS) para México que incluya recursos naturales y que descuenta los Costos Totales por Agotamiento de Recursos Naturales (CTA) así como los Costos Totales por Degradación (CTD), de manera que sea posible utilizarla para reflexionar sobre políticas de desarrollo sustentable.

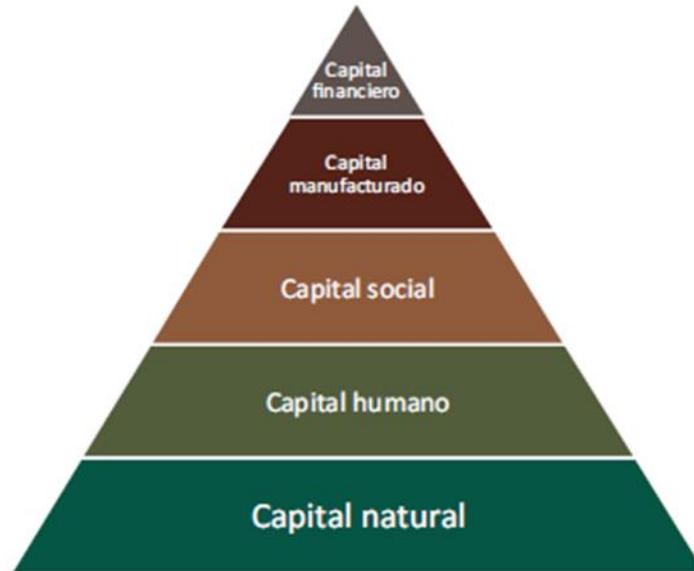


Figura 3. Pirámide del capital. Fuente: Sarukhán, 2012.

Incluyendo la presente introducción, este trabajo de investigación contiene seis secciones: en el “Marco de referencia” se elabora una breve descripción de la situación económica de México, los esfuerzos en el país para desarrollar una economía verde, los mayores problemas ambientales a los que está expuesto y las principales investigaciones relacionadas al tema de la presente investigación. En la sección “Matriz de Contabilidad Social Verde” se describe el procedimiento para estimarla. En la sección “Resultados” se realizan comparaciones entre las matrices calculadas así como entre el Producto Interno Neto Ecológico (PINE) calculado con la inclusión de recursos naturales en las matrices; además se presentan en dicha sección los resultados obtenidos de las simulaciones realizadas así como de choques exógenos. Se concluye la investigación con unas reflexiones finales.

La última sección incluye una serie de anexos en donde se exponen detalles del presente estudio.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Situación económica de México

Según el Censo de Población y Vivienda del año 2010, nuestro país está conformado por 112,336,538 habitantes, de los cuales, el 48.83% son hombres y el 51.17% son mujeres. Además, el 77.14% de la población habita en zonas urbanas.

De acuerdo al estudio presentado por el INECC y la SEMARNAT (SEMARNAT-INECC, 2014), en las últimas décadas México no sólo no ha logrado un crecimiento económico sostenido, sino que ha degradado y ha estado agotando la riqueza natural. El bajo crecimiento económico se explica en gran medida por el estancamiento en la productividad de los factores.

A partir del citado estudio de SEMARNAT-INECC, los principales problemas que presenta México son:

- Durante los últimos 30 años, la dinámica de la economía mexicana ha estado por debajo del potencial, ya que la tasa promedio anual de crecimiento de su PIB ha sido sólo del 2% y su PIB per cápita del 0.5%. A este pobre desempeño hay que agregarle el agotamiento y la degradación de sus recursos naturales.
- Durante los últimos 50 años, el país pasó de ser predominantemente rural a ser urbano, lo cual ha traído problemas ambientales.
- La población con mayor incidencia de pobreza se ubica en las áreas rurales donde se encuentra la biodiversidad y los ecosistemas más ricos del país (de 13 millones de personas que habitan en áreas boscosas, 11 millones viven en pobreza extrema). Dicha población se caracteriza por extraer los recursos naturales rápidamente, por no aprovecharlos de manera óptima y por encontrarse limitados para adoptar nuevas tecnologías.
- El sistema tributario mantiene subsidios regresivos y contribuye a la destrucción del capital natural. Por ejemplo, los subsidios energéticos se distribuyen a la población con

mayores ingresos y tienen importantes externalidades negativas sobre el entorno ambiental.

- Gran cantidad de la población carece de patrimonio.
- La base tributaria es débil, principalmente debido a las grandes tasas de informalidad laboral.
- La tercera parte de los recursos recaudados han provenido del petróleo, lo cual provoca vulnerabilidad económica del país a cambios en precios internacionales de los hidrocarburos.
- Respecto a otros países, las políticas sociales han disminuido muy poco la pobreza relativa.
- El gasto en protección ambiental ha aumentado en años recientes pero no alcanza a cubrir el costo por agotamiento.
- El destino del 72% de las inversiones extranjeras se concentra en cinco entidades federativas, lo cual ilustra la escasa convergencia regional del país.

Según la misma fuente, las fortalezas económicas con las que cuenta el país son:

- ✓ Con la apertura comercial, México duplicó el valor de sus importaciones y exportaciones (que representan 60% del PIB) y ha logrado reducir su déficit comercial.
- ✓ Se han reducido aranceles.
- ✓ Se han homologado estándares internacionales en la producción y promovido el intercambio de bienes ambientales.
- ✓ Se ha logrado la estabilidad macroeconómica.

2.2. Esfuerzos de México para desarrollar una economía verde

El gobierno mexicano ha tomado medidas para promover la transición hacia una economía verde. De acuerdo a SEMARNAT- INECC (2014), ha realizado las siguientes acciones:

- En el año 2012 se aprobó la Ley General de Cambio Climático (LGCC), la cual se ha convertido en un referente internacional de política pública.
- En el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 se incluyó el crecimiento verde como uno de los objetivos principales de política nacional, pretendiendo el aprovechamiento productivo del capital natural, proveer servicios con mayor valor agregado, formalizar los derechos de propiedad de las poblaciones más vulnerables y minimizar los impactos ambientales.
- En el año 2013 se crearon los primeros impuestos al carbono y a plaguicidas. También se consideró el deslizamiento de precios mensuales a las gasolinas.
- En el año 2014 se emitió el Programa Especial de Producción y Consumo Sustentable 2014-2018 para vincular las diferentes instancias gubernamentales involucradas con la producción y el consumo, así como al sector privado y social, para transitar hacia estilos de vida y patrones de producción y consumo sustentables.

Cooperando con el Banco Mundial y la ONU, en 1991 el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) publicó el estudio “Integrated Environmental and Economic Accounting. A Case of Study for Mexico” para sentar las bases conceptuales y metodológicas del Manual del Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica Integrada (SEEA Central Framework). De esta manera, México es uno de los países pioneros en incorporar los costos totales por degradación y agotamiento de los recursos naturales al Sistema de Cuentas Nacionales (SCNM), dando lugar al Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México (SCEEM); con ellas es posible obtener el Producto Interno Neto Ecológico (PINE), ajustado por el agotamiento de los recursos naturales. Actualmente, en el SCEEM no se contabilizan los costos por pérdida de biodiversidad (INEGI, 2012).

Es importante mencionar que la diferencia entre PIB verde y PINE radica únicamente en que el último descuenta el consumo de capital fijo.

Al adherirse al Sistema de Contabilidad Ambiental y Económica (SCAE), México ofrece un marco importante para la supervisión y la presentación de informes en relación al desarrollo sostenible. El objetivo es que los indicadores obtenidos puedan utilizarse para monitorear las

estrategias de desarrollo y los resultados en el ámbito nacional de manera universalmente consistente (UNEP, 2014). Gracias a este sistema, es posible conocer los costos mínimos en los que tendría que incurrir la sociedad para remediar, restituir o prevenir el agotamiento y la degradación de los recursos naturales y el medio ambiente como resultado de los procesos de producción, distribución y de consumo humano (INEGI, 2012).

Las publicaciones del INEGI son relevantes para la construcción de la MCS. En el anexo 1 se muestra el contenido de dichas publicaciones y el método por el cual se estiman los costos ambientales por tipo de recurso natural.

2.3. Principales problemas ambientales de México

Los problemas ambientales que enfrenta México, así como sus causas, son diversos. Sin embargo, la mayoría surge de la visión de que los recursos naturales son ilimitados.

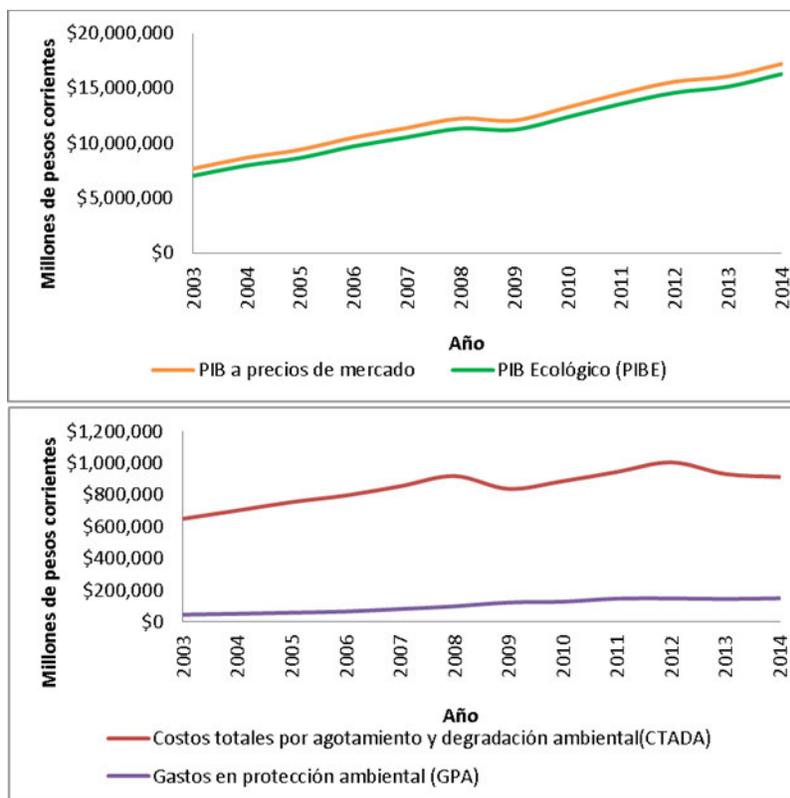
En la siguiente tabla se presentan los principales problemas ambientales asociados a los sectores productivos más importantes, así como políticas sugeridas para su mitigación, de acuerdo a SEMARNAT-INECC (2014):

Sector	Problemas ambientales asociados	Políticas sugeridas
Agrícola	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las tasas de crecimiento en productividad son las más bajas de Latinoamérica. ▪ Los costos ambientales del sector primario (por la actividad agropecuaria) son más altos que en cualquier otro sector. ▪ Consume más de 75% del agua en el país y erosiona hasta 45% de las tierras productivas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Desacoplamiento de subsidios agrícolas. ✓ Mayor inversión en infraestructura y tecnología de riego.
Pesquero	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 31 especies en estado de sobreexplotación. ▪ Estancamiento de la producción. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Creación de derechos de acceso y de propiedad sobre los recursos marinos. ✓ Monitoreo y vigilancia. ✓ Creación de más reservas marinas y de subsidios.
Forestal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Deforestación alarmante por uso de suelo agropecuario. ▪ Tala clandestina y problema de pobreza en el sector. ▪ Los costos económicos del agotamiento de los recursos forestales son mayores que el valor de la producción maderable. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Creación de derechos de propiedad. ✓ Programa de Pagos por Servicios Ambientales. ✓ Utilizar mecanismos para el almacenamiento de carbono. ✓ Monitoreo y vigilancia ✓ Desacoplamiento de subsidios.
Transporte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Representan los mayores costos por degradación y agotamiento del capital natural (contaminación atmosférica). ▪ Emite el 40% de los gases de efecto invernadero. ▪ Rezago tecnológico e imposibilidad de atender la demanda de la población. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Planeación urbana. ✓ Adopción de nuevas tecnologías. ✓ Eliminación del subsidio a las gasolinas.
Energético	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Afecta a todos los sectores de la economía. ▪ Es el que más contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero. ▪ Barreras de mercado y de instituciones para transitar a energías renovables. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Eliminar subsidios a la tarifa eléctrica doméstica, de gasolina y gas LP. ✓ Impulsar a otras energías limpias.
Industrial	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Baja competitividad y estancamiento de productividad. ▪ Baja recuperación de desechos sólidos. ▪ Contamina al agua y a la atmósfera. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Generación de acuerdos entre industria y locatarios. ✓ Inversión en el tratamiento de desechos. ✓ Inversión tecnológica.

Tabla 1. Principales problemas ambientales del país. Fuente: elaboración propia con información de SEMARNAT-INECC (2014).

Al revisar la evolución del PIB, del PIB verde, de los Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental (CTADA) y del Gasto en Protección Ambiental (GPA), en el documento SEMARNAT –INECC (2014) se argumenta sobre la necesidad de asignar mayor gasto público a la protección del capital natural con la finalidad de garantizar la sustentabilidad en el largo plazo.

En las gráficas siguientes se muestra el crecimiento del PIB verde, así como la brecha entre los CTADA y los GPA. Como ejemplo, durante el año 2012 los costos totales por agotamiento y degradación ambiental ascendieron a 6.3% del PIB mientras que se asignó el 1% del PIB para protección del capital natural. (SEMARNAT-INECC, 2014).



Gráfica 1. PIB verde, CTADA y GPA. Fuente: Elaboración propia con datos del INEGI.

Para mitigar los diversos problemas ambientales, México cuenta con tres tipos de instrumentos: regulatorio, económico y de políticas gubernamentales. En el anexo 2 se mencionan objetivos y ejemplos de dichos instrumentos.

3. MATRIZ DE CONTABILIDAD SOCIAL VERDE

El trabajo empírico desarrollado para esta investigación consta de tres fases:

1. Construcción de una MCS que incluye recursos naturales y que descuenta los Costos Totales por Agotamiento de Recursos Naturales (CTA) , así como los Costos Totales por Degradación (CTD), es decir, los CTADA. A esta MCS se le llama “MCS Verde” (en adelante, MCSV).

Primero se construye la MCS para el año 2012 en millones de pesos corrientes, misma que es considerada como la matriz original (en adelante, MCSO). Luego se incluyen recursos naturales, se realizan desagregaciones y se descuentan los GPA; a esta matriz se le llama “MCS base” (en adelante, MCSB). Posteriormente se descuentan los CTD de la MCSB; a esta matriz se le llama “MCS con CTD” (en adelante, MCSD). Después se descuentan los CTA de la MCSB; a esta matriz se le llama “MCS con CTA” (en adelante, MCSA). Finalmente, se descuentan los CTADA de la MCSB, obteniéndose la MCSV.

2. Comparación de las matrices construidas:
 - De los valores obtenidos para el PIB, Demanda/oferta doméstica, Valor Agregado, Ingreso/gasto de las instituciones y el Ahorro/inversión entre las siguientes matrices:
 1. MCSO y MCSB
 2. MCSB y MCSV
 3. MCSO y MCSV
 4. MCSB, MCSD y MCSA
 - Del PINE, mismo que se calcula restando al Producto Interno Neto (PIN, equivalente al PIB menos la depreciación) los CTADA, entre las matrices MCSO, MCSB y MCSV.
3. Realización de simulaciones a partir del modelo de multiplicadores para estudiar los efectos de las siguientes políticas:

- Establecimiento de una tarifa para el uso de agua en el sector agropecuario.
- Asignación de inversión gubernamental en la tierra irrigada.
- Incremento del 100% en el gasto en protección ambiental del sector agropecuario y de los hogares.

Además se simulan choques exógenos en la demanda del sector agropecuario, en el agua azul y en la tierra de temporal.

3.1. Investigaciones relacionadas

En base a la revisión de literatura, se encontró que existen pocos estudios relacionados con el PIB verde de México.

El estudio “México: Hacia una Economía Verde” de SEMARNAT- INECC (2014) incluye las siguientes investigaciones (los principales resultados se pueden revisar en los anexos 4 y 6):

- Yúnez & Aguilar desarrollaron un modelo de equilibrio general aplicado a México (MEGAM), el cual desagrega la agricultura así como diferentes regiones rurales del país. Utilizan una MCS detallada para el sector rural (año 2002) y se considera el agua para irrigación como factor primario de producción agrícola.
- Ibararán & Boyd desarrollaron un modelo macroeconómico de equilibrio general dinámico utilizando distintos escenarios, con base en la reducción en 10% de los subsidios a los energéticos por sexenio a partir del año 2012, con una intención predictiva. Sin embargo, el modelo no permite conocer los impactos por sector ni en las variables biofísicas, aunque son indicativos en sentido y magnitud.
- El estudio citado incluye dos modelos sectoriales de equilibrio parcial:
 - Uno a partir de un conjunto de sistemas dinámicos desarrollados por Bassi & Lombardi para los sectores hídrico, forestal y pesca, que evalúa políticas

relacionadas con la disponibilidad del agua, la conservación de la cobertura forestal y el uso sustentable de las pesquerías, respectivamente.

- Un modelo desarrollado por Macías et al. para analizar impactos de la reducción de combustibles fósiles en el sector transporte.

Por su parte, Bravo & Castro (2006) realizaron un estudio en el que se incluyó al agua como factor de producción en una MCS. Sin embargo, la investigación se circunscribe a la construcción de la MCS, por lo que los autores no llevan a cabo análisis que puedan usarse como referencia para el presente estudio (para un resumen de dicho estudio, véase el anexo 5).

Álvarez et al (2016) propusieron un procedimiento para incorporar al agua en una MCS utilizando el Sistema de Cuentas Ambientales Económicas del Agua. Con el estudio, los autores calcularon la demanda del recurso hídrico y utilizaron los reportes de tasas por usos de agua para proponer precios del recurso.

En cuanto a la construcción de este tipo de matrices para la economía mexicana, hay diversos esfuerzos, que como los previamente reseñados, no incluyen indicadores de crecimiento verde ni consideran al PIB verde (véanse a Núñez, G. et al. (2016); Núñez Rodríguez, G. (2014); Jaime Vázquez, C. (1993); Albornoz Mendoza, L. & Yúnez-Naude, A. (2006); Cadena Espinoza, S., Yúnez-Naude, A., & Mora Rivera, J. (2015)).

3.2. Construcción de la MCSV

Para construir la MCSV, fue necesario partir de la MCSO; por esta razón, esta matriz se construyó primero. A dicha matriz se incluyeron como factores productivos a los siguientes recursos naturales: agua, tierra (desagregada en sus tipos de uso como tierra irrigada, de temporal y pecuaria) así como recursos forestales y pesqueros. Además se incluyeron dentro del capital natural el agua, bosques y selvas e hidrocarburos.

Tanto los recursos naturales como el capital natural fueron incluidos uno por uno, de forma acumulativa y respetando las consideraciones realizadas para cada cuenta. Una vez que se llevó a cabo la inclusión de cuentas verdes en la matriz, se descontaron los GPA, obteniéndose la

MCSB. Después se construyeron por separado la MCSD y la MCSA con la finalidad de llevar a cabo comparaciones. Finalmente, se construyó la MCSV al descontar los CTADA de la MCSB.

Por cuestiones de espacio, las matrices se muestran agregadas a manera de macro matriz. Sin embargo, tanto los cálculos para la construcción de las matrices como las desagregaciones correspondientes pueden verificarse en los archivos de Excel que se encuentran en la liga electrónica: <https://mellorine84.wixsite.com/archivos-tesis>

3.2.1. Construcción de la MCSO

No existe una MCS oficial para México. El INEGI solamente publica matrices de insumo-producto (MIP en adelante). La MIP más reciente publicada por esta institución es para el año 2012. Entonces cada investigador o grupo de ellos construye su propia MCS, sin reportar al detalle el procesamiento seguido ni la manera en que se verificaron los datos usados. Las características de las MCS elaboradas dependen de los objetivos de sus autores. En el caso de la MCSO construida para la presente investigación, el enfoque es en los factores productivos y en el capital natural.

Para construir una MCS desagregada y poder aplicar el análisis multifactorial correspondiente, primero se construye una macro matriz. Para este efecto, se utilizaron los datos oficiales del Sistema de Cuentas Nacionales de México (SCNM) publicados por el INEGI.

Siguiendo la convención para elaborar la MCS, en cada cuenta, la fila representa los usos (ingresos) y la columna los recursos (gastos) (Sadoulet y Janvry, 1995).

La construcción de la macro matriz se llevó a cabo a partir de los procedimientos que siguen:

- Se tomó en cuenta la MCS elaborada por Núñez (2014) así como la de Núñez et al. (2016), (véase el anexo 7).
- Se usó la MIP publicada para por el INEGI para el año 2012 y, en específico, la MIP simétrica doméstica, producto por producto y por sector de actividad.
- Se consideró que:

- todos los factores productivos se emplean para la producción, de manera que en las cuentas no se presentan los activos no empleados
- sólo se contabiliza la producción efectiva, es decir, el valor agregado
- el gobierno proporciona los servicios colectivos¹
- las actividades productivas pagan todos los impuestos a la producción e importaciones
- los impuestos de importación de bienes de capital se asientan en la cuenta de inversión, agregándose a la Formación Bruta de Capital Fijo (la variación de existencias también se agrega en una sola cuenta)
- el Excedente Bruto de Operación (EBO) es administrado por las empresas
- la discrepancia estadística se suma a las exportaciones

El esquema de las cuentas se presenta en el esquema 1. Para diferenciar a la cuenta de capital respecto del factor productivo que lleva el mismo nombre, en adelante, a la primera cuenta se le llama “A/I” (de Ahorro/Inversión).

Se utilizó la matriz simétrica doméstica insumo-producto (producto por producto) por sector de actividad para la economía total, con año base 2008 y actualizada al 2012, publicada por el INEGI, misma que está expresada en millones de pesos. Dicha MIP presenta datos por sector productivo a manera de cuadrantes, mismos que presentan las siguientes características:

- Cuadrante I: corresponde a la demanda intermedia de origen doméstico e importado, es decir, a los insumos (bienes y servicios) requeridos por las actividades económicas para la realización de procesos productivos. Además se presenta la utilización total de la producción interna a precios básicos, misma que equivale a la suma de la demanda intermedia y la demanda final.
- Cuadrante II: corresponde a la demanda final de origen doméstico e importado, misma que está integrada por consumo privado, consumo de gobierno, formación bruta de capital fijo, variación de existencias, exportaciones FOB y discrepancia estadística. La demanda final es el valor de las compras realizadas por los consumidores finales.

¹ Los servicios colectivos son la aportación (gasto) del sector público en los sectores productivos, excluyendo a los servicios educativos así como los servicios de salud y asistencia social.

- Cuadrante III: corresponde a las compras netas de residentes y no residentes (compras de residentes en el extranjero menos las compras de no residentes en el país), a las importaciones totales así como impuestos sobre bienes y servicios netos de subsidios (impuestos sobre bienes y servicios menos subsidios). Además incluye el total de usos a precios comprador, el cual es la suma de los usos de la economía interna más impuestos sobre bienes y servicios netos de subsidios.
- Cuadrante IV: corresponde al valor agregado bruto (VAB), mismo que se compone de: remuneración de asalariados (sueldos, salarios, contribuciones sociales efectivas a la seguridad social y otras prestaciones sociales), impuestos netos de subsidios sobre la producción y el excedente bruto de operación (EBO). El VAB es equivalente al valor bruto de producción (VBP) menos el consumo intermedio. El EBO es equivalente al valor agregado menos las remuneraciones de asalariados menos los impuestos sobre la producción más los subsidios.

En este mismo cuadrante se registra la producción de la economía y el producto interno bruto (PIB). El PIB se calcula sumando el VAB más los impuestos sobre bienes y servicios netos de subsidios.

Adicionalmente, se presentan un cuadrante con los puestos de trabajo. Sin embargo, dicho cuadrante no es utilizado para la construcción de la MCS.

En el esquema 2 se presenta la estructura de la MIP. El cuadrante I se presenta en color rosa, el cuadrante II en color verde, el cuadrante III en color azul y el cuadrante IV en color morado.

Además de la MIP, para la construcción de la MCSO se utilizaron datos del INEGI, provenientes de la Base de Información Económica (BIE) y de las Cuentas por Sectores Institucionales (CSI); los datos están expresados en millones de pesos corrientes.

Como la MIP para el año 2012 se trata de una actualización de la correspondiente al año 2008, los datos no coinciden completamente con los que se encuentran en la BIE. Además, no toda la información de las CSI se localiza en la BIE. Dada esta situación, en los anexos B1 al B9 se registran dos columnas, la primera, denominada “Verificado”, correspondiente al dato registrado en la BIE o en las CSI (es decir, se verifican en las bases de datos del INEGI) y la segunda, denominada “de MIP” que se trata del dato actualizado en la MIP.

Cuenta		Usos	Recursos	
Factores productivos	Capital	<ul style="list-style-type: none"> Rentas del capital: Excedente Bruto de Operación (EBO). 	<ul style="list-style-type: none"> Excedente Bruto de Operación (EBO) se transfiere a las empresas. 	
	Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Rentas por trabajo: Sueldos, salarios y remesas. 	<ul style="list-style-type: none"> Consumo privado de los hogares. 	
Instituciones	Hogares	<ul style="list-style-type: none"> Rentas por capital: Renta de tierra, inmuebles, capital productivo. Rentas por trabajo: Sueldos y salarios. Transferencias: Gubernamentales o del Resto del Mundo (RdM). 	<ul style="list-style-type: none"> Pago de ISR. Ahorro/Inversión. Consumo de bienes y servicios. Importaciones. 	
	Empresas (sociedades financieras y no financieras)	<ul style="list-style-type: none"> Rentas del capital: Excedente Bruto de Operación (EBO). 	<ul style="list-style-type: none"> Pago de rentas por capital a hogares Pago de impuestos. Pago de obligaciones con el exterior. Ahorro: depreciación. 	
	Gobierno	<ul style="list-style-type: none"> Impuestos de hogares y empresas. Impuestos sobre el trabajo: a la producción y contribuciones a la seguridad social. 	<ul style="list-style-type: none"> Transferencias sociales a hogares. Ahorro público Consumo de gobierno. Pagos al RdM. 	
Actividades productivas	Actividades	<ul style="list-style-type: none"> Consumo intermedio. Consumo final (bienes de capital, consumo privado, consumo público y exportaciones). 	<ul style="list-style-type: none"> Pago a factores productivos. Compra de insumos internos o importados. Pago de impuestos. 	Oferta total
Bienes	Consumo público	<p>Matriz de transformación: La oferta total de bienes y servicios se utiliza para consumo final por el sector público y por el sector privado. No hay usos ni recursos sino que las compras de productos ya incluyen los elementos del precio, así como los impuestos.</p>		
	Consumo privado			
Capital (Ahorro/Inversión)		<ul style="list-style-type: none"> Ahorro de hogares, empresas, gobierno y RdM. 	<ul style="list-style-type: none"> Inversión en bienes de capital (internos e importados). 	
Exterior		<ul style="list-style-type: none"> Importaciones directas de insumos y de bienes de capital por parte de los hogares, empresas y gobierno. Pagos del gobierno y de empresas. 	<ul style="list-style-type: none"> Transferencias a hogares. Ahorro/Inversión. Pagos al trabajo. Exportaciones. 	

Esquema 1. Cuentas de la MCS. Elaboración propia con información de Núñez (2014).

Sector	Sector	Utilización total de la producción interna a precios básicos	Demanda intermedia		Demanda final						
			Total Demanda intermedias	Sectores productivos de acuerdo al código SCIAN	Total	Consumo privado	Consumo de Gobierno	Formación Bruta de Capital Fijo (FBCF)	Variación de Existencias	Exportaciones ex FOB	Discrepancia Estadística
Sectores productivos de acuerdo al código SCIAN											
Total de usos de origen nacional											
Importaciones de la Economía Total											
Compras de residentes en el extranjero											
Compras de no residentes en el país											
Compras netas de residentes y no residentes											
Importaciones Totales											
Impuestos sobre bienes y servicios											
Subsidios a bienes y servicios											
Impuestos sobre bienes y servicios netos de subsidios											
Total de usos a precios comprador											
Valor Agregado Bruto Economía Total											
Producción de la Economía Total a precios básicos											
Producto Interno Bruto de la Economía Total											
Valor Agregado Bruto a precios básicos											
Total de Remuneración de asalariados											
<i>Salarios y salarios que incluyen contribuciones sociales efectivas a la Seguridad Social</i>											
<i>Salarios</i>											
<i>Salarios</i>											
Contribuciones Sociales Efectivas a la Seguridad Social											
Otras Prestaciones Sociales											
Impuestos Netos de Subsidios Sobre la Producción											
<i>Impuestos que gravan la actividad</i>											
<i>Menos: subsidios</i>											
Excedente Bruto de Operación											
Producción Total por Actividad a precios básicos											

Esquema 2. Estructura de la MIP 2012. Elaboración propia.

Al utilizar los datos “de MIP”, el valor de la formación bruta de capital fijo no coincide con el de la BIE y no se obtiene el PIB registrado en el SCNM. Además, las cuentas ambientales publicadas utilizan el valor del PIB obtenido en los valores verificados. Por las razones anteriores, se utilizaron los datos verificados en la construcción de la MCSO.

Con base en lo expuesto, primero se realizaron los cálculos correspondientes para obtener los agregados macroeconómicos. En la siguiente tabla se especifican las cuentas consideradas, la verificación realizada y los anexos en los que se presenta la información usada así como los resultados de los cálculos correspondientes:

Cuenta	Verificación	Anexo
Bienes y servicios	Recursos = Usos.	A1
Generación del ingreso	Se obtuvo el mismo valor del PIB a precios de mercado que el indicado por la MIP con la que se está trabajando.	A2
Oferta y utilización total de bienes y servicios	Oferta total = utilización total.	A3
Producto Interno Bruto (PIB)	Se obtuvo el valor agregado bruto a precios de mercado, el cual corresponde al PIB a precios de mercado menos el impuesto neto a los productos.	A4
Renta de la propiedad	Se concentró la información de la renta de la propiedad del gobierno y del resto del mundo.	A5
Ingreso nacional disponible	El Producto Interno Neto más los ingresos factoriales netos del RdM corresponden a la utilización del ingreso nacional disponible. También se confirmó la Formación Bruta de Capital	A6

Tabla 2. Anexos referentes a la construcción de la MCSO. Elaboración propia.

A continuación se describe el procedimiento que se llevó a cabo para construir la MCSO:

a) Se calcularon las cuentas que cruzan con la columna de actividades. La oferta total se destina a consumo intermedio, consumo privado, consumo público, bienes de capital y exportaciones (detalles en el anexo B1):

- “Demanda intermedia de origen nacional”: Corresponde al cruce de las cuentas actividades con actividades; se calculó sumando los usos de la economía interna de origen

nacional en la MIP o bien, restando de la demanda intermedia el valor correspondiente a la importación CIF (*Cost Insurance and Freight* o costo, seguro y flete, es decir, cuando el vendedor cubre los costos de envío de mercancía).

- “Impuestos sobre las actividades”: Esta cuenta se registró en el cruce de la columna actividades con el renglón gobierno y corresponde a la suma de los siguientes rubros:

- “Otros impuestos a la producción netos de subsidios”: Se trata de impuestos que no gravan a los productos, pero que se exigen sobre mano de obra, tierras, terrenos, activos fijos y que se pagan independientemente de la rentabilidad de la producción. Se consideró que las actividades pagan todos los impuestos; este valor se calculó mediante el descuento del subsidio sobre otros impuestos a la producción.

- “Contribuciones sociales netas”: Corresponde a los impuestos sobre la producción, es decir, a los pagos obligatorios que se realizan al gobierno que gravan la propiedad, el uso de la tierra, edificios y activos utilizados en la producción y que recaen sobre las remuneraciones de asalariados (2% sobre nómina, impuesto predial e impuesto a activos); se calculó como la suma de las contribuciones sociales de los empleadores más las de los hogares. El gobierno capta las contribuciones sociales, de manera que es posible conocer este valor mediante la información sobre sueldos y salarios.

- “Impuestos pagados por las actividades”: Corresponde al pago que se realiza por unidad de bien o servicio; dentro de éstos se encuentran el impuesto al valor agregado (IVA), impuestos específicos (al tabaco, hidrocarburos y bebidas alcohólicas) y los derechos de importación. Según la MIP, una parte de los impuestos a los productos es pagada por la importación de bienes de capital (formación bruta de capital fijo), de manera que éstos se separan y se colocan como parte del ahorro y se registran en el cruce con dicha cuenta (véase cuenta B del anexo B9). Para el valor que corresponde a las actividades, éste se calculó restando los impuestos por importación de bienes de capital a los impuestos a los productos.

- “Total de sueldos y salarios”: Corresponde al VAB por parte del trabajo, de manera que este valor se registró en la MCSO en el cruce de la columna actividades con el renglón trabajo. El valor se obtiene sumando los sueldos y salarios a las contribuciones sociales y restando las contribuciones sociales netas.

- “VAB del capital”: Corresponde al VAB por parte del capital, de manera que este valor se registró en la MCSO en el cruce de la columna actividades con el renglón capital. El valor del total de capital se calculó restando al VAB el total de sueldos y salarios, ya que la suma del VAB por parte del capital y del trabajo debe coincidir con el VAB (véanse la cuenta C del anexo A4 y el anexo B12).

- “Importaciones para generación de la oferta total”: Se calculó sumando la importación de insumos a las importaciones que se reexportan. Este valor se registró en el cruce de la columna actividades con el renglón del “Exterior” (importaciones)

.

b) Se calcularon las siguientes cuentas que cruzan con el renglón de actividades (para mayor información, véase el anexo B2):

- “Inversión de origen nacional”: Los impuestos de importación de bienes de capital son pagados por la cuenta de inversión. Se calcula la inversión de origen nacional mediante la suma de la formación bruta de capital fijo (FBCF), variación de existencias y discrepancia estadística. Este valor se registró en el cruce del renglón actividades con la columna de inversión.

- “Consumo de gobierno”: Se registró en el cruce con la columna gobierno y el renglón de actividades; corresponde a la resta de las importaciones directas de la cuenta de consumo público total.

- “Exportaciones”: Se trata de las exportaciones FOB (*Free on Board*, es decir, libre de impuestos a bordo para el exportador) que es el valor de las exportaciones de bienes y servicios por fletes, seguros y servicios de transformación que se venden al exterior. Este valor se registró en el cruce del renglón actividades con la columna “Exterior” (exportaciones).

- “Consumo de hogares”: Se calculó restando de la oferta total, la inversión de origen nacional, los servicios colectivos, las exportaciones FOB y la demanda intermedia. Este valor se registró en el cruce del renglón actividades con la columna hogares.

c) Los cálculos correspondientes a las cuentas que cruzan con el renglón de hogares se llevaron a cabo de la manera siguiente, considerando que los hogares reciben ingresos por rentas de capital, por su trabajo (remuneraciones) y por transferencias (detalles en el anexo B3):

- “Renta de capital de hogares”: Incluye el pago al capital productivo, renta de la tierra y renta de inmuebles. Dicho valor corresponde al cruce del renglón hogares con la columna de empresas y se calculó restando al Excedente Bruto de Operación (EBO) total, el EBO de hogares.
- “Remuneraciones totales”: Corresponde a las rentas por trabajo, las cuales incluyen sueldos y salarios; se calculó sumando las remuneraciones nacionales a las remuneraciones pagadas por el exterior. Este valor fue colocado en el cruce del renglón hogares con la columna de trabajo.
- “Transferencias del RdM”: Se separó el valor de las transferencias del Resto del Mundo a los hogares (véase la cuenta K del anexo A6). Este valor corresponde a las remesas y se incorporó en la MCSO en el cruce del renglón hogares con la columna “Exterior” (exportaciones).
- “Transferencias sociales”: Corresponde a las que reciben los hogares, procedentes del gobierno; dichas transferencias son prestaciones sociales en términos monetarios, no en especie (véase cuenta E del anexo B7). Este valor fue colocado en el cruce del renglón hogares con la columna gobierno.

d) Los hogares pagan impuestos, separan el ahorro y el resto de sus ingresos lo destinan a consumo. Para la columna de hogares, se hicieron las siguientes estimaciones (detalles en el anexo B4):

- “ICSR pagado por hogares”: Se trata de impuestos corrientes sobre el ingreso o riqueza, siendo éstos los que gravan los beneficios de empresas, tales como el impuesto sobre la renta (ISR) o bien la riqueza de las sociedades, como el impuesto al activo. Se consideró que los hogares son como empresas, de manera que se separó la parte correspondiente a los hogares

del valor del ICSR total y se colocó en el cruce de la columna hogares con el renglón gobierno.

- “Ahorro privado neto de hogares”: Se consideró que los hogares y el gobierno realizan todo el ahorro neto de la economía, de manera que el de hogares correspondió al ahorro neto de la economía menos el ahorro de gobierno. Este valor corresponde al cruce de la columna hogares con el renglón ahorro.

- “Importación de hogares”: Se trata del gasto privado hacia el resto del mundo. Se calculó descontando al ingreso total de los hogares el ICSR, el ahorro y su consumo. Para el año 2012, el valor de la importación fue negativo, lo cual significa que los productos que exportan los hogares fueron mayores que el de sus importaciones. El monto se asienta en el cruce de la columna hogares con el renglón “Exterior” (importaciones).

e) El EBO corresponde a las empresas, las cuales pagan ICSR, consumo de capital fijo (depreciación) y renta neta por propiedad (véase el anexo B5). Los valores de las cuentas que cruzan con la columna de empresas se calcularon como sigue:

- “ICSR pagado por las empresas”: Se calculó como la suma de ICSR pagado por sociedades financieras y el pagado por las sociedades no financieras. Este valor se incluyó en el cruce de la columna empresas con el renglón gobierno.

- “Consumo de capital fijo”: Corresponde al valor de la depreciación que es pagado por las empresas. Este valor se incluyó en el cruce del renglón “A/I” (ahorro) con la columna empresas (véase cuenta T del anexo A6).

- “Renta de la propiedad neta pagada por las empresas”: Corresponde a los pagos que realizan estos agentes en su condición de propietarios de activos financieros o de tangibles no producidos (en forma de intereses, dividendos y rentas de la tierra). Se calculó como la suma de renta de la propiedad neta del exterior o RdM más la del gobierno. Este valor se incluyó en el cruce de la columna empresas con el renglón “Exterior” (importaciones).

- f) Para el renglón de empresas, la suma debe corresponder al valor del EBO, de manera que dicho valor se coloca en el cruce con la columna capital (véase la cuenta K del anexo A2).
- g) Considerando que el ingreso del gobierno es igual a la suma de todos los impuestos recaudados, para el renglón del gobierno solamente hizo falta incluir la cuenta de impuestos por importación de bienes de capital (detalles en el anexo B6).
- h) Por la manera en que se construyó el esquema de cuentas, se encontró que el gasto principal del gobierno es el de servicios colectivos, seguido del gasto en salud y educación. Para la columna gobierno se calculan las siguientes cuentas (ver anexo B7):
- “Ahorro neto del gobierno”: Este valor se obtuvo directamente de las CSI y se registró en el cruce de la columna gobierno con el renglón ahorro.
 - “Pago al RdM”: Corresponde a la suma de renta de la propiedad neta más las importaciones directas. Este valor se registró en el cruce de la columna gobierno con el renglón importaciones.
 - “Transferencias sociales totales”: Se calculó sumando las transferencias sociales con otras transferencias netas. Ese valor se registró en el cruce de la columna gobierno con el renglón hogares.
- i) El valor asentado en el cruce entre el renglón de “A/I” (ahorro) y la columna “Exterior” (o Resto del Mundo RdM) corresponde al préstamo neto del exterior. Este dato se obtuvo directamente de la cuenta del ingreso nacional disponible y se registró en el cruce con la columna exportaciones (detalles en el anexo B8).
- j) Se calculó la siguiente cuenta que cruza con la columna de inversión (detalles en el anexo B9):

- “Importaciones de bienes de capital”: Se calculó restando al ahorro total, la inversión de origen nacional y los impuestos por importación. Este valor se registró en el cruce con el renglón importaciones.

k) Para la columna de exportaciones se calculó la siguiente cuenta (detalles en el anexo B10):

- “Remuneraciones pagadas por RdM”: Este valor se obtuvo directamente de las CSI y se registró en el cruce con el renglón trabajo.

l) Finalmente, para la columna de capital en el cruce con el renglón empresas, se asentó el valor correspondiente al EBO (ver cuenta K del anexo A2).

Además, se aseguró que la MCSO estuviera cuadrada y balanceada, es decir, que la suma del renglón igualara a la suma de la columna correspondiente para cada cuenta (véanse los anexos B11 y B12).

En el cuadro 1 se presenta la estructura de la macro matriz, en el cuadro 2 las cuentas de la macro matriz y en el cuadro 3 la MCSO para el año 2012.²

² Cabe mencionar que esta macro matriz ya contempla los Gastos en Protección Ambiental (GPA), los cuales se mencionarán más adelante.

		Actividades productivas	Factores productivos		Instituciones			A/I (Capital)		Exterior	
		Actividades	Trabajo	Capital	Empresas	Hogares	Gobierno	Ahorro/ Inversión	Imptos a productos	Exportaciones	Total renglón
Gastos	Ingresos										
Actividades productivas	Actividades	Consumo Intermedio			Consumo de Sectores Institucionales			Formación Bruta de Capital		Exportaciones	Valor Bruto de la Producción
Factores productivos	Trabajo	Valor Agregado Bruto									Valor Agregado
	Capital										
Instituciones	Empresas	Impuestos sobre Actividades, Bienes y Servicios	Distribución del ingreso factorial a Sectores Institucionales	Transferencias entre Sectores Institucionales			Impuestos sobre bienes de capital		Remesas y transferencias del RdM	Total de ingresos	
	Hogares										
	Gobierno										
	ISR										
A/I (Capital)	Ahorro/ Inversión	Consumo de capital fijo			Ahorro de los Sectores Institucionales			Balace de Cuenta Corriente	Ahorro total		
Exterior	Importaciones	Importaciones			Transferencias				Flujo de divisas		
Total columna		Valor Bruto de la Producción	Gasto total de factores		Gastos totales			Inversión total	Flujo de divisas		

Cuadro 1. Estructura de la macro matriz para el año 2012. Elaboración propia.

		Actividades productivas	Factores productivos		Instituciones			AII (Capital)	Exterior	
Gastos Ingresos		Actividades	Trabajo	Capital	Empresas	Hogares	Gobierno	Inversión	Exportaciones	Total renglón
		Actividades productivas	Actividades	Consumo intermedio de origen nacional				Consumo de hogares	Gasto de gobierno	Inversión de origen nacional
Factores productivos	Trabajo	Total de sueldos y salarios							Remuneraciones pagadas por el RdM	Valor Agregado
	Capital	Total de capital								
Instituciones	Empresas			EBO						Ingreso total de empresas EBO
	Hogares		Remuneraciones totales		Renta de capital de hogares		Transferencias sociales totales		Remesas	Ingreso total de hogares
	Gobierno	Impuestos sobre las Actividades			ICSR pagado por empresas	ICSR pagado por hogares		Impuestos por importación de bienes de capital		Ingreso total de gobierno
AII (Capital)	Ahorro				Consumo de capital fijo	Ahorro neto de hogares	Ahorro neto del gobierno		Ahorro del RdM	Ahorro total
Exterior	Importaciones	Importaciones para la generación de oferta total		Capital recibido por extranjeros	Renta de la propiedad neta pagada por las empresas	Importación de hogares	Pago al RdM	Importación de bienes de capital		Importaciones totales
Total columna		Pagos totales (Oferta)	Pagos totales al trabajo	Pagos totales al capital	Gasto total de empresas (EBO)	Gasto total de hogares	Gasto total de gobierno	Inversión total	Ingresos en divisas	

Cuadro 2. Cuentas de la macro matriz para el año 2012. Elaboración propia.

		Actividades productivas	Factores productivos		Instituciones			A/l (Capital)	Exterior	
Gastos Ingresos		Actividades	Trabajo	Capital	Empresas	Hogares	Gobierno	Inversión	Exportaciones	Total renglón
		Actividades productivas	Actividades	7,368,480.14				11,878,360.23	1,847,535.41	3,414,960.23
Factores productivos	Trabajo	4,228,946.17							12,202.72	4,241,148.90
	Capital	10,888,051.62								10,888,051.62
Instituciones	Empresas			10,796,786.31						10,796,786.31
	Hogares		4,241,148.90		8,360,831.22		353,561.43		300,130.58	13,255,672.13
	Gobierno	1,681,584.83			489,792.26	513,106.25		18,264.66		2,702,748.00
A/l (Capital)	Ahoro				1,780,070.97	1,103,521.39	326,052.42		205,315.45	3,414,960.23
Exterior	Importaciones	5,443,670.04		91,265.32	166,091.85	-239,315.73	175,598.74	-18,264.66		5,619,045.55
	Total columna	29,610,732.80	4,241,148.90	10,888,051.62	10,796,786.31	13,255,672.13	2,702,748.00	3,414,960.23	5,619,045.55	80,529,145.53

Cuadro 3. MCSO para el año 2012. Elaboración propia.

3.2.2. Inclusión de cuentas verdes en la MCSO

En las siguientes secciones se explica brevemente cómo se procedió para incluir las cuentas de recursos naturales, según el esquema que sigue:

Tipo de recurso	Recurso	Desagregaciones
Renovable	Hídrico	Agua y agua azul
	Forestales	Recursos forestales y bosques
	Pesqueros	Recursos pesqueros
No renovable	Tierra	Tierra de temporal, irrigada y pecuaria.
	Hidrocarburos	Hidrocarburos

Esquema 3. Recursos naturales a incluir en la MCSO. Elaboración propia.

Hay que recordar que la cuenta de “A/I” (capital) no se refiere únicamente al capital financiero, sino que incluye al natural y animal³ (Albornz & Yúnez, 2006). Por lo anterior, las cuentas de recursos naturales pueden considerarse como factores productivos o pueden formar parte del capital natural.

3.2.2.1. Inclusión del agua en la MCSO

El agua es un componente indispensable para la vida en el planeta y la dulce está siendo sobre explotada. Para incluir este recurso básico en la actividad económica en la MCSO fue necesario seguir varios pasos, ya que el volumen de agua que ingresa tanto para las actividades productivas como para el uso urbano, no corresponde a la que retorna al ambiente pues difiere en calidad y en cantidad. Además, la mayor problemática del recurso hídrico en nuestro país es su desigual distribución entre los habitantes.

Primero fue necesario revisar el ciclo hidrológico en México a partir de la información de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y de la SEMARNAT, las instituciones responsables

³ Al respecto, diversos autores han mencionado que entre las formas del capital se encuentran: el creado por el hombre, el natural, el humano y el social.

de suministrarla. Posteriormente, se utilizaron los datos estadísticos del INEGI y de la CONAGUA para conocer el volumen de agua concesionado a los organismos operadores en cuanto a la extracción, uso y aprovechamiento del recurso hídrico. Para convertir los volúmenes de agua a unidades monetarias de acuerdo a los usos de la misma, se utilizó la información declarada por la CONAGUA en cuanto a la recaudación de derechos.

Con dichos datos se separó al recurso hídrico como factor productivo y como capital natural, que fue incluido en la MCSO tomando en cuenta que las actividades productivas, los hogares y las empresas pagan al gobierno por el uso del recurso.

Por la complejidad del sistema hídrico, en los anexos “C” se presentan sus detalles, de acuerdo a la siguiente tabla:

Anexo	Tema
C1	Estadísticas generales del agua en México
C2	Normatividad y Tratado de Aguas de 1944
C3	Calidad del agua y huella hídrica
C4	Pago de derechos, recaudación y facturación de la CONAGUA
C5	Agua en el sector agrícola
C6	Gasto institucional destinado a conceptos de agua
C7	Tarifas de agua
C8	Total de utilización de agua extraída por cada uno de los sectores

Tabla 3. Anexos referentes al agua. Elaboración propia.

A continuación se presentan las estimaciones del ciclo hidrológico realizadas por la CONAGUA para 2012, el año de estudio:

Parte del ciclo hidrológico	hm ³ de agua ⁴	% del agua
Precipitación anual (lluvia)	1,488,819	100.0
Se evapo-transpira y regresa a la atmósfera	1,065,270	71.6
Se escurre por los ríos o arroyos	330,924	22.2
Se infiltra al subsuelo de forma natural y recarga los acuíferos	92,625	6.2

Tabla 4. Ciclo hidrológico, año 2012. Elaboración propia con datos de la CONAGUA (2012).

La misma institución calcula la cantidad de agua renovable, la cual representó en 2012 el 31.66% de la precipitación anual. Los valores correspondientes en hm³ para ese año son:

Escurrimiento natural medio	330,924
+ Recarga total de acuíferos	92,625
+ Importación de agua ⁵	48,381
- Exportación de agua	432
= Agua Renovable	471,498

Esquema 4. Agua renovable, año 2012. Elaboración propia con datos de la CONAGUA (2012).

En cuanto al origen del agua, ésta se clasifica en:

- Aguas superficiales: ríos, arroyos, cuencas transfronterizas y lagos.
- Aguas subterráneas: acuíferos.

En cuanto a los usos del agua, la CONAGUA separa los dos principales:

1. Usos consuntivos: los que afectan la cantidad y/o calidad de la disponibilidad del agua, tales como el uso agrícola, abastecimiento público, industria autoabastecida y generación de energía eléctrica.
2. Usos no consuntivos: el correspondiente a hidroeléctricas.

La inclusión del agua en la MCSO para un año, es decir, para el 2012, se basó en lo expuesto en las dos figuras que siguen:

⁴ Un hm³ es equivalente a un millón de metros cúbicos.

⁵ Los detalles acerca de la importación y exportación del agua se encuentran en el anexo C2.

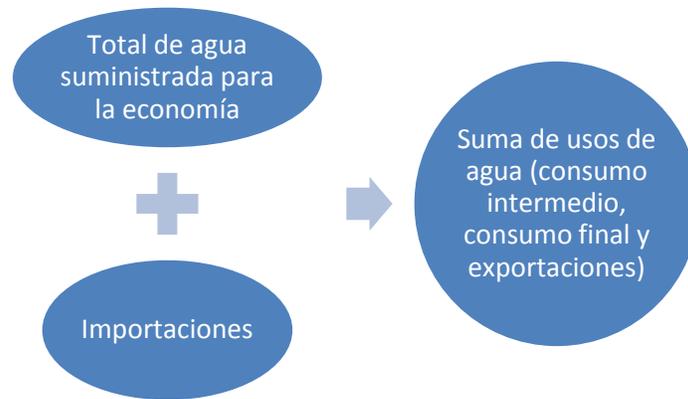


Figura 4. Suma de usos de agua. Elaboración propia.

Extracciones totales de agua	=	Retorno total del agua	+	Consumo total de agua
Extracciones para uso propio		Suministro de agua residual a otras unidades económicas		Consumo de agua
+		+		
Utilización de agua proveniente de otras unidades económicas		Descargas al ambiente		

Figura 5. Extracciones totales de agua. Elaboración propia.

En este sentido, el INEGI reportó las siguientes estimaciones acerca de los flujos físicos del agua para el año 2012:

Concepto	hm ³
Extracciones totales del medio ambiente	242,844
Consumo	28,638
Retornos totales al medio ambiente	214,206

Tabla 5. Flujos físicos del agua, año 2012. Elaboración propia con datos del INEGI.

Un aspecto que se tuvo que resolver es el hecho de que la MCSO está expresada en unidades monetarias, mientras que los datos oficiales correspondientes están en volumen. Fue pues

necesario asignar un valor monetario al volumen de agua. La situación es complicada ya que en México, los consumidores en cada región del país pagan distintas cuotas por su uso o la cuota es de cero para el caso de agua para irrigación en el sector agropecuario.

Entonces, no hay una tarifa que resulte de un mercado competitivo del líquido que además refleje su uso y las consecuencias de éste en la calidad del líquido. Ante estas dificultades, Dixon et al. (2012) proponen las siguientes aproximaciones:

- Estimar la renta del agua: distribuir el excedente bruto de operación entre los hogares, asumiendo que éstos cuentan con el derecho de propiedad.
- En equilibrio, los precios del agua son cero y positivos cuando hay escasez o desabastecimiento.
- Se determinan tasas o valores por utilización del agua.
- Se establece que las tarifas de los servicios públicos son una aproximación del valor de mercado del agua.

Una alternativa para valorar al agua es a partir de su precio sombra, basado en la disposición a pagar por parte del usuario una vez que su demanda del líquido excede un límite. El INEGI publica el precio sombra del agua en México, pero sólo para la subterránea (equivalió a 29,156 millones de pesos para el año 2012).

Por su parte, en su estudio sobre la agricultura mexicana, Aragón (2009) estima el precio del agua para irrigación a partir de la diferencia en rendimientos entre la producción agrícola bajo riego respecto a la de temporal a partir de los datos proporcionados por una encuesta a hogares rurales.

Con base en la información existente, de las opciones descritas, la más viable para el presente estudio es determinar los valores por utilización del agua con base en la recaudación reportada por la CONAGUA. Con esta aproximación se toma en cuenta que las tarifas son distintas por uso y región en la que se distribuye el líquido (para más información sobre las tarifas de agua, véase el anexo C7).

Entonces, para incluir el agua en la MCSO se usaron los datos de la CONAGUA sobre el cobro de derechos por extracción, uso o aprovechamiento del líquido. En específico, los de la

Coordinación General de Recaudación y Fiscalización de la mencionada institución, la cual divide al país en 9 zonas de disponibilidad y asigna distintas tarifas en centavos por m³ de agua utilizada (detalles en el anexo C4). En la tabla que sigue se presentan los datos correspondientes al año 2012:

Uso	Recaudación (millones de pesos corrientes)	Volumen de agua declarado para el pago de derechos (hm ³)	Volumen de agua concesionado (hm ³)
Régimen general	6,612.24	1,132	
Balnearios y centros recreativos	16.70	78	3,325.2
Acuacultura	0.58	256	
Hidroeléctricas	653.45	155,717	166,000
Energía eléctrica (excluyendo hidroeléctricas)			4,077.5
Público-urbano	2,189.54	6,185	11,981.3
Agrícola			63,349.7
Total	9,472.52	163,368	248,733.7

Tabla 6. Recaudación por pago de derechos de agua, año 2012. Elaboración propia con datos de CONAGUA (2012).

Se encontró que el volumen de agua concesionado por la CONAGUA (248,733.7 hm³) se aproxima al volumen de extracciones totales del medio ambiente estimadas por el INEGI para 2012 (242,844 hm³, conforme a la tabla 5). Esta similitud justifica el uso de los datos del valor de la recaudación de la CONAGUA como base para la inclusión del agua en la MCSO. Los datos de la tabla 6 muestran que para el pago de derechos sólo se declaró el 65% del volumen concesionado.⁶ El sector agrícola no pagó derechos; esto pudo deberse a que no se excedieron los volúmenes concesionados. Tampoco se pagaron derechos por concepto de generación de energía eléctrica.

Al combinar los datos de la CONAGUA, del INEGI y de Castro & Sisto (2015), se construyeron las tablas 7 a la 9 sobre los volúmenes de agua concesionados, declarados y sobre la recaudación realizada, respectivamente, por tipo de uso, sector y fuente (para más información, véase anexo C8):

⁶ En el año de estudio, la CONAGUA recaudó únicamente el 32.8% de su presupuesto ejercido (para más información, véase anexo C4).

Volumen de agua concesionada, 2012							
Uso	Aguas superficiales		Aguas subterráneas		Volumen total		
	(hm ³)	%	(hm ³)	%	(hm ³)	%	
Uso consuntivo	Agrícola	41,172.28	80.81	22,177.42	69.78	63,349.70	76.66
	Público urbano	4,704.09	9.23	7,277.24	22.90	11,981.30	14.51
	Industria	1,420.00	2.79	1,905.20	5.99	3,325.20	4.00
	Generación de energía eléctrica	3,654.20	7.17	423.30	1.33	4,077.50	4.83
	Total	50,950.57	61.58	31,783.16	38.42	82,733.70	100.00
Uso no consuntivo	Hidroeléctricas	166,000.00	100.00			166,000	100.00
	Total	216,950.57	87.22	31,783.16	12.78	248,733.70	100.00

Tabla 7. Volúmenes de agua concesionados por fuente, sector y tipo de uso, año 2012. Elaboración propia.

Volumen de agua declarada, 2012							
Uso	Aguas superficiales		Aguas subterráneas		Volumen total		
	(hm ³)	%	(hm ³)	%	(hm ³)	%	
Uso consuntivo	Agrícola	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Público urbano	2,428.35	79.50	3,756.66	81.73	6,185.00	80.84
	Industria	626.04	20.50	839.96	18.27	1,466.00	19.16
	Generación de energía eléctrica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Total	3,054.39	39.92	4,596.62	60.08	7,651.00	100.00
Uso no consuntivo	Hidroeléctricas	155,717.00	100.00			155,717	100.00
	Total	158,771.39	97.19	4,596.62	2.81	163,368.00	100.00

Tabla 8. Volúmenes de agua declarados por fuente, sector y tipo de uso, año 2012. Elaboración propia.

Millones de pesos pagados por agua declarada, 2012							
Uso	Aguas superficiales		Aguas subterráneas		Recaudación total		
	(mdp)	%	(mdp)	%	(mdp)	%	
Uso consuntivo	Agrícola	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Público urbano	859.62	24.42	1,329.92	25.10	2,189.54	24.83
	Industria	2,830.98	80.41	3,798.52	71.69	6,629.52	75.17
	Generación de energía eléctrica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Total	3,520.57	39.92	5,298.49	60.08	8,819.06	100.00
Uso no consuntivo	Hidroeléctricas	653.46	100.00			653.46	100.00
	Total	4,174.03	44.06	5,298.49	55.94	9,472.52	100.00

Tabla 9. Millones de pesos declarados para el agua por fuente, sector y tipo de uso, año 2012.
Elaboración propia.

A partir de los datos expuestos en la tabla 9, se desagregó de la MCSO el agua de dos maneras:

- ♣ Como parte del capital natural: incorporada en los procesos productivos como insumo intermedio (es el caso de actividades industriales como la minería, producción de papel, y generación de electricidad) o en el uso doméstico o urbano con fines de hidratación, alimentación, limpieza, eliminación de residuos orgánicos, etc.
- ♣ Alternativamente como componente del valor agregado o factor productivo: incorporada a los bienes del sector agropecuario.

En la MCSO se consideró que el gobierno es el encargado del suministro del agua, por lo que éste recibe las remuneraciones por los distintos usos del agua.

Además, se contó con información acerca del gasto realizado por las instituciones encargadas del agua potable, alcantarillado, saneamiento y de mejora en eficiencia durante el año de estudio. Dicha información se presenta en la siguiente tabla (detalles en el anexo C7):

(millones de pesos)	Gobierno	Empresas
Gasto en zonas urbanas	3,897.93	30,529.025
Gasto en zonas rurales	687.87	5,387.475
Gasto total	4,585.8	35,916.5

Tabla 10. Gasto institucional en conceptos de agua, año 2012. Elaboración propia con datos de CONAGUA (2013).

El gasto institucional en conceptos de agua para el año de estudio, ascendió a 40,502.30 millones de pesos y representó a más de 4 veces la recaudación total por uso y aprovechamiento de volúmenes de agua concesionados. Este esfuerzo enfocado a la sustentabilidad del país ya se encuentra asentado en la MCSO, por lo que no fue necesario desagregarlo.

En la siguiente tabla se exponen los datos que se modificaron en la MCSO, tomando en cuenta el uso y aprovechamiento de las aguas nacionales. El recurso hídrico como factor productivo se denominó “Agua” mientras el correspondiente al capital natural se nombró “Agua azul”, ya que corresponde a la huella hídrica y que forma parte del capital natural (para mayor información, véase el anexo C3).

Concepto	Renglón	Columna	Valor que se agregó (millones de pesos) ⁷
Agua azul	Agua azul	Hogares	2,189.54
	Agua azul	Actividades	7,282.98
	Gobierno	Hogares	-2,189.54
	Gobierno	Actividades	- 7,282.98
	Gobierno	Agua azul	2,189.54 + 7,282.98
	Gobierno	Gobierno	-2,189.54 - 7,282.98
Agua ⁸	Agua	Actividades	0.00
	Gobierno	Actividades	0.00
	Gobierno	Agua	0.00
	Gobierno	Gobierno	0.00

Tabla 11. Modificaciones en la MCSO para la inclusión del agua. Elaboración propia.

⁷ Al dato existente en el cruce de las cuentas indicadas en la MCSO, se sumó el valor mostrado en esta columna.

⁸ Aunque los valores de cero no afectan a la matriz, se incluyeron en la tabla y se colocaron en las cuentas indicadas. Ello para aportar al lector información relacionada a la simulación que se realiza posteriormente: a saber, inclusión de tarifa de agua en el sector agropecuario.

En la tabla anterior, se consideró que tanto las actividades como los hogares pagaron al recurso hídrico los derechos por su uso y aprovechamiento, de manera que se realizó un ajuste en la cuenta del gobierno, pues éste dejó de recibir dicho pago al trasladarlo a las cuentas correspondientes al recurso hídrico.

En el Cuadro 4 se muestran en color los cambios realizados en la MCSO al incluir el agua. La matriz continúa estando cuadrada y tanto los renglones como las columnas suman el mismo valor que en la MCSO, puesto que se incluyeron pagos de derechos ya asentados.

La inclusión del agua no generó modificación alguna en el PIB respecto a la MCSO, pero aumentó en 0.28% la cuenta de A/I (debido al capital natural incluido) y disminuyó en 0.04% el ingreso institucional (debido a los ajustes que se realizaron en la cuenta de gobierno).

		Actividades productivas	Factores productivos			Instituciones			A/I (Capital)		Exterior	
Gastos	Ingresos	Actividades	Trabajo	Agua	Capital	Empresas	Hogares	Gobierno	Inversión	Agua azul	Exportaciones	Total renglón
		Actividades productivas	Actividades	7,368,480.14					11,878,360.23	1,847,535.41	3,414,960.23	
Factores productivos	Trabajo	4,228,946.17									12,202.72	4,241,148.90
	Agua	0.00										0.00
	Capital	10,888,051.62										10,888,051.62
Instituciones	Empresas				10,796,786.31							10,796,786.31
	Hogares		4,241,148.90			8,360,831.22		353,561.43			300,130.58	13,255,672.13
	Gobierno	1,674,301.85		0.00		489,792.26	510,916.71	-9,472.52	18,264.66	9,472.52		2,693,275.48
A/I (Capital)	Ahoro					1,780,070.97	1,103,521.39	326,052.42			205,315.45	3,414,960.23
	Agua azul	7,282.98					2,189.54					9,472.52
Exterior	Importaciones	5,443,670.04			91,265.32	166,091.85	-239,315.73	175,598.74	-18,264.66			5,619,045.55
	Total columna	29,610,732.80	4,241,148.90	0.00	10,888,051.62	10,796,786.31	13,255,672.13	2,693,275.48	3,414,960.23	9,472.52	5,619,045.55	80,529,145.53

Cuadro 4. MCSO con agua para el año 2012. Elaboración propia.⁹

⁹ La cifra asentada en el cruce de la cuenta de gobierno consigo misma significa que éste realizó ajustes internos. El signo negativo indica que el gobierno deja de recibir 9,472.52 millones de pesos porque éstos se destinan al agua azul, pero al mismo tiempo el gobierno deja de pagar dichos recursos, ya que los paga el agua azul. O sea que, de hecho, no hay transacciones del gobierno con otras cuentas, y lo que se hizo fue llevar a cabo un ajuste para cuadrar la matriz.

3.2.2.2. Inclusión de la tierra en la MCSO

La tierra o suelo es un recurso natural no reproducible, inmóvil y tiene usos de muy distinta índole: desde el habitacional, industrial y para la provisión de servicios, hasta para la producción agropecuaria. Además, el suelo en el medio rural es de distinta calidad, depende de las condiciones agroecológicas e incluye a los bosques y selvas. La tierra es uno de los factores de la producción agrícola y, entre otros, su productividad depende del tipo de acceso al agua (Rodríguez G., 2016). Para incorporar esta diferencia tecnológica, en la MCSO este recurso natural se dividió en tierra de temporal e irrigada. En dicha matriz también se consideró a la tierra como un factor para la producción pecuaria.

La tierra se incorporó a la MCSO como factor productivo. No se tomaron en cuenta los bosques y selvas, pues se les dedicó una sección aparte. Se consideró que las actividades pagan los factores productivos y los dueños de éstos, las empresas y los hogares, reciben el valor agregado de la tierra, de manera que aumenta el consumo institucional.¹⁰

Para contabilizar correctamente el valor de producción de la tierra de cultivo por el tipo de acceso al agua, se utilizó el programa informático “Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta” (SIACON)¹¹. Se aproximó el valor agregado de la tierra mediante el cálculo del ingreso neto obtenido por el aprovechamiento de la tierra. Para esto, se consideraron los diferentes tipos de Unidad Económica Rural (UER) y se utilizó información de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) en conjunto con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés).

Primero se obtuvo el ingreso neto como proporción del ingreso bruto para cada tipo de UER y luego se multiplicó esta razón por el porcentaje de ingreso bruto derivado de las ventas de la producción agrícola y pecuaria.

¹⁰ La convención es que el valor agregado vaya de las columnas correspondientes a los factores productivos a los dueños de los mismos, es decir a las instituciones (empresas y hogares).

¹¹ El SIACON se puede descargar de la página electrónica: <http://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>

Al igual que en el caso del agua, es compleja la inclusión de la tierra en una MCS. En la siguiente tabla se encuentran enlistados los anexos “D”, los cuales proporcionan información relacionada con la inclusión de la tierra en la MCSO:

Anexo	Tema
D1	Estadísticas generales de la tierra y el sector agropecuario en México
D2	Aproximación de los ingresos netos del sector agropecuario utilizando la MIP
D3	Marco jurídico del sector agropecuario
D4	Problemática de la tierra agrícola en México
D5	Productos estratégicos
D6	Uso de fertilizantes
D7	Acciones para el aprovechamiento sustentable del sector agropecuario
D8	Gasto público destinado al sector agropecuario
D9	Uso de la ENHRUM 2007

Tabla 12. Anexos referentes a la tierra. Elaboración propia.

Dependiendo de su uso, la tierra o suelo se incorporó en la MCSO de las dos maneras que siguen:

- ♣ Como componente de la demanda final: la tierra o suelo fue adquirida por los hogares para vivienda o como parte de la cuenta de inversión-ahorro, al ser comprada como activo por el resto de las instituciones.
- ♣ Como componente del valor agregado o factor productivo del sector agropecuario: la tierra se incorporó como parte de la producción final agropecuaria.

Se consideró que la MCSO ya contiene asentada a la tierra como componente de la demanda final, de manera que solamente se incluyó a la tierra como factor productivo.

Para calcular el valor agregado de la tierra, se siguió el siguiente razonamiento: su propietario puede aprovecharla para generar ingresos por la producción que obtenga, venderla para que otra persona la aproveche o darla en arriendo. Si el propietario vende la tierra, el valor de la

transacción se estima generalmente mediante el valor presente de los flujos de ingresos netos derivados de la utilización de la misma. Este caso no es relevante para la modificación de la MCSO pues la operación, de haber existido, ya se encuentra asentada en la matriz. Por otro lado, si el propietario ofrece la tierra en renta, el monto cobrado será igual o mayor a lo que su propietario hubiera obtenido en caso de haberla aprovechado. En ese sentido, el valor de la tierra es igual al ingreso neto de la producción obtenida en ese año, es decir, al valor de la producción obtenida en el año descontando remuneraciones, impuestos, pago de arrendamiento y capital (maquinaria, herramientas, fertilizantes, químicos, etc.).

Siguiendo el razonamiento descrito y tomando en cuenta las desagregaciones de acuerdo al tipo de acceso al agua para la agricultura, se consideraron tres tipos de tierra: irrigada, de temporal y para producción pecuaria. Se agregaron como factores productivos las cuentas que fueron denominadas “tierra irrigada”, “tierra de temporal” y “tierra pecuaria”.

Los datos sobre la cantidad de tierra según acceso al agua se obtuvieron de la Encuesta Nacional Agropecuaria 2012 (ENA, 2012) publicada por el INEGI, con información de octubre del año 2011 a septiembre de 2012, conforme a siguiente tabla:

Tipo de superficie	Hectáreas	% del total
Tierra irrigada	5,194,219.38	18.16
Tierra de temporal	23,403,771.88	81.84
Total superficie agrícola	28,597,991.26	100.00

Tabla 13. Superficie agrícola, año 2012. Elaboración propia con datos de la ENA, 2012.

De acuerdo a la encuesta antes mencionada, para la tierra irrigada se encontraron diferentes calidades del agua (detalles en el anexo D1). Sin embargo, se contabilizó toda la producción obtenida en el año de estudio, independientemente del tipo y calidad del agua utilizada.

Utilizando los datos del SIACON, se construyó un resumen nacional de los 685 cultivos cíclicos y perennes, por ciclo (año agrícola) y modalidad, en los siguientes grupos: cereales, especias y medicinales, forrajes, frutales, hortalizas, industriales, legumbres secas, oleaginosas, orgánicos,

ornamento, otros, semillas para siembra y tubérculos. En la tabla 15 se muestra el resumen de los resultados obtenidos para el sector agrícola.¹²

También se utilizó el SIACON para contar con la información acerca del sector pecuario y pesquero, de manera que se totalizó la producción en la siguiente tabla:¹³

Sector	Toneladas producidas (millones de toneladas)	Valor de producción (millones de pesos)
Agrícola	632,092.08	410,143.92
Pecuario	28,139,071.78	457,063.21
Pesquero	1,687,498.08	18,435.78
Total	30,458,661.94	885,642.91

Tabla 14. Producción agropecuaria y pesquera, año 2012. Elaboración propia con datos del SIACON.

Una vez teniendo el valor de producción en millones de pesos, fue necesario descontar los costos de la misma para obtener el ingreso neto. Para ello se consideraron como costos de producción a las remuneraciones, al pago de renta de la tierra y al capital (herramientas, maquinaria, tractores, fertilizantes, químicos, etc.)¹⁴

Con el fin de incorporar en la MCSO a la tierra por tipo de acceso al agua, se usaron estimaciones de la FAO-SAGARPA (2012a), en el cual se presentan las características y resultados por UER para el año de estudio.¹⁵

¹² Los detalles están en las pestañas 12 y 16 del archivo “Cálculos_tierra.xls” (el archivo puede obtenerse de la autora en la liga electrónica: <https://mellorine84.wixsite.com/archivos-tesis>).

¹³ Para mayor información, se pueden consultar las pestañas 13 a la 17 del archivo “Cálculos_tierra.xls” (el archivo puede obtenerse de la autora en la liga electrónica: <https://mellorine84.wixsite.com/archivos-tesis>).

¹⁴ Es posible tener información de las remuneraciones del sector por sub rama, pero se desconoce otro tipo de costos fijos y la forma de la función de producción, de manera que no se pudo obtener el ingreso neto directamente, sino que tuvo que estimarse. En un primer intento, se utilizó la MIP para calcular del ingreso neto como proporción de la producción. Se encontró que el ingreso neto se aproxima al 66% del valor de la producción en el caso de la agricultura y al 39% en el caso de la producción pecuaria. Los cálculos realizados se muestran en el anexo D2.

¹⁵ Este estudio utilizó la base de datos generada por la muestra obtenida para realizar la Línea de Base 2008 de los programas de la SAGARPA; sin embargo, FAO-SAGARPA (2012a) consideró el nivel de ventas como fundamento de estratificación, por lo que únicamente se tomaron en cuenta las UER que presentaron información en la encuesta.

		Superficie (hectáreas)			Volumen de producción (toneladas)	Valor de producción (MDP)	Rendimiento (toneladas por hectárea)	Precio medio rural (pesos por tonelada)	Pesos obtenidos por hectarea cosechada
		Sembrada	Cosechada	Siniestrada					
Año agrícola	Total	15,545,281.81	14,640,053.37	905,411.02	430,376,277.83	247,579.07	6,449,314.85	6,244,104.24	44,451,560.33
	Riego	4,081,995.38	4,024,872.62	57,305.34	390,882,812.10	151,868.48	6,450,882.64	6,233,426.25	58,113,627.81
	Temporal	11,463,286.43	10,615,180.75	848,105.68	39,493,465.73	95,710.60	60,997.35	653,026.20	5,252,727.29
Perenne	Total	6,356,135.87	5,870,907.24	0.00	201,715,809.52	162,564.85	4,645,309.33	1,071,908.09	68,614,309.59
	Riego	1,639,093.58	1,531,106.33	0.00	117,232,470.34	86,294.65	4,642,628.56	932,233.92	80,937,432.98
	Temporal	4,717,042.29	4,339,800.91	0.00	84,483,339.18	76,270.21	12,799.24	646,548.66	4,575,518.49
Gran total	Total	21,901,417.68	20,510,960.61	905,411.02	632,092,087.35	410,143.92	11,094,624.17	7,316,012.33	113,065,869.92
	Riego	5,721,088.96	5,555,978.95	57,305.34	508,115,282.44	238,163.12	11,093,511.19	7,165,660.17	139,051,060.79
	Temporal	16,180,328.72	14,954,981.66	848,105.68	123,976,804.91	171,980.80	73,796.58	1,299,574.86	9,828,245.78

Tabla 15. Resumen nacional de cultivos, año 2012. Elaboración propia con datos del SIACON.¹⁶

¹⁶ El valor de la producción está dado en millones de pesos corrientes.

Estas instituciones definen a una UER como: “persona física o moral, ligada o no a un predio, que desarrolla actividades agropecuarias y otras actividades productivas, industriales, comerciales y de servicios en el medio rural”. De acuerdo a la misma fuente, para el año de estudio existieron entre 5.3 y 5.4 millones de UER.

En el estudio referido, FAO-SAGARPA (2012a) estratifican en seis a las UER, cuyas características se resumen en la siguiente tabla (detalles en el anexo C1):

Clasificación (estrato)		Nombre	Característica principal	Participación
Tipo familiar	E1	Familiar de subsistencia sin vinculación al mercado	El objetivo de su producción no es el mercado sino el autoconsumo.	22.4%
	E2	Familiar de subsistencia con vinculación al mercado	Ventas de productos primarios que no superan los \$55,200 anuales y venta de servicios de mano de obra asalariada.	50.6%
Tipo familiar-empresarial	E3	Estrato en transición	Ventas que no superan los \$73,931 anuales. Presenta problemas de dotación de activos.	8.3%
Tipo empresarial	E4	Estrato empresarial con rentabilidad frágil	Promedio de ventas de \$151,958 anuales. Presenta problemas de capital.	9.9%
	E5	Estrato empresarial pujante	Promedio de ventas de \$562,433 anuales. El rendimiento es menor a la tasa de interés.	8.4%
	E6	Empresarial dinámico	Promedio de ventas de \$11,700,000 anuales. Se comparan con empresas del sector servicios.	0.3%

Tabla 16. Tipos de UER. Elaboración propia con datos de FAO-SAGARPA (2012a).

Tomando en cuenta la clasificación indicada en la tabla anterior, se procedió a calcular el ingreso neto para cada estrato de UER como porcentaje del ingreso bruto. Para las UER de tipo familiar, es decir, las de tipo E1, E2 y E3, se utilizó el estudio de FAO-SAGARPA (2012b). En dicho estudio, se presentó la información que se resume en la siguiente tabla:

Tipo de UER ¹⁷	Ingreso bruto promedio (pesos)	Costos promedio (pesos)	Ingreso neto promedio (pesos)	Autoconsumo promedio (pesos)	Ingreso disponible promedio (pesos)
E1	\$17,353.8	\$9,248.6	\$8,105.2	\$7,089.4	\$1,015.8
E2	\$36,150.3	\$21,567.6	\$14,582.7	\$6,650.5	\$7,932.2
E3	\$45,329.6	\$22,706.2	\$22,623.4	\$0	\$22,623.4
Total de agricultura familiar	\$35,245.5	\$19,653.3	\$15,592.2	\$5,079.4	\$10,512.8

Tabla 17. Ingresos por UER de tipo familiar. Elaboración propia con datos de FAO-SAGARPA (2012b).

En la tabla anterior, el ingreso bruto promedio incluyó todo tipo de ingreso sin importar la fuente¹⁸. El ingreso neto promedio se obtuvo al descontar los costos al ingreso bruto promedio y el ingreso disponible promedio se calculó descontando el autoconsumo al ingreso neto.

Utilizando esta información, se obtuvo el porcentaje que representó el ingreso neto respecto al bruto, de acuerdo a la siguiente tabla.¹⁹

Tipo de UER	Costos como porcentaje del ingreso bruto	Ingreso neto como porcentaje del ingreso bruto
E1	53.29%	46.71%
E2	59.66%	40.34%
E3	50.09%	49.91%

Tabla 18. Ingresos netos por UER tipo E1, E2 y E3. Elaboración propia con datos de FAO-SAGARPA (2012b).

Para las UER restantes, que son empresas que no destinan su producción al autoconsumo, FAO-SAGARPA (2012a) no señaló la rentabilidad obtenida, de manera que fue necesario utilizar otras

¹⁷ Este estudio indica que la clasificación corresponde a los tipos E1, E2 y E3, de acuerdo a la publicación de FAO-SAGARPA (2012a). Sin embargo, en el estudio, el tipo E1 se denomina “familiar de subsistencia”, el E2 “familiar en transición” y el E3 “familiar consolidada”, mismas que conforman las UER de pequeña agricultura.

¹⁸ Las fuentes de ingresos son: renta de tierra, empleo fuera de la UER, apoyos de familiares (internos o extranjeros), apoyos gubernamentales y venta de productos.

¹⁹ Los cálculos pueden revisarse en la pestaña 17 del archivo “Cálculos_tierra.xls” (el archivo puede obtenerse de la autora en la liga electrónica: <https://mellorine84.wixsite.com/archivos-tesis>).

fuentes: un reporte elaborado por Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA, 2013)²⁰ y otro estudio de FAO-SAGARPA (2013)²¹.

El reporte de FIRA (2013) incluye una tabla de ingresos (brutos y netos) por UER para el año 2008. Al no contar con más datos disponibles²², se supuso que las proporciones ingreso neto/ingreso bruto se mantuvieron en 2012 para los distintos niveles de producción. Por tanto, para las UER de tipo E4, E5 y E6, se utilizaron los porcentajes indicados en la siguiente tabla:

Tipo de UER	Ingreso neto como porcentaje del ingreso bruto
E4	45.64%
E5	46.69%
E6	25.15%

Tabla 19. Ingresos netos por UER tipo E4, E5 y E6. Elaboración propia con datos de FIRA (2013).

El estudio de FAO-SAGARPA (2013) proporciona los porcentajes de participación por UER respecto al volumen de producción y al ingreso bruto por ventas. Al considerar el valor de producción total del sector agropecuario y utilizando los porcentajes de participación respecto a la producción, se obtuvo el valor de la producción por UER, en millones de pesos, para el año de estudio.

Al tener información acerca del ingreso bruto promedio (en millones de pesos) así como del número de UER por estrato, se calculó el ingreso bruto total. Además, utilizando las proporciones de ingreso neto/ingreso bruto mencionadas anteriormente para cada UER, así como los porcentajes de ingreso bruto por ventas registradas de acuerdo al tipo de uso de la tierra y por UER, fue posible calcular el ingreso neto total (en millones de pesos) así como el ingreso neto promedio (en pesos).

²⁰ El contenido del reporte se encuentra en la página electrónica: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/98691/Propuestas_para_incrementar_el_financiamiento_FIRA_Foro_Pachuca.pdf

²¹ El contenido del estudio se encuentra en la página electrónica: <http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Lists/Otros%20Estudios/Attachments/40/EstudioPol%C3%ADticasMarzo2013.pdf>

²² Los cálculos pueden revisarse en la pestaña 17 del archivo “Cálculos_tierra.xls” (el archivo puede obtenerse de la autora en la liga electrónica: <https://mellorine84.wixsite.com/archivos-tesis>). La ENA 2012 no reportó este tipo de información. Al utilizar la ENHRUM 2007, no fue posible aproximar los porcentajes requeridos (para mayor información, véase el anexo D9).

Los resultados de los cálculos realizados se muestran en la tabla 20. Los valores son anuales, en pesos corrientes para el año de estudio²³. Se encontró que el ingreso neto promedio proveniente de la tierra agrícola, es decir, su valor agregado, fue de \$30,465.27 por UER, equivalente a 162,234.36 millones de pesos. En el caso de la tierra pecuaria, el valor promedio de la misma se aproximó a \$12,286.91 por UER, resultando en un valor agregado de 65,430.35 millones de pesos.

Derivado de la manera en que se constituyen las UER de tipo empresarial, éstas cuentan con sistemas de irrigación; entonces se consideró que las UER de tipo E1, E2 y E3, mismas que abarcan el 81.3% del total de unidades del sector agrícola, conformaron al valor agregado de la tierra agrícola de temporal, (equivalente a 38,292.56 millones de pesos) mientras que las UER restantes conformaron el valor agregado de la tierra agrícola irrigada (equivalente a 123,941.80 millones de pesos).

En el caso de la tierra pecuaria, se consideró que las UER de tipo E1, E2 y E3 conforman la producción pecuaria familiar (equivalente a un valor agregado de 10,646.91 millones de pesos), mientras que las UER restantes son de tipo empresarial (equivalente a un valor agregado de 54,783.65 millones de pesos).

²³ Los cálculos pueden revisarse en la pestaña 17 del archivo “Cálculos_tierra.xls” (el archivo puede obtenerse de la autora en la liga electrónica: <https://mellorine84.wixsite.com/archivos-tesis>). Los detalles acerca de los porcentajes de ingreso bruto por ventas se encuentran en el anexo D1.

UER	Número de integrantes	Ingreso neto/ingreso bruto	Valor de la producción (millones de pesos)	Tierra de uso agrícola			Tierra utilizada para producción pecuaria		
				Ingreso bruto por venta de productos agrícolas ²⁴	Ingresos netos totales (millones de pesos)	Ingresos netos promedio (pesos)	Ingreso bruto por venta de productos pecuarios ²⁵	Ingresos netos totales (millones de pesos)	Ingresos netos promedio (pesos)
E1	1,192,029	46.71%	7,804.86	30.10%	4,093.98	3,434.47	-	0.00	0.00
E2	2,696,735	40.34%	92,791.16	39.60%	21,320.27	7,905.96	19.40%	7,533.94	2,793.73
E3	442,370	49.91%	53,766.84	57.00%	12,878.31	29,112.07	14.60%	3,112.97	7,037.02
E4	528,355	45.64%	154,362.87	46.80%	20,044.57	37,937.70	29.90%	12,806.26	24,237.98
E5	448,101	46.69%	451,814.92	55.30%	69,939.45	156,079.66	26.80%	33,894.71	75,640.78
E6	17,633	25.15%	106,666.48	64.70%	33,957.78	1,925,808.33	15.40%	8,082.69	458,384.05
Total	5,325,223		867,207.13		162,234.36	30,465.27		65,430.56	12,286.91

Tabla 20. Ingresos netos calculados por UER para el año 2012. Elaboración propia.

²⁴ La UER tipo E1 no tiene ventas agrícolas; sin embargo, se consideró que, para este estrato y los E2 y E3, el valor que la UER obtiene de la tierra es el correspondiente a la suma de las ventas y el autoconsumo.

²⁵ Se consideró que no hay venta de productos pecuarios en la UER de tipo E1, pues la producción pecuaria es mínima y generalmente se lleva a cabo en el traspaso de las viviendas de los hogares rurales, que son los que pertenecen a este estrato.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los valores que fueron calculados para incluir la tierra en la MCSO, separando el valor de la tierra por tipo de uso e institución.

Tipo de tierra	Valor agregado (millones de pesos)	Valor de la tierra de UER de tipo familiar (millones de pesos)	Valor de la tierra de UER de tipo empresarial (millones de pesos)
Tierra irrigada	123,941.80	0.00	123,941.80
Tierra temporal	38,292.56	38,292.56	0.00
Tierra pecuaria	65,430.56	10,646.91	54,783.65

Tabla 21. Valores para la inclusión de tierra en la MCSO. Elaboración propia.

Por otra parte, el gasto gubernamental en el sector agropecuario para el año de estudio, en forma de apoyos a través de la SAGARPA, correspondió a 37,340.15 millones de pesos (detalles en el anexo D8) y representó al 16.4% de la valoración total de la tierra agropecuaria. El impacto de dichos apoyos ya se encuentra asentado en la MCSO, por lo que no fue necesario desagregar el gasto gubernamental.

Para incluir la cuenta de la tierra en la MCSO, se consideró que los dueños de los factores productivos son las empresas y los hogares. Las empresas reciben el valor agregado de la tierra de las UER de tipo empresarial y los hogares las de tipo familiar. Las actividades pagan los factores productivos, de manera que estas instituciones aumentan su consumo.

En la tabla siguiente se exponen los cambios que se realizaron en la MCSO con agua para incluir a la tierra como factor de producción.

Concepto	Renglón	Columna	Valor que se agregó (millones de pesos) ²⁶
Tierra irrigada	Empresas	Tierra irrigada	123,941.80
	Tierra irrigada	Actividades	123,941.80
Tierra de temporal	Hogares	Tierra de temporal	38,292.56
	Tierra de temporal	Actividades	38,292.56
Tierra pecuaria	Empresas	Tierra pecuaria	54,783.65
	Hogares	Tierra pecuaria	10,646.91
	Tierra pecuaria	Actividades	65,430.56
3 tipos de tierra	Actividades	Empresas	123,941.80 + 54,783.65
	Actividades	Hogares	38,292.56 + 10,646.91

Tabla 22. Modificaciones en la MCSO para la inclusión de la tierra. Elaboración propia.

En el Cuadro 5 se muestran en color los cambios realizados en la MCSO al incluir la tierra. La matriz continúa estando cuadrada pero la suma de los renglones y las columnas aumentó respecto a la MCSO con agua.

La inclusión de los diferentes tipos de tierra aumentó el PIB en 1.46% respecto a la MCSO con agua, al incrementar en 1.5% al valor agregado y en 0.85% al ingreso institucional (debido a los factores productivos incluidos).

²⁶ Al dato existente en el cruce de las cuentas indicadas en la MCSO con agua, se sumó el valor mostrado en esta columna.

		Actividades productivas	Factores productivos					Instituciones			A/I (Capital)		Exterior		
Ingresos	Gastos	Actividades	Trabajo	Agua	Tierra irrigada	Tierra de temporal	Tierra pecuaria	Capital	Empresas	Hogares	Gobierno	Inversión	Agua azul	Exportaciones	Total renglón
		Actividades productivas	Actividades	7,368,480.14							178,725.45	11,927,299.70	1,847,535.41	3,414,960.23	
Factores productivos	Trabajo	4,228,946.17												12,202.72	4,241,148.90
	Agua	0.00													0.00
	Tierra irrigada	123,941.80													123,941.80
	Tierra de temporal	38,292.56													38,292.56
	Tierra pecuaria	65,430.56													65,430.56
	Capital	10,888,051.623													10,888,051.62
Instituciones	Empresas				123,941.80		54,783.65	10,796,786.31							10,975,511.76
	Hogares		4,241,148.90			38,292.56	10,646.91		8,360,831.22		353,561.43			300,130.58	13,304,611.60
	Gobierno	1,674,301.85		0.00					489,792.26	510,916.71	-9,472.52	18,264.66	9,472.52		2,693,275.48
A/I (Capital)	Ahorro								1,780,070.97	1,103,521.39	326,052.42			205,315.45	3,414,960.23
	Agua azul	7,282.98								2,189.54					9,472.52
Exterior	Importaciones	5,443,670.04						91,265.32	166,091.85	-239,315.73	175,598.74	-18,264.66			5,619,045.55
	Total columna	29,838,397.72	4,241,148.90	0.00	123,941.80	38,292.56	65,430.56	10,888,051.62	10,975,511.76	13,304,611.60	2,693,275.48	3,414,960.23	9,472.52	5,619,045.55	81,212,140.29

Cuadro 5. MCSO con tierra para el año 2012. Elaboración propia.

3.2.2.3. Inclusión de los recursos forestales en la MCSO

La explotación de los recursos forestales comprende tanto productos maderables como no maderables²⁷. Asimismo, este tipo de recursos naturales capturan carbono y ofrecen otros servicios ambientales.²⁸

Tales recursos fueron incluidos en la MCSO como factor productivo y como parte del capital natural. Para su incorporación como factor productivo, se utilizó información publicada por la SEMARNAT en conjunto con la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) en cuanto al valor de la producción forestal maderable y no maderable. A diferencia de la tierra, el sector forestal fue considerado únicamente como de tipo empresarial, pues no se contó con información para contabilizar el uso de la madera como leña en el caso de los hogares rurales. Asimismo, se tomó en cuenta exclusivamente la venta de los productos primarios sin transformación²⁹. Se aproximó el valor agregado de los recursos forestales mediante el cálculo del ingreso neto obtenido por el aprovechamiento de los mismos, utilizando reportes regionales elaborados por el INECC.

Para aproximar el valor monetario del capital natural, fue necesario realizar estimaciones basadas en cotizaciones y estudios acerca del mercado de carbono, puesto que en nuestro país éste aún no opera.

De acuerdo al Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF) de la CONAFOR, el 80% de la superficie forestal es ejidal y comunal, el 15% es propiedad privada y el 5% es propiedad de la nación, además de que más del 50% de las comunidades rurales mexicanas tienen vegetación forestal.

Para tener un panorama más completo sobre el sector forestal, se desarrollaron los anexos “E”, los cuales incluyen temas relevantes, de acuerdo a la siguiente tabla:

²⁷ Los productos que se pueden obtener por el aprovechamiento forestal de bosques y selvas son: madera, la extracción de productos vegetales tales como semillas, resinas, fibras, gomas, tierra de monte y ceras.

²⁸ De acuerdo a la CONAFOR, los servicios ambientales no se pueden comprar, pero existe el Pago por Servicios Ambientales (PSA) como mecanismo financiero para apoyar a los dueños de los terrenos forestales en el aprovechamiento y conservación de los recursos.

²⁹ La CONAFOR contabilizó que entre el 20 y el 30% de las empresas enfocadas al sector forestal cuentan con métodos sofisticados de producción, de manera que la contribución de las actividades forestales a la economía familiar es muy reducida. Además, dicha institución reportó para el año de estudio, el otorgamiento de 2,042 autorizaciones a nivel nacional para el aprovechamiento forestal maderable; sin embargo, solamente existió producción en el 39.2% del total de autorizaciones otorgadas.

Anexo	Tema
E1	Estadísticas generales del sector forestal en México
E2	Marco jurídico del sector forestal
E3	Problemática del sector forestal en México
E4	Degradación, deforestación y métodos de control
E5	Gasto público destinado al sector forestal

Tabla 23. Anexos referentes a recursos forestales. Elaboración propia.

Respecto a la producción forestal, SEMARNAT-CONAFOR (2012) reportó los siguientes datos:

- Para la producción forestal maderable, la superficie forestal estimada fue de 64,241 millones de hectáreas. En la siguiente tabla se muestra el volumen de madera y el valor de producción que se reportó por tipo de producto maderable.³⁰

Tipo	Volumen (millones de m ³ de madera en rollo)	Valor de producción (millones de pesos)
Pino	4.723	6,163.777
Encino	0.522	335.197
Oyamel	0.156	137.200
Otras coníferas	0.020	37.558
Otras latifoliadas	0.232	130.410
Preciosas (cedro, caoba)	0.013	59.254
Tropicales comunes	0.244	250.127
Total	5.910	7,113.524

Tabla 24. Volumen de madera y valor de producción por tipo de producto maderable, año 2012. Elaboración propia con datos de la SEMARNAT-CONAFOR (2012).

- La producción forestal no maderable se dividió en extracción de productos vegetales y tierra de monte, de acuerdo a la siguiente tabla³¹.

³⁰ El valor de la producción forestal maderable representó a los siguientes productos: escuadría, celulósicos, chapa y triplay, posters, pilotes y morillos, leña, carbón y durmientes. Fueron 5 estados los que reportaron el 81.2% del valor de la producción: Chihuahua, Durango, Michoacán, Oaxaca y Veracruz

³¹ La extracción de tierra de monte se concentró en los estados de Sonora, Morelos y México mientras que la producción sin tierra de monte se registró en Jalisco, México y Michoacán.

Tipo	Volumen (toneladas)	Valor de producción (millones de pesos)
Extracción de productos vegetales	112,000	766.120
Tierra de monte	73,934	51.165
Total	185,934	817.286

Tabla 25. Volumen de madera y valor de producción por tipo de producto no maderable, año 2012. Elaboración propia con datos de la SEMARNAT-CONAFOR (2012).

Con base en las cifras de las dos tablas anteriores, se consideró que el valor total de la producción (maderable y no maderable) en el año 2012, fue de 7,930.81 millones de pesos.

De acuerdo a la SAGARPA-CONAFOR (2001), un bosque es más que una colección de árboles pues se trata de una comunidad biológica. Aunque existen diferentes definiciones de un bosque, en este trabajo se utilizó la proporcionada por la CONAFOR (2012): “Tierras que se extienden por más de 0.5 hectáreas dotadas de árboles de una altura superior a 5 metros y una cubierta de dosel superior al 10%, o de árboles capaces de alcanzar esta altura in situ. No incluye la tierra sometida a un uso predominantemente agrícola o urbano”.

Según la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), en México existen dos grandes tipos de bosques tropicales: la selva alta húmeda³² y la selva mediana o baja (también llamada seca o espinosa)³³. En este sentido, toda selva es un bosque, de manera que, en adelante, se hace referencia a selvas y bosques mediante el nombre “bosques”.

En términos ambientales, la importancia de los bosques radica en su capacidad de fijar y absorber dióxido de carbono en el proceso de fotosíntesis. Los bosques tienen la capacidad de retener más carbono que el contenido en todas las reservas de petróleo existentes en el mundo. México es uno de los 10 países con mayor superficie de bosques, según la información reportada por el INEGI para diferentes periodos.

³² De acuerdo a la CONABIO, son las comunidades vegetales más exuberantes del país, formadas por árboles de hasta 30 m o más de alto, de muy diversas especies y que conservan su follaje todo el año. Son ecosistemas muy complejos con alta variación de especies de un lugar a otro. Las características de este tipo de vegetación se pueden consultar en la página electrónica: <http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/selvaHumeda.html>

³³ De acuerdo a la CONABIO, son comunidades vegetales dominadas por árboles pequeños que pierden sus hojas durante la época seca del año. Son propias de climas cálidos con lluvias escasas y se ubican en zonas muy frágiles y en condiciones climáticas que favorecen la desertificación. Las características de este tipo de vegetación se pueden consultar en la página electrónica: <http://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/selvaSeca.html>

En este trabajo se consideró que los bosques son proveedores de servicios ambientales ya que regulan el ciclo del agua, protegen la biodiversidad y la dispersión de semillas.

La principal causa de la pérdida de ecosistemas forestales es el cambio de uso de suelo, es decir, la utilización de las áreas naturales como tierra para la agricultura y ganadería. Otros problemas que enfrentan quienes explotan los recursos forestales son la competencia en desventaja en los mercados por altos costos de transacción y baja productividad así como la dificultad de extracción de recursos por falta de permisos y por los altos costos de capital que se requieren (para mayor información sobre la problemática del sector, véase el anexo E3).

Por las características que se describieron acerca de los recursos forestales, éstos se incorporaron en la MCSO mediante dos maneras:

- ♣ Como parte del capital natural: los bosques y selvas proveen servicios ambientales de los cuales el país se beneficia, por lo que representan un insumo intermedio.
- ♣ Como componente del valor agregado o factor productivo: los recursos forestales se incorporan como parte del producto final. Es el caso de la producción forestal (maderable y no maderable).

De esta manera, a los recursos forestales que se trataron como un factor productivo se les denominó “Recursos forestales” y a los que formaron parte del capital natural, se les designó el nombre “Bosques”.

Para la valoración de los recursos forestales, se consideró únicamente la venta de los productos primarios sin transformación. Al respecto, la Universidad Autónoma Chapingo (UACH)³⁴ elaboró indicadores económicos de proyectos maderables y no maderables en el país para el año 2011, obteniendo los resultados mostrados en la siguiente tabla:

³⁴ Datos disponibles en la liga electrónica:
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/85196/Evaluacio_n_externa_.pdf

Proyecto	Valor Presente Neto (pesos corrientes del año 2011)	Tasa Interna de Retorno (TIR)	Proporción beneficios/costo	Periodo de recuperación (años)
Maderable	63,874,315.42	20.16%	1.78	6
No maderable	50,787,45.95	22.06%	1.73	5

Tabla 26. Indicadores económicos de proyectos maderables y no maderables, año 2011. Elaboración propia con datos de la UACH (2011).

Por la tabla anterior, se entiende que los proyectos en el sector forestal son rentables³⁵ y que las empresas cuentan con infraestructura y capital necesario para la transformación de los recursos forestales.

Para conocer el saldo del sector forestal del año 2012, se utilizó el SNIF³⁶. En la siguiente tabla se condensa la información obtenida:

Saldo (millones de pesos base)	Ingresos (millones de pesos)	Egresos (millones de pesos)	Saldo en cuenta comercial (millones de dólares)
-9,249	421,431	430,680	163 (equivalente a 2,200.5 millones de pesos ³⁷)

Tabla 27. Saldo del sector forestal del año 2012. Elaboración propia con datos de la CONAFOR (2013).

A pesar del saldo presentado en el año 2012, históricamente, México se ha colocado como el país con mayor retorno sobre ventas y capital en el sector forestal. En el reporte del INECC (2005)³⁸ acerca de empresas regionales, se encontró que las ventas totales del sector fueron de 10,500 millones de dólares mientras que los ingresos netos ascendieron a 2,000 millones de dólares para el año 2005, de manera que los ingresos netos representaron el 19% de las ventas.

³⁵ Dentro de las principales empresas del sector forestal en el año 2012, destacaron Kimberly-Clark México (dedicada a la producción de papel) y Grupo Industrial Durango (dedicada a venta de madera). La mayor participación estatal en la industria de la madera se registró en Chihuahua, Michoacán, Durango y Oaxaca mientras que en la industria del papel, los estados más activos fueron Estado de México, Querétaro, Nuevo León y Distrito Federal.

³⁶ El sistema se encuentra disponible en la liga electrónica: <http://www.cnf.gob.mx:8090/snif/portal/economica>

³⁷ Promedio anual de tipo de cambio FIX de 13.5 pesos/dólar, de acuerdo a datos del Banco de México.

³⁸ El estudio se encuentran disponible en la liga electrónica: http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgipea/maderas_02_elizondo_study.pdf

Dado que no se encontraron datos sobre autoconsumo de recursos forestales y el sector se caracteriza por ser empresarial e industrial (a partir de micro empresarial), se tomó como válido el porcentaje descrito para ingresos netos sobre ventas (19%) como el máximo obtenido en los últimos diez años. Haciendo esa consideración, el valor agregado de los recursos forestales fue de 1,506.85 millones de pesos para el año 2012.³⁹

Por otra parte, para conocer el valor monetario de los bosques como capital natural, se consideró que el crecimiento natural en México de éstos es de 56 millones de m³ anuales, según lo estimado por el Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C. (CCMSS). Además, de acuerdo a la CONAFOR (2013), el potencial estimado de absorción del sector forestal para el año 2020 es de 58 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂) y de 96 millones para el año 2030. Esto significa que la tasa de crecimiento a 10 años es de 65.5%, equivalente a 5.17% anual. Yendo del año 2020 hacia atrás, para el 2012 se estimó que la capacidad de absorción de los Bosques fue de 38.75 millones de tCO₂.

Utilizando los datos proporcionados por Torres (2010), las estimaciones de los costos de los proyectos de captura de carbono para el sur de México variaron entre 3 y 11 dólares por tCO₂ para el año 2003. Pero conforme al Sistema Europeo de Negociación de CO₂⁴⁰, los precios medios de CO₂ fueron de 7.33 Euros para Estados Unidos y 2.97 Euros para la Comunidad Europea, durante el año 2012.

Como México aún no tiene formalizado un mercado de carbono, se prefirió utilizar el mínimo valor estimado, correspondiente a 3 dólares por tCO₂, con un tipo de cambio de 13.50 pesos por dólar⁴¹, es decir, 40.5 pesos por tCO₂. De esta manera, el valor correspondiente a la cuenta de Bosques fue de 1,569.37 millones de pesos.

En resumen, se calcularon los siguientes valores para ser incluidos en la MCSO por parte del sector forestal:

³⁹ El 19% de 7,930.81 millones de pesos, que representó el valor total de la producción forestal.

⁴⁰ Datos disponibles en la liga electrónica: <http://www.sendeco2.com/es/precios-co2>

⁴¹ Promedio anual de tipo de cambio FIX para el 2012, de acuerdo a datos del Banco de México.

Cuenta	Valor (millones de pesos)
Recursos forestales	1,506.85
Bosques	1,569.37

Tabla 28. Valores para la inclusión de recursos forestales en la MCSO. Elaboración propia.

Además, durante el año 2012, en el sector forestal se destinaron 6,918.72 millones de pesos como gasto gubernamental en programas de la CONAFOR (detalles en el anexo E5) y 607.96 millones de pesos para el Fondo Forestal Mexicano (FFM). En total, se gastaron 7,526.68 millones de pesos en el sector forestal; sin embargo, dicho gasto ya se encuentra asentado en la MCSO, por lo que no fue necesario incluirlo.

O sea que, como se mencionó, para incluir los Recursos forestales en la MCSO se consideró que los dueños de los factores productivos son las empresas, por lo que reciben el valor agregado de los recursos forestales. Las actividades pagan los factores productivos, de manera que estas instituciones aumentan su consumo. En cuanto a la cuenta de capital natural, se supuso que las actividades productivas pagan a los Bosques por su uso, luego el gobierno recibe este valor (servicios ambientales) y los transfiere a las actividades productivas, de manera que aumenta el gasto gubernamental.

En la tabla siguiente se exponen los datos que se modificaron en la MCSO con tierra para incluir a los Recursos forestales y a los Bosques.

Concepto	Renglón	Columna	Valor que se agregó (millones de pesos) ⁴²
Recursos forestales	Empresas	Recursos forestales	1,506.85
	Recursos forestales	Actividades	1,506.85
	Actividades	Empresas	1,506.85
Bosques	Bosques	Actividades	1,569.37
	Gobierno	Bosques	1,569.37
	Actividades	Gobierno	1,569.37

Tabla 29. Modificaciones para la inclusión de los recursos forestales en la MCSO. Elaboración propia.

⁴² Al dato existente en el cruce de las cuentas indicadas en la MCSO con tierra, se sumó el valor mostrado en esta columna.

En el Cuadro 6 se muestran en color los cambios realizados en la MCSO al incluir los recursos forestales.

La matriz continúa estando cuadrada pero la suma de los renglones y las columnas aumentó respecto a la MCSO con tierra. Asimismo, la inclusión de los recursos forestales aumentó el PIB en 0.01% respecto a la MCSO con tierra, al incrementar en 0.01% al valor agregado (por los factores productivos incluidos) y en 0.05% a la cuenta A/I (por el capital natural incluido).

	Gastos Ingresos	Actividades productivas	Factores productivos						Instituciones			AII (Capital)			Exterior	Total renglón	
		Actividades	Trabajo	Agua	Tierra irrigada	Tierra de temporal	Tierra pecuaria	Recursos forestales	Capital	Empresas	Hogares	Gobierno	Inversión	Bosques	Agua azul		Exportaciones
Actividades productivas	Actividades	7,368,480.14							180,232.30	11,927,239.70	1,849,104.78	3,414,960.23			5,101,396.80	29,841,473.94	
Factores productivos	Trabajo	4,228,946.17													12,202.72	4,241,148.90	
	Agua	0.00														0.00	
	Tierra irrigada	123,941.80														123,941.80	
	Tierra de temporal	38,292.56														38,292.56	
	Tierra pecuaria	65,430.56														65,430.56	
	Recursos forestales	1,506.85														1,506.85	
Instituciones	Capital	10,888,051.623														10,888,051.62	
	Empresas				123,941.80		54,783.65	1,506.85	10,796,786.31							10,977,018.61	
	Hogares		4,241,148.90			38,292.56	10,646.91		8,360,831.22		353,561.43				300,130.58	13,304,611.60	
AII (Capital)	Gobierno	1,674,301.85		0.00					489,732.26	510,916.71	-9,472.52	18,264.66	1,563.37	9,472.52		2,694,844.85	
	Ahorro								1,780,070.97	1,103,521.39	326,052.42				205,315.45	3,414,960.23	
	Bosques	1,563.37														1,563.37	
Exterior	Agua azul	7,282.98								2,189.54						9,472.52	
	Importaciones	5,443,670.04						91,265.32	166,091.85	-239,315.73	175,598.74	-18,264.66				5,619,045.55	
	Total columna	29,841,473.94	4,241,148.90	0.00	123,941.80	38,292.56	65,430.56	1,506.85	10,888,051.62	10,977,018.61	13,304,611.60	2,694,844.85	3,414,960.23	1,563.37	9,472.52	5,619,045.55	81,221,368.95

Cuadro 6. MCSO con recursos forestales para el año 2012. Elaboración propia.

3.2.2.4. Inclusión de los recursos pesqueros en la MCSO

De acuerdo a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables, los recursos pesqueros son “las especies acuáticas, sus productos y subproductos, mediante su cultivo o extracción o captura, en su estado natural” (Gobierno de México (), artículo 4°, fracción XXXIX, página 6).

No existen derechos de propiedad sobre las aguas en las que se realiza la pesca; lo que hay son permisos de extracción en ciertas zonas, mismos que dependen de la temporada, cantidad de extracción y tipo de embarcación. El permiso se otorga al cumplir los mínimos requisitos que solicita la Comisión Nacional de Pesca (CONAPESCA).

Los recursos pesqueros se incluyeron en la MCSO como factor productivo, considerando que el valor de dichos recursos se aproxima al ingreso neto de la producción obtenido por los pescadores. Para contabilizar los recursos pesqueros en términos monetarios se utilizaron datos de la SAGARPA en conjunto con la CONAPESCA y de estudios realizados por el Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA). El procedimiento para incluir los recursos pesqueros en la MCSO consideró que las actividades pagan los recursos pesqueros, luego los hogares y las empresas reciben el valor agregado de dichos recursos, de manera que aumenta el consumo de dichas instituciones.

Para analizar el sector pesquero, se desarrollaron los anexos “F” con temas relevantes, de acuerdo a la siguiente tabla:

Anexo	Tema
F1	Estadísticas generales del sector pesquero en México
F2	Marco jurídico y costumbres del sector pesquero
F3	Problemática del sector pesquero en México
F4	Gasto público destinado al sector pesquero

Tabla 30. Anexos referentes a recursos pesqueros. Elaboración propia.

De acuerdo a la SAGARPA-CONAPESCA (2012), en México la pesca artesanal, de pequeña escala o ribereña, aporta en promedio el 80% del valor económico de la producción pesquera

destinada al consumo humano directo y que para el año de estudio se distribuyó conforme se muestra en la siguiente tabla:

Zona	Producción en toneladas	% de la producción total
Litoral del Pacífico	1,293,324	83
Golfo de México y el Caribe	257,569	15
Entidades sin litoral	36,605	2
Total	1,687,498	100

Tabla 31. Producción pesquera por zona, año 2012. Elaboración propia con datos de la SAGARPA-CONAPESCA (2012).

Además, utilizando el sistema SIACON⁴³ se encontró que las especies pesqueras más relevantes para la economía mexicana por su participación durante el año 2012, fueron: sardina, atún, camarón, langosta, mojarra y pulpo.

Por otra parte, el Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA) reportó que para el año de estudio, tanto el camarón como la sardina tuvieron potencial de desarrollo mientras que el atún y la escama⁴⁴ se encontraron sobreexplotadas (detalles en anexo F1).

El mayor problema para estudiar al sector pesquero es la carencia de datos⁴⁵. Para el año 2012 no se encontró una encuesta disponible acerca del sector; sin embargo, el anuario de la SAGARPA-CONAPESCA (2012) reportó que el valor de la producción nacional proveniente de la pesca fue de 19,021.75 millones de pesos, a peso de playa o de primera mano⁴⁶. Además, la misma fuente

⁴³ Los resultados pueden revisarse en la pestaña 14 del archivo “Cálculos_tierra.xls” (el archivo puede obtenerse de la autora en la liga electrónica: <https://mellorine84.wixsite.com/archivos-tesis>).

⁴⁴ Escama: “término utilizado para definir a todo el pescado que no sea elasmobranquio (tiburones, mantas, etc.). Sin embargo, en ocasiones también se incluye a las guitarras, rayas, mantas y tiburón angelito como parte de la pesca de escama, diferenciando sólo a los tiburones con forma típica de tiburón.” (CONAPESCA, 2004. Plan de Acción Nacional para el manejo y conservación de tiburones, rayas y especies afines en México. Página 50. Disponible en la liga electrónica: <http://www.fao.org/3/a-b1940s.pdf>)

⁴⁵ Es muy difícil contabilizar a los pescadores, ya que éstos carecen de seguridad social y trabajan de manera eventual. INAPESCA (2014a) considera que existen entre 15 y 20 mil personas dedicadas a la pesca, de los cuales entre 11 y 12 mil se encuentran activos.

⁴⁶ De acuerdo al SIACON, el valor de la producción pesquera ascendió a 18,435.78 millones de pesos. Debido a la diferencia en los valores, se prefirió utilizar los datos reportados por la SAGARPA-CONAPESCA (2012), al considerarse más completos en cuanto al número de especies contabilizadas.

mostró que de la producción nacional, el 39.71% estuvo representada por la acuicultura⁴⁷. Como no se está contabilizando a la acuicultura, entonces el valor de la producción pesquera fue de 11,468.99 millones de pesos⁴⁸. No se contó con información acerca del autoconsumo de recursos pesqueros, por lo que no fue posible contabilizarlo.

Los recursos pesqueros se incorporaron en la MCSO como componente del valor agregado, pues éstos se utilizan como factor productivo, ya que, mediante la pesca se extraen especies para transformación (para la industria alimentaria o química) o con fines de alimentación.

Se aproximó el valor agregado de los recursos pesqueros mediante el ingreso neto de la producción obtenida por los pescadores. Se consideró que éstos pueden ser trabajadores (hogares) o permisionarios (empresas).

Para estimar el valor agregado del sector pesquero, se utilizaron resultados de estudios de caso publicados por la SAGARPA-INAPESCA (2014). Uno de ellos se llevó a cabo en el año 2008, en dos municipios en el estado de Veracruz (Pueblo viejo y Tampico Alto); se encontró que la relación beneficio/costo (ventas totales /costos totales) fue de 2.36 para el primer municipio y de 1.93 para el segundo. En el estudio se consideraron como costos fijos el mantenimiento de lancha, de arte de pesca y de motor; como costos variables se analizaron la gasolina y la carnada y para los ingresos se contabilizó la venta a precio de primera mano de la producción del periodo de pesca seleccionado.

En otro estudio incluido en la publicación citada, se encontró que, para la producción de calamar gigante, el punto de equilibrio fue equivalente a una producción de 40.8 toneladas a 1.70 pesos/kilo, implicando una captura mínima de 525 kg por viaje. El ingreso neto del pescador fue de 110 pesos por viaje de pesca. Estos datos permitieron deducir que la relación ventas totales/costos totales para este caso fue de 1.14.

⁴⁷ Actividades dirigidas a la reproducción controlada, pre engorda y engorda en instalaciones en cuerpos de agua dulce, marina o salobre. Sonora es el estado que mayor producción obtiene tanto en acuicultura como en pesca por captura.

⁴⁸ Para la valoración de la producción pesquera, se tomó únicamente la extracción o captura, ya que el procesamiento de materia prima (congelado, enlatado, reducción y otros) es llevado a cabo por distintas industrias; tampoco se consideró a la acuicultura como un método de captura directa, al tratarse de una técnica de crianza.

Tomando como referencia las relaciones mencionadas, se encontró que los costos representaron entre el 42.37% y el 87.67% del ingreso por ventas. Como aproximación, se consideró que el permisionario otorgó el 50% del ingreso por ventas a los pescadores, pues de otro modo, los pescadores tendrían incentivos a vender por cuenta propia o el permisionario no obtendría ganancias⁴⁹. Además, se tomó en cuenta que no existieron diferencias en las estadísticas pesqueras entre cooperativas, pescadores libres y permisionarios.

Bajo este esquema, el valor agregado de los recursos pesqueros fue de 5,734.5 millones de pesos; por la manera en que se describió que ocurre la pesca ribereña y debido al porcentaje que ésta representa en la producción, se consideró que el 50% del valor de los recursos pesqueros (equivalentes a 2,867.25 millones de pesos) lo reciben los pescadores (hogares) y la otra mitad el permisionario (empresas).

El gasto gubernamental en el sector pesquero correspondió a 14,494.75 millones de pesos. Una vez descontando a esta cifra el gasto destinado a las actividades de acuicultura, el gasto gubernamental ascendió a 753.01 millones de pesos (detalles en el anexo F4) y representó el 13.13% de la valoración de los recursos pesqueros como valor agregado. Este gasto ya se encuentra asentado en la MCSO, por lo que no fue necesario desagregarlo.

En la tabla siguiente se exponen los cambios que se realizaron en la MCSO con recursos forestales para incluir a la pesca:

Concepto	Renglón	Columna	Valor que se agregó (millones de pesos) ⁵⁰
Recursos pesqueros	Hogares	Recursos pesqueros	2,867.25
	Empresas	Recursos pesqueros	2,867.25
	Recursos pesqueros	Actividades	5,734.5
	Actividades	Hogares	2,867.25
	Actividades	Empresas	2,867.25

Tabla 32. Modificaciones para la inclusión de los recursos pesqueros en la MCSO. Elaboración propia.

⁴⁹ Se procedió de esta manera ya que no se encontraron los datos específicos correspondientes (ver anexo F2).

⁵⁰ Al dato existente en el cruce de las cuentas indicadas en la MCSO con recursos forestales, se sumó el valor mostrado en esta columna.

En el Cuadro 7 se muestran en color los cambios realizados en la MCSO para incluir los recursos pesqueros. La matriz continúa estando cuadrada pero la suma de los renglones y las columnas aumentó respecto a la MCSO con recursos forestales.

La inclusión de los recursos pesqueros aumentó el PIB en 0.04% respecto a la MCSO con recursos forestales, al incrementar en 0.04% al valor agregado y en 0.02% al ingreso institucional (debido al factor productivo incluido).

	Gastos	Actividades productivas	Factores productivos							Instituciones			AfI (Capital)			Exterior	Total renglón		
			Ingresos	Actividades	Trabajo	Agua	Tierra irrigada	Tierra de temporal	Tierra pecuaria	Recursos forestales	Recursos pesqueros	Capital	Empresas	Hogares	Gobierno			Inversión	Bosques
Actividades productivas	Actividades	7,368,480.14									183,039.55	11,930,166.95	1,849,104.78	3,414,360.23				5,101,396.80	29,847,208.44
Factores productivos	Trabajo	4,228,946.17																12,202.72	4,241,148.90
	Agua	0.00																	0.00
	Tierra irrigada	123,941.80																	123,941.80
	Tierra de temporal	38,292.56																	38,292.56
	Tierra pecuaria	65,430.56																	65,430.56
	Recursos forestales	1,506.85																	1,506.85
	Recursos pesqueros	5,734.50																	5,734.50
	Capital	10,888,051.623																	10,888,051.62
Instituciones	Empresas			123,941.80		54,783.65	1,506.85	2,867.25	10,796,786.31										10,979,885.86
	Hogares		4,241,148.90		38,292.56	10,646.91		2,867.25		8,360,831.22			353,561.43					300,130.58	13,307,478.85
	Gobierno	1,674,301.85		0.00							489,792.26	510,916.71	-9,472.52	18,264.66	1,569.37	9,472.52		2,694,844.85	
AfI (Capital)	Ahorro									1,780,070.97	1,103,521.39	326,052.42						205,315.45	3,414,960.23
	Bosques	1,569.37																	1,569.37
	Agua azul	7,282.98										2,189.54							9,472.52
Exterior	Importaciones	5,443,670.04							91,265.32	166,091.85	-239,315.73	175,598.74	-18,264.66					5,619,045.55	
	Total columna	29,847,208.44	4,241,148.90	0.00	123,941.80	38,292.56	65,430.56	1,506.85	5,734.50	10,888,051.62	10,979,885.86	13,307,478.85	2,694,844.85	3,414,360.23	1,569.37	9,472.52	5,619,045.55	81,238,572.45	

Cuadro 7. MCSO con recursos pesqueros para el año 2012. Elaboración propia.

3.2.2.5. Inclusión de los hidrocarburos en la MCSO

De acuerdo a la SEMARNAT, los hidrocarburos son compuestos orgánicos que surgen al combinar átomos de hidrógeno con otros de carbono. El petróleo crudo equivalente (PCE) es la unidad que se utiliza internacionalmente para reportar el inventario total de hidrocarburos.

Las reservas de hidrocarburos forman parte del capital natural, según la clasificación que hace el Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA). Son un recurso indispensable para México en dos aspectos: su importancia en la industria del país como recurso energético y su peso en la estructura presupuestaria, pues alrededor del 30% de los ingresos del sector público dependen de dicho recurso.

Los hidrocarburos se integraron a la MCSO como capital natural, considerando que el valor de dichos recursos es equivalente a la Recaudación Federal Participable (RFP), misma que forma parte de la renta petrolera. Se tomó en cuenta que Petróleos Mexicanos (PEMEX) fue la institución encargada de los procesos de planeación, extracción y distribución de los hidrocarburos así como de la transferencia de la renta petrolera al gobierno y que éste a su vez la distribuyó a las actividades productivas, a través de la inversión. Para conocer la renta petrolera, se utilizó la información proporcionada por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

Con el fin de analizar el marco jurídico de los hidrocarburos así como el pago de derechos asociado a su extracción, se desarrolló el anexo G1. Además se incluyeron datos relevantes sobre los hidrocarburos en el anexo G2.

La SEMARNAT señala que los hidrocarburos son recursos no renovables, por lo que están sujetos al agotamiento. Su extracción depende de la demanda y de las condiciones técnicas de aprovechamiento, aunque también está fuertemente vinculada a los objetivos de la política económica de muchos países.

Se consideró que los hidrocarburos pueden incorporarse en la MCSO de dos maneras:

- ♣ Como parte del capital natural: la extracción de hidrocarburos representa recursos económicos para el presupuesto público del país. Es el caso de la explotación de reservas.

- ♣ Como insumo: los hidrocarburos se utilizan como insumo, ya que pueden ser transformados en petróleo, fertilizantes, resinas, adhesivos, colorantes, plásticos y otros productos químicos. Es el caso de la industria petroquímica.

Como insumo, los hidrocarburos ya se encuentran asentados en la MCSO. Por su parte, como capital natural, los hidrocarburos existen a manera de reservas, mismas que son agotadas con las extracciones, de manera que es necesaria la exploración de nuevos yacimientos para su futura explotación⁵¹. Para la presente investigación, la manera de contabilizar los hidrocarburos en términos monetarios fue a partir del ingreso obtenido para el presupuesto público, mismo que está determinado por el régimen fiscal.⁵²

Así entonces, para la inclusión de los hidrocarburos como capital natural, se tomó en cuenta la renta petrolera, definida como: “la diferencia entre el valor de los hidrocarburos extraídos del subsuelo a precios de mercado internacional y los costos de extracción eficientes” (PEMEX, 2008).

Históricamente, los hidrocarburos han tenido una participación relevante en nuestro país. Según la información del INEGI, en el año 2012, la extracción de petróleo y gas natural representó el 6.44% del PIB (detalles en el anexo G2). Además, de acuerdo al Centro de Investigación Económica y Presupuestaria, A.C., en el año de estudio, los ingresos petroleros conformaron el 33.8% de los ingresos del sector público y el 7.7% del PIB.

De acuerdo al Sistema de Información Energética (SIE)⁵³, durante el año de estudio se registró una producción de 2.5 millones de barriles diarios de crudo y de 6.5 miles de millones de pies cúbicos diarios de gas natural.⁵⁴

Los ingresos petroleros se componen de los ingresos propios de PEMEX, los derechos a los hidrocarburos, el impuesto a los rendimientos petroleros y el Impuesto Especial Sobre

⁵¹ En el anexo G2 se detallan los tipos de reservas en el país, su composición por región así como la contabilización en millones de barriles para el año de estudio.

⁵² Dado que se trata de un sector con proyección a largo plazo y que requiere un capital altísimo tanto para la exploración como para la extracción, en este trabajo se consideró que la extracción se llevó a cabo en una fase operativa con la que se obtuvieron ingresos.

⁵³ El sistema se encuentra disponible en la liga electrónica: <http://sie.energia.gob.mx/>

⁵⁴ El coeficiente de reservas totales sobre producción y la tasa de restitución de reservas se analiza en el anexo G2.

Producción y Servicios por concepto de enajenación de combustibles (IEPS petrolero) (detalles en el anexo G1).

De acuerdo a la SHCP, el destino de los ingresos petroleros, es el siguiente:

- Los ingresos propios de PEMEX se conservan por la paraestatal para financiar la operación.
- La recaudación por IEPS y el impuesto sobre los rendimientos se asigna a la Recaudación Federal Participable (RFP).
- Los derechos a los hidrocarburos se distribuyen entre la RFP, el Fondo de Estabilización de Ingresos Petroleros, el Fondo de Estabilización de las Entidades Federativas, la Auditoría Superior de la Federación y la Comisión Nacional de Hidrocarburos.

Dada esta situación, la RFP para el año de estudio se integró por 467,469.8 millones de pesos, de acuerdo a los conceptos mostrados por la siguiente tabla:

Concepto	Monto en millones de pesos
IEPS	-209,261.9
Rendimientos petroleros	558.9
Derecho ordinario sobre hidrocarburos	650,455.4
Derecho especial sobre hidrocarburos	6,033.7
Derecho adicional sobre hidrocarburos	3,569.7
Derecho ordinario sobre hidrocarburos para municipios	11,284.4
Derecho especial sobre hidrocarburos para municipios	104.7
Derecho adicional sobre hidrocarburos para municipios	61.9
Fondo de extracción de hidrocarburos	4,663.1
Total	467,469.8

Tabla 33. Composición de la Recaudación Federal Participable, año 2012. Elaboración propia con datos de la SHCP.

En cuanto a gasto público, para PEMEX Exploración y Producción se destinaron 274,745.341 millones de pesos durante el año 2012, según la información del SIE. Esta cifra representó el 58.77% del valor la producción de hidrocarburos para el año de estudio; sin embargo, se consideró que este gasto ya se encuentra asentado en la MCSO, por lo que no fue necesario desagregarlo.

Por lo tanto, el valor de los hidrocarburos para el año 2012 fue de 467,469.8 millones de pesos; se consideró que PEMEX pagó al gobierno los derechos para que éste asignara dicho presupuesto, a través de la inversión, a las actividades productivas.

Utilizando los datos mencionados, en la tabla siguiente se indican los cambios que se realizaron en la MCSO para incluir a los hidrocarburos:

Concepto	Renglón	Columna	Valor que se agregó (millones de pesos) ⁵⁵
Hidrocarburos	Gobierno	Hidrocarburos	467,469.8
	Ahorro	Gobierno	467,469.8
	Actividades	Inversión	467,469.8
	Hidrocarburos	Actividades	467,469.8

Tabla 34. Modificaciones para la inclusión de los hidrocarburos en la MCSO. Elaboración propia.

En el Cuadro 8 se muestran en color los cambios realizados en la MCSO para incluir los hidrocarburos. La matriz continúa estando cuadrada pero la suma de los renglones y las columnas aumentó respecto a la MCSO con recursos pesqueros.

La inclusión de los hidrocarburos no provocó modificaciones en el PIB respecto a la MCSO con recursos pesqueros, pero incrementó en 27.29% a la cuenta de A/I (debido al capital natural incluido).

⁵⁵ Al dato existente en el cruce de las cuentas indicadas en la MCSO con recursos pesqueros, se sumó el valor mostrado en esta columna.

	Gastos Ingresos	Actividades productivas	Factores productivos								Instituciones			AII (Capital)				Exterior	
		Actividades	Trabajo	Agua	Tierra irrigada	Tierra de temporal	Tierra pecuaria	Recursos forestales	Recursos pesqueros	Capital	Empresas	Hogares	Gobierno	Inversión	Bosques	Hidrocarburos	Agua azul	Exportaciones	Total renglón
Actividades productivas	Actividades	7,368,480.14									183,099.55	11,930,166.95	1,849,104.78	3,882,430.03				5,101,396.80	30,314,678.24
Factores productivos	Trabajo	4,228,946.17																12,202.72	4,241,148.90
	Agua	0.00																	0.00
	Tierra irrigada	123,941.80																	123,941.80
	Tierra de temporal	38,292.56																	38,292.56
	Tierra pecuaria	65,430.56																	65,430.56
	Recursos forestales	1,506.85																	1,506.85
	Recursos pesqueros	5,734.50																	5,734.50
Capital	10,888,051.623																		10,888,051.62
Instituciones	Empresas				123,941.80		54,783.65	1,506.85	2,867.25	10,796,786.31									10,979,885.86
	Hogares		4,241,148.90			38,292.56	10,646.91		2,867.25	8,360,831.22		353,561.43						300,130.58	13,307,478.85
	Gobierno	1,674,301.85		0.00						489,792.26	510,916.71	-9,472.52	18,264.66	1,569.37	467,469.80	9,472.52			3,162,314.65
AII (Capital)	Ahorro									1,780,070.97	1,103,521.39	793,522.22						205,315.45	3,882,430.03
	Bosques	1,569.37																	1,569.37
	Hidrocarburos	467,469.80																	467,469.80
	Agua azul	7,282.98									2,189.54								9,472.52
Exterior	Importaciones	5,443,670.04							91,265.32	166,091.85	-239,315.73	175,598.74	-18,264.66						5,619,045.55
	Total columna	30,314,678.24	4,241,148.90	0.00	123,941.80	38,292.56	65,430.56	1,506.85	5,734.50	10,888,051.62	10,979,885.86	13,307,478.85	3,162,314.65	3,882,430.03	1,569.37	467,469.80	9,472.52	5,619,045.55	83,108,451.65

Cuadro 8. MCSO con hidrocarburos para el año 2012. Elaboración propia.

3.2.3. Inclusión de los Gastos en Protección Ambiental en la MCSO

De acuerdo a la SEMARNAT, los Gastos en Protección Ambiental (GPA) son erogaciones del gobierno que tienen la finalidad de defender y remediar al ambiente; dichos gastos abarcan las actividades económicas y la recolección de basura de los hogares. Para el año 2012, estos GPA ascendieron a 143,277 y 3,659 millones de pesos, respectivamente.

Como se mencionó previamente, la MCSO ya contempla los GPA, de manera que éstos simplemente se desagregaron de los gastos del gobierno para mostrar el esfuerzo enfocado a la sustentabilidad del país. Para tal efecto, se incluyó una nueva cuenta en la macro matriz, denominada “GPA”; se consideró que el gobierno paga los gastos arriba mencionados a las actividades y a los hogares a través de esta nueva cuenta.

En la siguiente tabla se presentan las modificaciones realizadas para crear, a partir de la MCSO, la MCSB.

Concepto	Renglón	Columna	Valor que se agregó (millones de pesos) ⁵⁶
GPA	GPA	Gobierno	146,936.24
	Actividades	GPA	143,277.37
	Actividades	Gobierno	-143,277.37
	Hogares	GPA	3,658.87
	Hogares	Gobierno	-3,658.87
	GPA	GPA	-146,936.24

Tabla 35. Modificaciones para la inclusión de los GPA en la MCSO. Elaboración propia.

En el Cuadro 9 se muestran en color los cambios realizados en la MCSO para obtener la MCSB.

La matriz continúa estando cuadrada y tanto los renglones como las columnas suman el mismo valor que en la MCSO con hidrocarburos, ya que los GPA no alteran los totales pues la MCSO contiene implícitamente los GPA.

⁵⁶ Al dato existente en el cruce de las cuentas indicadas en la MCSO con hidrocarburos, se sumó el valor mostrado en esta columna.

Categoría	Actividades productivas	Factores productivos								Instituciones				A/I (Capital)				Exterior	Total renglón
		Trabajo	Agua	Tierra irrigada	Tierra de temporal	Tierra pecuaria	Recursos forestales	Recursos pesqueros	Capital	Empresas		Gobierno		Inversión	Bosques	Hidrocarburos	Agua azul	Exportaciones	
										Empresas	Hogares	Gobierno	GPA						
Actividades productivas	Actividades	7,366,480.14								183,039.55	11,330,166.35	1,705,827.41	143,277.37	3,882,430.03				5,101,396.80	30,314,678.24
Factores productivos	Trabajo	4,228,346.17																12,202.72	4,241,148.90
	Agua	0.00																	0.00
	Tierra irrigada	123,341.80																	123,341.80
	Tierra de temporal	38,232.56																	38,232.56
	Tierra pecuaria	65,430.56																	65,430.56
	Recursos forestales	1,506.85																	1,506.85
	Recursos pesqueros	5,734.50																	5,734.50
Capital	10,888,051.623																		10,888,051.623
Instituciones	Empresas			123,341.80		54,783.65	1,506.85	2,867.25	10,736,786.31										10,379,885.86
		Hogares	4,241,148.90			38,232.56	10,646.31	2,867.25		8,360,831.22		343,302.56	3,658.87					300,130.58	13,307,478.85
	Gobierno	Gobierno	1,674,301.85	0.00						489,732.26	510,316.71	-3,472.52		18,264.66	1,563.37	467,463.80	3,472.52		3,162,314.65
		GPA										146,336.24	-146,336.24						0.00
A/I (Capital)	Ahorro									1,780,070.97	1,103,521.39	733,522.22						205,315.45	3,882,430.03
	Bosques	1,563.37																	1,563.37
	Hidrocarburos	467,463.80																	467,463.80
	Agua azul	7,282.38									2,183.54								3,472.52
Exterior	Importaciones	5,443,670.04							31,265.32	166,031.85	-233,315.73	175,538.74		-18,264.66					5,619,045.55
	Total columna	30,314,678.24	4,241,148.90	0.00	123,341.80	38,232.56	65,430.56	1,506.85	5,734.50	10,888,051.62	10,379,885.86	13,307,478.85	3,162,314.65	0.00	3,882,430.03	1,563.37	467,463.80	3,472.52	5,619,045.55

Cuadro 9. MCSB para el año 2012. Elaboración propia.⁵⁷

⁵⁷ El cruce de la cuenta GPA consigo misma es negativa; esto significa que se realizan ajustes internos en el gobierno para poder desagregar la cuenta de los GPA. Sin embargo, dicho valor no altera el equilibrio de la cuenta de gobierno, solamente refleja el ajuste realizado.

3.2.4. Inclusión de los costos ambientales en la MCSB

La SEMARNAT distingue dos tipos de costos ambientales:

- ✓ Costos Totales por Agotamiento (CTA): los que tendría que pagar la sociedad para reparar al medio ambiente por la disminución y pérdida de los recursos naturales, resultado o consecuencia de su continuo empleo en los procesos productivos.
- ✓ Costos Totales por Degradación (CTD): los que tendría que pagar la sociedad para remediar o prevenir el deterioro de la calidad del ambiente, producto de las actividades económicas.

El Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México (SCEEM), publica a través del INEGI, los CTA y los CTD, que sumados conforman los Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental (CTADA). Dichos costos ambientales se encuentran expresados de acuerdo a las actividades e instituciones contaminantes, correspondientes a 19 sectores productivos (detalles en anexo H1) y a los hogares, de manera que más adelante se realiza la desagregación de CTADA a este nivel. Los datos correspondientes para el año 2012, totalizados y desglosados por tipo, se resumen en la siguiente tabla:

Tipo de costo ambiental	Millones de pesos
Costos Totales por Degradación (CTD)	722,589.15
Agua	48,607.19
Suelo	75,672.51
Residuos sólidos	51,568.78
Emisiones	546,740.66
Costos Totales por Agotamiento (CTA)	264,018.39
Agua	29,156.33
Recursos forestales	15,811.37
Hidrocarburos	219,050.70

Tabla 36. CTD y CTA para el año 2012. Elaboración propia con datos del INEGI.

En la tabla anterior, la degradación se refiere a lo siguiente:

- Agua: contaminación del agua.
- Suelo: degradación por transferencia de suelo forestal a actividades económicas.
- Residuos sólidos: basura generada por hogares (el SCEEM no reportó la basura proveniente de las actividades para el periodo de estudio).
- Emisiones: contaminación del aire por emisiones de fuentes móviles, fijas o de área.

El agotamiento hace referencia a:

- Agua: sobreexplotación de agua subterránea.
- Recursos forestales: cambio en el volumen de éstos asociados a la utilización económica directa y a variaciones de activos.
- Hidrocarburos: agotamiento de reservas, derivado de su extracción.

Como los CTADA son costos en los que incurre la sociedad en conjunto, se consideró que la actividad (sector) e institución privada que contaminan son las que pagan los costos ambientales.

Entonces, para poder integrar estos gastos en la MCSB se requirió conocer el sector e institución al que se asignó cada uno de ellos. En las dos tablas que siguen se muestran las cifras resultantes del procedimiento seguido.⁵⁸

⁵⁸ El SCEEM no dispuso de información para los 19 sectores productivos. La ausencia de datos en las tablas no significa que no exista dicho costo sino que no se contabilizó por falta de información.

Actividad productiva o institución que contamina	Costo por degradación de recursos naturales (millones de pesos)				
	Total	Agua	Suelo	Residuos sólidos	Emisiones
Sector 11: Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	88,072.76	11,601.84	74,806.05		1,664.87
Sector 21: Minería	1,243.65				1,243.65
Sector 22: Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	6,570.31				6,570.31
Sector 23: Contrucción	866.47		866.47		
Sectores 31-33: Industrias manufactureras	27,734.23	25,191.17			2,543.06
Sectores 48-49: Transportes, correos y almacenamiento	336,244.28				336,244.28
Sector 81: Otros servicios excepto actividades gubernamentales	39,143.00				39,143.00
Resto de sectores: 43-66 (comercio), 51(información en medios masivos), 52 (servicios financieros y de seguros), 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles), 54 (servicios profesionales, científicos y técnicos), 55 (corporativos), 56 (servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación), 61 (servicios educativos), 62 (servicios de salud y de asistencia social), 71 (servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos), 72 (servicios de alojamiento de temporal y de preparación de alimentos y bebidas), 93 (actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales)					
Total de actividades productivas	499,874.69	36,793.00	75,672.51		387,409.17
Hogares	222,714.47	11,814.19		51,568.78	159,331.49
Total de instituciones	222,714.47	11,814.19		51,568.78	159,331.49
Total de actividades productivas e instituciones que contaminan	722,589.15	48,607.19	75,672.51	51,568.78	546,740.66

Tabla 37. CTD por sector e institución contaminante, año 2012. Elaboración propia con datos del SCEEM.

Actividad productiva o institución que contamina	Costo por agotamiento de recursos naturales (millones de pesos)			
	Total	Agua	Recursos forestales	Hidrocarburos
Sector 11: Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	10,209.96	21,044.23	-10,834.27	
Sector 21: Minería	219,050.70			219,050.70
Sector 23: Construcción	445.01		445.01	
Sectores 31-33: Industrias manufactureras	1,268.43	1,268.43		
Sector 93: Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	26,200.62		26,200.62	
Resto de sectores: 22 (generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final), 43-66 (comercio), 48-49 (transportes, correos y almacenamiento), 51 (información en medios masivos), 52 (servicios financieros y de seguros), 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles), 54 (servicios profesionales, científicos y técnicos), 55 (corporativos), 56 (servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación), 61 (servicios educativos), 62 (servicios de salud y de asistencia social), 71 (servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos), 72 (servicios de alojamiento de temporal y de preparación de alimentos y bebidas), 81 (otros servicios excepto actividades gubernamentales)				
Total de actividades productivas	257,174.72	22,312.65	15,811.37	219,050.70
Hogares	6,843.68	6,843.68		
Total de instituciones	6,843.68	6,843.68		
Total de actividades productivas e instituciones que contaminan	264,018.39	29,156.33	15,811.37	219,050.70

Tabla 38. CTA por sector e institución contaminante, año 2012. Elaboración propia con datos del SCEEM.⁵⁹

⁵⁹ El valor negativo de la primera fila y la columna “recursos forestales” refleja la recuperación de bosques y selvas a partir del manejo forestal comunitario que evita y revierte la deforestación (detalles en el anexo E4).

En la MCSB se asentaron los montos de los costos ambientales en las cuentas que degradan o agotan los recursos naturales, a partir del razonamiento de que aquellos componentes de la economía que lo hacen se ven afectados. En específico:

- Para los factores productivos: las actividades reducen el pago por el uso de los recursos naturales, pues éstos se afectaron en calidad o cantidad (degradación y agotamiento, respectivamente), de modo que disminuye el valor agregado que reciben las instituciones (hogares y empresas) y como consecuencia, éstas reducen su consumo.
- Para el capital natural: el gobierno recibe de las actividades e instituciones que contaminan el pago del costo ambiental, pues es la institución encargada de distribuir los beneficios generados por el uso y aprovechamiento de los recursos naturales; al mismo tiempo, el gobierno deja de recibir beneficios de los recursos naturales, por la afectación de éstos en calidad o cantidad. En el caso de los hidrocarburos, adicionalmente, disminuye el ahorro del país por el agotamiento de reservas.

En la siguiente tabla⁶⁰ se indican las consideraciones que se tomaron en cuenta para asignar los montos de los costos ambientales para cada una de las cuentas verdes. En base a dicha tabla se elaboraron las tablas 40 y 41, en las cuales se especifican los montos usados para incluir los CTD y CTA a partir de la MCSB, respectivamente.

⁶⁰ Los detalles de la tabla 39 están en la pestaña 17 del archivo “Matrices.xls” (el archivo puede obtenerse de la autora en la liga electrónica: <https://mellorine84.wixsite.com/archivos-tesis>).

Tipo de CTADA	Sector/institución que contamina	Cuenta verde afectada	Sector o institución afectada	% del CTADA que afecta al sector o institución	Justificación del porcentaje utilizado	Monto de reducción de recursos naturales (millones de pesos)		
						Parcial	Total	
CTA	Agua	Sector 11 (agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza)	Agua	Hogares	81.84	Se utiliza el porcentaje de tierra de temporal debido al uso que se le da al recurso natural	17,222.60	21,044.23
				Empresas	18.16	Se utiliza el porcentaje de tierra irrigada debido al uso que se le da al recurso natural	3,821.63	
	Agua	Sectores 31-33 (industrias manufactureras)	Agua azul	Sectores 31-33	100.00	El agua se incorpora en los procesos productivos	1,268.43	1,268.43
	Agua	Hogares	Agua azul	Hogares	100.00	El agua tiene uso urbano o doméstico	6,843.68	6,843.68
	Recursos forestales	Sector 11 (agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza) Sector 23 (construcción) Sector 93 (actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales)	Recursos forestales	Empresas	100.00	Este recurso natural fue presionado por cada sector para que éstos logran proveerse de insumos intermedios maderables y no maderables	-10,834.27	15,811.37
				Empresas	100.00		445.01	
Empresas				100.00	26,200.62			
Hidrocarburos	Sector 21 (minería)	Hidrocarburos	Sector 21	100.00	El recurso natural se afecta por el sector encargado de su explotación (sector 2111: extracción de petróleo y gas, el cual forma parte del sector 21)	219,050.70	219,050.70	
CTD	Agua	Sector 11 (agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza)	Agua	Hogares	81.84	Se utiliza el porcentaje de tierra de temporal debido al uso que se le da al recurso natural	9,494.94	11,601.84
				Empresas	18.16	Se utiliza el porcentaje de tierra irrigada debido al uso que se le da al recurso natural	2,106.89	
	Agua	Sectores 31-33 (industrias manufactureras)	Agua azul	Sectores 31-33	100.00	El agua se incorpora en los procesos productivos	25,191.17	25,191.17
	Agua	Hogares	Agua azul	Hogares	100.00	El agua tiene uso urbano o doméstico	11,814.19	11,814.19
	Suelo	Sector 11 (agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza)	Tierra irrigada	Empresas	10.59	El tipo de tierra (18.16%) por la participación de la tierra agrícola (58.33%)	7,924.00	74,806.05
				Hogares	47.74	El tipo de tierra (81.84%) por la participación de la tierra agrícola (58.33%)	35,710.37	
				Empresas	34.89	La tierra pecuaria (41.67%) por la participación de la institución en el tipo de tierra (83.73%)	26,100.05	
				Hogares	6.78	La tierra pecuaria (41.67%) por la participación de la institución en el tipo de tierra (16.27%)	5,071.63	
	Suelo	Sector 23 (construcción)	Recursos forestales	Empresas	100.00	Se llevó a cabo tala de árboles en el desarrollo de este tipo de actividad industrial	866.47	866.47
	Emisiones	Sector 11 (agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza) Sector 21 (minería) Sector 22 (generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final) Sectores 31-33 (industrias manufactureras) Sectores 48-49 (transportes, correos y almacenamiento) Sector 81 (otros servicios excepto actividades gubernamentales) Hogares	Bosques	Sector 11	100.00	Este recurso natural fue presionado por cada sector que contamina para reservar carbono y tratar de compensar las emisiones generadas	1,664.87	387,409.17
				Sector 21	100.00		1,243.65	
				Sector 22	100.00		6,570.31	
Sectores 31-33				100.00	2,543.06			
Sectores 48-49				100.00	336,244.28			
Sector 81				100.00	39,143.00			
Hogares				100.00	159,331.49			
Residuos sólidos	Hogares	Recursos pesqueros	Empresas	50.00	Es el recurso natural más afectado cuando la basura es depositada en cuerpos de agua en vez de tiraderos y repercute en las instituciones por igual	25,784.39	51,568.78	
			Hogares	50.00		25,784.39		

Tabla 39. Montos usados para incluir los CTADA en la MCSB. Elaboración propia.

Primero se integraron los CTD. En la tabla siguiente se indican las modificaciones que se realizaron por cada tipo de recurso.

Concepto	Renglón	Columna	Valor que se agregó (millones de pesos) ⁶¹
Agua	Hogares	Agua	-9,494.95
	Empresas	Agua	-2,106.89
	Agua	Actividades	-9,494.95 - 2,106.89
	Actividades	Hogares	-9,494.95
	Actividades	Empresas	-2,106.89
Agua azul	Gobierno	Hogares	11,814.19
	Agua azul	Hogares	-11,814.19
	Gobierno	Actividades	25,191.167
	Agua azul	Actividades	-25,191.167
	Gobierno	Agua azul	-11,814.19 - 25,191.167
Tierra irrigada	Empresas	Tierra irrigada	-7,924.00
	Tierra irrigada	Actividades	-7,924.00
Tierra de temporal	Hogares	Tierra de temporal	-35,710.37
	Tierra de temporal	Actividades	-35,710.37
Tierra pecuaria	Empresas	Tierra pecuaria	-26,100.05
	Hogares	Tierra pecuaria	-5,071.63
	Tierra pecuaria	Actividades	-31,171.68
3 tipos de tierra	Actividades	Empresas	-7,924.00 - 26,100.05
	Actividades	Hogares	-35,710.37 - 5,071.63
Recursos forestales	Empresas	Recursos forestales	-866.47
	Recursos forestales	Actividades	-866.47
	Actividades	Empresas	-866.47
Bosques	Gobierno	Hogares	159,331.49
	Bosque	Hogares	-159,331.49
	Gobierno	Actividades	387,409.17
	Bosque	Actividades	-387,409.17
	Gobierno	Bosque	-159,331.49 - 387,409.17
Recursos pesqueros	Empresas	Recursos pesqueros	-25,784.39
	Hogares	Recursos pesqueros	-25,784.39
	Recursos pesqueros	Actividades	-51,568.78
	Actividades	Empresas	-25,784.39
	Actividades	Hogares	-25,784.39

Tabla 40. Modificaciones para la inclusión de los CTD en la MCSB. Elaboración propia.

⁶¹ Al dato existente en el cruce de las cuentas indicadas en la MCSB, se sumó el valor mostrado en esta columna

En el Cuadro 10 se muestran en color los cambios realizados en la MCSB al incluir los CTD para obtener la MCSD. La matriz continúa estando cuadrada pero el valor total (suma de renglón y/o suma de columna) del agua, de los recursos pesqueros, de los bosques y del agua azul es negativo.⁶²

Hay dos razones que explican el valor negativo en el total de los recursos naturales: la incorrecta valoración de dichos recursos o bien, el hecho de que éstos se contaminaron más rápido de lo que se regeneraron en el año de estudio.

Por el análisis realizado para cada recurso natural, se consideró que su valoración para la construcción de la MCSV se realizó adecuadamente. Así pues, el valor negativo en el total de los recursos naturales, se explica por la rápida degradación de los mismos.

En el caso de los factores productivos (agua y recursos pesqueros), el valor agregado negativo no tiene sentido en economía. Sin embargo, en la MCSD dicho valor se interpreta de la siguiente manera: las actividades productivas dejan de pagar por el uso del recurso natural debido a la degradación de la calidad del mismo; como consecuencia, las instituciones dejan de recibir el valor agregado que les aportaba el recurso natural y reducen su consumo⁶³. Es decir, existe pérdida de valor agregado.

Para el caso del capital natural (bosques y agua azul), el valor negativo de las cuentas se interpreta como sigue: disminuye el valor de la cuenta de A/I porque los recursos naturales se degradaron más rápido que la valoración que se realizó de los mismos para el año de estudio. Es decir, existe pérdida de capital natural.

⁶² En el caso del agua, como el sector agropecuario no pagó derechos por su uso y aprovechamiento, su valor era de cero cuando se incluyó en la MCSO y con el descuento del CTD, se convirtió en negativo. En el caso de los recursos pesqueros, bosques y agua azul, el resultado negativo se debe a que los CTD son mayores a la valoración de los mismos.

⁶³ Aunque el recurso natural se distribuye a las actividades, éste no cuenta con la calidad requerida para llevar a cabo los procesos productivos.

Gastos	Ingresos	Actividades productivas	Factores productivos							Instituciones				AII (Capital)				Exterior			
			Actividades	Trabajo	Agua	Tierra irrigada	Tierra de temporal	Tierra pecuaria	Recursos forestales	Recursos pesqueros	Capital	Gobierno				Inversión	Bosques	Hidrocarburos	Agua azul	Exportaciones	Total renglón
												Empresas	Hogares	Gobierno	GPA						
Actividades productivas	Actividades	7,368,480.14									120,317.75	11,854,105.61	1,705,827.41	143,277.37	3,882,430.03	0.00	0.00	0.00	5,101,396.80	30,175,835.11	
Factores productivos	Trabajo	4,228,946.17																	12,202.72	4,241,148.90	
	Agua	-11,601.84																			-11,601.84
	Tierra irrigada	116,017.80																			116,017.80
	Tierra de temporal	2,582.19																			2,582.19
	Tierra pecuaria	34,258.88																			34,258.88
	Recursos forestales	640.38																			640.38
	Recursos pesqueros	-45,834.28																			
Capital	10,888,051.62																				10,888,051.62
Instituciones	Gobierno	Empresas		-2,106.83	116,017.80		28,683.60	640.38	-22,917.14	10,796,786.31											10,917,104.05
		Hogares		4,241,148.90	-9,494.94		2,582.19	5,575.28	-22,917.14		8,360,831.22		349,902.56	3,658.87						300,130.58	13,231,417.52
		Gobierno	2,086,902.18		0.00						489,792.26	682,062.39	-9,472.52		18,264.66	-545,171.29	467,469.80	-27,532.84			3,162,314.65
		GPA											146,936.24	-146,936.24							0.00
AII (Capital)	Ahorro									1,780,070.97	1,103,521.39	793,522.22							205,315.45	3,882,430.03	
	Bosques	-385,839.80									-159,331.49										-545,171.29
	Hidrocarburos	467,469.80																			467,469.80
	Agua azul	-17,908.18										-9,624.66									-27,532.84
Exterior	Importaciones	5,443,670.04							91,265.32	166,091.85	-239,315.73	175,598.74		-18,264.66							5,619,045.55
Total columna		30,175,835.11	4,241,148.90	-11,601.84	116,017.80	2,582.19	34,258.88	640.38	-45,834.28	10,888,051.62	10,917,104.05	13,231,417.52	3,162,314.65	0.00	3,882,430.03	-545,171.29	467,469.80	-27,532.84	5,619,045.55	82,108,176.23	

Cuadro 10. MCSD para el año 2012. Elaboración propia.

Las principales causas del valor negativo en los recursos naturales, son las siguientes:

- Para el agua como factor productivo: la falta de pago, el desperdicio del recurso hídrico así como la contaminación por mal uso del mismo.⁶⁴
- Para los recursos pesqueros: el cambio climático y la contaminación por residuos sólidos depositados en cuerpos de agua.⁶⁵
- Para los bosques: el alto grado de emisiones, el cambio de uso de suelo, el tiempo requerido para el crecimiento y recuperación del recurso natural así como la inexistencia de un mercado de carbono.⁶⁶
- Para el agua azul: la baja recaudación por el uso y aprovechamiento del recurso así como el uso consuntivo que se le da.⁶⁷

Posteriormente, se utilizó la MCSB para integrar los CTA. En la siguiente tabla se indican las modificaciones que se realizaron por cada tipo de recurso.

⁶⁴ En la sección de simulaciones, se encuentra que con la inclusión de una tarifa de agua, el valor agregado para el agua es positivo.

⁶⁵ Los hogares tendrían que pagar, por concepto de CTD, casi 9 veces el valor de los recursos pesqueros.

⁶⁶ Las actividades productivas tendrían que pagar, por concepto de CTD, 247 veces el valor de los bosques. Los hogares no aportaron elementos para la valoración de los bosques, pero necesitarían pagar, por concepto de CTD, 101 veces el valor de los mismos.

⁶⁷ Las actividades productivas y los hogares tendrían que pagar, por concepto de CTD, 3.5 y 5.4 veces más que la recaudación actual por pago de derechos, respectivamente.

Concepto	Renglón	Columna	Valor que se agregó (millones de pesos) ⁶⁸
Agua	Hogares	Agua	- 17,222.59
	Empresas	Agua	- 3,821.63
	Agua	Actividades	-17,222.59 - 3,821.63
	Actividades	Hogares	- 17,222.59
	Actividades	Empresas	- 3,821.63
Agua azul	Gobierno	Hogares	6,843.68
	Agua azul	Hogares	- 6,843.68
	Gobierno	Actividades	1,268.43
	Agua azul	Actividades	- 1,268.43
	Gobierno	Agua azul	- 6,843.68 - 1,268.43
Recursos forestales	Empresas	Recursos forestales	-15,811.37
	Recursos forestales	Actividades	-15,811.37
	Actividades	Empresas	-15,811.37
Hidrocarburos	Ahorro	Actividades	-219,050.70
	Hidrocarburos	Actividades	- 219,050.70
	Actividades	Inversión	- 219,050.70
	Gobierno	Hidrocarburos	- 219,050.70
	Gobierno	Actividades	219,050.70

Tabla 41. Modificaciones para la inclusión de los CTA en la MCSB. Elaboración propia.

En el Cuadro 11 se muestran en color los cambios realizados en la MCSB al incluir los CTA para obtener la MCSA. La matriz sigue estando cuadrada aunque el valor total (suma de renglón y/o suma de columna) del agua y de los recursos forestales es negativo.

Como en el caso de la inclusión de los CTD, la razón del valor negativo en el total de los recursos naturales es el rápido agotamiento de los mismos. Así entonces, el valor negativo en los factores productivos derivado de la inclusión de los CTA es porque las actividades productivas dejan de pagar por el uso del recurso natural debido a su agotamiento en cantidad; como consecuencia, las instituciones dejan de recibir el valor agregado que les aportaba el recurso natural y reducen su consumo⁶⁹. Es decir, existe pérdida de valor agregado.

⁶⁸ Al dato existente en el cruce de las cuentas indicadas en la MCSB, se sumó el valor mostrado en esta columna.

⁶⁹ Los recursos naturales se distribuye en menor cantidad a las actividades, de manera que éstas tienen limitaciones para llevar a cabo sus procesos productivos.

	Gastos Ingresos	Actividades productivas	Factores productivos							Instituciones				A/I (Capital)				Exterior		
			Trabajo	Agua	Tierra irrigada	Tierra de temporal	Tierra pecuaria	Recursos forestales	Recursos pesqueros	Capital	Empresas	Hogares	Gobierno		Inversión	Bosques	Hidrocarburos	Agua azul	Exportaciones	Total renglón
													Gobierno	GPA						
Actividades productivas	Actividades	7,368,480.14								163,466.55	11,912,944.35	1,705,827.41	143,277.37	3,663,379.33					5,101,396.80	30,058,771.95
Factores productivos	Trabajo	4,228,946.17																	12,202.72	4,241,148.90
	Agua	-21,044.23																		-21,044.23
	Tierra irrigada	123,941.80																		123,941.80
	Tierra de temporal	38,292.56																		38,292.56
	Tierra pecuaria	65,430.56																		65,430.56
	Recursos forestales	-14,304.52																		-14,304.52
	Recursos pesqueros	5,734.50																		5,734.50
Capital	10,888,051.62																			10,888,051.62
Instituciones	Empresas		-3,821.63	123,941.80		54,783.85	-14,304.52	2,867.25	10,796,786.31											10,960,252.86
	Hogares	4,241,148.90	-17,222.59		38,292.56	10,646.91		2,867.25	8,360,831.22			349,902.56	3,658.87						300,130.58	13,290,256.26
	Gobierno	1,894,620.97	0.00						489,792.26	517,760.38	-9,472.52			18,264.66	1,569.37	248,419.10	1,360.42			3,162,314.65
	GPA										146,936.24	-146,936.24								0.00
A/I (Capital)	Ahorro	-219,050.70							1,780,070.97	1,103,521.39	793,522.22								205,315.45	3,663,379.33
	Bosques	1,569.37																		1,569.37
	Hidrocarburos	248,419.10																		248,419.10
	Agua azul	6,014.56									-4,654.14									1,360.42
Exterior	Importaciones	5,443,670.04							91,265.32	166,091.85	-239,315.73	175,598.74		-18,264.66						5,619,045.55
Total columna		30,058,771.95	4,241,148.90	-21,044.23	123,941.80	38,292.56	65,430.56	-14,304.52	5,734.50	10,888,051.62	10,960,252.86	13,290,256.26	3,162,314.65	0.00	3,663,379.33	1,569.37	248,419.10	1,360.42	5,619,045.55	82,332,620.68

Cuadro 11. MCSA para el año 2012. Elaboración propia.

Las principales causas del signo negativo en el valor agregado de los recursos naturales, son las siguientes:

- En el agua: el recurso hídrico no es valorado por el sector agropecuario y al mismo tiempo, se extrajeron mayores volúmenes de agua de los que se pudieron remediar.
- En los recursos forestales: se sobre explota la extracción de dichos recursos, llevándola al punto del agotamiento en el corto plazo. Al analizar los sectores productivos que deberían pagar por el agotamiento de recursos forestales, se encontró que el sector 93 (actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales) es el que más contribuye con el agotamiento de este tipo de recursos⁷⁰, mientras que el sector 11 (agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza) logró revertir dicho efecto en el corto plazo.⁷¹

Finalmente, se obtuvo la MCSV al incluir los costos por agotamiento y degradación ambiental (CTADA). Para este cálculo simplemente se agregaron a la MCSB los valores de CTADA mostrados anteriormente (tablas 40 y 41).

En el Cuadro 12 se muestra la MCSV, misma que es cuadrada. Se observa que los valores totales del agua, recursos forestales, recursos pesqueros, bosques y agua azul son negativos.

Previamente se mencionó que el resultado negativo en el caso de los factores productivos se interpreta como pérdida en el valor agregado (es la situación del agua, recursos forestales y recursos pesqueros), mientras que para los bosques y el agua azul, éste representa pérdida de capital natural.

⁷⁰ El sector 93 debería pagar, por concepto de CTA, más de 17 veces el valor de los recursos forestales; se intuye que el sector mencionado utiliza demasiado papel y productos derivados de la madera. En contraste, la industria de la construcción debería pagar, por concepto de CTA, únicamente la tercera parte de la valoración que se realizó de los recursos forestales.

⁷¹ El sector 11 recuperó 7 veces el valor de los recursos forestales en un año, debido a los esfuerzos realizados en la organización del manejo forestal comunitario (detalles en anexo E4).

	Gastos Ingresos	Actividades productivas	Factores productivos							Instituciones				A/I (Capital)				Exterior		
			Trabajo	Agua	Tierra irrigada	Tierra de temporal	Tierra pecuaria	Recursos forestales	Recursos pesqueros	Capital	Gobierno				Inversión	Bosques	Hidrocarburos	Agua azul	Exportaciones	Total renglón
											Empresas	Hogares	Gobierno	GPA						
Actividades productivas	Actividades	7,368,480.14								100,684.75	11,836,883.02	1,705,827.41	143,277.37	3,663,379.33					5,101,396.80	29,919,928.82
Factores productivos	Trabajo	4,228,946.17																	12,202.72	4,241,148.90
	Agua	-32,646.06																		-32,646.06
	Tierra irrigada	116,017.80																		116,017.80
	Tierra de temporal	2,582.19																		2,582.19
	Tierra pecuaria	34,258.88																		34,258.88
	Recursos forestales	-15,170.98																		-15,170.98
	Recursos pesqueros	-45,834.28																		-45,834.28
Capital	10,888,051.62																			10,888,051.62
Instituciones	Gobierno	Empresas		-5,928.52	116,017.80		28,683.60	-15,170.98	-22,917.14	10,796,786.31										10,897,471.06
		Hogares	4,241,148.90	-26,717.54		2,582.19	5,575.28		-22,917.14	8,360,831.22		349,902.56	3,658.87						300,130.58	13,214,194.92
		Gobierno	2,307,221.31		0.00					489,792.26	688,908.07	-9,472.52		18,264.66	-545,171.29	248,419.10		-35,644.94		3,162,314.65
		GPA										146,936.24	-146,936.24							0.00
A/I (Capital)	Ahorro	-219,050.70								1,780,070.97	1,103,521.39	793,522.22							205,315.45	3,663,379.33
	Bosques	-385,839.80									-159,331.49									-545,171.29
	Hidrocarburos	248,419.10																		248,419.10
	Agua azul	-35,176.61										-16,468.33								-35,644.94
Exterior	Importaciones	5,443,670.04							91,265.32	166,091.85	-239,315.73	175,598.74		-18,264.66						5,619,045.55
	Total columna	29,919,928.82	4,241,148.90	-32,646.06	116,017.80	2,582.19	34,258.88	-15,170.98	-45,834.28	10,888,051.62	10,897,471.06	13,214,194.92	3,162,314.65	0.00	3,663,379.33	-545,171.29	248,419.10	-35,644.94	5,619,045.55	81,332,345.26

Cuadro 12. MCSV para el año 2012. Elaboración propia.

Una vez que se construyeron las macro matrices, se procedió a su desagregación en 19 sectores productivos. No fue posible llevar a cabo un mayor desglose de las actividades productivas ya que la distinción en los datos del GPA y de los CTADA es sólo para 19 sectores.

En la siguiente sección se explica el procedimiento llevado a cabo para la desagregación de las matrices.

3.3. Desagregación de las matrices

Para los cálculos que se mencionan a continuación, se utilizó la información de las cuentas de bienes y servicios que proporciona el INEGI⁷², siguiendo la liga indicada para cada cuenta. Para las que no se contó con información, se utilizó el método de prorrateo, considerando la participación de alguna cuenta con características similares a la requerida.

A continuación se describen los cálculos realizados para desagregar las matrices en los 19 sectores productivos mencionados (detalles en anexo H1). En la columna de la derecha, se muestra entre paréntesis la cuenta con la que cruza cada renglón o columna descrito:

⁷² La información se encuentra disponible en la página electrónica: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/default.aspx> siguiendo la secuencia: Cuentas nacionales>Cuentas de bienes y servicios, base 2008>A precios corrientes.

- Para la columna de actividades:

Liga	Cuenta		Cálculo (renglón con el que cruza)
Demanda intermedia de bienes y servicios, por sector de actividad económica	A	Demanda intermedia de origen nacional	
Importación de bienes de consumo intermedio CIF, por sector de actividad económica	B	Importación de consumo intermedio	Consumo intermedio de origen nacional = A-B (Actividades)
Remuneración de asalariados, por sector de actividad económica	C	Gastos de gobierno	(Trabajo)
Valor agregado bruto en valores básicos, por rama de actividad	D	Valor Agregado Bruto	Capital = D-C (Capital)
Otros impuestos sobre la producción netos, por rama de actividad	E	Otros impuestos sobre la producción	
	F	Impuestos a la producción	E se prorrateó respecto a la participación de E en cada sector
	G	Contribuciones sociales netas	G se prorrateó en base a las contribuciones sociales efectivas a la seguridad social que se registran en la MIP
	H	Impuestos sobre las actividades	Impuestos sobre las actividades H = E+F+G (Gobierno)
Importación de bienes y servicios CIF, por sector de actividad económica	I	Importación CIF	Total de importaciones CIF = I+J
	J	Compras directas en el exterior por residentes	J se prorrateó respecto a la participación de I en cada sector
Exportación de bienes y servicios FOB, por sector de actividad económica	K	Compras de no residentes	C se prorrateó respecto a las exportaciones FOB
	L	Total importaciones	Importaciones para la generación de oferta total = I+J+K (Importaciones)

- Para el renglón de actividades:

Liga	Cuenta	Cálculo (columna con la que cruza)
Oferta y utilización total de bienes y servicios, por sector de actividad económica > Utilización > Demanda final Formación bruta de capital fijo	A Formación Bruta de Capital Fijo	
Oferta y utilización total de bienes y servicios, por sector de actividad económica > Utilización > Demanda final Variación de existencias	B Variación de existencias	
Oferta y utilización total de bienes y servicios, por sector de actividad económica > Utilización > Demanda final Discrepancia estadística	C Discrepancia estadística	
	D Inversión total	Inversión de origen nacional = A+B+C+D (Inversión)
Gastos de consumo de gobierno general, por sector de actividad	E Gastos de gobierno	Gasto de gobierno (Gobierno)
Exportación de bienes y servicios FOB, por sector de actividad económica	F Exportaciones FOB	Total de exportaciones FOB = F+G (Exportaciones)
	G Compras de no residentes	G se proratea respecto a la participación de F en cada sector
	H Consumo de hogares	H = Oferta total de actividades productivas- Consumo intermedio de origen nacional – D- E- F (Hogares)

Respecto a los recursos naturales, se realizaron las siguientes consideraciones:

- Los factores productivos (agua, tierra, recursos forestales y pesqueros) afectaron solamente al sector 11 (agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza).
- Los hidrocarburos afectaron al sector 21 (minería).
- El agua azul se repartió utilizando prorrateo en base a la participación de cada sector en el PIB, de acuerdo a la tabla 42.⁷³

⁷³ El agua correspondió a las actividades secundarias y terciarias (véanse las tablas 42 y 43).

Uso	Actividad productiva	% de participación	Monto (millones de pesos)	Monto total (millones de pesos)
Público urbano	Sectores 41-46: Comercio	25.86	566.24	2,189.54
	Sectores 48-49: Transportes, correos y almacenamiento	10.39	227.39	
	Sector 51: Información en medios masivos	3.84	84.00	
	Sector 52: Servicios financieros y de seguros	5.19	113.66	
	Sector 53: Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	19.42	425.22	
	Sector 54: Servicios profesionales, científicos y técnicos	3.64	79.69	
	Sector 55: Corporativos	1.01	22.15	
	Sector 56: Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	5.37	117.47	
	Sector 61: Servicios educativos	6.85	149.99	
	Sector 62: Servicios de salud y de asistencia social	3.67	80.39	
	Sector 71: Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	0.76	16.60	
	Sector 72: Servicios de alojamiento de temporal y de preparación de alimentos y bebidas	3.55	77.79	
	Sector 81: Otros servicios excepto actividades gubernamentales	3.42	74.93	
	Sector 93: Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	7.03	154.01	
Industria	Sector 21: Minería	25.03	1,659.58	6,629.52
	Sector 23: Construcción	23.53	1,559.86	
	Sectores 31-33: Industrias Manufactureras	51.44	3,410.08	
Hidroeléctricas	Sector 22: Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	100	653.45	653.45

Tabla 42. Desagregación del agua azul, año 2012. Elaboración propia.⁷⁴

⁷⁴ Los resultados pueden revisarse en la pestaña 2 del archivo “Desagregaciones.xls” (el archivo puede obtenerse de la autora en la liga electrónica: <https://mellorine84.wixsite.com/archivos-tesis>).

Como los GPA están diferenciados por sector e institución contaminante, éstos se aplicaron de acuerdo a la tabla que sigue:

Actividad productiva o institución que contamina	Gasto en protección ambiental (millones de pesos)
Sector 11: Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	452.38
Sector 21: Minería	24,501.79
Sector 22: Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	23,873.69
Sector 23: Contrucción	33,599.32
Sector 54: Servicios profesionales, científicos y técnicos	14,597.45
Sector 56: Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	4,099.46
Sector 61: Servicios educativos	1,459.62
Sector 93: Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	40,693.66
Resto de sectores: 31-33 (industrias manufactureras), 43-66 (comercio), 48-49 (transportes, correos y almacenamiento), 51(información en medios masivos), 52 (servicios financieros y de seguros), 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles), 55 (corporativos), 62 (servicios de salud y de asistencia social), 71 (servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos), 72 (servicios de alojamiento de temporal y de preparación de alimentos y bebidas), 81 (otros servicios excepto actividades gubernamentales)	
Total de actividades productivas	143,277.37
Hogares	3,658.87
Total de instituciones	3,658.87
Total de actividades productivas e instituciones que contaminan	146,936.24

Tabla 43. GPA por sector e institución contaminante, año 2012. Elaboración propia con datos del INEGI.

Debido a la dificultad de lectura, no se muestran las matrices desagregadas. Sin embargo, en el archivo anexo en formato Excel llamado “Desagregaciones.xls”, mismo que puede descargarse en la liga electrónica anteriormente mencionada (<https://mellorine84.wixsite.com/archivos-tesis>), se encuentran todas las matrices construidas y utilizadas.

4. RESULTADOS

En esta sección se muestran los resultados obtenidos al comparar las distintas matrices calculadas. Primero se comparó la MCSB respecto a la MCSO para mostrar el impacto de la inclusión de las cuentas verdes y los GPA; posteriormente se comparó la MCSV respecto a la MCSB para verificar que el descuento de los CTADA afecta negativamente tanto al PIB como a las cuentas verdes, existiendo pérdida de valor agregado y de capital natural. También se compararon las matrices MCSB, MCSD y MCSA para medir la magnitud de la afectación de los CTADA.

Después se comparó el PINE obtenido en la MCSO, en la MCSB y el de la MCSV para evaluar la importancia de la inclusión de cuentas verdes en una MCS.

Luego se utilizó el simulador SIMSIPSAM para obtener los sectores clave de la economía y descomponer los efectos multiplicadores, tanto para la MCSO así como para las matrices MCSB y MCSV.

Finalmente, se realizaron distintas simulaciones, de las cuáles se muestran las que registraron mayor impacto, a saber: la inclusión de una tarifa para el uso del agua, inversión gubernamental en tierra irrigada, aumento del monto de los GPA y choques exógenos en la demanda de producción del sector agropecuario, del agua azul y de la tierra de temporal.

4.1. Resultados de comparación de matrices

4.1.1. Comparación entre la MCSO y la MCSB

Al comparar la MCSB respecto a la MCSO, se obtuvieron los siguientes resultados:

	MCSO	MCSB	% de variación
	Millones de pesos	Millones de pesos	
PIB	15,599,270.70	15,834,176.97	1.51%
Demanda/oferta doméstica	29,610,732.80	30,314,678.24	2.38%
Valor Agregado	15,129,200.52	15,364,106.79	1.55%
Ingreso /Gasto de Instituciones	26,755,206.44	27,449,679.36	2.60%
A/I (Capital)	3,414,960.23	4,360,941.72	27.70%

Tabla 44. Comparación de la MCSB respecto a la MCSO. Elaboración propia.

Se encontró que la inclusión de las cuentas verdes en la MCSO aumentó el PIB en 1.51% debido al incremento del valor agregado en un 1.55% (por los factores productivos incluidos) y al incremento en el ahorro en un 27.7% (por el capital natural agregado). La demanda/oferta doméstica aumentó en 2.38% y el gasto institucional en 2.6%.

El incremento registrado en el valor del PIB es importante, pues la economía en conjunto ha crecido a una tasa cercana al 3% en los últimos años⁷⁵. Esto sugiere que al incluir a los recursos naturales en la contabilidad del país para el año de estudio, se eleva el potencial de crecimiento económico, siempre y cuando no se presenten los fenómenos de deterioro y agotamiento de los recursos naturales.

⁷⁵ De acuerdo al INEGI, en pesos constantes al año 2008, el crecimiento promedio del PIB del año 2003 al 2015 fue de 2.63%. La tasa de variación real del PIB del año 2011 al 2012 fue de 3.9%.

La mayor ventaja que tiene la MCSB respecto a la MCSO, es el incremento del A/I debido a la contabilización del capital natural.

4.1.2. Comparación entre la MCSB y la MCSV

Al comparar la MCSV respecto a la MCSB, se obtuvieron los siguientes resultados:

	MCSB	MCSV	% de variación
	Millones de pesos	Millones de pesos	
PIB	15,834,176.97	15,658,478.24	-1.11%
Demanda/oferta doméstica	30,314,678.24	29,919,928.80	-1.30%
Valor Agregado	15,364,106.79	15,188,408.06	-1.14%
Ingreso /Gasto de Instituciones	27,449,679.36	27,273,980.62	-0.64%
A/I (Capital)	4,360,941.72	3,330,982.20	-23.62%

Tabla 45. Comparación de la MCSV respecto a la MCSB. Elaboración propia.

Una vez que se dedujeron los CTADA, se encontró que el PIB disminuye en 1.11%. El valor más afectado en la MCSV es el correspondiente a la cuenta A/I, al caer en 23.62%. Esta disminución se interpreta como pérdida de capital natural.

La demanda/oferta doméstica cayó en 1.3% y el ingreso institucional en 0.64%. La disminución en 1.14% en el valor agregado representa la pérdida de factores productivos.

Al analizar las modificaciones en la cuenta de A/I de la MCSV respecto a la MCSB para calcular la pérdida de capital natural, se obtuvo lo siguiente:

	Cuentas				
	A/I (Capital)	Ahorro/inversión	Bosques	Hidrocarburos	Agua azul
Valor en la MCSB (millones de pesos)	4,360,941.72	3,882,430.03	1,569.37	467,469.80	9,472.52
Valor en la MCSV (millones de pesos)	3,330,982.20	3,663,379.33	-545,171.29	248,419.10	-35,644.94
Cambio porcentual respecto al valor de A/I de la MCSB	-23.62%	-5.02%	-12.54%	-5.02%	-1.03%

Tabla 46. Pérdida de capital natural respecto a la inversión total, año 2012. Elaboración propia.

La reducción del valor del A/I (Capital), de 23.62%, se debe a pérdidas de capital natural (bosques, hidrocarburos y agua azul), mismas que están relacionadas con la degradación y el agotamiento de los recursos naturales.

Las cifras en la tabla anterior también indican que los CTADA sobrepasaron a la valoración realizada en el presente estudio para incluir a los recursos naturales así como a los esfuerzos enfocados en la sustentabilidad de los mismos, en cuanto a los GPA asignados al mejoramiento y conservación de los recursos⁷⁶. Al respecto, se realizaron las siguientes reflexiones:

- La cuenta de Ahorro/inversión se redujo en 5.02% de la inversión total debido a la pérdida de capital natural por los hidrocarburos, en la misma proporción. La extracción de dicho recurso se realizó en zonas probadas; por no haber localizado nuevas reservas en el periodo, el gobierno recibió, en forma de ahorro, casi 30% menos de lo que pudo haber obtenido por pago de derechos.
- El manejo de los bosques no alcanzó a resarcir el daño ambiental provocado por las emisiones generadas en el periodo. Además, no hay posibilidad de generar un mercado de carbono, puesto que no se alcanzó a cubrir la demanda del país. La pérdida de capital natural por este recurso natural fue equivalente al 12.54% de la inversión total, al no contar con un mecanismo óptimo de manejo de bosques y de regeneración de los mismos.
- El pago que se realizó por la distribución de agua azul no alcanzó a cubrir el saneamiento de la misma, para su reutilización en el periodo de estudio. Además, la contaminación del suelo, los residuos sólidos urbanos y el uso industrial afectaron la calidad del agua azul,

⁷⁶ Como ejemplo, el CTD del sector transportes, correos y almacenamiento, representó el 8% del total de salarios y remuneraciones para el año 2012.

de manera que se afectaron diversos procesos productivos. Por lo anterior, el gobierno dejó de recibir el equivalente al 1.03% de la inversión total.

Por otro lado, al analizar los cambios en la cuenta de factores productivos de la MCSV respecto al valor agregado de la MCSB, se tienen los resultados que siguen:

	Cuentas								
	Valor agregado	Trabajo	Agua	Tierra irrigada	Tierra de temporal	Tierra pecuaria	Recursos forestales	Recursos pesqueros	Capital
Valor en la MCSB (millones de pesos)	15,364,106.79	4,241,148.90	0.00	123,941.80	38,292.56	65,430.56	1,506.85	5,734.50	10,888,051.62
Valor en la MCSV (millones de pesos)	15,188,408.06	4,241,148.90	-32,646.07	116,017.80	2,582.19	34,258.88	-15,170.99	-45,834.28	10,888,051.62
Cambio porcentual respecto al valor agregado de la MCSB	-1.14%	0.00%	-0.21%	-0.05%	-0.23%	-0.20%	-0.11%	-0.34%	0.00%

Tabla 47. Pérdida de valor agregado respecto al total, año 2012. Elaboración propia.

El valor agregado se redujo en 1.14%, debido a las caídas relacionadas con la degradación y el agotamiento de los recursos naturales. Recordar que la pérdida repercute en el ingreso de las instituciones (hogares y empresas) que poseen los recursos naturales productivos deteriorados o agotados.

La cuenta con mayor afectación fue la de recursos pesqueros, al dejar de aportar el 0.34% del valor agregado a las instituciones mientras que la cuenta con menor afectación fue la tierra irrigada (0.05%).

Las cifras obtenidas respecto a la pérdida de capital natural y de valor agregado para el año de estudio, indican que los beneficios económicos logrados con la inclusión de las cuentas verdes se diluyeron debido a la magnitud de los CTADA. Lo anterior se confirma al comparar la MCSO y la MCSV:

	MCSO	MCSV	% de variación
	Millones de pesos	Millones de pesos	
PIB	15,599,270.70	15,658,478.24	0.38%
Demanda/oferta doméstica	29,610,732.80	29,919,928.80	1.04%
Valor Agregado	15,129,200.52	15,188,408.06	0.39%
Ingreso /Gasto de Instituciones	26,755,206.44	27,273,980.62	1.94%
A/I (Capital)	3,414,960.23	3,330,982.20	-2.46%

Tabla 48. Comparación de la MCSV respecto a la MCSO. Elaboración propia.

Al considerar los recursos naturales en la economía y deducir los CTADA, se encontró que el PIB aumenta en 0.38% con respecto a la MCSO, debido al incremento del valor agregado en 0.39%⁷⁷. Sin embargo, el ahorro total cae en 2.46%, de manera que se confirma la pérdida de capital natural y la importancia de ésta en la economía.

Las cifras de la tabla anterior sugieren que al incluir en la contabilidad del país a los recursos naturales tomando en cuenta su deterioro y agotamiento, el potencial de crecimiento económico se eleva, sobre todo por el incremento en el ingreso institucional.

4.1.3. Comparación entre la MCSB, la MCSD y la MCSA

Al tomar como base la MCSB y compararla con las matrices en las que se consideran los CTD y los CTA, respectivamente, se obtuvieron los resultados mostrados en la tabla que sigue. Los CTD hacen que el PIB disminuya en 0.88%, mientras que en el caso de los CTA, el PIB lo hace en 0.23%. En ambos casos, todos los demás componentes considerados sufren una caída, sobre

⁷⁷ El valor agregado aumenta porque el incremento de éste es más alto con la inclusión de las cuentas verdes que los bajos porcentajes de pérdida hallados al incluir los CTADA.

todo la cuenta de A/I (Capital), misma que disminuye en 13.39% para el caso de los CTD y 10.23% para el de CTA.

	MCSB	MCSD	% de variación	MCSA	% de variación
	Millones de pesos	Millones de pesos		Millones de pesos	
PIB	15,834,176.97	15,695,333.84	-0.88%	15,797,321.38	-0.23%
Demanda/oferta doméstica	30,314,678.24	30,175,835.10	-0.46%	30,058,771.94	-0.84%
Valor Agregado	15,364,106.79	15,225,263.66	-0.90%	15,327,251.20	-0.24%
Ingreso /Gasto de Instituciones	27,449,679.36	27,310,836.22	-0.51%	27,412,823.76	-0.13%
A/I (Capital)	4,360,941.72	3,777,195.70	-13.39%	3,914,728.22	-10.23%

Tabla 49. Comparación entre la MCSB, MCSD y MCSA. Elaboración propia.

4.2. Comparación del PINE obtenido en la MCSO, la MCSB y la MCSV

En esta sección se comparó el Producto Interno Neto Ecológico (PINE) obtenido en las MCSO, MCSB y MCSV para extender el estudio de las consecuencias de la inclusión de cuentas verdes en los cálculos publicados por el SCEEM.

De acuerdo al SCEEM, el PINE se calcula restando al PIB la depreciación así como los CTD y CTA. Para realizar la comparación del PINE entre las matrices mencionadas, el valor de la depreciación correspondió al del consumo de capital fijo, mismo que se localizó en el cruce del renglón ahorro con la columna empresas; para los CTA y CTD se utilizaron las cifras mostradas en la tabla 36.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos al calcular el PINE de las matrices:

	MCSO	MCSB	MCSV
	Millones de pesos	Millones de pesos	Millones de pesos
Producto Interno Bruto (PIB)	15,599,270.70	15,834,176.97	15,658,478.24
Depreciación	1,780,070.97	1,780,070.97	1,780,070.97
Producto Interno Neto (PIN)	13,819,199.73	14,054,106.00	13,878,407.27
CTA	264,018.39	264,018.39	
CTD	722,589.15	722,589.15	
Producto Interno Neto Ecológico (PINE)	12,832,592.19	13,067,498.46	13,878,407.27
PINE respecto al PIB	82.26%	82.53%	88.63%
Cambio porcentual del PINE respecto a la MCSO		0.32%	7.74%

Tabla 50. Comparación del PINE obtenido en las matrices. Elaboración propia.

En el caso de la MCSO, el PINE corresponde a la cifra reportada por el SCEEM para el año de estudio, la cual representó el 82.26% del PIB, mientras que para la MCSB dicho valor fue equivalente al 82.53% del PIB, es decir, se registró un aumento en 0.32% del PINE por la inclusión de las cuentas verdes. Como el incremento es menor al 5%, se considera que la inclusión de cuentas verdes no alteró los resultados del PINE.

Al utilizar la MCSV, no es necesario descontar los CTA ni los CTD puesto que en la matriz se encuentran asentados dichos valores⁷⁸. En este caso, el PINE aumentó en 7.74% respecto a la MCSO. Como dicho incremento es relevante, se consideró que el descuento de los CTADA en las cuentas verdes alteró positivamente los resultados del PINE.

De esta manera, la MCSV incrementó el valor del PINE, al mismo tiempo que permitió contabilizar la pérdida de capital natural y de valor agregado como consecuencia de los CTADA.

⁷⁸ Al descontar los CTADA al PIN obtenido con la MCSB, se deberían obtener los mismos resultados que en la MCSV; sin embargo, existen diferencias debido a la interacción entre las cuentas que integran la economía.

4.3. Resultados del uso del simulador SIMSIPSAM

Para realizar simulaciones, se utilizó el simulador SIMSIPSAM (*Simulations for Social Poverty and Income using SAM*), mismo que fue creado en el año 2009 para el Banco Mundial por Juan Carlos Parra y Quentin Wodon.

Primero se introdujeron las matrices (en distintos archivos de Excel) en el simulador, para lo cual fue necesario separar el conjunto de cuentas que conforman cada matriz en endógenas y exógenas. Las cuentas endógenas recogen variaciones que se determinan dentro del sistema económico estudiado mientras que las exógenas no pueden ser influidas por la economía analizada, provocan cambios en la renta (o ingreso) y afectan a las cuentas endógenas (ver tabla que sigue).

Matriz/ Tipo de cuenta	Endógenas	Exógenas
MCSO	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades (19 sectores productivos) • Trabajo • Capital • Empresas • Hogares • A/I⁷⁹ 	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno • Importaciones/ Exportaciones.
MCSB	<ul style="list-style-type: none"> • Actividades (19 sectores productivos) • Trabajo • Capital (capital, agua, recursos forestales, recursos pesqueros) • Tierra (tierra irrigada, tierra temporal, tierra pecuaria) • Empresas • Hogares • A/I (ahorro/inversión, bosques, hidrocarburos, agua azul) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gobierno (gobierno y GPA) • Importaciones/ Exportaciones.
MCSV		

Tabla 51. Cuentas ingresadas en el SIMSIPSAM. Elaboración propia.

⁷⁹ Aunque el simulador SIMSIPSAM indica que la cuenta A/I (Capital) debe ser exógena, se consideró que el A/I para el año de estudio es resultado del proceso de inversión del año anterior, por lo que ésta es móvil entre los sectores productivos y se asigna de manera endógena hasta igualar el producto marginal en cada sector.

En ningún caso fue necesario balancear la matriz, pero de haberse requerido, se pudo haber utilizado el método RAS o el de entropía cruzada.⁸⁰

Para las matrices MCSO, MCSB y MCSV, se obtuvo la matriz inversa⁸¹ y con ésta se analizó la influencia de los sectores productivos sobre la economía (*backward & forward linkages* o efectos difusión y absorción), luego se obtuvo el panorama económico (jerarquía de los sectores productivos) y se llevó a cabo el análisis de multiplicadores contables.

Los multiplicadores de la MCS miden el valor de todos los efectos de los vínculos de producción y consumo ante cambios exógenos. A continuación se explica brevemente el modelo de multiplicadores utilizado, teniendo como referencia a Cardenete & Sancho (2003) así como a Núñez et al. (2016).⁸²

Se parte de las relaciones que se presentan en la MCS:

Producción total = producción intermedia + producción final

$$Y_m = A_{mm}Y_m + X_m = (I - A_{mm})^{-1}A_{mk}Y_k = M X_m$$

Donde:

m: cuentas endógenas de la MCS

k: cuentas exógenas de la MCS

Y_m : vector del valor (rentas o ingresos) de las cuentas endógenas.

I: la matriz identidad.

⁸⁰ El método RAS consiste en un procedimiento de ajuste proporcional iterativo en el que se realizan aproximaciones a la matriz tomando en cuenta las restricciones por filas y columnas así como a la condición de raseo. El método de entropía consiste en generar estimaciones para cada una de las celdas de la matriz cuando solo se conocen los totales de fila y columna. En el SIMSIPSAM, para el algoritmo RAS se requieren 3 parámetros (nivel de tolerancia, máximo número de iteraciones y el peso asignado a la suma de la columna desbalanceada) mientras que para el método de entropía cruzada se necesitan especificar los parámetros y los límites.

⁸¹ Se introdujeron en el simulador las matrices que se presentan en el archivo “Desagregaciones.xls” en las pestañas 4, 10 y 13. Al momento de calcular la matriz inversa, el simulador realiza un reacomodo de las celdas que contienen valores negativos y ajusta las cuentas para que los totales sean positivos. Se puede consultar la pestaña “Input_matrix” en los archivos “MCSO.xls”, “MCSB.xls” y “MCSV.xls” para conocer las interacciones finales de las cuentas (los archivos pueden obtenerse de la autora en la liga electrónica: <https://mellorine84.wixsite.com/archivos-tesis>).

⁸² El modelo original de multiplicadores es de Pyatt y Round (1979).

$(I - A_{mm})^{-1}$: la matriz de multiplicadores, M; esta matriz mide el impacto que genera un aumento unitario en las cuentas exógenas sobre las rentas de cada una de las cuentas endógenas.

A_{mm} : matriz de propensiones medias al gasto de las cuentas endógenas.

X_m : la suma de las inyecciones de renta emitidas por las cuentas exógenas y recibidas por las endógenas; es equivalente a $A_{mk} Y_k$.

Con la matriz M se pueden identificar los sectores que tienen mayor capacidad de impulsar los niveles de renta de la economía total. El multiplicador m_{ij} , en donde i son los renglones y j las columnas, cuantifica el cambio en la cuenta i (incremento en la producción total del sector i) como resultado de un cambio exógeno en una unidad⁸³ en el ingreso de la cuenta j (incremento en una unidad en la demanda final del sector j).

Además, es posible descomponer los siguientes efectos de los multiplicadores:

- Efecto directo (*transfer effect*): muestra el impacto en el sector (ajuste de la producción) para lograr satisfacer los cambios en la demanda final, es decir, es el cambio de un sector sobre sí mismo derivado de un aumento exógeno en una unidad de renta.
- Efecto indirecto (*closed-loop effect*): muestra los ajustes en los niveles de producción del resto de los sectores para incrementar la producción en un sector y satisfacer la nueva demanda final, es decir, son los efectos producidos por una cuenta endógena sobre el resto de cuentas endógenas.
- Efecto inducido (*open-loop effect*): muestra el impacto en el sector cuando la renta cambia por modificaciones en la demanda final, es decir, es el efecto que genera un aumento exógeno en una unidad de renta sobre una cuenta endógena pero por medio de otros sectores.
- Efecto total: la suma de efectos directos, indirectos e inducidos, correspondiente al impacto que genera un aumento unitario en las cuentas exógenas sobre las rentas de cada una de las cuentas endógenas.

⁸³ En el caso de la presente investigación, la unidad corresponde a un millón de pesos.

Al sumar los efectos directo, indirecto e inducido se obtiene la matriz de multiplicador del producto (MPM), a partir de la cual se obtienen los multiplicadores de producción, mismos que equivalen a las sumas de los elementos de las columnas j -ésimas de dicha matriz. En el SIMSIPSAM, se encuentra una pestaña correspondiente a la MPM (pestaña “MPM”); dicha matriz identifica el cambio producido en la suma de todos los elementos de la matriz inversa debido a cambios en los coeficientes técnicos y sirve para analizar las interdependencias sectoriales de la economía, esto es, los efectos totales que, una inyección exógena unitaria sobre una cuenta concreta, tiene sobre el conjunto de la actividad económica. Las cuentas endógenas con mayores valores se consideran como sectores prioritarios.

Con la MPM se puede obtener un paisaje tridimensional de la economía, donde se identifican los sectores que tienen un impacto superior a la media, derivado de cambios en los propios sectores, la influencia de los cambios sobre los sectores y la relación de todos los sectores. En el elemento (1,1) contiene el elemento más alto, el (2,2) el siguiente más alto, etc. De esta manera, los multiplicadores⁸⁴ ofrecen información útil para planificación en cuanto a medidas de intervención para la consecución de objetivos de política económica.

Además, mediante los multiplicadores es posible conocer los sectores clave de la economía. Para el análisis de sectores, éstos se clasifican de acuerdo al tamaño de su vinculación (*linkage*) o linaje, de acuerdo a lo siguiente:

- Efecto difusión (*backward linkages*, vínculos o eslabonamiento hacia atrás): es la influencia de un sector mediante las compras que realiza; se calcula mediante la suma de las columnas de la matriz M y se interpreta como un incremento en la demanda final del sector j que genera un incremento superior a la unidad en la actividad económica. Este efecto sirve para indicar las cuentas que resultan más significativas para recibir inyecciones externas ya que provocan una mayor expansión de dicha renta sobre el total de la economía.

⁸⁴ Por cuestiones de espacio, la matriz de multiplicadores no se muestra de manera completa para cada matriz analizada, pero ésta se puede consultar en la pestaña “Inverse” que se encuentra en cada una de las simulaciones que se anexan en formato Excel, las cuales pueden descargarse de la liga electrónica: <https://mellorine84.wixsite.com/archivos-tesis>

- Efecto absorción (*forward linkages*, vínculos o eslabonamiento hacia adelante): es la influencia de un sector mediante las ventas que realiza; se calcula mediante la suma de los renglones de la matriz M y se interpreta como un incremento unitario en la demanda final de todos los sectores que genera un incremento superior a la unidad en la demanda final del sector i. Este efecto representa el impacto de una inyección unitaria de renta de las cuentas exógenas sobre las cuentas endógenas e indica el nivel de renta que se absorbe por éstas últimas.

Combinando los efectos difusión y absorción, se pueden encontrar los siguientes tipos de sectores en la economía:

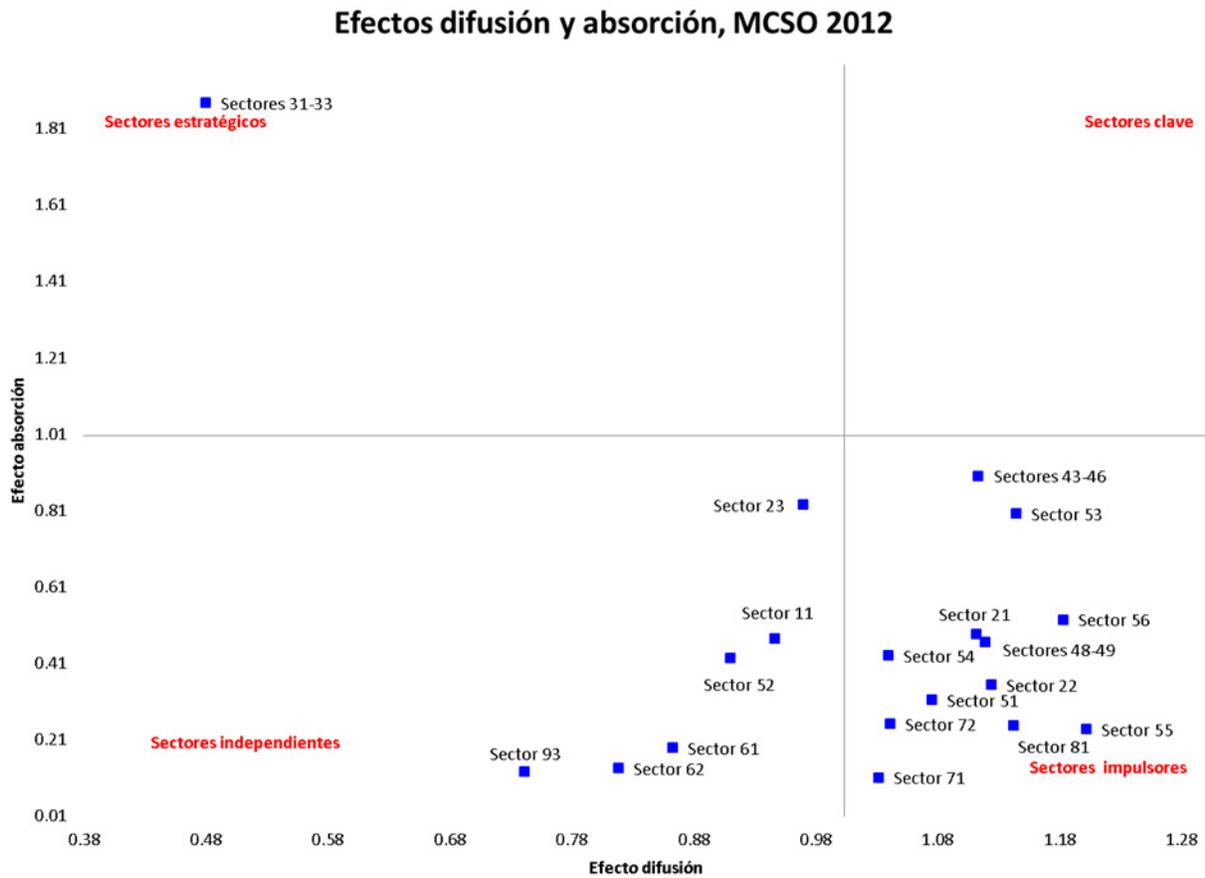
Tipo de sector	Características	Interpretación
Clave	Efecto absorción y difusión por encima de la media	Tiene grandes efectos en la economía total, por lo que las políticas económicas dirigidas a este sector (impuestos, transferencias, subsidios, etc.) se transmiten con mayor grado al resto de los sectores y activan a la economía
Impulsor	Efecto difusión por encima de la media pero un efecto absorción por debajo de la media	Difunde los efectos de choques exógenos hacia el resto de los sectores sin afectarse a sí mismo
Estratégico	Efecto difusión por debajo de la media y absorción por arriba de la media	Es proveedor de uso intermedio para otros sectores
Independiente	Efectos difusión y absorción por debajo de la media	No provoca efectos de difusión ni reacciona a efectos de otros sectores

Tabla 52. Sectores de la economía de acuerdo a los efectos difusión y absorción. Elaboración propia a partir de Cardenete & Sancho (2003) y Núñez et al. (2016).

4.3.1. Resultados para la MCSO

4.3.1.1. Sectores relevantes para la economía

Primero se revisaron los sectores que tuvieron mayor influencia en la economía. En la siguiente gráfica se muestran los efectos difusión y absorción:



Gráfica 2. Efectos difusión y absorción de la MCSO. Elaboración propia utilizando el SIMSIPSAM.

Se encontró que no hubo ningún sector clave en la economía para el año de estudio. Los estratégicos son los sectores 31-33 (industrias manufactureras), por ser proveedores de uso intermedio para otros sectores. Como el sector más independiente se encontró al 93 (actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y

56 (servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación) así como el 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles).

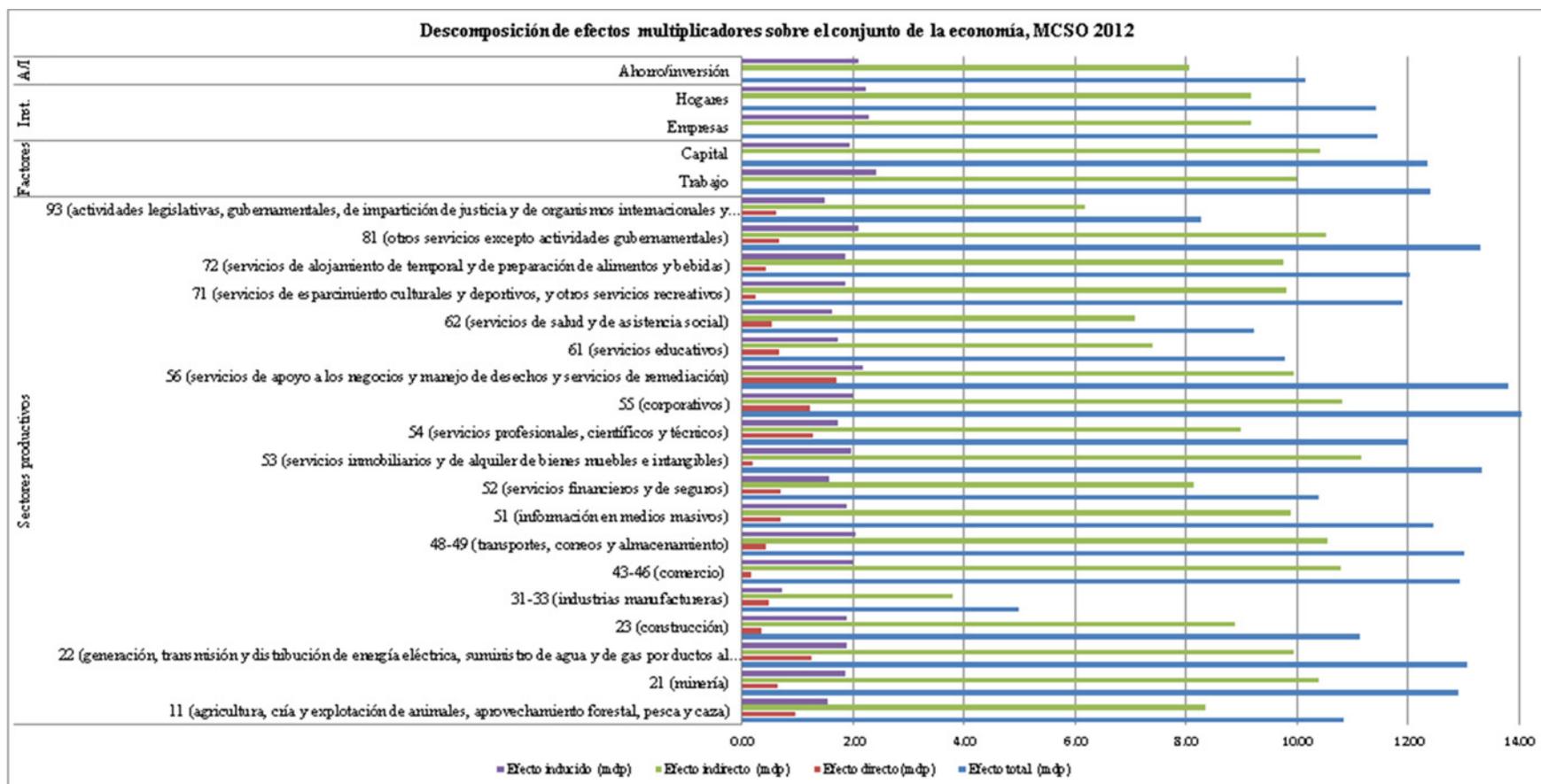
Los sectores con mayor efecto absorción (por las ventas que realizaron) fueron los sectores 31-33 (industrias manufactureras), 43-46 (comercio) y 23 (construcción).

Por lo anterior, puede decirse que los sectores mencionados son los que traerían más beneficios productivos y, en este sentido, los adecuados para recibir inyecciones exógenas, al provocar una mayor expansión de la renta inyectada sobre el total de la economía o al absorber mayores niveles de dicha renta.

4.3.1.2. Descomposición de efectos multiplicadores

En la siguiente gráfica se muestra la descomposición de efectos multiplicadores de cada cuenta endógena –incluyendo las de ahorro-inversión, hogares y empresas y factores de producción— sobre el conjunto de la economía, la cual se interpreta de la siguiente manera: si la demanda de cada cuenta endógena mostrada en el eje vertical se incrementara de manera exógena en un millón de pesos (mdp), después de que se llevaran a cabo todos los efectos de equilibrio general, el ingreso total del conjunto de la economía se incrementaría en los millones de pesos indicados por el eje horizontal.

Se encontró que el sector 55 (corporativos) presentó el mayor efecto total mientras que los sectores 31-33 (industrias manufactureras) tienen el menor, a pesar de ser estratégicos para la economía. El mayor efecto directo lo tuvo el sector 56 (servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación) y el mayor efecto indirecto el sector 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles) El trabajo fue el factor productivo que presentó el mayor efecto inducido.



Gráfica 4. Descomposición de efectos multiplicadores de la MCSO sobre el conjunto de sectores productivos. Elaboración propia utilizando el SIMSIPSAM.

En la siguiente tabla se muestra la descomposición de efectos multiplicadores de los factores productivos así como de la cuenta de ahorro-inversión (A/I) sobre la economía en conjunto:

		Efecto total	Efecto indirecto	Efecto inducido
Factores productivos	Trabajo	12.4102	9.9897	2.4205
	Capital	12.3439	10.4209	1.9230
A/I	Ahorro/inversión	10.1485	8.0661	2.0824

Tabla 53. Descomposición de efectos multiplicadores de factores productivos y A/I de la MCSO. Elaboración propia.

De esta manera, si la demanda de trabajo se incrementara de manera exógena en un millón de pesos, el ingreso de la economía en conjunto se aumentaría en 12.4102 millones de pesos (el efecto es similar cuando lo que aumenta exógenamente es la demanda de capital físico). Por su parte, un incremento exógeno del mismo monto en la demanda de inversión, provoca un crecimiento del ingreso de la economía en 10.1485 millones de pesos.

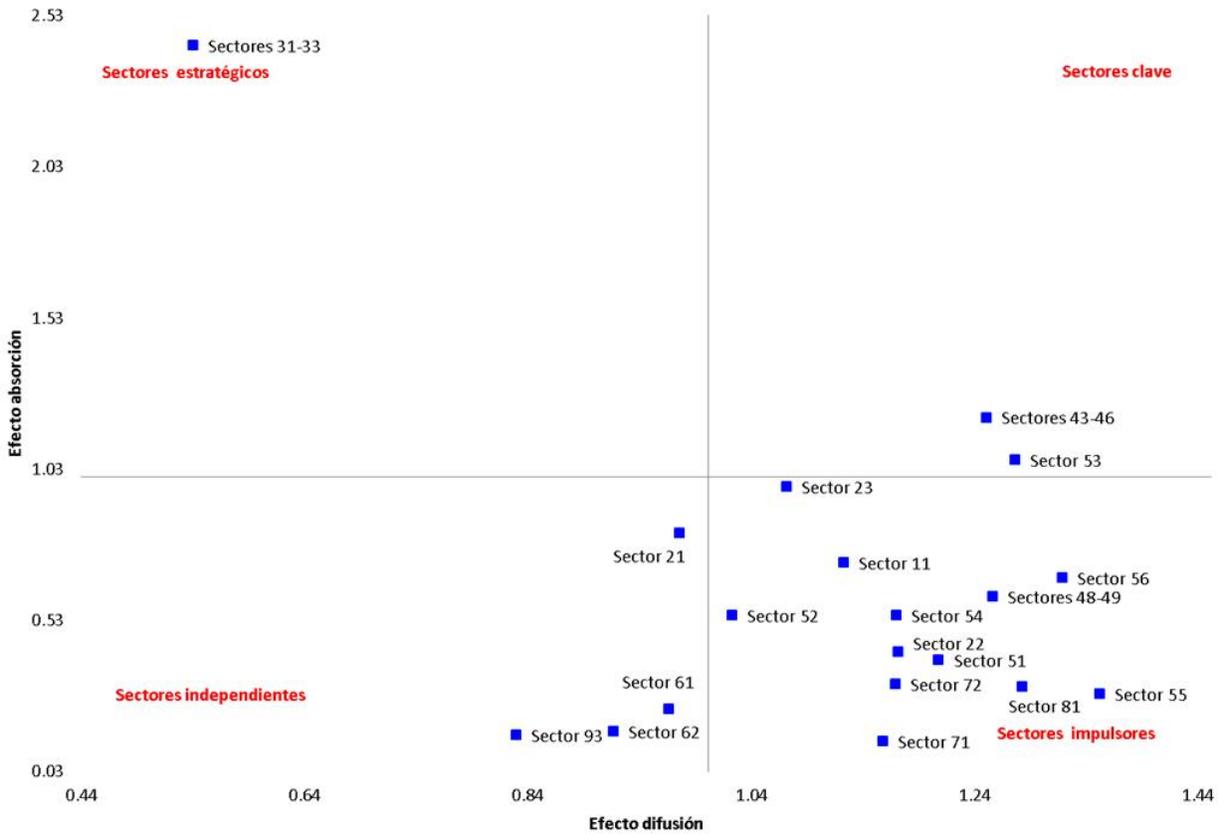
4.3.2. Resultados para la MCSB

4.3.2.1. Sectores relevantes para la economía

Como en el caso de la MCSO, se obtuvieron los sectores con mayor influencia en la economía, cuyos resultados se muestran en la gráfica siguiente.

Se encontró que con la inclusión de las cuentas verdes y los GPA, los sectores 43-46 (comercio) y el 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles) son los clave para el año de estudio.

Efectos difusión y absorción, MCSB 2012

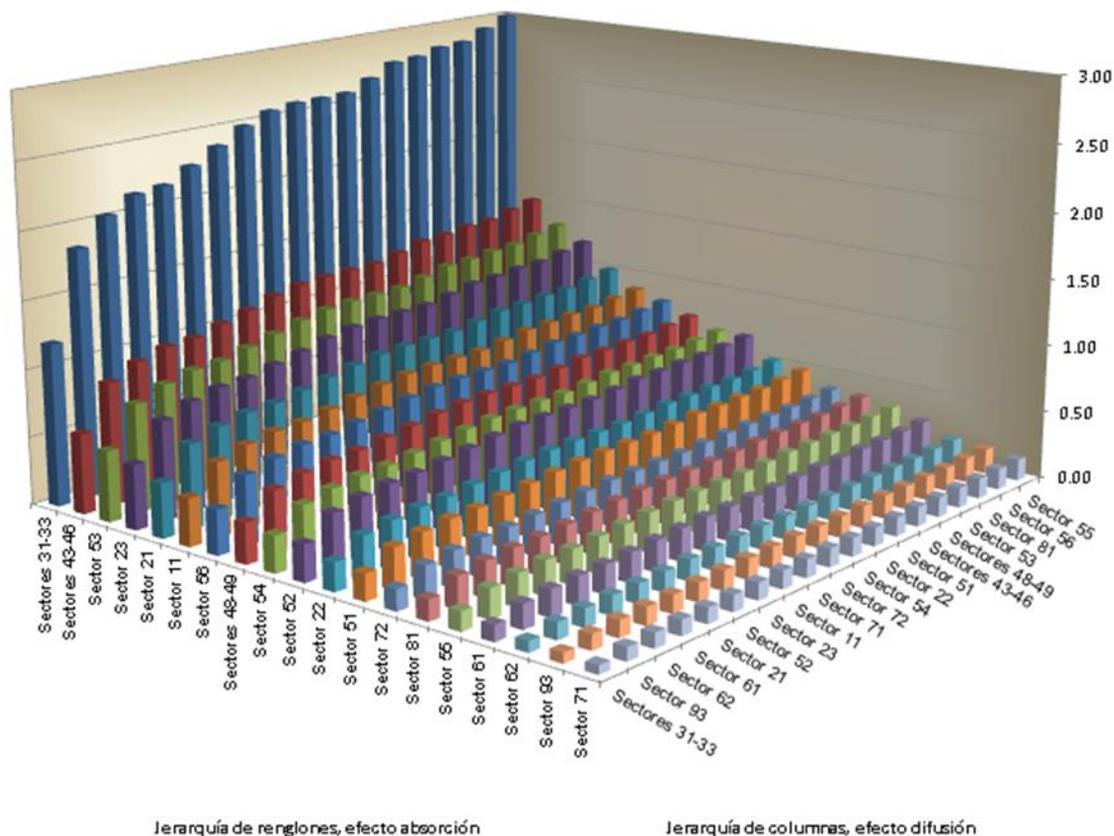


Gráfica 5. Efectos difusión y absorción de la MCSB. Elaboración propia utilizando el SIMSIPSAM.

Respecto a la MCSO, se mantuvieron los sectores estratégicos así como los más impulsores e independientes, a saber: el 31-33 (industrias manufactureras), 55 (corporativos) y 93 (actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales), respectivamente.

En la siguiente gráfica se muestra el nuevo panorama de la economía cuando se incluyen los recursos naturales y se descuentan los GPA, de acuerdo a la importancia de los sectores productivos:

Panorama económico de México con la MCSB, 2012



Gráfica 6. Panorama económico de México con la MCSB. Elaboración propia utilizando el SIMSIPSAM.

Se encontró que los sectores que presentaron multiplicadores de producción más elevados así como mayor efecto difusión (debido a las compras que realizaron) fueron el 55 (corporativos), el 56 (servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación) así como el 81 (otros servicios excepto actividades gubernamentales). Respecto a la MCSO, mejora la posición de los sectores 43-46 (comercio) y 21 (minería).

Los sectores con mayor efecto absorción (por las ventas que realizaron) fueron: 31-33 (industrias manufactureras), 43-46 (comercio) y 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles). Respecto a la MCSO, mejora la posición del sector 11 (agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza).

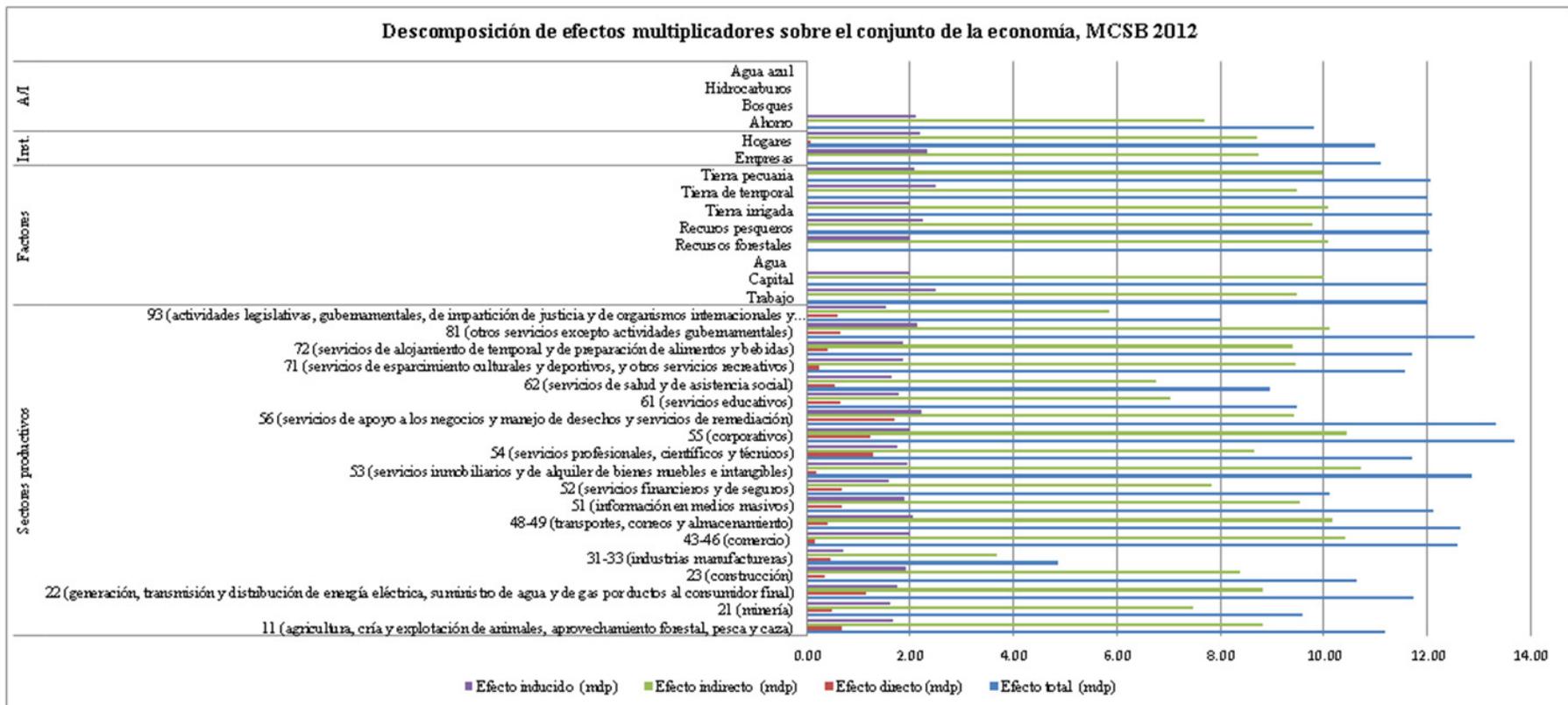
Puede concluirse que, los sectores mencionados con mayor efecto difusión y absorción, son los ideales para recibir inyecciones exógenas, al provocar una mayor expansión de la renta inyectada sobre el total de la economía o al absorber mayores niveles de dicha renta.

4.3.2.2. Descomposición de efectos multiplicadores

En la siguiente gráfica se muestra la descomposición de efectos multiplicadores de cada cuenta endógena sobre el conjunto de la economía, la cual se interpreta de la manera que se describió en la sección 4.3.1.2.

Al igual que en la MCSO, los resultados muestran que el sector 55 (corporativos) presentó el mayor efecto total, mientras que el mayor efecto directo lo tuvo el 56 (servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación) y el de mayor efecto indirecto es el sector 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles); sin embargo, la magnitud de los multiplicadores de dichos sectores fue menor en la MCSB, al compararlos con la MSCO.

Al considerar los recursos naturales en la MCSB, se observa que las cuentas de capital natural correspondientes a bosques, hidrocarburos y agua azul, no tienen efectos multiplicadores.



Gráfica 7. Descomposición de efectos multiplicadores de la MCSB sobre el conjunto de sectores productivos. Elaboración propia utilizando el SIMSIPAM.

En cuanto a los factores de producción –incluidos los proporcionados por la naturaleza-, en la siguiente tabla se muestran los efectos multiplicadores total y la descomposición de éstos, así como de la cuenta de A/I, sobre la economía en conjunto:

		Efecto total	Efecto indirecto	Efecto inducido
Factores productivos	Trabajo	11.9955	9.4815	2.5139
	Capital	11.9888	9.9939	1.9949
	Agua			
	Recursos forestales	12.0902	10.0784	2.0118
	Recursos pesqueros	12.0428	9.7800	2.2628
	Tierra irrigada	12.0902	10.0784	2.0118
	Tierra de temporal	11.9955	9.4815	2.5139
	Tierra pecuaria	12.0748	9.9813	2.0935
A/I	Ahorro/inversión	9.8112	7.6822	2.1291
	Bosques			
	Hidrocarburos			
	Agua azul			

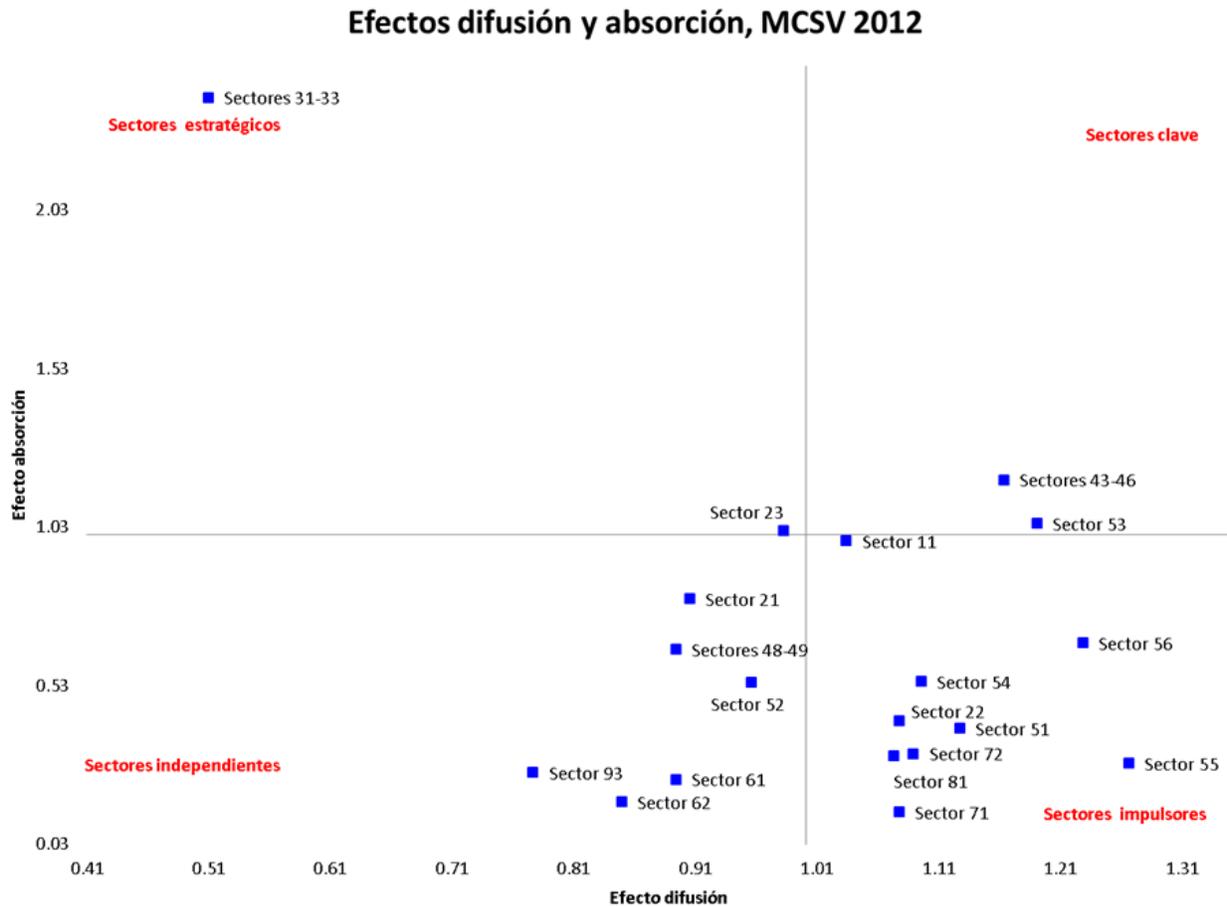
Tabla 54. Descomposición de efectos multiplicadores de factores productivos y A/I de la MCSB. Elaboración propia.

Los multiplicadores para el trabajo, capital y A/I disminuyeron respecto a los obtenidos para la MCSO. Se encontró que los multiplicadores de los recursos forestales y de la tierra irrigada son los de mayor magnitud para los factores productivos de la MCSB.

4.3.3. Resultados para la MCSV

4.3.3.1. Sectores relevantes para la economía

Al igual que en las MCSO y MCSB, se obtuvieron los sectores que presentaron mayor influencia en la economía. En la siguiente gráfica se muestran los efectos difusión y absorción arrojados por la MCSV (recordar que en la construcción de esta matriz se descuentan los CTADA).



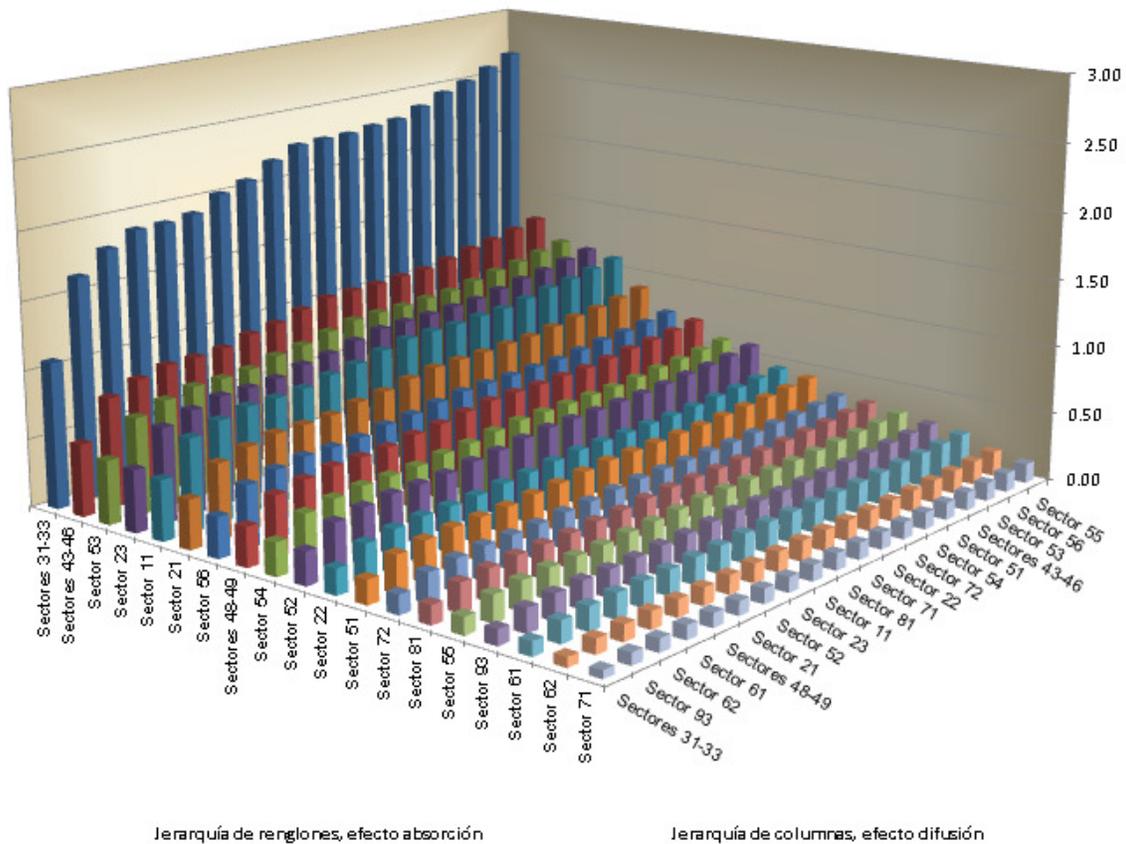
Gráfica 8. Efectos difusión y absorción de la MCSV. Elaboración propia utilizando el SIMSIPSAM.

Se encontró que los sectores 43-46 (comercio) y el 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles) se posicionaron como clave para el año de estudio, de manera que, éstos tuvieron efectos de consideración en la economía total.

Respecto a la MCSB, se mantuvieron los sectores estratégicos así como los más impulsores e independientes, a saber: el 31-33 (industrias manufactureras), 55 (corporativos) y 93 (actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales), respectivamente. Cabe destacar que el sector 23 (construcción) aparece como sector estratégico, que los sectores 48-49 (transportes, correos y almacenamiento) pasan de ser impulsores a independientes y que el 11 (agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza) mejora su posición como sector impulsor, convirtiéndose prácticamente en un sector clave.

En la siguiente gráfica se muestra el nuevo panorama de la economía, de acuerdo a la importancia de los sectores productivos:

Panorama económico de México con la MCSV, 2012



Gráfica 9. Panorama económico de México con la MCSV. Elaboración propia utilizando el SIMSIPSAM.

Como puede observarse en la gráfica previa, los sectores que presentaron multiplicadores de producción más elevados así como mayor efecto difusión (debido a las compras que realizaron) fueron el 55 (corporativos), el 56 (servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación) así como el 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles). Respecto a la MCSB, mejora la posición de los sectores 43-46 (comercio) y 54 (servicios profesionales, científicos y técnicos).

Los sectores con mayor efecto absorción (por las ventas que realizaron) fueron los mismos que en el caso de la MCSB, a saber: 31-33 (industrias manufactureras), 43-46 (comercio) y 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles); sin embargo, mejora la posición del sector 11 (agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza).

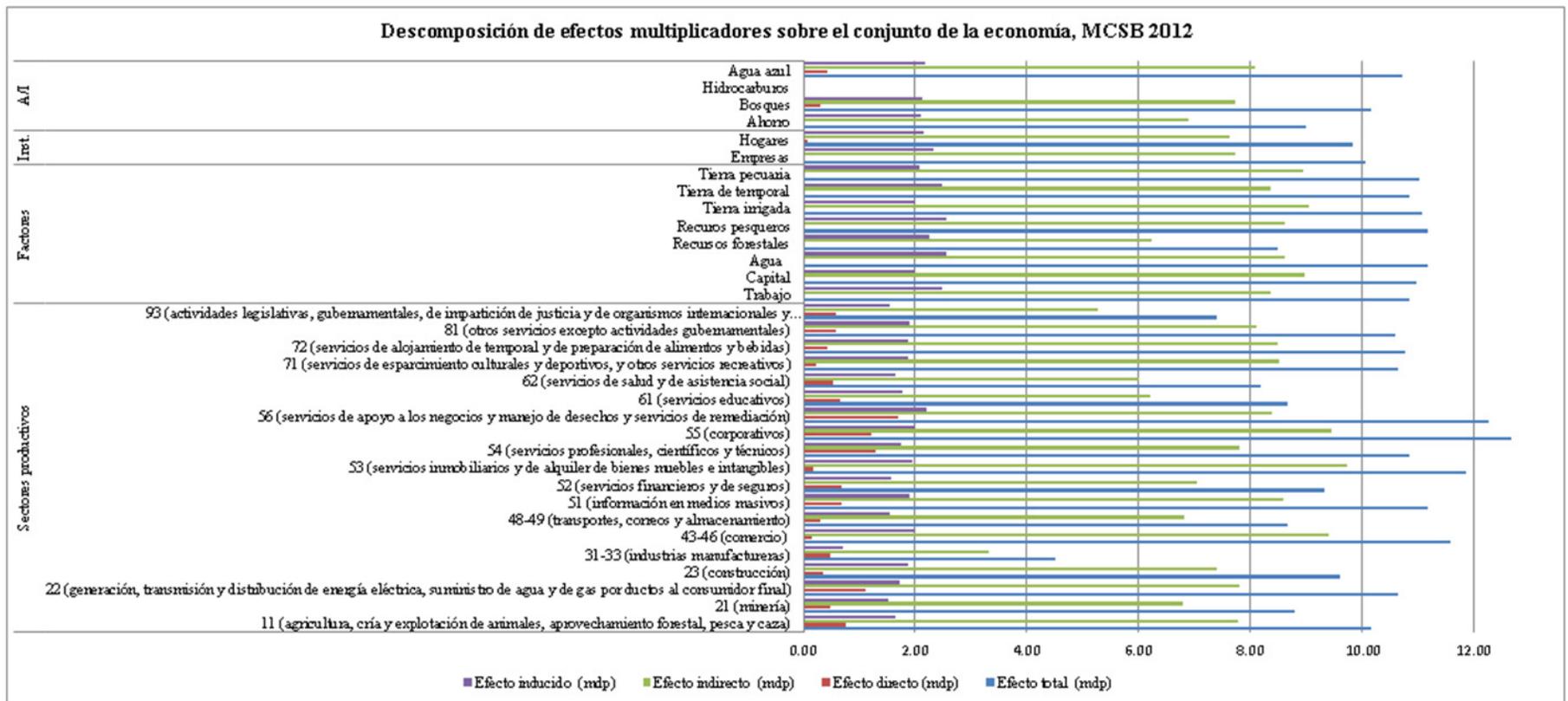
Con base en los resultados discutidos, puede concluirse que los sectores mencionados son los que conducen a los efectos multiplicadores más elevados, por lo que son los que, al recibir inyecciones exógenas, provocan mayores beneficios productivos.

4.3.3.2. Descomposición de efectos multiplicadores

En la siguiente gráfica se muestra la descomposición de efectos multiplicadores de cada cuenta endógena sobre el conjunto de la economía (en la sección 4.3.1.2 se describe su interpretación).

Al igual que en la MCSB, se encontró que el sector 55 (corporativos) presentó el mayor efecto total, mientras que el efecto directo más elevado lo tuvo el 56 (servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación) y el más alto efecto indirecto es el sector 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles). Empero, la magnitud de los multiplicadores de dichos sectores fue menor en la MCSV, al compararlos con la MSCB.

A diferencia de la MCSB, las cuentas de capital natural incluidas en la MCSV (bosques y agua azul), tienen efectos multiplicadores, con excepción de los hidrocarburos.



Gráfica 10. Descomposición de efectos multiplicadores de la MCSV sobre el conjunto de sectores productivos. Elaboración propia utilizando el SIMSIPSAM.

En cuanto a los factores de producción, en la siguiente tabla se muestran los efectos multiplicadores total y la descomposición de efectos multiplicadores de éstos, así como de la cuenta de A/I, sobre la economía en conjunto:

		Efecto total	Efecto directo	Efecto indirecto	Efecto inducido
Factores productivos	Trabajo	10.8371		8.3529	2.4842
	Capital	10.9663		8.9749	1.9914
	Agua	11.1673		8.6059	2.5613
	Recursos forestales	8.4906		6.2338	2.2568
	Recursos pesqueros	11.1673		8.6059	2.5613
	Tierra irrigada	11.0590		9.0507	2.0083
	Tierra de temporal	10.8371		8.3529	2.4842
	Tierra pecuaria	11.0229		8.9372	2.0857
A/I	Ahorro/inversión	9.0013		6.8980	2.1033
	Bosques	10.1449	0.3150	7.7131	2.1169
	Hidrocarburos				
	Agua azul	10.7039	0.4426	8.0837	2.1776

Tabla 55. Descomposición de efectos multiplicadores de factores productivos y A/I de la MCSV. Elaboración propia.

A partir de lo anterior puede concluirse que los multiplicadores disminuyeron en magnitud respecto a los obtenidos para la MCSB, con excepción de los del agua, bosques y agua azul, mismos que anteriormente eran de cero. El mayor efecto multiplicador para los factores productivos correspondió al de los recursos pesqueros y para el A/I, al del agua azul.

4.4. Simulaciones

Se llevaron a cabo varias simulaciones sobre los efectos de distintos choques exógenos (comercio internacional, cambios de política pública o modificación de transferencias externas) en la economía mexicana con base en la MCSV. En lo que sigue se presentan los resultados de tres simulaciones vinculadas con el sector 11 (agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza): dos sobre el agua, un recurso natural fundamental en la producción de alimentos y los de una tercera simulación sobre los impactos de un aumento en los gastos de protección ambiental (GPA) canalizados al mencionado sector, así como a los hogares mexicanos.⁸⁵

4.4.1. Inclusión de tarifa del agua en el sector agropecuario

Con la intención de conocer el efecto de la asignación de una tarifa de agua en el sector 11 (agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza), se incluyó en la MCSV la tarifa que registró la mayor eficiencia global en el país durante el año 2012. Dicha tarifa correspondió a la del municipio de Mexicali, la cual tuvo un valor de \$4.6/m³.

Considerando el consumo anual del sector 11 por 63,349.70 hm³ (para mayor información, véase el anexo C7), el incremento en la matriz fue equivalente a 291,408.62 millones de pesos. El sector agropecuario pagó el monto mencionado al agua por derechos de su uso y aprovechamiento, de manera que se realizó un ajuste en la cuenta del gobierno, pues éste dejó de recibir dicho pago al trasladarlo a la cuenta correspondiente al recurso hídrico.

⁸⁵ El análisis de impacto es de estática comparada, en el sentido que se comparan los resultados de la simulación con los de la base. Las simulaciones se realizaron utilizando el SIMSIPSAM, introduciendo en el simulador las matrices que se presentan en el archivo “Desagregaciones.xls” en las pestañas 16, 17 y 18. Al momento de calcular la matriz inversa, el simulador realiza un reacomodo de las celdas que contienen valores negativos y ajusta las cuentas para que los totales sean positivos. Se puede consultar la pestaña “Input_matrix” en los archivos correspondientes a las simulaciones para conocer las interacciones finales de las cuentas. Las gráficas con los resultados no se muestran por cuestiones de espacio, pero pueden revisarse en los archivos de Excel, disponibles en la liga electrónica: <https://mellorine84.wixsite.com/archivos-tesis>

A continuación se muestran los resultados obtenidos al comparar la MCSV con la que incluye una tarifa de agua para el sector agropecuario:

	MCSV	MCSV con tarifa de agua	% de variación
	Millones de pesos	Millones de pesos	
PIB	15,658,478.25	15,949,886.87	1.86%
Demanda/oferta doméstica	29,919,928.80	29,919,928.80	0.00%
Valor Agregado	15,188,408.07	15,479,816.69	1.92%
Ingreso /Gasto de Instituciones	27,273,980.64	26,9823,572.02	-1.07%
A/I	3,330,982.19	3,330,982.19	0.00%
Sector clave	Sectores 43-46 (comercio) y 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles)	Sectores 43-46 (comercio), 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles) y 23 (construcción)	
Mayor efecto multiplicador total	Sector 55 (corporativos)	Sector 55 (corporativos)	
Efecto total multiplicador del sector agropecuario	10.1673	7.9176	
Efecto multiplicador total del agua	11.1673	0.0000	

Tabla 56. Resultados de la inclusión de tarifa de agua. Elaboración propia.

Tomando como base a la MCSV, con la inclusión de la tarifa de agua, el PIB y el valor agregado aumentaron en 1.86% y 1.92% respectivamente, mientras que se redujo el ingreso institucional en 1.07%, debido al traslado del monto recaudado que realiza el gobierno hacia la cuenta de agua.

Como se está pagando por un servicio y porque el modelo de multiplicadores es estático, no hay aumento en la cuenta de A/I (capital), de manera que el beneficio lo recibe el Organismo Operador de Agua. El sector 11 deja de ser impulsor en la economía para ser independiente y

reduce su efecto multiplicador respecto a la MCSV, debido al pago que debe realizar por concepto de agua.

Además, al observar la MCSV con la modificación por la inclusión de la tarifa de agua, se encontró que la cuenta del agua deja de tener un valor total negativo (pasa de -32,646.06 a 258,762.56 millones de pesos) a pesar de que su efecto multiplicador se convierte en cero.

Por lo tanto, cuando el sector agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza paga por el agua, éste se convierte en sector independiente de la economía pero permite incrementar el PIB en un porcentaje no despreciable.

4.4.2. Inversión en tierra irrigada

Se simuló la inversión gubernamental en tierra irrigada, misma que afecta directamente al multimencionado sector 11. El monto simulado de la inversión ascendió a 18,670.08 millones de pesos, correspondiente al 50% del presupuesto de la SAGARPA en cuanto a programas de apoyo al sector agrícola para el año de estudio (detalles en el anexo D8).

Para la simulación, se consideró que el gobierno pagó el monto mencionado a la tierra irrigada utilizando los recursos gubernamentales de la cuenta de ahorro-inversión, siendo éste recibido por el sector 11. De esta manera, se redujo el ahorro del gobierno así como la inversión recibida por el sector 11, ya que los recursos fueron designados a la tierra irrigada. En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos.

Con la inversión en tierra irrigada, no se modificó el PIB, aumentó el valor agregado de manera leve y disminuyó la cuenta A/I, de forma que se redujo muy poco el efecto multiplicador del sector agropecuario y aumentó el de la tierra irrigada. Sin embargo, el sector 11 surge como clave para la economía.

	MCSV	MCSV con tarifa de agua	% de variación
	Millones de pesos	Millones de pesos	
PIB	15,658,478.25	15,658,478.25	0.00%
Demanda/oferta doméstica	29,919,928.80	29,919,928.80	0.00%
Valor Agregado	15,188,408.07	15,207,078.15	0.12%
Ingreso /Gasto de Instituciones	27,273,980.64	27,273,980.64	0.00%
A/I	3,330,982.19	3,312,312.11	-0.56%
Sector clave	Sectores 43-46 (comercio) y 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles)	Sectores 43-46 (comercio), 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles) y 11 (agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza)	
Mayor efecto multiplicador total	Sector 55 (corporativos)	Sector 55 (corporativos)	
Efecto total multiplicador del sector agropecuario	10.1673	10.1649	
Efecto multiplicador total de la tierra irrigada	11.0590	11.0686	

Tabla 57. Resultados de la inversión en tierra irrigada. Elaboración propia

Puede concluirse que, aunque la inversión en tierra irrigada no incrementó el PIB, permitió que el sector agropecuario tuviera considerables efectos en la economía total, de modo que las políticas económicas dirigidas a este sector se transmiten con mayor grado al resto de los sectores.

A pesar de la baja participación de este tipo de tierra en el total usada por el sector, los resultados sugieren que la inversión en tierra irrigada es capaz de activar a la economía.

4.4.3. Incremento en el GPA

Se estudiaron los posibles efectos multiplicadores de duplicar los GPA para el sector agropecuario así como para los hogares, lo que fue equivalente a aumentar los GPA en 4,111.25

millones de pesos. Se consideró que el sector 11 y los hogares pagaron los GPA al gobierno para que éste a su vez protegiera ambientalmente a dichas cuentas. En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos:

	MCSV	MCSV con tarifa de agua	% de variación
	Millones de pesos	Millones de pesos	
PIB	15,658,478.25	15,658,478.25	0.00%
Demanda/oferta doméstica	29,919,928.80	29,920,381.19	0.00%
Valor Agregado	15,188,408.07	15,188,408.07	0.00%
Ingreso /Gasto de Instituciones	27,273,980.64	27,281,750.76	0.03%
A/I	3,330,982.19	3,330,982.19	0.00%
Sector clave	Sectores 43-46 (comercio) y 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles)	Sectores 43-46 (comercio), 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles)	
Mayor efecto multiplicador total	Sector 55 (corporativos)	Sector 55 (corporativos)	
Efecto total multiplicador del sector agropecuario	10.1673	10.1563	
Efecto multiplicador total de los hogares	9.8371	9.8294	

Tabla 58. Resultados del aumento en los GPA. Elaboración propia.

Se encontró que el incremento en los GPA simulado no provocó modificaciones respecto a la MCSV base; no se registró cambio en el PIB ni en el valor agregado, puesto que solamente se transfirieron al gobierno mayores recursos para proteger al ambiente; de esta manera, se realizaron ajustes internos en la cuenta del gobierno y el efecto multiplicador de las cuentas que pagaron los GPA disminuyó.

Por lo tanto, duplicar el pago para proteger al ambiente en el sector agropecuario y en los hogares, no tiene impacto en el PIB.

4.4.4. Choques exógenos

Utilizando el hecho de que en una MCS los precios se consideran fijos, los agentes y las cuentas se comportan de acuerdo a sus coeficientes técnicos y que dichas propensiones no se modifican ante choques exógenos, se diseñaron experimentos utilizando el SIMSIPSAM, consistentes en afectar exógenamente la demanda de cuentas endógenas en la MCSV base, para conocer los efectos en la producción y en el PIB.

A continuación se explica brevemente el modelo utilizado para llevar a cabo choques exógenos de demanda:

En la economía, existe un sector vendedor (i) y uno comprador (j). Las ventas del sector i al sector j (y_{ij}) se relacionan con la producción bruta (Y_j) del sector comprador. Así, a_{ij} es el coeficiente técnico o propensión media al gasto, obtenido al realizar el cociente $\frac{y_{ij}}{Y_j}$ (razón de proporción que existe entre los insumos intermedios y el insumo total, para cada sector). Se supone que los coeficientes técnicos son constantes, lo cual significa que existe proporcionalidad directa entre la producción bruta del sector comprador y el volumen total de insumos que dicho sector adquiere de los demás; o sea que los insumos que venden los sectores proveedores varían en la misma proporción en que se modifica la producción bruta del sector que los adquiere. Debido a que los coeficientes técnicos son constantes, se tiene la siguiente identidad: $y_{ij} = a_{ij}Y_j$

Al considerar a la totalidad de sectores en la economía, se obtiene la matriz de coeficientes técnicos o de coeficientes de requisitos directos o indirectos por unidad de producción bruta. Dicha matriz determina lo que cada actividad requiere de las demás para generar una unidad de producción, siendo importante para conocer el impacto directo de decisiones de política o de otros choques exógenos.

Se parte de las relaciones que se presentan en la MCS:

$$\text{Producción bruta} = \text{demanda intermedia} + \text{demanda final}$$

Que se reescribe como:

$$Y = AY + X$$

Despejando:

$$Y - AY = X$$

$$(I-A)Y = X$$

$$Y = (I-A)^{-1}X$$

Donde:

Y = vector de producción bruta

A = matriz de coeficientes técnicos

I = matriz identidad

$(I-A)^{-1}$ = matriz inversa de Leontief o de coeficientes directos e indirectos por unidad de demanda final

X = vector de demanda final

Por lo anterior, un choque exógeno en la demanda final de alguna de las cuentas consideradas, modifica la producción. El simulador SIMSIPSAM utiliza la matriz inversa de Leontief (previamente calculada) y arroja el efecto total en producción para cada cuenta endógena al ser introducido el tamaño del choque exógeno, manteniendo constantes los coeficientes técnicos.

En la tabla que sigue se reportan los choques exógenos de demanda de las cuentas endógenas que mostraron mayor impacto, después de haberse realizado diversos experimentos⁸⁶. Para cada cuenta endógena seleccionada, el porcentaje del choque simulado se eligió de manera aleatoria; sin embargo, ya que los coeficientes técnicos son constantes, el impacto en el PIB se modifica de manera proporcional al tamaño del choque. Como ejemplo, la reducción del 5% en la demanda intermedia del sector 11 (la mitad del porcentaje del choque simulado), provocaría la reducción del PIB en 0.81% (la mitad del impacto obtenido con el choque simulado).

⁸⁶ Los experimentos y su impacto utilizando la matriz de coeficientes técnicos, pueden revisarse en el archivo "MCSV.xls" en las pestañas "Simulacion1", "Simulacion2" y "Simulacion3" (el archivo puede obtenerse de la autora en la liga electrónica: <https://mellorine84.wixsite.com/archivos-tesis>).

Cuenta que recibe el choque exógeno de demanda	Tamaño del choque (millones de pesos) ⁸⁷	Impacto total en producción/ingreso (millones de pesos) ⁸⁸	Impacto en el PIB
Sector 11 (agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza)	-55,871.2026 (equivalentes a reducir en 10% la demanda intermedia del sector 11)	-253,255.4137	-1.62%
Agua azul	4,736.255 (equivalentes a aumentar en 50% el valor del agua azul reportado en la MCSB)	19,058.8008	0.12%
Tierra de temporal	11,487.768 (equivalentes a aumentar en 30% el valor de la tierra de temporal reportado en la MCSB)	44,070.3858	0.28%

Tabla 59. Choques exógenos simulados. Elaboración propia.

Se encontró que la reducción de la demanda intermedia del sector agropecuario disminuye el PIB en una proporción relevante, con afectación en distintos sectores debido al efecto multiplicador.

En el caso de duplicar la demanda del agua azul, se encontró que no hay un aumento sustancial del PIB; esto se debe a la magnitud de los CTADA, los cuales provocan que la cuenta correspondiente al recurso hídrico como capital natural sea negativa, de manera que se requieren demasiados esfuerzos institucionales para contrarrestar los efectos de los costos ambientales.

Finalmente, en el caso de aumentar la demanda de tierra de temporal, se encontró un incremento pequeño en el PIB, lo que sugiere que para incrementar dicha cuenta se requiere una mejora en la productividad de la tierra.

⁸⁷ En todos los casos, el tamaño del choque exógeno corresponde al valor registrado en la MCSB, pues se utiliza la cifra obtenida antes del descuento de los CTADA.

⁸⁸ El impacto para cada una de las cuentas endógenas, así como los efectos directo, indirecto e inducido pueden revisarse en el archivo "MCSV.xls" en las pestañas "Simulacion1", "Simulacion2" y "Simulacion3" (el archivo puede obtenerse de la autora en la liga electrónica: <https://mellorine84.wixsite.com/archivos-tesis>).

CONCLUSIONES

A partir de la construcción de una matriz de contabilidad social verde (MCSV) para el año 2012 realizada en la presente investigación, se espera haber contribuido a mejorar el diagnóstico del uso de los recursos naturales de México, de utilidad para el diseño de políticas de desarrollo sustentable del país. Para ello, se llevó a cabo la valoración de los recursos naturales, es decir, la inclusión de cuentas verdes a manera de factores productivos así como de capital natural, con el respectivo descuento de sus Costos Totales por Agotamiento y Degradación Ambiental (CTADA).

En primer lugar se construyó la matriz de contabilidad social “original” (MCSO), con la cual se realizaron adaptaciones para incluir las cuentas verdes (agua, tierra -irrigada, de temporal y pecuaria-, recursos forestales, recursos pesqueros, bosques y selvas e hidrocarburos), así como los Gastos por Protección ambiental (GPA), conformando a la matriz de contabilidad social base (MCSB). Tales modificaciones condujeron a un aumento del PIB en 1.51%, debido al incremento del valor agregado en 1.55% (por los factores productivos incluidos) y al aumento del ahorro-inversión en 27.7% (por el capital natural considerado). Al descontar los CTADA de la MCSB, se obtuvo la MCSV, con la cual se encontró que el PIB se reduce en 1.11%, a raíz de la caída en un 23.62% en la cuenta de la inversión total o capital y de la disminución en 1.14% del valor agregado. Estos hechos se interpretan como pérdida de capital natural y de factores productivos proporcionados por la naturaleza, respectivamente.

Se encontró que la inclusión de cuentas verdes no alteró los resultados del Producto Interno Neto Ecológico (PINE) respecto a los valores publicados por el Sistema de Cuentas Económicas y Ecológicas de México (SCEEM), mientras que el descuento de los CTADA en dichas cuentas alteró positivamente los resultados sobre el PINE.

La valoración del PINE mediante el uso de la MCSV, a diferencia del cálculo realizado por el SCEEM, permitió contabilizar tanto la pérdida de capital natural como la de valor agregado. En ese sentido, para el año de estudio, se contabilizaron los siguientes porcentajes como pérdida respecto a la inversión total o capital: 55.02% del ahorro, 12.54% de los bosques y selvas, 5.02% de hidrocarburos y 1.03% del agua. Además, el valor agregado disminuyó en los siguientes

porcentajes: 0.21% del agua, 0.05% de tierra irrigada, 0.23% de tierra de temporal, 0.2% de tierra pecuaria, 0.11% de recursos forestales y 0.34% de recursos pesqueros.

El análisis de impacto realizado de los sectores productivos así como la descomposición de efectos multiplicadores para el año de estudio, arrojaron los siguientes resultados:

	MCSO	MCSB	MCSV
Sectores productivos clave	Ninguno	*Sectores 43-46 (comercio) *Sector 53 (servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles)	
Sectores productivos estratégicos	*Sectores 31-33 (industrias manufactureras)		*Sectores 31-33 (industrias manufactureras) *Sector 23 (construcción)
Sectores productivos más independientes	*Sector 93 (actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales) *Sector 62 (servicios de salud y de asistencia social)		
Sectores productivos más impulsores	*Sector 55 (corporativos) *Sector 56 (servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación)		
Mayor efecto difusión	*Sector 55 (corporativos)		
Mayor efecto absorción	*Sectores 31-33 (industrias manufactureras)		
Mayor multiplicador total	*Sector 55 (corporativos)		

Las políticas para desarrollo sustentable de mayor impacto en base a las estimaciones realizadas son:

- Al integrar una tarifa para el uso de agua en el sector agropecuario, se encontró que el PIB aumenta en 1.86%.
- Al incrementar la inversión gubernamental en la tierra irrigada, no incrementó el PIB, pero el sector agropecuario se convirtió en clave para la economía.
- Al duplicar los GPA para el sector agropecuario y para los hogares, no se registró cambio en el PIB.

Además, las cifras obtenidas de la simulación de choques exógenos en la demanda del sector agropecuario, del agua azul y de la tierra de temporal sugieren, respectivamente:

- Que el sector agropecuario afecta de manera relevante al PIB debido al efecto multiplicador.
- Que se requieren inversiones de gran magnitud para mejorar la cuenta de agua azul y sus efectos multiplicadores.
- Que para incrementar el impacto positivo de la tierra irrigada sobre la economía, se requiere una mejora en la productividad de la tierra.

Finalmente, el presente estudio muestra las dificultades que hay para incorporar recursos naturales, por no ser valorados por los mercados y por las limitaciones de la información estadística existente. Lo anterior significó que varios problemas no pudieron ser superados en la elaboración de la MCSV para México. Sin embargo, se considera que la presente tesis es un avance para conocer la estructura económica del país al tomar en cuenta los recursos naturales como capital y como factor productivo. Con ello se espera haber dado pasos para mejorar el diagnóstico de la economía mexicana que proporcione información para el diseño de políticas de desarrollo sustentable.

ANEXOS

Anexo 1: Publicaciones del INEGI sobre costos ambientales

El INEGI publica anualmente la siguiente información:

- Balance de los activos económicos producidos y no producidos.
- Agotamiento del petróleo, agua subterránea y de los recursos forestales.
- Pérdidas de hectáreas forestales por los cambios en el uso del suelo.
- Degradación del agua, aire y suelo.
- Gastos en Protección Ambiental del Gobierno Federal, sector paraestatal, gobiernos estatales y municipales y del sector institucional de los hogares.
- Producto Interno Neto Ecológico.

En el siguiente cuadro se explica el método de estimación de costos que se utiliza y la clasificación que le corresponde, por tipo de recurso natural:

Recurso	Unidad de medición	Método de estimación de costos	Clasificación de costos
Forestal (existencia de bosques)	Millones de m ² de madera en rollo	Costos de reposición a través de la producción de plantas, la reforestación y el cuidado hasta lograr un tamaño mínimo explotable	Costos Totales por Agotamiento de Recursos Naturales
Hidrocarburos (reservas totales de petróleo y gas natural)	Millones de barriles	Costo de uso referidos a la tasa de rendimiento de capital a largo plazo	
Agua subterránea (sobreexplotación)	Millones de m ³ de agua	Precios sombra	Costos Totales por Degradación
Contaminación del aire (emisiones)	Millones de toneladas	Mitigación de las emisiones contaminantes	
Contaminación del suelo (Residuos Sólidos Urbanos RSU)	Millones de toneladas	Gestión, control y manejo de (RSU)	
Contaminación del agua (descargas de agua residual no tratada)	Millones de m ³ de agua	Saneamiento del agua residual no tratada y vertida en cuerpos superficiales de agua	
Degradación del suelo (superficie afectada)	Millones de hectáreas	Remediación de los daños ocasionados por la degradación física y química del suelo	

Tabla A1. Costos ambientales publicados por el INEGI. Elaboración propia con información del INEGI.

Anexo 2: Instrumentos de política

Los instrumentos de política se resumen en la siguiente tabla:

Instrumento	Objetivo	Ejemplos
Regulatorio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer límites a los daños ambientales y sociales ▪ Proteger mediante sanciones ▪ Etiquetar o certificar productos ▪ Promover la innovación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Normas y leyes ambientales ▪ Certificaciones y estándares ambientales ▪ Impuestos sobre fuentes emisoras
Económico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumentar precios de bienes que tienen un impacto ambiental y social negativo ▪ Incrementar la demanda de bienes y servicios alternativos ▪ Promover la innovación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Impuestos ambientales ▪ Desacoplamiento de subsidios públicos a bienes de alto costo ambiental ▪ Subsidios a energías limpias ▪ Concesiones con tasas de interés bajas ▪ Transferencias monetarias directas
Políticas gubernamentales	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Asignar eficientemente los recursos públicos ▪ Generar incentivos mediante programas y apoyos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Realizar compras de productos que sigan procesos sustentables ▪ Invertir en I+D ▪ Imponer restricciones comerciales

Tabla A2. Instrumentos de política. Elaboración propia con datos de SEMARNAT-INECC (2014).

Anexo 3: Indicadores de Crecimiento Verde de la SEMARNAT

En México se han desarrollado diversos indicadores para estimar la economía verde. La SEMARNAT, mediante el Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA), pretende medir el avance de economía verde que contempla el Plan Nacional de Desarrollo. De acuerdo a SEMARNAT- INECC (2014), destacan los siguientes indicadores:

Institución	Indicador	Objetivo
SEMARNAT	Valor de la Producción de los Bienes y Servicios Ambientales	Medir anualmente el valor de la producción de los bienes y servicios que han sido elaborados por el hombre y que protegen y benefician al ambiente. Se estableció la meta para el 2018 de representar el 2.14% del PIB nacional.
Organización Internacional del Trabajo (OIT)	Empleos verdes	Medir el potencial de algunos sectores económicos en la generación de empleos verdes directos e indirectos; considera el enfoque de decencia en el empleo en cuanto a número de horas trabajadas, prestaciones de seguridad social y salarios.
Instituto Nacional de Ecología y de Cambio Climático (INECC)	Empleos verdes	Medir el número de personas ocupadas en cualquier tipo de actividad económica que protegen y benefician al medio ambiente o aprovechan sustentablemente los recursos naturales mediante sus procesos productivos, la producción de bienes finales y acciones de prevención o disminución del daño ambiental.
	Intensidad de carbono	Medir la tendencia de emisiones a nivel macroeconómico. Se estableció la meta para 2018 de 58.67 tCO ₂ e/millones de pesos a precios de 2003.

Tabla A3. Principales indicadores de crecimiento verde. Elaboración propia con información de SEMARNAT- INECC (2014).

La SEMARNAT cuenta con una aplicación en línea (disponible en: http://apps1.semarnat.gob.mx/dgeia/indicadores_verdes/indicadores/00_intros/intro.html) que presenta los siguientes indicadores:

<i>Innovación, oportunidades económicas y políticas públicas</i>	<i>Producción y consumo</i>	<i>Capital Natural</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Innovación y tecnología Gasto en investigación y desarrollo verde <ul style="list-style-type: none"> - Gasto nacional en ciencia y tecnología ▪ Empleos verdes, aprovechamiento sustentable y bienes y servicios ambientales <ul style="list-style-type: none"> - Empleos verdes - Valor del aprovechamiento sustentable de los recursos naturales - Valor de la producción de los bienes y servicios ambientales • Flujos financieros internacionales Asistencia oficial para el desarrollo <ul style="list-style-type: none"> - Inversión extranjera directa • Impuestos, precios y subsidios Impuestos relacionados con el ambiente <ul style="list-style-type: none"> - Ingresos por impuestos 	<ul style="list-style-type: none"> • Productividad del carbono <ul style="list-style-type: none"> - PIB generado por CO2 emitido • Productividad de la energía <ul style="list-style-type: none"> - Intensidad energética - Productividad energética - Consumo energético per cápita - Consumo de energías renovables • Productividad de los materiales <ul style="list-style-type: none"> - Extracción de materiales - Balance físico total - Consumo doméstico de materiales - Consumo doméstico de materiales per cápita - Productividad de materiales - Generación total y per cápita de RSU - Reciclaje de RSU • Productividad del agua <ul style="list-style-type: none"> - Intensidad en el uso del agua - Productividad del agua en la agricultura - Productividad del agua en el sector doméstico 	<ul style="list-style-type: none"> • Recursos renovables Recursos hídricos <ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad natural media per cápita - Grado de presión - Acuíferos sobreexplotados Recursos forestales <ul style="list-style-type: none"> - Extensión de bosques y selvas - Producción forestal maderable y no maderable Recursos pesqueros <ul style="list-style-type: none"> - Rendimiento relativo de las pesquerías de altura • Recursos no renovables Hidrocarburos <ul style="list-style-type: none"> - Reservas de hidrocarburos - Agotamiento de las reservas de hidrocarburos Minerales <ul style="list-style-type: none"> - Producción de minerales • Ecosistemas y biodiversidad

<p>ambientales</p> <p>Precio de la energía</p> <ul style="list-style-type: none"> - Precio de los combustibles - Precio de la electricidad <p>Precio del agua</p> <ul style="list-style-type: none"> - Precio del agua de consumo doméstico <p>Subsidios</p> <ul style="list-style-type: none"> - Subsidios a los combustibles y a la electricidad <ul style="list-style-type: none"> • Gasto público <p>Gasto en protección ambiental</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gasto en protección ambiental como porcentaje del PIB 		<p>Ecosistemas natural y biodiversidad</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extensión y condición de los ecosistemas terrestres - Cambio de uso de suelo - Especies en riesgo - Superficie protegida y bajo manejo sustentable - Agua residual que recibe tratamiento <p>Suelos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Superficie afectada por degradación edáfica
---	--	--

Tabla A4. Indicadores de crecimiento verde de la SEMARNAT. Elaboración propia con información de la SEMARNAT.

Anexo 4: Resultados de SEMARNAT-INECC (2014)

No todas las políticas tienen el mismo efecto por sector. En el caso de los estudios presentados en SEMARNAT-INECC (2014), se utilizaron dos tipos de modelos para medir los efectos de políticas públicas:

- a) El modelo macroeconómico de equilibrio general desarrollado por María Eugenia Ibararán y Roy Boyd. Utilizaron distintos escenarios, eliminando en 10% los subsidios a los energéticos por sexenio a partir del año 2012, con una intención predictiva. Sin embargo, el modelo no permite conocer los impactos por sector ni en las variables biofísicas, aunque son indicativos en sentido y magnitud.
- b) El modelo sectorial para medir los efectos de reducir del uso de combustibles fósiles en cinco sectores (agrícola, pesca, forestal, hídrico y transporte). Se construyeron 3 modelos:

1. Un modelo de equilibrio general desarrollado por Antonio Yúnez para analizar impactos en el sector agrícola; los resultados son indicativos más no predictivos.
2. Un conjunto de sistemas dinámicos desarrollados por Andrea Bassi y Niccolò Lombardi para los sectores hídrico, forestal y pesca, que evalúa políticas relacionadas con la disponibilidad del agua, la conservación de la cobertura forestal y el uso sustentable de las pesquerías, respectivamente.
3. Un modelo desarrollado por Macías et al. para analizar impactos en el sector transporte.

Además se integraron ambos enfoques, considerando los beneficios por sector obtenidos del análisis sectorial mediante costos evitados junto con la inversión necesaria obtenida mediante el modelo de equilibrio general.

Los principales resultados obtenidos al utilizar ambos enfoques, respecto al escenario base (año 2012), son:

Factor	Resultado
PIB	En el primer año tiene una ligera mejora, luego presenta caídas de hasta 0.4% hasta el año 2030, para luego aumentar en 0.7 % (hasta el año 2035)
Inversión	Cae en el corto plazo. Posteriormente aumenta en 2%
Consumo de bienes	Menor demanda por energía. Crecimiento en el valor del agua y del transporte público. Contracción de la demanda de agua en la región norte y centro del país.
Producción por sectores	<ul style="list-style-type: none"> • Energético: Caída de productos energéticos, del sector químico y de plásticos. • Industrial: Mejora en la manufactura. • Forestal: Aumento en la producción. • Transporte: Aumento en la producción, ahorros equivalentes a 223.7 mil millones de dólares y reducciones de hasta 752 MtCO₂e • Agrícola: al aumentar en 100% el precio del agua para riego o al reducir una en 20% el consumo de agua, la producción y los ingresos reales de los productores caen. • Hídrico: Mayor eficiencia (40%) en el uso del agua.
Pobreza y desigualdad	20% de la población con menores ingresos obtiene el (1%) de crecimiento en bienestar. Toda la población mejora su bienestar.
Ingresos	Mayores ingresos para aquellos que tienen capital y ahorros formales.

Tabla A5. Resultados de los estudios presentados en SEMARNAT-INECC (2014). Elaboración propia.

Se encontró que el desacoplamiento de los subsidios generalizados a los energéticos, tiene mayor impacto si se hace de forma gradual y si se invierten los recursos ahorrados en el uso de tecnologías eficientes y renovables. A pesar de encontrarse resultados alentadores, se considera que el modelo desarrollado por Ibararán y Boyd no es un buen predictor, ya que es importante destacar que el análisis realizado con una MCS es de carácter estático para el año base.

Anexo 5: Resultados de Bravo & Castro (2006)

El trabajo de Bravo, H.M & Castro, J.C. (2006) siguió la propuesta de Sherman Robinson en cuanto a la construcción y actualización de la matriz de contabilidad social (MCS). Utilizaron datos del Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA), distinguiendo el uso agrícola y el medioambiental del agua.

A la MCS macroeconómica, agregaron los datos que obtuvieron a nivel desagregado, de manera que incluyeron al agua como factor de producción. A falta de datos, consideraron que el beneficio medio de los productores agrícolas es de \$1/m³ mientras que el volumen de agua ocupado lo tomaron de acuerdos realizados en la región de la cuenca Lerma-Chapala.

Posteriormente calibraron la MCS pues las entradas provienen de fuentes distintas. Luego balancearon la MCS utilizando el método de entropía cruzada. Finalmente obtuvieron una MCS para evaluar distintas políticas públicas.

Anexo 6: Resultados de Yúnez & Aguilar

El MEGAM realizado por Yúnez & Aguilar en el estudio “México: Hacia una Economía Verde” de SEMARNAT- INECC (2014), tiene las siguientes características:

- El escenario base se construyó a partir de la MCS del año 2002.
- Es de corte neoclásico (las decisiones de producción y consumo se determinan por la maximización de utilidad y de ganancias).
- El numerario del modelo es el Índice de Precios al Consumidor (IPC).
- Se trata de un modelo walrasiano (el precio al productor, al de los factores de producción y el tipo de cambio de equilibrio se definen en base al numerario).
- Es un modelo estático.
- Desglosa las actividades agrícolas de las cinco regiones rurales de México: Norte, Centro, Sureste, Suroeste y Río Bravo.
- Las restricciones se incluyen para los mercados de productos, factores e insumos así como para los agregados macroeconómicos (cuentas de ahorro e inversión, gobierno y cuenta corriente).
- La MCS incluye por separado la producción agrícola de temporal y de irrigación.

Los principales supuestos del MEGAM son:

- Pleno empleo de los factores de producción.
- El país es precio-aceptante en las importaciones y exportaciones.
- Perfecta movilidad de factores entre actividades y de pleno empleo.
- El pago de cada factor de producción es la variable que permite el equilibrio de mercado.
- La tierra solamente se usa en actividades agrícolas.

- El tipo de cambio y el ahorro del gobierno son flexibles.
- La proporción marginal a ahorrar es fija.
- La inversión es exógena
- El ahorro externo, los impuestos y los subsidios son fijos.

Los diferentes escenarios del modelo son los siguientes: en el escenario base, ni el precio ni la oferta del agua se modifican; en el primer escenario aumenta al 100% el precio del agua sin modificaciones de la oferta de agua y en el segundo escenario, el precio del agua no cambia pero la oferta de agua se reduce en 20%.

Los resultados respectivos por escenario se resumen en la siguiente tabla:

Sector	Variación escenario 1	Variación escenario 2
Agricultura	-1.33%	-2.38%
Ganadería	0.02%	-0.16%
Procesamiento de alimentos	-0.29%	-0.27%
Actividades no agrícolas	0.14%	0.05%
Total	0.07%	-0.03%

Tabla A6. Resultados de Yúnez & Aguilar presentados en SEMARNAT-INECC (2014). Elaboración propia.

Anexo 7: Metodología de Núñez et al. (2016) para la construcción de la MCS

Para construir la matriz de contabilidad social (MCS), Núñez et al. (2016) utilizaron la siguiente metodología:

Usaron la matriz simétrica doméstica insumo-producto (producto por producto) por sector de actividad para la economía total, con año base 2003 y actualizada al 2008, publicada por el INEGI, misma que está expresada en millones de pesos. En las diferentes desagregaciones se utilizó la información proporcionada por el INEGI.

Se incluye el gobierno, la cuenta de ahorro-inversión, la cuenta de capital, de trabajo, las actividades productivas que sean representativas, el consumo privado y el resto del mundo. Primero se establecen las actividades productivas, se totalizan sus valores (demanda intermedia) se reordena y totalizan las cuentas desde consumo privado hasta la discrepancia estadística. Con la matriz reordenada, queda la siguiente estructura:

Filas	Columnas
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuentas total de usos de origen nacional ▪ Importaciones totales ▪ Impuestos de bienes y servicios netos de subsidios ▪ Sueldos más salarios ▪ Contribuciones sociales efectivas a los seguros, otras prestaciones sociales ▪ Total remuneración ▪ Impuestos netos de subsidios sobre la producción ▪ Excedente bruto de operación ▪ Valor agregado bruto a precios básicos ▪ Producción de la economía total a precios básicos ▪ Producto interno bruto (PIB) de la economía total 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Actividades o consumo intermedio ▪ Consumo privado ▪ Consumo de gobierno ▪ Formación bruta de capital fijo ▪ Variación de existencias ▪ Exportaciones ▪ Discrepancia estadística ▪ Demanda final ▪ Utilización total

Tabla A7. Estructura de la matriz de Núñez et al. (2016). Elaboración propia.

Después, se transforma esta matriz a la estructura de la MCS, cuya estructura típica contiene: Actividades, Trabajo, Capital, Hogares, Ahorro-Inversión, Sector público y Sector exterior.

Los autores encontraron en su trabajo, mediante multiplicadores lineales, que para el año 2008, el comercio es el sector clave por orientarse a las exportaciones. Como sectores impulsores encontraron a los servicios educativos, actividades legislativas, servicio de apoyo a los negocios y servicios profesionales, mismos que corresponden al sector secundario y terciario. Los autores encontraron que la agricultura, ganadería, pesca y caza también es un sector impulsor, pero se encuentra muy por debajo de otros. También identificaron a los servicios inmobiliarios y a las industrias manufactureras como sectores estratégicos.

Anexo A1: Cuenta de Bienes y Servicios

Los datos fueron tomados tanto del INEGI (verificados) como de la MIP. La información de la cuenta de bienes y servicios se encuentra disponible en la página <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie> siguiendo la secuencia: Cuentas nacionales> Cuentas de bienes y servicios, base 2008> A precios corrientes> Cuenta de bienes y servicios> más la secuencia indicada en cada rubro.

Cuenta de bienes y servicios					
Recursos		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
A	Producción en valores básicos	26,326,043.78	26,309,665.34	Recursos> Producción en valores básicos> Total	
B	Impuestos sobre los productos netos	482,272.91	482,026.96	Recursos> Impuestos sobre los productos, netos> Total	
C	Importación de bienes y servicios CIF	5,276,169.22	5,276,169.22	Recursos> Importaciones de bienes y servicios > Total	
D	Oferta total	32,084,485.90	32,067,861.52	Recursos> Total	D=A+B+C
Usos		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
E	Consumo Intermedio	11,209,045.98	11,203,306.71	Usos> Consumo intermedio	
F	Gastos de consumo final	12,359,082.89	12,340,686.50	Usos> Gastos de consumo final> Total	
G	Formación Bruta de Capital Fijo	3,489,176.61	3,493,746.34	Usos> Formación bruta de capital fijo	
H	Variación de existencias	112,988.81	117,172.41	Usos> Variación de existencias	
I	Exportación de bienes y servicios	5,101,396.80	5,100,565.79	Usos> Exportación de bienes y servicios> Total	
J	Discrepancia estadística	-187,205.19	-187,616.23	Usos> Discrepancia estadística	
K	Utilización total	32,084,485.90	32,067,861.52	Usos> Total	K=E+F+G+H+I+J

Anexo A2: Generación del Ingreso

Los datos fueron tomados tanto del INEGI (verificados) como de la MIP. La información de la cuenta de generación del ingreso que se encuentra disponible en la página <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie> siguiendo la secuencia: Cuentas nacionales> Cuentas de bienes y servicios, base 2008> A precios corrientes> Cuenta de generación del ingreso> más la secuencia indicada en cada rubro.

Cuenta de generación del ingreso					
Usos		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
A	Remuneración de asalariados	4,228,946.17	4,428,857.53	Usos> Remuneración de asalariados> Total	A = B+C
B	Sueldos y salarios	3,761,962.75	4,110,928.04	Usos> Remuneración de asalariados> Sueldos y salarios	
C	Contribuciones sociales	466,983.42	317,929.49	Usos> Remuneración de asalariados> Contribuciones sociales de los empleadores	
D	Impuestos a la producción e importaciones	859,350.58	859,350.58	Usos> Impuestos sobre la producción y las importaciones> Total	D = E+I
E	Impuestos sobre los productos	763,356.44	763,356.44	Usos> Impuestos sobre la producción y las importaciones> Impuestos sobre los productos> Total	E=F+G+H
F	Impuesto al Valor Agregado	610,182.30	610,182.30	Usos> Impuestos sobre la producción y las importaciones> Impuestos sobre los productos> Impuestos tipo valor agregado (IVA)	
G	Impuestos sobre las importaciones (excluido el IVA)	27,913.31	27,913.31	Usos> Impuestos sobre la producción y las importaciones> Impuestos sobre los productos> Impuestos y derechos sobre las importaciones, excluido el IVA	
H	Otros impuestos a los productos	125,260.83	125,260.83	Usos> Impuestos sobre la producción y las importaciones> Impuestos sobre los productos> Otros impuestos a los productos	
I	Otros impuestos sobre la producción	95,994.14	95,994.14	Usos> Impuestos sobre la producción y las importaciones> Otros impuestos sobre la producción	
J	Menos: Subsidios	285,812.36	285,812.36	Usos> Menos: Subsidios	
K	Excedente Bruto de Operación (EBO)	10,796,786.31	10,805,151.84	Usos> Excedente bruto de operación	
L	Total	15,599,270.70	15,807,547.59		L = A+D+K-J
Recursos		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
M	PIB a precios de mercado	15,599,270.70	15,807,547.59	Recursos> Producto interno bruto a precios de mercado	L = M

Anexo A3: Oferta y utilización total de bienes y servicios

Los datos fueron tomados tanto del INEGI (verificados) como de la MIP. La información de la cuenta de oferta y utilización total de bienes y servicios se encuentra disponible en la página <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie> siguiendo la secuencia: Cuentas nacionales> Cuentas de bienes y servicios, base 2008> A precios corrientes> Oferta y utilización total de bienes y servicios> más la secuencia indicada en cada rubro.

Oferta y utilización total de bienes y servicios					
Oferta total		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
A	Producción a precios de mercado	26,808,316.68	26,791,692.30	Oferta> Total	
B	Importación de bienes y servicios	5,276,169.22	5,276,169.22	Oferta> Producción a precios de mercado	
C	Oferta total	32,084,485.90	32,067,861.52	Oferta> Importación de bienes y servicios CIF	C = A+B
Oferta y utilización total de bienes y servicios					
Utilización total		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	MIP 2012		
D	Demanda intermedia a precios de comprador (consumo intermedio)	11,209,045.98	11,203,306.71	Utilización> Demanda intermedia a precios de comprador	D = F+I+J+K
E	Demanda final a precios de comprador	20,875,439.92	20,864,554.81	Utilización> Demanda final a precios de comprador> Total	
F	Consumo final (efectivo)	12,359,082.89	12,340,686.50	Utilización> Demanda final a precios de comprador> Consumo final> Total	F = G+H
G	Consumo privado	10,510,016.42	10,501,619.99	Utilización> Demanda final a precios de comprador> Consumo final> Consumo privado	
H	Consumo de gobierno	1,849,066.47	1,839,066.52	Utilización> Demanda final a precios de comprador> Consumo final> Consumo de gobierno	
I	Formación Bruta de Capital Fijo	3,489,176.61	3,493,746.34	Utilización> Demanda final a precios de comprador> Formación bruta de capital fijo	
J	Variación de existencias	112,988.81	117,172.41	Utilización> Demanda final a precios de comprador> Variación de existencias	
K	Exportación de bienes y servicios	5,101,396.80	5,100,565.79	Utilización> Demanda final a precios de comprador> Exportaciones de bienes y servicios	
L	Discrepancia estadística	-187,205.19	-187,616.23	Utilización> Demanda final a precios de comprador> Discrepancia estadística	
M	Utilización total	32,084,485.90	32,067,861.52	Utilización> Total	M = D+E

Anexo A4: Producto Interno Bruto

Los datos fueron tomados tanto del INEGI (verificados) como de la MIP. La información de la cuenta de valor agregado bruto se encuentra disponible en la página <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie> siguiendo la secuencia: Cuentas nacionales> Cuentas de bienes y servicios, base 2008> A precios corrientes> Producto interno bruto total> más la secuencia indicada en cada rubro.

Valor agregado bruto					
		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
A	Producto interno bruto a precios del mercado	15,599,270.70	15,807,547.59	Producto interno bruto, a precios de mercado	
B	Impuestos a los productos netos	482,272.91	482,026.96	Impuestos a los productos, netos	
C	Valor agregado bruto	15,116,997.80	15,106,358.63	Valor agregado bruto a precios básicos	C = A-B

Anexo A5: Renta de la propiedad

Para el sector Gobierno, los datos fueron tomados del INEGI (verificados) de las Cuentas por Sectores Institucionales, ya que en la MIP no aparecen. La información de las cuentas de renta de propiedad se encuentra disponible en la página <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/si/tabulados.aspx> siguiendo la secuencia indicada en cada rubro.

Para el sector Resto del Mundo, los datos fueron tomados tanto del INEGI (verificados) de las Cuentas por Sectores Institucionales, ya que en la MIP no aparecen. La información de la cuenta de transacciones corrientes con el exterior se encuentra disponible en la página <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie> siguiendo la secuencia: Cuentas nacionales> Cuentas de bienes y servicios, base 2008> A precios corrientes> Cuenta de transacciones corrientes con el exterior> más la secuencia indicada en cada rubro.

Renta de la propiedad					
Gobierno		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
A	Usos: Renta de la propiedad	272,742.08		Cuenta de asignación del ingreso primario> Renta de la propiedad> Intereses>Gobierno>Usos	
B	Recursos: Renta de la propiedad	98,674.40		Cuenta de asignación del ingreso primario> Renta de la propiedad> Intereses>Gobierno>Recursos	
C	Renta de la propiedad neta	-174,067.68			C = B-A
Resto del Mundo		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
D	Usos: Renta de la propiedad	159,802.76		Usos> Rentas de la propiedad recibidas (+)	
E	Recursos: Renta de la propiedad	499,962.28		Recursos> Rentas de la propiedad pagadas (-)	
F	Renta de la propiedad neta	340,159.52			F = E-D

Anexo A6: Ingreso Nacional Disponible

Los datos fueron tomados tanto del INEGI (verificados) como de la MIP cuando era posible. Para todos los anexos siguientes, los datos que no estuvieron disponibles en la MIP se consideraron de los datos verificados con la finalidad de dar seguimiento a los cálculos.

La información de la cuenta del ingreso nacional disponible se localiza en la página <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie> siguiendo la secuencia: Cuentas nacionales> Cuentas de bienes y servicios, base 2008> A precios corrientes> Cuenta del ingreso nacional disponible> más la secuencia indicada en cada rubro.

Cuenta del Ingreso nacional disponible					
Empleos		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
A	PIB a precios de mercado	15,599,270.70	15,807,547.59	Valor obtenido de la cuenta A del anexo A4	
B	Consumo de capital fijo (depreciación)	1,780,070.97	1,780,070.97	Usos> Consumo de capital fijo	
C	Producto Interno Neto a precios de mercado	13,819,199.73	14,027,476.62	Usos> Producto interno neto, a precios de mercado	$C = A - B$
D	Ingresos factoriales netos del RdM	-30,543.03	-30,543.03		$D = E + H + K$
E	Remuneraciones netas	12,202.72	12,202.72		$E = F - G$
F	Remuneraciones recibidas	12,202.72	12,202.72	Usos> Remuneraciones recibidas (+)	
G	Remuneraciones pagadas	0.00	0.00	Usos> Remuneraciones pagadas (-)	
H	Rentas netas de la propiedad (intereses)	-340,159.52	-340,159.52		$H = I - J$
I	Rentas de la propiedad recibidas	159,802.76	159,802.76	Valor de cuenta D del Anexo A5	
J	Rentas de la propiedad pagadas	499,962.28	499,962.28	Valor de cuenta E del Anexo A5	
K	Transferencias netas corrientes (remesas)	297,413.77	297,413.77		$K = L - M$
L	Transferencias corrientes recibidas	300,130.58	300,130.58	Usos> Transferencias corrientes recibidas (+)	
M	Transferencias corrientes pagadas	2,716.81	2,716.81	Usos> Transferencias corrientes pagadas (-)	
N	Ingreso nacional disponible a precios de mercado = Recursos	13,788,656.70	13,996,933.59	Usos> Total	$N = A - B + D$

Utilización		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
O	Ingreso nacional disponible a precios de mercado	13,788,656.70	13,996,933.59	Usos> Total	$N = A - B + D$
P	Gastos de consumo final efectivo	12,359,082.89	12,359,082.89	Menos Gastos de consumo final > Total	
Q	Ahorro neto	1,429,573.81	1,637,850.71	Ahorro neto	$Q = O - P$
R	Préstamo neto del RdM	205,315.45	205,315.45	Saldo exterior en cuenta corriente	
S	Formación neta de capital	1,634,889.26	1,843,166.15	Formación neta de capital	$R = Q + R$
T	Consumo de capital fijo (depreciación)	1,780,070.97	1,780,070.97	Consumo de capital fijo	
U	Formación bruta de capital	3,414,960.23	3,623,237.12	Formación bruta de capital	$U = S + T$

Anexo B1: Columna Actividades

Primero se calculó el consumo intermedio de origen nacional. Para esto se descontó el consumo intermedio de las actividades de servicios colectivos que fueron agregadas.

Para algunas cuentas, fue necesario utilizar la cuenta de bienes y servicios, la cual se encuentra en la página <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie> siguiendo la secuencia: Cuentas nacionales> Cuentas de bienes y servicios, base 2008> A precios corrientes> más la secuencia indicada en cada rubro.

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
A	Demanda intermedia total de origen nacional	7,368,480.14	7,594,192.84	Demanda intermedia de bienes y servicios, por sector de actividad económica >Total Importación de bienes de consumo intermedio CIF, por sector de actividad económica > Total	Suma de usos de economía interna de origen nacional en MIP. Para el dato verificado es la resta de Demanda Intermedia menos Importación CIF
B	Consumo intermedio de actividades servicios colectivos	956,386.47	956,386.47		B = C-D-E
C	Consumo de gobierno	1,849,066.47	1,837,535.45	Gastos de consumo de gobierno general, por sector de actividad económica	
D	Gasto en servicios educativos	550,372.00	550,372.00	Gastos de consumo de gobierno general, por sector de actividad económica > 61 Servicios educativos	
E	Gasto en salud y asistencia social	342,308.00	342,308.00	Gastos de consumo de gobierno general, por sector de actividad económica > 62 Servicios de salud y de asistencia social	
F	Consumo intermedio de origen nacional	8,324,866.61	8,539,048.29		F = A+B

Se observa que el valor es diferente al consumo intermedio de Cuentas de Bienes y Servicios porque aquí se están incluyendo las importaciones de insumos. El valor de la cuenta A de esta tabla se incluye en la MCS en el cruce de la cuenta de Actividades con Actividades.

A continuación se calcularon los impuestos netos considerando que las actividades pagan todos los impuestos:

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
G	Impuestos a los productos	763,356.44	763,356.44	Valor obtenido de la cuenta E del anexo A2	
H	Subsidio a los productos	281,083.53	281,329		H = I-G
I	Impuestos sobre los productos	482,272.91	482,026.96	Valor obtenido de la cuenta B del anexo A1	
J	Subsidios totales	285,812.36	285,812.36	Valor obtenido de la cuenta J del anexo A2	
K	Subsidio a otros impuestos	4,728.83	4,482.88		K = J-H
L	Otros impuestos a la producción	95,994.14	95,994.14	Valor obtenido de la cuenta I del anexo A2	
M	Subsidio a otros impuestos	4,728.83	4,482.88	Valor obtenido de la cuenta K	
N	Otros impuestos a la producción netos de subsidios	91,265.32	91,511.26		N = L-M
O	Impuestos sobre a los productos	482,272.91	482,026.96	Valor obtenido de la cuenta I	
P	Impuestos por importación de bienes de capital (FBCF)	18,264.66	18,264.66	Valor obtenido de la MIP	
Q	Impuestos pagados por las actividades	464,008.24	463,762.30		Q = O-P

Se separó el valor de las contribuciones sociales netas que el gobierno capta utilizando las Cuentas por Sectores Institucionales ya que en la MIP no aparecen. Además se consultó la página del Sistema de Administración Tributaria (SAT) (http://www.sat.gob.mx/transparencia/transparencia_focalizada/Documents/itg2014_t2/Informe_Tributario.pdf) para corroborar que correspondieran los valores. Se encontró que los ingresos tributarios administrados por el SAT correspondieron a 1, 165, 924 millones de pesos.

La información se obtuvo de la página <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/si/tabulados.aspx> siguiendo la secuencia indicada en el rubro R. Se asumió que el resto de las contribuciones sociales de los empleadores va a los hogares como parte de sus sueldos y salarios.

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
R	Contribuciones sociales netas	1,126,311.27	1,126,311.27	Cuenta de distribución secundaria del ingreso>Contribuciones sociales netas>Total	Se incluyen las contribuciones complementarias de hogares, imputadas de no pensiones y efectivas de hogares
S	Sueldos y salarios	3,761,962.75	4,110,928.04	Valor obtenido de la cuenta B del anexo A2	
T	Contribuciones sociales	466,983.42	466,983.42	Valor obtenido de la cuenta C del anexo A2	
U	Total de sueldos y salarios	4,228,946.17	4,577,911.46		U = S +T

Los valores obtenidos en las cuentas N, Q y R se sumaron en la cuenta “Impuestos sobre las actividades”, obteniéndose 1,681, 584.83 millones de pesos; dicho valor se incluyó en la MCS en el cruce con la columna de Actividades con el renglón Gobierno. Además se incluyó el valor obtenido en la cuenta U, el cual corresponde a la cuenta de Trabajo.

Finalmente, se calcularon las importaciones requeridas para generar la oferta total. La información de la cuenta de bienes y servicios se localiza en la página <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie> siguiendo la secuencia: Cuentas nacionales> Cuentas de bienes y servicios, base 2008> A precios corrientes> más la secuencia indicada en el rubro V.

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
V	Importación total para consumo intermedio	5,276,169.22	5,276,169.22	Importación de bienes de consumo intermedio CIF, por sector de actividad económica> Total	
W	Importación de la economía interna para generar servicios colectivos	0	0	Valor obtenido de la MIP	
X	Importación de insumos	5,276,169.22	5,276,169.22		X = V+W
Y	Importaciones que se reexportan	167,500.82	167,500.82	Valor obtenido de la MIP	
Z	Importaciones para generación de la oferta total	5,443,670.04	5,443,670.04		Z = X+Y

El valor obtenido en la cuenta Z de esta tabla se incluyó en la MCS en el cruce con la columna de Actividades.

El restar al Valor agregado bruto a la cuenta U, se obtiene el valor agregado bruto del capital, de acuerdo a la siguiente tabla:

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
a	Valor agregado bruto	15,116,997.80	15,106,358.63	Valor obtenido de la cuenta C del Anexo A4	
b	Total de sueldos y salarios	4,228,946.17	4,577,911.46	Valor obtenido de la cuenta U	
c	Valor Agregado Bruto del capital	10,888,051.53	10,528,447.17		c = a-b

El valor de la cuenta c se registra en el cruce con la columna Trabajo.

Anexo B2: Renglón Actividades

Se supone que los impuestos de importación de bienes de capital son pagados por la cuenta de inversión, no por las actividades. Se calcula la inversión de origen nacional utilizando la información de la cuenta de capital que se localiza en la página <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie> siguiendo la secuencia: Cuentas nacionales> Cuentas de bienes y servicios, base 2008> A precios corrientes> Cuenta de capital> más la secuencia indicada en cada rubro.

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
A	Formación Bruta de Capital Fijo (FBCF)	3,489,176.61	3,475,481.67	Usos> Formación bruta de capital fijo> Total	
B	Variación de existencias	112,988.81	95,327.44	Cuentas nacionales> Cuentas de bienes y servicios, base 2008> A precios corrientes> Cuenta de capital> Usos> Variación de existencias	
C	Discrepancia estadística	-187,205.19	-362,229.61	Cuentas nacionales> Cuentas de bienes y servicios, base 2008> A precios corrientes> Cuenta de capital> Usos> Discrepancia estadística	
D	Inversión de origen nacional (oferta total)	3,414,960.23	3,208,579.51		D =A+B+C

El valor obtenido en la cuenta D de esta tabla se incluye en la MCS en el cruce con la columna Inversión.

Después se separa el valor destinado a los servicios colectivos, por lo que se utiliza la información de la cuenta de bienes y servicios, siguiendo la secuencia: Cuentas nacionales> Cuentas de bienes y servicios, base 2008> A precios corrientes> Gastos de consumo de gobierno general, por sector de actividad económica> más la secuencia indicada en cada rubro.

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
E	Consumo público total (consumo de gobierno)	1,849,066.47	1,839,066.52	Total	
F	Gasto en educación y salud	892,680.00	892,680.00		
G	Importaciones directas	1,531.07	1,531.07	Compras directas en el mercado exterior	
H	Servicios colectivos	954,855.41	944,855.45		H = E-F-G

Finalmente, se requiere calcular el valor del consumo privado de hogares. Se utiliza la información de la cuenta de bienes y servicios, siguiendo la secuencia: Cuentas nacionales> Cuentas de bienes y servicios, base 2008> A precios corrientes> más la secuencia indicada en cada rubro.

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
I	Demanda/oferta total doméstica	29,610,732.80	29,610,732.80		Total de la columna Actividades
J	Inversión de origen nacional = Bienes de capital	3,414,960.23	3,208,579.51	Valor obtenido de la cuenta D del anexo B2	
K	Servicios colectivos = Consumo público	1,847,535.41	1,837,535.45	Valor obtenido de las cuentas F y H del anexo B2	K = F+H
L	Exportaciones FOB (incluye compras de no residentes)	5,101,396.80	5,100,565.79	Exportación de bienes y servicios FOB, por tipo de bien> Total	
M	Demanda intermedia de origen nacional	7,368,480.14	8,539,048.29	Valor obtenido de la cuenta A del anexo B1	
N	Consumo privado de hogares	11,878,360.23	10,925,003.76		N = I-J-K-L-M

El valor obtenido en la cuenta N de esta tabla se incluye en la MCS en el cruce con el renglón de Actividades.

Anexo B3: Renglón Hogares

Los hogares reciben ingresos por rentas de capital, remuneraciones y transferencias. Se calcula la renta de capital que reciben los hogares utilizando el Excedente Bruto de Operación (EBO), cuyos datos se localizan en la cuenta de sectores institucionales de la página <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie> siguiendo la secuencia: Cuentas nacionales> Cuentas por sectores institucionales, base 2008> Valores absolutos> Excedente bruto de operación> más la secuencia indicada en el rubro B.

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
A	EBO total	10,796,786.31	10,805,151.84	Valor obtenido de la cuenta K del anexo A2	
B	EBO hogares	2,417,474.74	2,435,955.08	Hogares	
C	Renta de capital de hogares	8,360,831.22	8,369,196.76		C = A-B

El valor obtenido en la cuenta C de esta tabla se incluye en la MCS en el cruce con la columna de Empresas. Luego, se contabilizan las remuneraciones totales, de acuerdo a:

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
D	Remuneraciones	4,228,946.17	4,577,911.46	Valor obtenido de la cuenta U del anexo B1	
E	Remuneraciones pagadas por el RdM	12,202.72	12,202.72	Valor obtenido de la cuenta F del anexo A6	
F	Remuneraciones totales	4,241,148.90	4,590,114.18		F= D+E

El valor obtenido en la cuenta F de esta tabla se incluye en la MCS en el cruce con la columna Trabajo. Finalmente, se separa el valor de las transferencias del Resto del Mundo a los hogares (remesas) y de las transferencias sociales, de acuerdo a la siguiente tabla:

		Millones de pesos corrientes		Secuencia
		Verificado	De MIP	
G	Transferencias del RdM	300,130.58	300,130.58	Valor obtenido de la cuenta K del anexo A6
H	Transferencias sociales totales	353,561.43	353,561.43	Valor obtenido de la cuenta G del anexo B7

El valor obtenido en la cuenta G de la siguiente tabla se incluye en la MCS en el cruce con la columna Exportaciones y el valor de la cuenta H en el cruce con la columna Gobierno.

Anexo B4: Columna Hogares

Los hogares pagan impuestos, por lo que primero se separa dicho valor. La información se obtuvo de la cuenta de sectores institucionales que se localiza en la página <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/si/tabulados.aspx> siguiendo la secuencia indicada en el rubro A. El valor obtenido en esta tabla se incluye en la MCS en el cruce con el renglón Gobierno.

		Millones de pesos corrientes		Secuencia
		Verificado	De MIP	
A	ICSR pagado por hogares	513,106.25	513,106.25	Cuenta de distribución secundaria del ingreso>Impuestos corrientes sobre la riqueza, el ingreso, etc.>Usos>Hogares

Luego, se supone que los hogares y el gobierno realizan todo el ahorro neto de la economía, de manera que se puede calcular el ahorro neto privado (de hogares). Para esto, también se utiliza la cuenta por sectores institucionales, siguiendo la secuencia indicada en cada rubro:

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
B	Ahorro neto de la economía	1,429,573.81	1,429,573.81	Valor obtenido de la cuenta Q del anexo A6	
C	Ahorro neto del gobierno	326,052.42	326,052.42	Cuenta de utilización del ingreso disponible>Ahorro neto.>Usos>Gobierno Federal	
D	Ahorro neto de hogares	1,103,521.39	1,103,521.39		D = B-C

El valor obtenido en la cuenta D de esta tabla se incluye en la MCS en el cruce con el renglón Ahorro.

Para cerrar la columna hace falta conocer el gasto privado hacia el resto del mundo. Como ya se tienen datos del renglón de hogares, el valor faltante se obtiene fácilmente de la siguiente manera:

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
E	Total ingreso hogares (suma renglón)	13,255,672.13	13,255,672.13		Total del renglón Hogares
F	ICSR pagado por hogares	513,106.25	513,106.25	Valor obtenido de la cuenta A del anexo B4	
G	Ahorro neto privado	1,103,521.39	1,103,521.39	Valor obtenido de la cuenta D del anexo B4	
H	Consumo privado	11,878,360.23	10,925,003.76	Valor obtenido de la cuenta N del anexo B2	
I	Importación de hogares	-239,315.73	714,040.73		$I = E - F - G - H - I$

El valor I obtenido en esta tabla se incluye en la MCS en el cruce con el renglón Importaciones. Es importante recalcar que en este año, los hogares consumieron menos que el ingreso que tuvieron disponible.

Anexo B5: Columna Empresas

Suponemos que todo el Excedente Bruto de Operación se concentra en las empresas. Las empresas pagan impuestos, consumo de capital fijo (o depreciación) y renta de propiedad neta. Para calcular el ICSR pagado por las empresas, la información se obtuvo de la cuenta de sectores institucionales que se localiza en la página <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/si/tabulados.aspx> siguiendo la secuencia indicada en cada rubro.

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
A	ICSR de sociedades financieras	31,269.49	31,269.49	Cuenta de distribución secundaria del ingreso>Impuestos corrientes sobre la riqueza, el ingreso, etc.>Usos>Financieras	
B	ICSR de sociedades no financieras	458,522.78	458,522.78	Cuenta de distribución secundaria del ingreso>Impuestos corrientes sobre la riqueza, el ingreso, etc.>Usos>No financieras	
C	ICSR pagado por las empresas	489,792.26	489,792.26		$C = A + B$

El valor obtenido en la cuenta C de esta tabla se incluye en la MCS en el cruce con el renglón Gobierno. La depreciación y la renta de propiedad neta son valores que ya se habían calculado, pero se vuelven a mostrar enseguida:

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
D	Depreciación en la economía total	1,780,070.97	1,780,070.97	Valor obtenido de la cuenta T del anexo A6	
E	Renta de la propiedad neta RdM	340,159.52	340,159.52	Valor obtenido de la cuenta F del anexo A5	
F	Renta de la propiedad neta Gobierno	-174,067.68	-174,067.68	Valor obtenido de la cuenta C del anexo A5	
G	Renta de la propiedad neta pagada por las empresas	166,091.85	166,091.85		G = E+F

Los valores obtenidos en las cuentas D y G de esta tabla se incluyen en la MCS en el cruce con el renglón Ahorro e Importaciones, respectivamente. Esto implica que la tasa de depreciación global fue de 16.47% (Depreciación total/EBO). Es importante recalcar que la suma del renglón de Empresas corresponde al valor del EBO, mismo que fue calculado en la cuenta K en el anexo A2.

Anexo B6: Renglón Gobierno

El ingreso del Gobierno es igual a la suma de todos los impuestos recaudados, es decir, el total del renglón Gobierno es equivalente a:

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
A	Impuestos sobre los productos	482,272.91	482,026.96	Valor obtenido de la cuenta C del anexo B1	
B	Otros impuestos sobre la producción	91,265.32	91,511.26	Valor obtenido de la cuenta H del anexo B1	
C	Contribuciones sociales netas	1,126,311.27	1,126,311.27	Valor obtenido de la cuenta L del anexo B1	
D	ICSR pagado por los hogares	513,106.25	513,106.25	Valor obtenido de la cuenta A del anexo B4	
E	ICSR pagado por las empresas	489,792.26	489,792.26	Valor obtenido de la cuenta C del anexo B5	
F	Ingreso total de Gobierno	2,702,748.00	2,702,748.00		F= A+B+C+D+E

Con estos datos es posible cerrar la cuenta pues solamente se requiere conocer los impuestos por importación de bienes de capital. Se verifica que la suma del renglón coincida con el Ingreso total de Gobierno, de acuerdo a la siguiente tabla:

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
G	Impuestos sobre las actividades	1,681,584.83	1,681,584.83	Valor obtenido en el anexo B1	
H	ICSR pagado por los hogares	513,106.25	513,106.25	Valor obtenido de la cuenta A del anexo B4	
I	ICSR pagado por las empresas	489,792.26	489,792.26	Valor obtenido de la cuenta C del anexo B5	
J	Impuestos por importación de bienes de capital	18,264.66	18,264.66	Valor equivalente al obtenido de la cuenta P del anexo B1	J=K-G-H-I
K	Ingreso total de Gobierno	2,702,748.00	2,702,748.00	Valor de la cuenta F	

El valor del ICSR pagado por las empresas se verifica en la cuenta de sectores institucionales que se localiza en la página <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/si/tabulados.aspx> siguiendo la secuencia Cuenta de distribución secundaria del ingreso>Impuestos corrientes sobre la riqueza, el ingreso, etc.>Recursos>Gobierno Federal.

El valor obtenido en la cuenta J de esta tabla se incluye en la MCS en el cruce con la columna Inversión.

Anexo B7: Columna Gobierno

Por la manera en que se construyó el esquema de cuentas, el principal gasto para el Gobierno es el de Servicios Colectivos, seguido del gasto en Salud y Educación.

En el siguiente cuadro se recuerda el valor del Ahorro neto del Gobierno, mismo que se incluye en la MCS en el cruce con el renglón Ahorro.

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
A	Ahorro neto del gobierno	326,052.42	326,052.42	Valor obtenido de la cuenta C del anexo B4	

Ahora se calculan los pagos realizados al Resto del Mundo (RdM), mediante:

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
B	Renta de propiedad neta	174,067.68	174,067.68	Valor obtenido de la cuenta C del anexo A5	
C	Importaciones directas	1,531.07	1,531.07	Valor obtenido de la cuenta G del anexo B2	
D	Pago a RdM	175,598.74	175,598.74		D = B+C

El valor obtenido en la cuenta D de esta tabla se incluye en la MCS en el cruce con el renglón Importaciones.

Además, se calculan las transferencias sociales. Para esto, se utiliza la cuenta de sectores institucionales que se localiza en la página <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/si/tabulados.aspx> siguiendo la secuencia indicada en cada rubro.

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
E	Transferencias sociales	336,121.83	336,121.83	Cuenta de distribución secundaria del ingreso> Prestaciones sociales distintas a las prestaciones sociales en especie> Usos>Gobierno Federal	
F	Otras transferencias sociales netas	17,439.60	17,439.60	Cuenta de distribución secundaria del ingreso> Otras prestaciones por pensiones de seguro social>Usos>Gobierno Federal	
G	Transferencias sociales totales	353,561.43	353,561.43		E = F+G

El valor obtenido en la cuenta G de esta tabla se incluye en la MCS en el cruce con el renglón Hogares.

Anexo B8: Renglón Ahorro

La cuenta de Ahorro es relevante para la economía. Las instituciones realizan ahorro (de hogares, de empresas y de gobierno), datos que ya fueron calculados y que se presentan a continuación. También se incluye el ahorro del Resto del Mundo (RdM), el cual equivale al préstamo neto del RdM:

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
A	Ahorro del gobierno	326,052.42	742,606.21	Valor obtenido de la cuenta C del anexo B4	
B	Ahorro de hogares	1,103,521.39	1,103,521.39	Valor obtenido de la cuenta D del anexo B4	
C	Ahorro de las empresas	1,780,070.97	1,780,070.97	Valor obtenido de la cuenta T del anexo A6	
D	Ahorro del RdM	205,315.45	205,315.45	Valor obtenido de la cuenta R del anexo A6	$D = E - A - B - C$
E	Ahorro total = Formación Bruta de Capital	3,414,960.23	3,623,237.12	Valor obtenido de la cuenta U del anexo A6	

En este caso, el ahorro del RdM corresponde al valor reportado en la cuenta R del anexo A6. Se incluye este valor en la MCS, en el cruce con la columna Exportaciones.

Anexo B9: Columna Inversión

El ahorro se invierte principalmente en bienes de capital (de origen nacional) y en importaciones de bienes de capital, descontando los impuestos pagados por dicha importación. El ahorro total debe coincidir con el calculado previamente, de la siguiente manera:

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
A	Inversión de origen nacional = Bienes de capital	3,414,960.23	3,208,579.51	Valor obtenido de la cuenta D del anexo B2	
B	Importaciones de bienes de capital	-18,264.66	396,392.96		$B = D - A - C$
C	Impuestos por importación de bienes de capital	18,264.66	18,264.66	Valor obtenido de la cuenta J del anexo B1	
D	Ahorro total = Formación Bruta de Capital	3,414,960.23	3,623,237.12	Valor obtenido de la cuenta U del anexo A6	

Se observa que en los datos verificados, el ahorro es igual a inversión; sin embargo, en el caso de los datos de la MIP, se encuentra una gran diferencia en los valores pues las importaciones de bienes de capital son positivas.

Al utilizar los datos verificados, el valor de Formación Bruta de Capital Fijo coincide con el calculado previamente, provocando que las importaciones de bienes de capital sean negativas. Es por esta razón que se decidió utilizar los datos verificados en la construcción de la MCS.

Para cerrar la columna, los valores obtenidos en las cuentas B y C de esta tabla se incluyen en la MCS en el cruce con Importaciones y Gobierno, respectivamente.

Anexo B10: Columna Exportaciones

Se procede a contabilizar el total de la columna. Para las remuneraciones se utiliza la cuenta de sectores institucionales que se localiza en la página <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/cn/si/tabulados.aspx> siguiendo la secuencia indicada:

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
A	Transferencias del RdM (remesas)	300,130.58	300,130.58	Valor obtenido de la cuenta L del anexo A6	
B	Ahorro del RdM	205,315.45	621,869.23	Valor obtenido de la cuenta D del anexo B8	
C	Remuneraciones pagadas por RdM	12,202.72	12,202.72	Cuenta de asignación del ingreso primario> Remuneración de asalariados>Usos>Resto del Mundo	
D	Exportaciones	5,101,396.80	5,100,565.79	Valor obtenido de la cuenta L del anexo B2	
E	Total del RdM	5,619,045.55	5,618,214.54		E = A+B+C+D

El valor obtenido en la cuenta C de esta tabla se incluye en la MCS en el cruce con el renglón Trabajo. Las remesas se consideran dentro de la cuenta Otras transferencias del RdM, por lo que se incluyen en la MCS en el cruce con dicho renglón. De esta manera, la columna está completa.

Anexo B11: Renglón Importaciones

Finalmente, la cuenta del Resto del Mundo (RdM) debe corresponder al rubro E del anexo B10.

El RdM obtiene ingresos de importaciones (hogares y gobierno), pagos de rentas de propiedad (gobierno y empresas), por importaciones de bienes de capital, de insumos y por importaciones para exportación, de acuerdo al siguiente cuadro:

		Millones de pesos corrientes		Secuencia	Operación
		Verificado	De MIP		
A	Pagos de hogares	-1,353,424.28	-1,356,454.28	Valor obtenido de la cuenta I del anexo B4	
B	Pagos de gobierno	175,598.74	175,598.74	Valor obtenido de la cuenta D del anexo B7	
C	Renta de la propiedad neta Gobierno	-174,067.68	-174,067.68	Valor obtenido de la cuenta C del anexo A5	
D	Renta de la propiedad neta pagada por las empresas	166,091.85	166,091.85	Valor obtenido de la cuenta G del anexo B5	
E	Importaciones de bienes de capital	-18,264.66	396,392.96	Valor obtenido de la cuenta B del anexo B9	
F	Importaciones para generación de la oferta total	5,443,670.04	5,443,670.04	Valor obtenido de la cuenta T del anexo B1	
G	Importaciones para exportación	1,379,441.54	966,982.92		$G = H - A - B - C - D - E - F$
H	Total del RdM	5,619,045.55	5,618,214.54	Valor obtenido de la cuenta E del anexo B10	

Anexo B12: Ajustes

Únicamente hace falta verificar que todas las cuentas sumen valores iguales en renglones y columnas. Por lo tanto, hay que realizar los siguientes ajustes:

- En el renglón de Hogares, colocar el valor de la columna de Transferencias sociales totales, mismo que se obtuvo en la cuenta G del anexo B7.
- El renglón Empresas debe sumar lo mismo que el EBO, cuyo valor se calculó en la cuenta K del anexo A2, de manera que dicho valor se cruza con la columna de Capital.
- Se totaliza la columna de Capital. Luego se coloca el valor obtenido en el cruce del renglón Capital con la columna Actividades. La suma de la cuenta de Valor Agregado Bruto del Capital y del Trabajo debe coincidir con el Valor Agregado Bruto, mismo que se obtuvo en la cuenta C del anexo A4.
- El Ahorro total de la economía debe ser equivalente a la Formación Bruta de Capital, cuyo valor se obtuvo en la cuenta U del anexo A6.
- Se verifica que el valor del PIB, mismo que se obtuvo en la cuenta A del anexo A4, corresponda a la suma del Valor agregado Bruto más los Impuestos a productos.

Se obtiene una matriz cuadrada.

Anexo C1: Estadísticas generales del agua en México

De acuerdo a la Agenda Ciudadana de Ciencia Tecnología e Innovación, se tiene la siguiente información acerca del agua:

- El agua con la que cuenta cada mexicano por año es aproximadamente 4, 263 m³.
- El valor del estrés hídrico (demanda que excede la cantidad disponible de agua) es de 1,700 m³/habitante por año.
- Se importa 30% del agua virtual (cantidad real de agua requerida para la fabricación de cualquier bien o producto agrícola o industrial).
- En promedio, el agua que se extrae se utiliza como sigue:

Uso	%
Agricultura	76.8
Abastecimiento público	13.9
Industria	3.8
Termoeléctricas	5.4

Tabla A8. Uso promedio del agua extraída. Elaboración propia con información de la Agenda Ciudadana de Ciencia Tecnología e Innovación.

- De las extracciones, en promedio el 63% proviene de fuentes superficiales y 37% de fuentes subterráneas.
- El abastecimiento de agua potable para consumo humano proviene de las extracciones de aguas subterráneas, que representan el 70% del abastecimiento urbano y el 62% del industrial.
- El número de acuíferos sobreexplotados se ha triplicado en los últimos 30 años y se estima que la extracción total rebasa en 20% su rendimiento promedio. Esto amenaza la sustentabilidad del país ya que la economía descansa en las actividades urbano-industriales.
- Las cifras no reflejan correctamente la desigualdad que existe en la distribución del agua debido al deterioro, en calidad y en cantidad, tanto de cuerpos superficiales como de los subterráneos.
- La tarifa promedio por metro cúbico no rebasa los 30 centavos de dólar y está por debajo de los costos operativos promedio.
- Existe mayor disponibilidad de agua en el sur y sureste (precipitación media anual oscila entre 1,000 y 2,000 mm) y una menor en el norte y centro del país (50 a 500 mm). Sin embargo, en el sur y sureste es donde se concentra la mayor cantidad de población sin acceso al servicio de agua potable, sobre todo en la población rural.
- Las estadísticas de cobertura del INEGI indican que el agua para consumo humano en algunas ciudades llegan al 98.2% y que la cobertura nacional de agua potable para el año

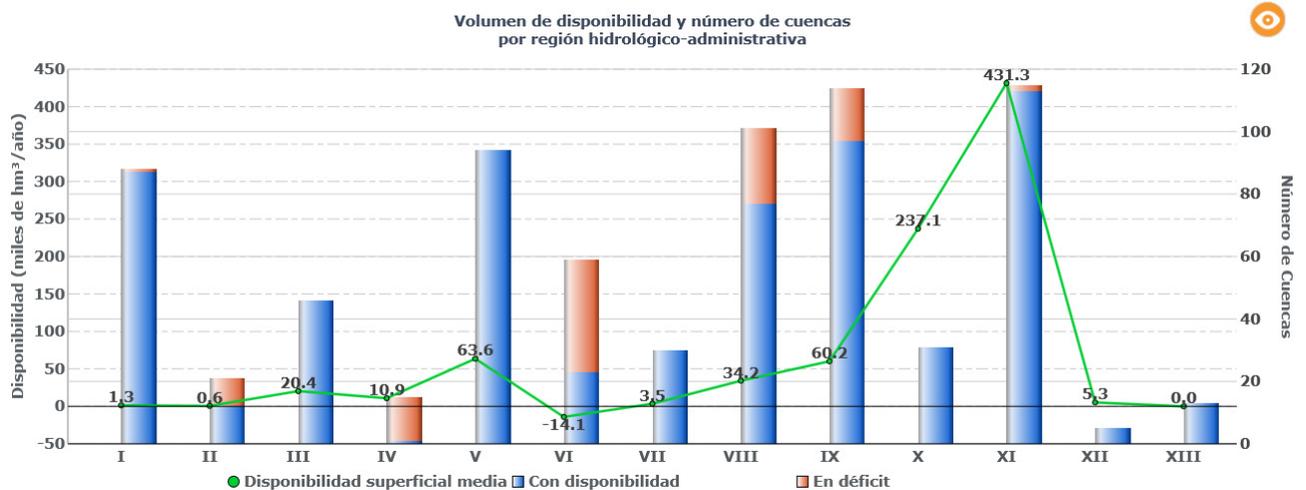
2012 fue de 92% para zonas urbanas y de 80.3% para zonas rurales, aunque en el ámbito rural solamente el 69.4% de las viviendas cuentan con agua entubada.

- La cobertura a nivel nacional en alcantarillado (conectado a red pública como sistema de recogida de aguas negras) alcanzó el 90.5%, acuerdo al siguiente cuadro:

	Rural	Urbano	Total
Disponibilidad de drenaje con conexión a red pública o fosa séptica	70.1%	96.5%	90.5%
Disponibilidad de drenaje con descarga en barranca, grieta, río, lago, mar o bien no disponen de drenaje	35.5%	4.5%	11.7%
Sin servicio	7.8%	3.1%	10.9%

Cuadro A1. Disponibilidad de drenaje en el año 2012. Elaboración propia con datos de la CONAGUA (2013).

México se divide en 13 Regiones Hidrológico-Administrativas (RHA), a manera de cuencas. En el Sistema de Información Nacional del Agua (SINA) de la CONAGUA, se publica información anual sobre el agua disponible y no disponible de las cuencas. Los siguientes gráficos condensan la información de las cuencas disponibles, cuya información fue tomada de la página http://sina.conagua.gob.mx/sina/index_jquery-mobile2.html?tema=cuencas para el año 2012:



Gráfica A1. Disponibilidad de cuencas, año 2012. Fuente: SINA.

Cuenca	Población (millones de habitantes a mediados del año 2012)	Volumen anual de extracción de agua superficial (hm ³)	Agua renovable anual (hm ³)	Área (km ²)
I. Península de Baja California	4.21	2,026.18	4,999	146,797.20
II. Noroeste	2.73	7,833.00	8,325	97,310.20
III. Pacífico norte	4.38	21,631.55	25,939	132,226.98
IV. Balsas	11.44	19,267.78	22,899	13,949.96
V. Pacífico sur	4.95	11,147.77	32,351	78,754.92
VI. Río Bravo	11.84	293.69	12,757	91,178.00
VII. Cuencas centrales del norte	4.42	1,236.91	8,065	237,325.76
VIII. Lerma Santiago Pacífico	23.29	25,695.79	35,754	133,406.03
IX. Golfo norte	5.14	6,752.31	28,115	113,972.54
X. Golfo centro	10.31	26,710.68	95,124	102,232.20
XI. Frontera sur	7.39	50,643.00	163,845	112,228.20
XII. Península de Yucatán	4.34	10.20	29,856	16,357.30
XIII. Aguas del Valle de México	22.62	2,596.41	3,468	16,086.50
Total nacional	117.05	175,845.26	471,498	1,291,825.79

Tabla A9. Información de cuencas, año 2012. Elaboración propia con datos del SINA y de CONAGUA (2012).

Anexo C2: Normatividad y Tratado de Aguas de 1944

En cuanto al agua subterránea, para fines de administración, el país se ha dividido en 653 acuíferos. En la norma oficial mexicana NOM-011-CONAGUA-2000 se publican las disponibilidades de los acuíferos.

El Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores (PIGOO), el cual se puede consultar en la liga http://www.pigoo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=91:estadisticas-

por-promedios-nacionales-pigoo&catid=56:informacion, presenta estadísticas por promedios nacionales, derivadas de encuestas realizadas a los organismos operadores. Sin embargo, no existe disposición de todos los organismos operadores en la participación en este tipo de indicadores.

Las tarifas de agua potable son fijadas de diferente manera en cada municipio, dependiendo de lo que establece la legislación de cada entidad federativa. En algunos lugares, las tarifas son aprobadas por el congreso local, mientras que en otras las aprueba el órgano de gobierno, el consejo directivo del organismo operador de agua o bien la comisión estatal de aguas. En general el costo por metro cúbico es mayor en las zonas de menor disponibilidad.

Por otro lado, las personas físicas y morales están obligadas al pago del derecho sobre las aguas nacionales que usen, exploten o aprovechen, al amparo de títulos de asignación, concesión, autorización o permiso otorgados por el Gobierno Federal. Para el cobro de los derechos por explotación, uso o aprovechamiento de agua, México se encuentra dividido en 9 zonas de disponibilidad. La lista de municipios que pertenecen a cada zona de disponibilidad se encuentra en el artículo 231 de la Ley Federal de Derechos (LFD), misma que se actualiza anualmente.

En el siguiente cuadro se resumen los principales conceptos de la LFD en materia de agua:

Concepto		Artículo de la LFD
Personas sujetas a pagos	Las personas físicas o morales que usen, exploten o aprovechen aguas nacionales mediante títulos de asignación, concesión, autorización o permiso, otorgados por el Gobierno Federal	222
Base	Volumen usado, explotado o aprovechado de las aguas nacionales durante los tres meses inmediatos anteriores, para lo cual deberán contar con medidor. (Ya sea puesto por los propios contribuyentes o por la autoridad)	226
Exentos	Por la extracción o derivación de aguas nacionales que realicen personas físicas dedicadas a actividades agrícolas o pecuarias para satisfacer las necesidades domésticas y de abrevadero, sin desviar las aguas de su cauce natural.	224
Pagos	Se calcula por trimestres y se paga a más tardar el último día hábil de los meses de enero, abril, julio y octubre.	226
Incentivos	Devolución de pagos de derechos (PRODDER)	n/d

Tabla A10. Principales conceptos de la LFD en materia de agua. Elaboración propia con datos de la CONAGUA y de la LFD.

Siguiendo a la LFD, en cuanto a aguas residuales aplican los siguientes conceptos:

Concepto		Artículo de la LFD
Personas sujetas a pagos	Las personas físicas o morales que descarguen en forma permanente, intermitente o fortuita aguas residuales.	276
Objeto	Descargar en forma permanente, intermitente o fortuita aguas residuales en ríos, cuencas, cauces, vasos, aguas marinas y demás depósitos o corrientes de agua, en los suelos o las infiltren en terrenos que sean bienes nacionales o que puedan contaminar el subsuelo o los acuíferos.	276
Base	Kilogramos de contaminante que rebasen los límites permisibles por trimestre.	278
Cuota	Cantidad líquida establecida en la ley y que se aplica a la base para obtener el monto a pagar, atendiendo al tipo de cuerpo receptor y al contaminante.	278
Exentos	Quienes no rebasen los límites establecidos y los organismos operadores de agua potable y alcantarillado, públicos o privados por las descargas provenientes de las poblaciones rurales de hasta 2,500 habitantes.	282

Tabla A11. Aguas residuales en la LFD. Elaboración propia con datos de la CONAGUA y de la LFD.

A partir del ejercicio fiscal de 2012, la CONAGUA tiene la atribución de interrumpir el uso, explotación o aprovechamiento de bienes del dominio público de la Nación cuando no se haya cubierto la totalidad del pago del derecho que corresponda en uno o más trimestres, con excepción del uso doméstico y del uso público urbano. Los tipos de interrupción consisten en: suministro eléctrico, por medio de sellos o interrupción física de medios de aprovechamiento.

Por otra parte, conforme al Tratado de Aguas de 1944, México debe entregar a Estados Unidos 1,850.2 hm³ de agua al año, para el caso del Río Colorado; esto representa las exportaciones de agua. Las importaciones están representadas por el volumen de agua que se genera en las ocho cuencas compartidas con Estados Unidos, Guatemala y Belice.

El Tratado de Aguas Internacionales entre México y Estados Unidos firmado el 3 de febrero de 1944, establece que México asigna agua a Estados Unidos del río Bravo, y Estados Unidos asigna agua a México del río Colorado. Además indica que la contabilidad en la entrega de agua a los Estados Unidos se lleva por ciclos de cinco años consecutivos y, en caso de sequía extraordinaria, los faltantes se reponen en el ciclo siguiente. El tratado también menciona que cuando la capacidad asignada a Estados Unidos en las presas internacionales se llena con agua de su propiedad, en ese momento termina el ciclo y todos los faltantes se consideran totalmente cancelados.

Se estima que tomando en cuenta los flujos de salida (exportaciones) y de entrada (importaciones) de agua con los países vecinos, México contó para el año 2012 con 447,260 millones de metros cúbicos de agua dulce renovable.

Anexo C3: Calidad del agua y huella hídrica

Es necesario evaluar no solamente la cantidad, sino la calidad del agua disponible pues las actividades no pueden llevarse a cabo correctamente (sobre todo las agropecuarias) y existen efectos adversos sobre la salud cuando existen contaminantes en el agua.

Para evaluar la calidad del agua, la CONAGUA reporta 3 indicadores:

1. Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO): Mide la cantidad de materia orgánica biodegradable.
2. Demanda Química de Oxígeno (DQO): Mide la cantidad total de materia orgánica.
3. Sólidos Suspendidos Totales (SST): Mide la capacidad de soportar la vida acuática en el cuerpo de agua.

No se cuenta con información acerca de la calidad del agua de los 653 acuíferos del país, pero se sabe que 100 de ellos extraen el 53.6% del agua subterránea y están sobreexplotados.

Para el año 2012, en el país existían 2,530 plantas de tratamiento de aguas residuales de origen industrial, de las cuales, 796 contaban con tratamiento primario (eliminan sólidos en suspensión), 1,518 con tratamiento secundario (eliminan materia orgánica biodegradable) y 74 con terciario (eliminan la carga orgánica y contaminantes más severos).

Por otro lado, AgroDer (2012) define a la huella hídrica como un indicador multidimensional de toda el agua que se utiliza, contemplando el lugar de origen, la fuente (el color), el momento en que es utilizada y regresada a su origen o destino. Dicho indicador solamente toma en cuenta el agua dulce; se considera un indicador relevante para conocer el consumo real de agua, tanto para una persona, de la producción de un sector o de un país para relacionarlo con factores externos, como en el caso del comercio.

En cuanto a la fuente, existen 3 colores de agua, que sumados constituyen la huella hídrica:

- Agua azul: es el agua de cuerpos superficiales y subterráneos
- Agua verde: es el agua de lluvia almacenada en el suelo como humedad
- Agua gris: es el agua contaminada

AgroDer (2012) consideró que la huella hídrica de consumo mundial se constituyó de 11% de agua azul, 74% de agua verde y 16% de agua gris. Además, indicó que los factores determinantes de la huella hídrica de un país son sus prácticas agropecuarias, los hábitos alimenticios de la población, los patrones de consumo y el tipo de industrias.

En cuanto al caso de México, presentó la siguiente información para la huella hídrica de producción:

Sector	Agua Verde	Agua Azul	Agua Gris
Producción agrícola	77%	13%	10%
Pastoreo	100%		
Consumo pecuario		100%	
Producción industrial	7%		93%
Consumo doméstico	13%		87%
Total	73.4%	11.1%	15.5%

Tabla A12. Huella hídrica de producción, año 2012. Elaboración propia con información de AgroDer (2012).

Sin embargo, el total de cada tipo de agua utilizada en la producción se descompone en:

- Azul: 85% agrícola, 6% pecuario, 8% doméstico y 1% industrial
- Verde: 76% producción agrícola y 24% pastoreo
- Gris: 49% producción agrícola, 39% doméstico y 12% industrial

Adicionalmente, se tiene información sobre huella hídrica de producción de algunos cultivos importantes. Como ejemplo, AgroDer (2012) estimó que el maíz tiene una huella hídrica de 114.889 hm³/año (89 de agua verde, 6.5 de agua azul y 19.3 de agua gris) que representa al 57% de la huella hídrica de los cultivos, mientras que la avena forrajera tiene una huella hídrica de 8.2 hm³/año y representa solamente el 4.1% del total.

Se estima entonces que el 92% de la huella hídrica de consumo en México es de tipo agropecuaria, el 5% doméstica y únicamente el 3% de tipo industrial. El origen de esta huella es 57.5% interna y 43.5% externa. En cuanto a la huella hídrica per cápita del mexicano, el 15% proviene de la carne de res, el 13% del maíz y el 11% de lácteos.

Anexo C4: Pago de derechos, recaudación y facturación de la CONAGUA

Como ya se mencionó en el anexo C2, para el cobro de los derechos por explotación, uso o aprovechamiento de agua, México se encuentra dividido en 9 zonas de disponibilidad. Los derechos por explotación, uso o aprovechamiento de aguas para el año 2012 en centavos por m³, se observan en la siguiente tabla:

Uso	Zona								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Regimen general*	2 050.42	1 640.28	1 366.89	1 127.70	888.45	802.97	604.37	214.72	160.92
Agua potable, consumo mayor a 300 l/hab-día	81.24	81.24	81.24	81.24	81.24	81.24	37.83	18.89	9.41
Agua potable, consumo igual o inferior a 300 l/hab-día	40.62	40.62	40.62	40.62	40.62	40.62	18.92	9.45	4.70
Agropecuario, sin exceder concesión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Agropecuario, por cada m ² que exceda del concesionado	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52	14.52
Balnearios y centros recreativos	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	1.17	0.57	0.27	0.13
Generación hidroeléctrica	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43
Acuacultura	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.16	0.08	0.04

Tabla A13. Pago de derechos (en centavos) por zona de disponibilidad de agua, año 2012.
Fuente: CONAGUA (2012).

De acuerdo a la Coordinación General de Recaudación y Fiscalización de la CONAGUA, para el año 2012, la recaudación consistió en:

Concepto	Recaudación (millones de pesos corrientes)
Uso y aprovechamiento de aguas nacionales	9,472.5
Suministro en centros urbanos e industriales	2,818.3
Servicio de riego	208.7
Extracción de materiales	37.2
Usos de cuerpos receptores	299.6
Uso de zonas federales	46.2
Diversos (multas, trámites, etc.)	706.3
Créditos fiscales	582.1
Total recaudación por cobro de derechos	14,170.9

Tabla A14. Recaudación por pago de derechos, año 2012. Elaboración propia con datos de CONAGUA (2013).

Adicionalmente, en cuanto a la recaudación por extracción, uso o aprovechamiento de aguas nacionales, la CONAGUA publicó la siguiente información:

Uso	Recaudación (millones de pesos corrientes)	Volumen de agua declarado para el pago de derechos (hm ³)	Volumen de agua concesionado (hm ³)
Régimen general	6,612.24	1,132	
Balnearios y centros recreativos	16.70	78	3,325.2
Acuicultura	0.58	256	
Hidroeléctricas	653.45	155,717	166,000
Energía eléctrica (excluyendo hidroeléctricas)			4,077.5
Público-urbano	2,189.54	6,185	11,981.3
Agrícola			63,349.7
Total	9,472.52	163,368	248,733.7

Tabla A15. Recaudación por uso y aprovechamiento de aguas nacionales, año 2012. Elaboración propia con datos de CONAGUA (2013).

Se observa que el volumen de agua concesionado se aproxima al volumen de extracciones totales del medio ambiente (242,844 hm³). Pero también contrasta el hecho de que el volumen de agua concesionado fue de 248,733.7 hm³ mientras que se declaró un volumen de 163,368 hm³ para el pago de derechos. Tampoco se aclara la cantidad recaudada por concepto de generación de energía eléctrica.

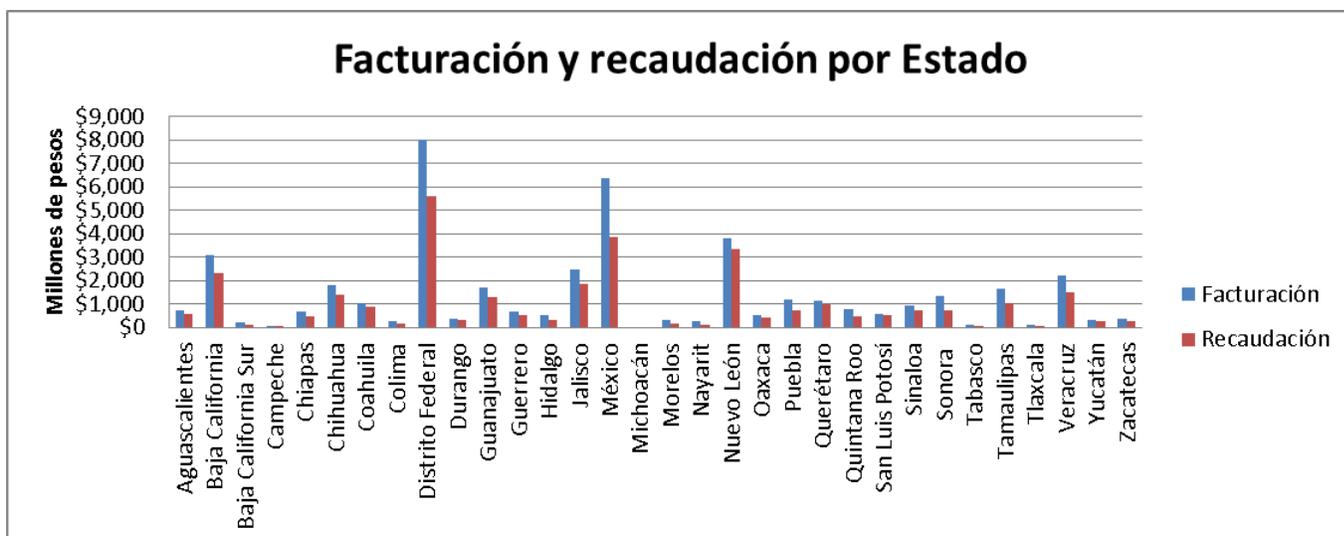
De acuerdo al Presupuesto de Egresos de la Federación, para el año 2012 se asignaron las siguientes cantidades:

Concepto	Millones de pesos
Agua potable	19,669.992
Hidroagrícola	7,284.791
Administración del agua	11,901.224
Total nacional	38,856.007

Tabla A16. Presupuesto ejercido por la CONAGUA, año 2012. Elaboración propia con información del Presupuesto de Egresos de la Federación 2012.

Por lo tanto, en el año 2012 CONAGUA recaudó únicamente el 32.8% del presupuesto ejercido.

El Estado más eficiente en cuanto cobranza fue Yucatán.



Gráfica A2. Facturación y recaudación de agua por entidad federativa, año 2012. Elaboración propia con datos de la CONAGUA.

Anexo C5: Agua en el sector agrícola

Es muy importante que la tierra cuente con agua para que se puedan desarrollar las actividades agrícolas. En el caso del agua como materia prima, se requiere que la calidad del agua por lo menos sea aceptable, de lo contrario pueden existir pérdidas de cosecha.

De acuerdo a CONAGUA (2012), considerando que el indicador DQO es más estricto que la DBO, de las RHA en las que se tomaron muestras en el año 2012, se encontró que el 26.2% del agua superficial estuvo contaminada y el 5.5% altamente contaminada; de esta manera, el 31.7% del agua superficial que no se pudo utilizar debido a los altos niveles de contaminación, representan un costo.

Aunque este tema se retoma más adelante, a continuación se muestra la eficiencia del agua en el sector agrícola, reportada por CONAGUA (2013):

RHA	Volumen concesionado para riego (m ³)	Producción agrícola (kg)	Eficiencia (kg/m ³)
I. Península de Baja California	2,522.946	3,747	1.49
II. Noroeste	3,979.704	4,162	1.05
III. Pacífico norte	6,786.315	9,548	1.41
IV. Balsas	2,199.939	3,531	1.61
V. Pacífico sur	648.446	568	0.88
VI. Río Bravo	2,212.884	3,249	1.47
VII. Cuencas centrales del norte	600.000	1,090	1.82
VIII. Lerma Santiago Pacífico	2,848.743	7,167	2.52
IX. Golfo norte	1,356.309	5,060	3.73
X. Golfo centro	581.063	2,216	3.81
XI. Frontera sur	353.603	1,654	4.68
XII. Península de Yucatán	87.882	697	7.93
XIII. Aguas del Valle de México	1,432.802	4,344	3.03
Total nacional	25,610.636	47,033	1.84

Tabla A17. Eficiencia del agua en el sector agrícola, año 2012. Elaboración propia con datos de CONAGUA (2013).

Anexo C6: Gasto institucional destinado a conceptos de agua

En cuanto al gasto institucional en conceptos de agua, éste proviene del Gobierno (federal, estatal y municipal) en 85% y el restante de créditos, desarrolladores de vivienda o iniciativa privada. Para el año 2012, los gastos se integraron de acuerdo al siguiente cuadro:

Concepto	Inversión en zonas rurales (millones de pesos)	Inversión en zonas urbanas (millones de pesos)	Inversión total (millones de pesos)
Agua potable	2,769.9	8,111.0	10,880.9
Alcantarillado	1,327.6	6,073.6	7,401.2
Saneamiento	190.9	15,722.3	15,913.2
Mejora de eficiencia		3,777.9	3,777.9
Gastos operativos/supervisión	297.4	2,231.6	2,529.0
Total	4,585.8	35,916.5	40,502.2

Cuadro A2: Gasto institucional en conceptos de agua, año 2012. Elaboración propia con datos de CONAGUA (2013).

Se observa el abandono de inversión enfocada a la mejora de eficiencia y al saneamiento en zonas rurales.

De acuerdo al PIGOO, la relación inversión-PIB fue del 4.5% para el año 2012 en el caso de 42 organismos participantes, lo cual refleja los bajos incentivos a mejorar la distribución y operación del sistema de agua, sobre todo por parte del Gobierno.

Anexo C7: Tarifas de agua

En México, las estructuras tarifarias son generalmente de bloques incrementales, es decir, a mayor consumo de agua el precio por metro cúbico es mayor. Cabe mencionar que existe una gran variedad de mecanismos, incluyendo la cuota fija, es decir, cuando el usuario paga una cierta cantidad independientemente de lo que haya consumido.

Las tarifas de agua generalmente comprenden:

- Cargos fijos: independientes del volumen empleado
- Cargos variables por concepto de abastecimiento de agua: en función del volumen empleado
- Cargos variables por concepto de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales: generalmente aplicados como un porcentaje de los cargos por concepto de abastecimiento de agua

Asumiendo un consumo de agua de 30 m³/mes, el cual los organismos operadores consideran que es suficiente para una familia⁸⁹, existen diferentes tarifas de acuerdo al uso del agua y al lugar en el que se distribuya.

En la siguiente tabla se registran las tarifas publicadas por distintos organismos operadores:

⁸⁹ No queda claro el número de personas que integran a una familia.

Ciudad	Tarifa uso doméstico (\$/m ³)	Tarifa uso comercial (\$/m ³)	Tarifa uso industrial (\$/m ³)
Aguascalientes	19.2	28.6	36.7
Morelia	18.3	20.6	28.0
Tijuana	18.0	44.9	44.9
León	16.8	30.7	30.7
Distrito Federal	16.2	15.8	15.8
Naucalpan	15.4	25.7	26.3
Atizapán	15.2	30.9	30.9
Ensenada	14.2	45.0	45.0
Puebla	10.5	12.9	12.9
Acapulco	10.4	25.9	25.9
Monterrey	10.2	15.0	15.0
Xalapa	10.1	10.7	12.8
Chetumal	9.9	14.7	6.8
Cancún	9.9	14.7	6.8
Toluca	9.5	18.6	18.6
La Paz	8.3	16.9	20.2
Torreón	8.0	16.0	16.1
San Luis Potosí	7.7	12.3	15.7
Gómez Palacio	7.4	19.8	25.4
Ciudad Juárez	5.8	4.8	5.3
Guadalajara	5.8	12.1	12.1
San Juan del Río	5.5	12.1	19.7
Delicias	5.4	7.4	8.7
Tlaxcala	5.1	24.7	24.7
Culiacán	4.9	8.3	10.3
Hermosillo	4.7	20.2	20.2
Tula de Allende	4.6	8.1	16.8
Mexicali	4.6	29.7	29.7
Oaxaca	4.4	2.8	9.8
Colima	4.3	5.8	5.8
Mérida	3.9	5.7	5.7
Campeche	1	12.9	2.8

Tabla A18. Tarifas de agua, año 2012. Elaboración propia con datos de la Gerencia de Fortalecimiento de Organismos Operadores.

Se observa que las tarifas más altas para el año 2012 fueron las de Aguascalientes para uso doméstico (\$19.2/m³) y Ensenada para uso comercial o industrial (\$45/m³).

El siguiente cuadro indica la eficiencia global (eficiencia física y eficiencia comercial), la cual se puede considerar como un tipo de disposición a pagar, ya que de contar con un operador eficiente, el consumidor paga la tarifa impuesta:

Población	Localidad	Eficiencia global	Ingresos promedio (\$/m ³)
Mayor a 50 mil habitantes	Tecate	75%	n/d
	Mexicali	71%	4.6
	Monterrey	67%	10.2
Mayor a 20 mil y menor a 50 mil habitantes	Jesús María (Aguascalientes)	62%	n/d
	Ciudad de Allende (Nuevo León)	61%	n/d
Mayor a 2,500 y menor a 20 mil habitantes	Mina (Nuevo León)	70%	n/d
	Marín (Nuevo León)	69%	n/d

Tabla A19. Eficiencia global del agua en distintas zonas del país, año 2012. Elaboración propia con datos de la Gerencia de Fortalecimiento de Organismos Operadores.

Si se toma en cuenta la diferencia entre ingresos y costos unitarios, se obtiene un valor agregado. Dado que los costos operativos del agua son elevados, pocas ciudades tienen un valor agregado positivo, a saber:

Ciudad	Valor agregado (\$)
Topolobampo, Sinaloa	3.2
Playa del Carmen, Quintana Roo	1.8
Puerto Vallarta, Jalisco	1.7

Tabla A20. Valor agregado del agua en tres municipios del país. Elaboración propia con datos de la Gerencia de Fortalecimiento de Organismos Operadores.

Anexo C8: Total de utilización de agua extraída por cada uno de los sectores

Para efectos de construcción de la MCSV es necesario conocer el total de utilización de agua extraída por cada uno de los sectores productivos en los cuales se considera al agua como un insumo. Desafortunadamente, en las Cuentas Ecológicas publicadas por el INEGI no es posible conocer el volumen de agua utilizada por cada sector productivo, de ahí que se requiere de otras fuentes.

Al considerar a los datos del INEGI como válidos, se construye el siguiente cuadro:

Tipo de agua	% de participación en la economía (reportado)	Volumen (hm ³) reportados	% de participación en la economía (calculado)	Volumen (hm ³) calculados
Superficial	72.41%	175,845.260	85%	206,417.40
Subterránea	13.55%	32,906.000	13%	31,569.72
Precipitación	0.597%	1,449.471	2%	4,856.88
Extracciones totales del medio ambiente	100%	210,200	100%	242,844

Cuadro A3. Volumen de agua reportado y calculado por tipo. Elaboración propia con datos del INEGI.

Según Castro & Sisto (2015), el volumen de extracción concesionado para el año 2011 para usos consuntivos, de acuerdo al Registro Público de Derechos de Agua, corresponde a:

Uso	Volumen de extracción concesionado					
	Aguas superficiales		Aguas subterráneas		Volumen total (millones m ³ /año)	%
	(millones m ³ /año)	%	(millones m ³ /año)	%		
Agrícola	39 479.3	81	20 412.3	69	59 891.6	76
Público urbano	4 501.7	9	7 122.3	24	11 624.0	15
Otros	4 815.2	10	2 191.5	7	7 006.7	9
Totales	48 796.2	100	29 726.1	100	78 522.3	100

Cuadro A4. Volumen de extracción de agua concesionado. Fuente: Castro & Sisto (2015).

Tomando como referencia a CONAGUA (2013), se tienen los siguientes volúmenes de agua concesionada por actividad económica:

Usos por actividad económica	%
Agricultura	76.7%
Abastecimiento público	14.3%
Industria y generación de energía eléctrica	9%

Tabla A21. Volumen de agua concesionada por actividad económica, año 2013. Elaboración propia con datos de CONAGUA (2013).

Se observa que existen diferencias muy pequeñas entre los datos de volúmenes de agua concesionados y las reportadas. Sin embargo, los porcentajes de participación de los usos son relevantes para la construcción de la MCS con agua.

Para esto, es posible construir la siguiente tabla combinando los datos del INEGI con los reportados por Castro & Sisto (2015) y los de la CONAGUA. Se obtiene el siguiente esquema:

	Uso	Aguas superficiales		Aguas subterráneas		Volumen total	
		(hm ³)	%	(hm ³)	%	(hm ³)	%
Uso consuntivo	Agrícola	41,172.28	80.81	22,177.42	69.78	63,349.70	76.66
	Público urbano	4,704.09	9.23	7,277.24	22.90	11,981.30	14.51
	Industria	1,420.00	2.79	1,905.20	5.99	3,325.20	4
	Generación de energía eléctrica	3,654.20	7.17	423.30	1.33	4,077.50	4.83
	Total	50,950.57	61.58	31,783.16	38.42	82,733.70	100
Uso no consuntivo	Hidroeléctricas	166,000.00	100.00			166,000	100.00
	Total	216,950.57	87.22	31,783.16	12.78	248,733.7	100

Tabla A22. Volumen de agua concesionada por tipo de uso. Elaboración propia.

Anexo D1: Estadísticas generales de la tierra y el sector agropecuario en México

De acuerdo al Atlas Agroalimentario publicado por la SAGARPA, en el año 2012 se registraron las siguientes cifras:

- México ocupa el 1% de la superficie total del planeta, con una extensión territorial de 5.1 millones de km². El 38.4% de la extensión territorial de nuestro país corresponde a superficie territorial y el 61.6% a superficie marítima.
- Nuestro país es una de las 10 potencias mundiales productoras de alimentos. Ocupa la posición 14 entre los países más grandes del mundo en extensión territorial.
- Las ciudades representan únicamente el 1.1% de la superficie territorial nacional.
- En cuanto al uso de suelo, se tiene la siguiente información:

Uso del suelo	Hectáreas	% del territorio nacional
Zona urbana (77% de la población mexicana)	2,283,400	1.1
Uso agrícola	26,865,175	13.7
Bosque	34,375,350	17.5
Selva	33,181,000	16.9
Pastizal	31,575,350	16.1
Cuerpo de agua	2,576,950	1.3
Matorral xerófilo	57,844,700	29.4
Otro uso: minas, carreteras, playas, instalaciones restringidas o de disposición de desechos	3,651,355	1.9
Área sin vegetación	930,680	0.5
Otro tipo de vegetación	3,153,540	1.6
Total	196,435,500	100

Tabla A23. Uso del suelo en México, año 2012. Elaboración propia con datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).

- Se requirieron 1,500,000 m³ de lluvia en el ciclo alimentario. Las oleaginosas requieren bajas cantidades de agua para su producción (500 a 600 ml)
- El valor de producción de alimentos fue de 410 mil millones de pesos, de los cuales 235 millones provienen de la agricultura, 19.2 millones de la ganadería y 1.7 millones de la pesca.
- Se criaron: 30 millones de cabezas de ganado bovino, 15 millones de cabezas de ganado porcino, 325 millones de aves (para carne y huevo) y 254 mil toneladas de productos pesqueros.
- La tercera parte de las cosechas se destina al consumo animal.
- El jornal es la forma de pago más común en el campo (pago por día de trabajo). En el 2012 hubo 2,040,414 jornaleros trabajando en el campo. La mayor cantidad de jornales se reportó para el estado de Veracruz. Juntando a los estados de Veracruz, Oaxaca y

Chiapas, se demanda el 40% del total de jornales, con los cuales se genera el 20% del valor de la producción nacional.

- Aproximadamente, 6.111 millones de personas se dedican a la agricultura, 592 mil personas a actividades pecuarias y 220 mil a la pesca.
- De la población ocupada en el sector agropecuario y pesquero, el 88% son hombres y 22% son mujeres, ubicándose en los siguientes sectores:

Sector	Número de personas	% de la población ocupada en el sector agropecuario y pesquero
Primario	990,974	14.2
Secundario	1,646,971	23.6
Terciario	4,291,895	61.5
No especificado	48,851	0.7
Total	6,978,691	100

Tabla A24. Población ubicada en el sector agropecuario y pesquero. Elaboración propia con información de SAGARPA (2012).

- En cuanto a los ingresos, la SAGARPA reportó que el 81% de las personas que trabajan en el sector agropecuario y pesquero reciben de cero hasta 2 salarios mínimos de remuneración, de acuerdo al siguiente esquema:

Nivel de ingresos	Número de personas	% de la población ocupada en el sector agropecuario y pesquero
Hasta 1 salario mínimo	1,716,758	24.6
Entre 1 y 2 salarios mínimos	1,688,843	24.2
Entre 2 y 5 salarios mínimos	886,294	12.7
Más de 5 salarios mínimos	90,723	1.3
No recibe ingresos	2,254,117	32.3
No especificado	341,956	4.9
Total	6,978,691	100

Tabla A25. Remuneraciones el sector agropecuario y pesquero. Elaboración propia con información de SAGARPA (2012).

En cuanto a la calidad de agua para irrigación, la Encuesta Nacional Agropecuaria (ENA 2012) reportó los siguientes porcentajes:

Calidad de agua	% de los cultivos que utilizan este tipo de agua
Negra	16.6%
Tratada	4.6%
Blanca	78.8%
Salobre	1.7%

Tabla A26: Calidad del agua para irrigación. Elaboración propia con datos de la ENA 2012.

De acuerdo al Diagnóstico del sector rural y pesquero de México 2012 de FAO-SAGAPA, de los 196.4 millones de hectáreas de extensión territorial de nuestro país, el 57.2% (es decir, 112.3 millones de hectáreas) se encuentran en manos de Unidades Económicas Rurales (UER). Para el año 2012, existían entre 5.3 y 5.4 millones de UER, compuestas de la siguiente manera:

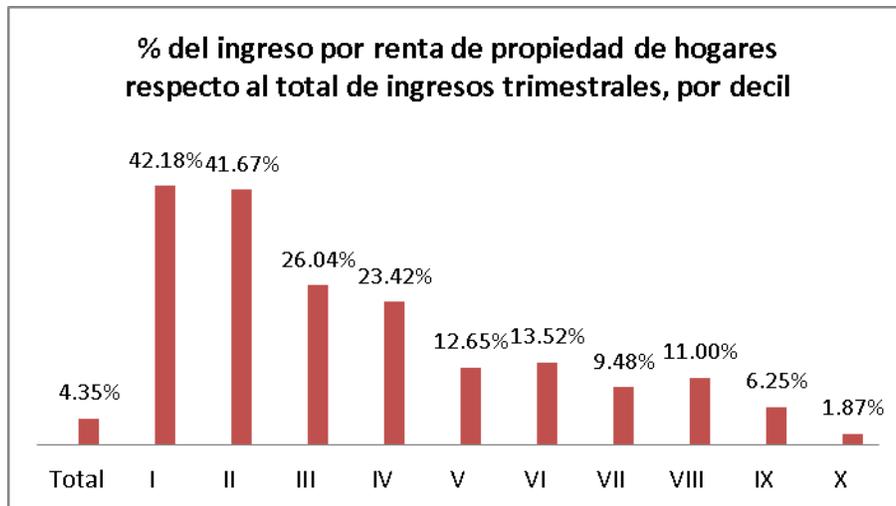
E1: Familiar de subsistencia sin vinculación al mercado	
Descripción	No presenta ingresos por ventas. El 63% de las UER se localiza en 8 estados (localidades de alta y muy alta marginación): Chiapas, Estado de México, Guerrero, Hidalgo, Michoacán, Oaxaca, Puebla y Veracruz. El 35% de los responsables de la UER habla una lengua indígena.
Participación	22.4
Superficie promedio	3.4 hectáreas
Valor promedio de activos	\$4,246 (por debajo de la media nacional que es de \$132,051, es decir, se trata de herramientas básicas de trabajo)
Fuentes de ingreso	Autoconsumo (30%), renta de la tierra (13.5%), apoyo gubernamental (28%), venta de mano de obra (16.5%), apoyo de familiares (7.4%) y otros (4.6%)
Acceso a crédito	3.3%
Ingreso promedio anual	Neto: igual o menor a \$27,816 Bruto: \$17,354
Edad y escolaridad promedio	Edad: 53 años Escolaridad: 4.2 años
Principal problema	El 80% de estas UER cuenta con ingreso neto anual igual o menor al umbral de pobreza alimentaria y el 91% se encuentran por debajo de la pobreza patrimonial. Existen problemas de seguridad alimentaria y migración.
E2: Familiar de subsistencia con vinculación al mercado	
Descripción	Presenta ventas de productos primarios que no superan los \$55,200 anuales. Predomina en el campo. El ingreso promedio por ventas es de \$17,205 El 26.6% de los responsables de la UER hablan una lengua indígena.
Participación	50.6
Superficie promedio	5 hectáreas
Valor promedio de activos	\$42,301 (por debajo de la media nacional que es de \$132,051, es decir, se trata de herramientas básicas de

	trabajo)
Fuentes de ingreso	Autoconsumo (15.3%), apoyo familiar (0.3%), venta de productos agrícolas (39.6%) y pecuarios (19.4%), venta de mano de obra (9%) y apoyos gubernamentales (16.4%)
Acceso a crédito	2.4%
Ingreso promedio anual	Neto: menor a \$32,885 Bruto:\$35,699
Edad y escolaridad promedio	Edad: 54 años Escolaridad:5.2 años
Principal problema	El 86.8% de estas UER presenta ingresos netos anuales menores al umbral de pobreza de capacidades.
E3: Empresarial, de estrato en transición	
Descripción	El promedio de ventas es de \$73,931 por año. El 66.2% de estas UER presenta problemas de dotación de activos productivos. El 9.3% de los responsables de la UER hablan una lengua indígena.
Participación	8.3
Superficie promedio	5 hectáreas
Valor promedio de activos	\$141,986
Fuentes de ingreso	Autoconsumo (3.4%), venta de productos agrícolas y pecuarios (71.6%), venta de productos no agropecuarios (7.6%), venta de mano de obra y apoyos familiares (9.8%), apoyos gubernamentales (7.6%)
Acceso a crédito	2.4%
Ingreso promedio anual	Bruto: \$96,574
Edad y escolaridad promedio	Edad: 54.5 años Escolaridad: 5.5 años
Principal problema	El 63.8% de estas UER se encuentran en situación de pobreza patrimonial.
E4: Empresarial, de estrato con rentabilidad frágil	
Descripción	El promedio de ventas es de \$151,958 por año. Son las principales proveedoras en mercados regionales. El 7% de los responsables hablan una lengua indígena.
Participación	9.9
Superficie promedio	4.7 hectáreas
Valor promedio de activos	\$141,986.
Fuentes de ingreso	Venta de productos agrícolas (46.8%) y pecuarios (29.9%), venta de productos no agropecuarios (8%), otras fuentes (13.3%)
Acceso a crédito	5.5%
Ingreso promedio anual	Neto: Bruto: \$177,617
Edad y escolaridad promedio	Edad: 54.8 años Escolaridad: 5.9 años
Principal problema	El 61.1% de estas UER no cubre el costo de oportunidad del

	capital. El 54% de las UER no genera ingresos netos necesarios para cubrir la depreciación de activos fijos.
E5: Empresarial, pujante	
Descripción	El promedio de ventas es de \$562,433 por año. Se trata de grades empresas que concentran sus actividades en el ramo agropecuario. Sus ventas se concentran en el mercado nacional. El 3.4% de los responsables de la UER hablan una lengua indígena.
Participación	8.4
Superficie promedio	4.7 hectáreas
Valor promedio de activos	\$141,986.
Fuentes de ingreso	Venta de productos agrícolas (55.3%), pecuarios (26.8%), acuícolas y pesqueras (1.8%), procesamiento de productos agropecuarios (2.1%), apoyos gubernamentales (3.7%), renta de la tierra (3.2%)
Acceso a crédito	5.5%
Ingreso promedio anual	Bruto: \$604,510
Edad y escolaridad promedio	Edad: 52.2 años Escolaridad: 5.9 años
Principal problema	El 55.7% de estas UER no tienen rendimiento mayor a la tasa de interés activa y su competitividad es frágil.
E6: Empresarial, dinámico	
Descripción	El promedio de ventas es de \$11,700,000 por año. La producción se destina al mercado nacional (94.6%) y al internacional (3.3%)
Participación	0.3
Superficie promedio	4.7 hectáreas
Valor promedio de activos	\$4,778,162
Fuentes de ingreso	Venta de productos agrícolas (64.7%) y pecuarios (15.4%), actividades no agropecuarias (3.3%), apoyos gubernamentales (2.4%)
Acceso a crédito	5.5%
Ingreso promedio anual	Bruto: \$604,510.
Edad y escolaridad promedio	Edad: 49.2 años Escolaridad: 5.9 años
Principal problema	Lograr alcanzar competitividad de largo plazo en mercados nacionales e internacionales.

Tabla A27. Características de las UER. Elaboración propia con datos de FAO-SAGARPA (2012a).

Al recurrir a la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2012, se encuentra que entre menor es el decil de ingreso, mayores son los ingresos por renta de propiedad. Esto sugiere que en zonas rurales, el arrendamiento de tierras es elevado.



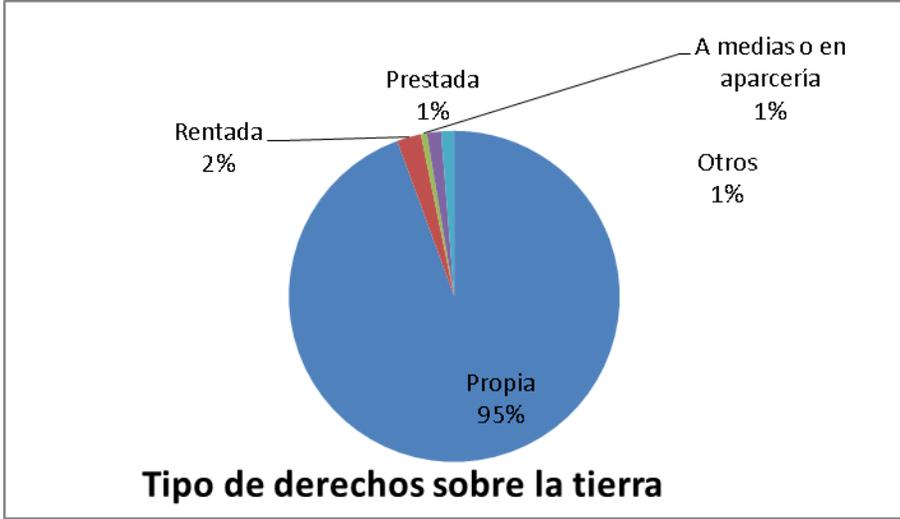
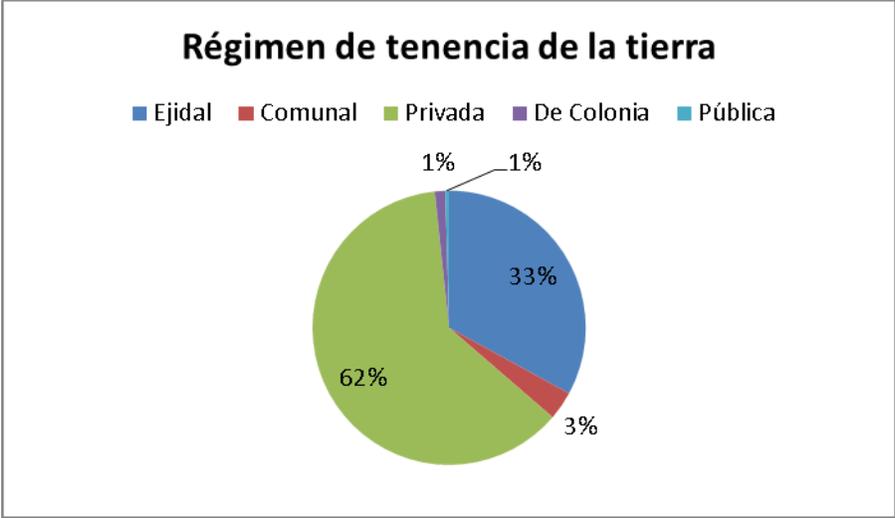
Gráfica A3. Arrendamiento de propiedad. Elaboración propia con datos de la ENIGH 2012.

Sin embargo, por el lado de los gastos se reporta que un porcentaje muy pequeño del gasto trimestral de hogares se destina a alquileres brutos, sobre todo en zonas rurales, de manera que no se puede corroborar que exista un porcentaje importante de tierra arrendada para las actividades agropecuarias.

	Localidad de más de 2,500 habitantes	Localidad de menos de 2,500 habitantes
% del gasto total de hogares destinado a alquileres brutos	3.41%	0.56%

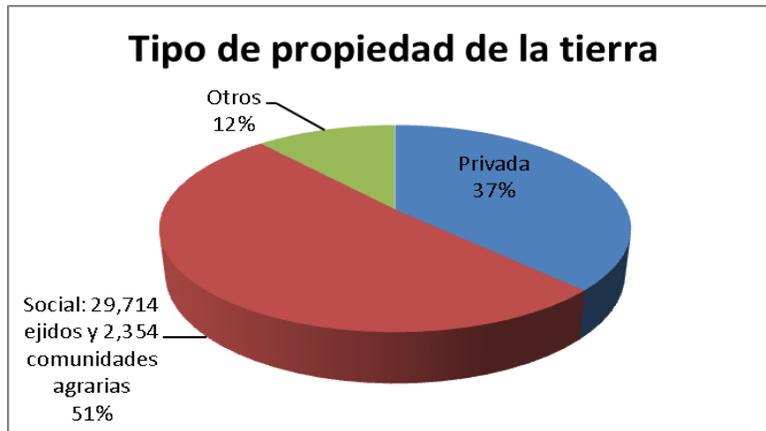
Tabla A28. Alquileres brutos. Elaboración propia con datos de la ENIGH 2012.

Al consultar otras fuentes, por ejemplo el último Censo Agropecuario del año 2007 publicado por el INEGI, se registra que el 95% de la tierra es propia y tan sólo el 2% se reporta como rentada.



Gráfica A4. Tenencia y derechos sobre la tierra. Elaboración propia con datos del Censo Agropecuario 2007.

Sin embargo, SAGARPA (2012) reportó la siguiente información en cuanto al tipo de propiedad:



Gráfica A5. Tipo de propiedad de la tierra. Elaboración propia con datos de SAGARPA (2012).

Se observa que la propiedad privada es menor a la propiedad social.

Sin embargo, al consultar la Encuesta Nacional Agropecuaria 2012, se encuentran diferencias respecto al Censo Agropecuario 2007. Los resultados se condensan en el cuadro de la siguiente página.

Se observan las siguientes características en ambos censos:

- Entre mayor es la unidad de producción, se utiliza mejor calidad de agua.
- El tipo de crédito más común al que tienen acceso las unidades de producción es la caja de ahorro popular, seguido de financiera rural.
- Únicamente el 3.3% de las unidades de producción están aseguradas, con fondo de aseguramiento o seguros privados.
- Más del 60% del personal es contratado por un periodo menor a 6 meses.

	Censo Agropecuario 2007	Encuesta Nacional Agropecuaria 2012
Superficie de riego	17.4%	18.2%
Superficie de temporal	82.6%	81.8%
Sistema de riego: canales recubiertos o revestidos	25.3%	32.1%
Sistema de riego: canales de tierra	64.5%	58.6%
Sistema de riego: goteo	3.2%	9.7%
Calidad de agua utilizada para irrigación: agua negra	11.6%	16.6%
Calidad de agua utilizada para irrigación: agua tratada	1.1%	4.6%
Calidad de agua utilizada para irrigación: agua blanca	86.78%	78.8%
Calidad de agua utilizada para irrigación: agua salobre	1.54%	1.7%
Unidades de producción que cuentan con algún tipo de crédito	4%	7.7%
Familiares que participan en la actividad	40.7%	32.6%
Personal contratado	59.3%	67.4%
Edad de productores agropecuarios: menores de 26 años	5.3%	0.8%
Edad de productores agropecuarios: de 26 años a 75 años	87.9%	88.3%

Tabla A29. Diferencias en resultados entre las encuestas agropecuarias. Elaboración propia.

Anexo D2: Aproximación de los ingresos netos del sector agropecuario utilizando la MIP

Dado que el EBO es similar al ingreso neto, se utilizó la MIP para calcular el valor del ingreso neto como proporción de la producción mediante la razón $\frac{\text{EBO}}{\text{Ingresos} - \text{Importaciones}}$, pues se consideró el valor de la producción de primera mano o a precio medio rural.

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

		Agricultura	Cría y explotación de animales
Código SCIAN		111	112
Ingresos	Demanda intermedia	206,459.60	223,702.52
	Demanda final	229,295.72	60,567.99
Gastos	Insumos intermedios	79,601.98	142,362.80
	Valor Agregado	323,988.84	125,642.52
	Importaciones	34,642.74	16,316.57
	Impuestos netos	-2,478.25	-51.38
	Ingresos = Gastos = Producción	435,755.31	284,270.51
	Remuneraciones	57,632.43	20,302.31
	Impuestos netos de subsidios	799.08	484.01
	Excedente bruto de operación (EBO)	265,557.34	104,856.20
	$\frac{\text{Ingreso neto}}{\text{Ingresos} - \text{Importaciones}}$	0.66	0.39

Tabla A30: Ingreso neto sobre producción del sector agropecuario. Elaboración propia con datos de la MIP.

Anexo D3: Marco jurídico del sector agropecuario

En México existen las siguientes leyes relacionadas con las actividades agropecuarias:

	Leyes relacionadas
Marco general para el desarrollo agrícola, ganadero, acuícola y silvícola	Del Desarrollo Rural Sustentable
Agricultura	<ul style="list-style-type: none"> • Agrícola • De Asociaciones agrícolas • Federal de Variedades Vegetales • Federal de Sanidad Vegetal • Federal de Producción, Certificación y Comercio de Semillas • De Desarrollo Sustentable de la Caña de azúcar • De Productos Orgánicos • De Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados
Ganadería	<ul style="list-style-type: none"> • De Organizaciones Ganaderas • Federal de Sanidad Animal
Pesca	<ul style="list-style-type: none"> • General de Pesca y Acuicultura Sustentables
De aspectos concretos	<ul style="list-style-type: none"> • De Energía para el Campo • De Fondos de Aseguramiento Agropecuario y Rural • De Promoción y Desarrollo de los Bioenergéticos • De Capitalización del PROCAMPO

Tabla A31. Leyes relacionadas con el sector agropecuario. Elaboración propia con datos de la SAGARPA.

A pesar de la existencia de reglamentación de las tierras, la gran mayoría de los contratos existentes (de arrendamiento o de contratación de personal) no se formalizan (son de palabra o informales), por lo que las familias y los recursos agropecuarios quedan desprotegidos de manera continua.

Anexo D4: Problemática de la tierra agrícola en México

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, hasta antes de las modificaciones a su artículo 27 en el año 1992, establecía que la tierra era de la nación, ubicando tres tipos de propiedad: ejidal, comunal y privada. Posteriormente, los cambios jurídicos permitieron que la tierra pudiera ser vendida o comprada, fortaleciendo los derechos de propiedad y esperando que los costos de transacciones fueran menores.

De acuerdo a Palacio, V. et. al. (2007), la propiedad privada, la cual requiere de cierto capital, es la que determina las distintas modificaciones del suelo en los ámbitos rural y urbano, permitiendo la organización del proceso de producción y circulación de mercancías. Es decir, de acuerdo a este autor, el capital asigna su función a cada agente participante en el proceso de reproducción del capital en su conjunto.

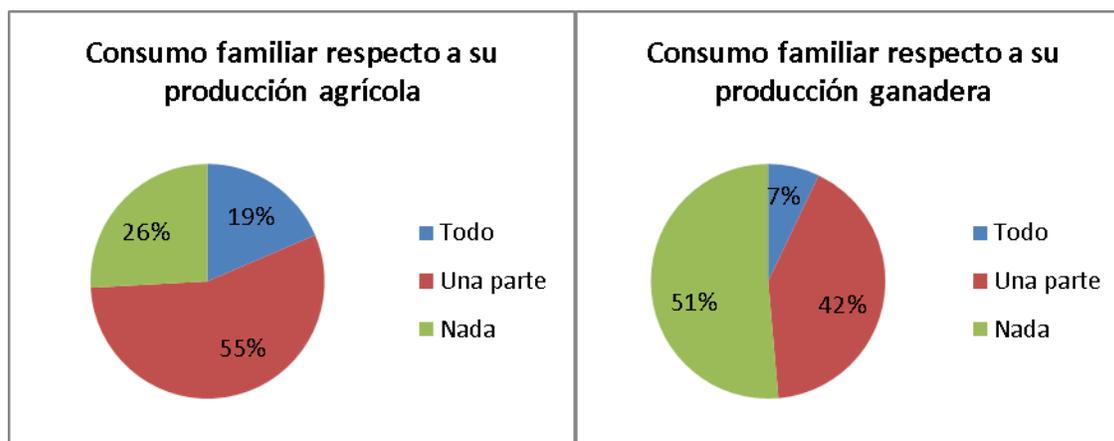
La problemática en el sector agropecuario se deriva de la estructura de los hogares agrícolas, cuyas características se mencionan a continuación:

- El ingreso del hogar depende de la producción que se obtenga del aprovechamiento de la tierra, la cual se considera como una dotación fija. Aquí pueden existir diferentes posibilidades:
 - Teóricamente es posible que los integrantes de este tipo de hogares sustituyan al trabajo familiar, ofreciendo horas laborales en otras actividades, con la finalidad de mejorar sus condiciones de vida.
 - El dueño de la propiedad de parcelas o terrenos de cultivo puede obtener ingresos por arrendamiento de la tierra, en vez de trabajarla él mismo. Generalmente, la tierra se renta de manera parcial, excepto en casos en los cuales el dueño no puede trabajarla porque tiene otra actividad económica o porque carece de fuerza de trabajo, entonces renta la tierra en su totalidad.
 - La producción con malas prácticas puede degradar a la tierra. La degradación del suelo afecta al 45% de la superficie del país en diferentes niveles (ligera, leve, severa y muy severa).
 - El dueño de la propiedad de parcelas o terrenos de cultivo puede utilizar mano de obra familiar o emplear a terceros, ofreciendo una remuneración. La utilización de contratación de mano de obra implica costos y reducción de la rentabilidad de la tierra.
 - Es posible que no se posea la propiedad del terreno de cultivo, por lo que se puede rentar la superficie al poseedor de la misma. La mayor parte de las rentas ocurren sin existencia de contratos formales. Se supone que se renta la tierra en donde la producción obtenida es más rentable, sin embargo, no se puede concluir que en el caso mexicano, el mercado de arrendamiento cumpla una función de equidad y eficiencia al redistribuir tierras de propietarios entre hogares sin tierra.
 - En general, los productores agrícolas prefieren no vender la tierra, salvo en casos de emergencia. Prefieren rentarla o darla en contratos de aparcería, sin perder la tenencia.

- Un porcentaje significativo de la producción se destina al autoconsumo. Si toda la producción se destina al autoconsumo (producción de subsistencia), el ingreso familiar proviene principalmente de transferencias, como las remesas o los apoyos gubernamentales, así como del trabajo asalariado fuera de esas unidades productivas.
- Los trabajadores del sector agropecuario obtienen ingresos entre 0 y 2 salarios mínimos (como lo indicado en el anexo D1), de manera que la pobreza se agudiza en este sector productivo.
- En un mercado de tierras bien conformado existe la tendencia permanente a la concentración del suelo en las unidades de producción más eficientes y capitalizadas a costa del desplazamiento de los pequeños productores, de manera que la distribución igualitaria de la tierra solamente podría lograrse mediante control estricto de la circulación del suelo. Pero el control va en contra del sistema de libre mercado de tierras.
- La dotación de recursos (cantidad y calidad de agua, tecnificación, mano de obra calificada, uso de fertilizantes y calidad de la tierra) es diferente en cada región del país, de forma que a la producción obtenida hay que descontarle costos de producción distintos en cada región.
- Los subsidios a los precios de los insumos y de la maquinaria, así como a los gastos por el uso y mantenimiento de la infraestructura de riego se acentúan aún más con los modelos tecnológicos derivados de la Revolución Verde. Sin embargo, los subsidios se concentran en los agricultores más ricos, agravando el problema. De hecho, el beneficio es proporcional al uso de estos factores (entre más grandes los agricultores y más riego e insumos utilizan, mayor la magnitud de subsidios que reciben).
- México tiene un sector agropecuario con productividad muy baja respecto del nivel general de desarrollo del país. En los países desarrollados la productividad agropecuaria suele ser cercana o superior a la mitad de la productividad promedio nacional.
- Las hortalizas en México se producen en las mejores tierras, con las tecnologías más avanzadas, con los trabajadores agrícolas más capacitados y con abundancia de insumos y capital, mientras los granos tienen una situación completamente distinta. Esto hace al subsector hortícola el de mayor competitividad en el sector agropecuario y donde México cuenta con un buen desempeño en el mercado internacional.
- La producción agropecuaria es muy sensible al cambio climático. México se enfrentó durante el año 2012 a la peor sequía de los últimos 70 años, mientras que durante el 2010 sufrió de inundaciones a lo largo del país.

Los principales problemas percibidos por la población rural para el desarrollo de actividades, reportados en la Encuesta Nacional Agropecuaria 2012 fueron: falta de apoyos, altos costos de insumos y servicios, pérdidas por clima, plagas o enfermedades, falta de capacitación y pérdida de fertilidad del suelo.

Como afirmación de la importancia del autoconsumo, se muestran los resultados del destino de la producción reportados en la Encuesta Nacional Agropecuaria 2012:



Gráfica A6. Porcentajes de autoconsumo. Elaboración propia con datos de la ENA 2012.

Además, de acuerdo al anexo D1, respecto al año 2007, para el año 2012 se incrementa en 8% el personal contratado para trabajo agrícola, lo que supone que la mano de obra familiar se está desplazando a otras actividades.

Sánchez, Vania (2009) estima un modelo Probit bivariado para mostrar que en los hogares rurales las decisiones de trabajar y rentar la tierra son tomadas de manera conjunta. Utiliza la Encuesta Nacional a Hogares Rurales de México (ENHRUM) y supone que las condiciones de producción afectan las decisiones de oferta de trabajo y consumo sólo a través del ingreso de los hogares y que además, las decisiones de producción son independientes de las decisiones de consumo y oferta de trabajo. La autora encontró que para un hogar promedio:

- Al incrementar en una hectárea su propiedad, la probabilidad de participar en el mercado de renta de tierras se incrementa en 0.2
- Al incrementar en un año la escolaridad del jefe del hogar, la probabilidad de participar en el mercado de renta de tierras disminuye en 0.05.
- La probabilidad de que el jefe del hogar participe en el mercado de trabajo es mayor si éste es de sexo masculino, si la parcela está certificada o si el padre del jefe del hogar habla alguna lengua indígena. Y la probabilidad disminuye con una mayor proporción de tierras irrigadas y a medida que el número de adultos en la familia se incrementa.

El inconveniente del modelo utilizado por la autora, es que tiene poca capacidad de predicción; sin embargo, concluye que mercados laborales rurales dinámicos irán acompañados de mercados de tierra, en particular de renta de tierra, más dinámicos y viceversa.

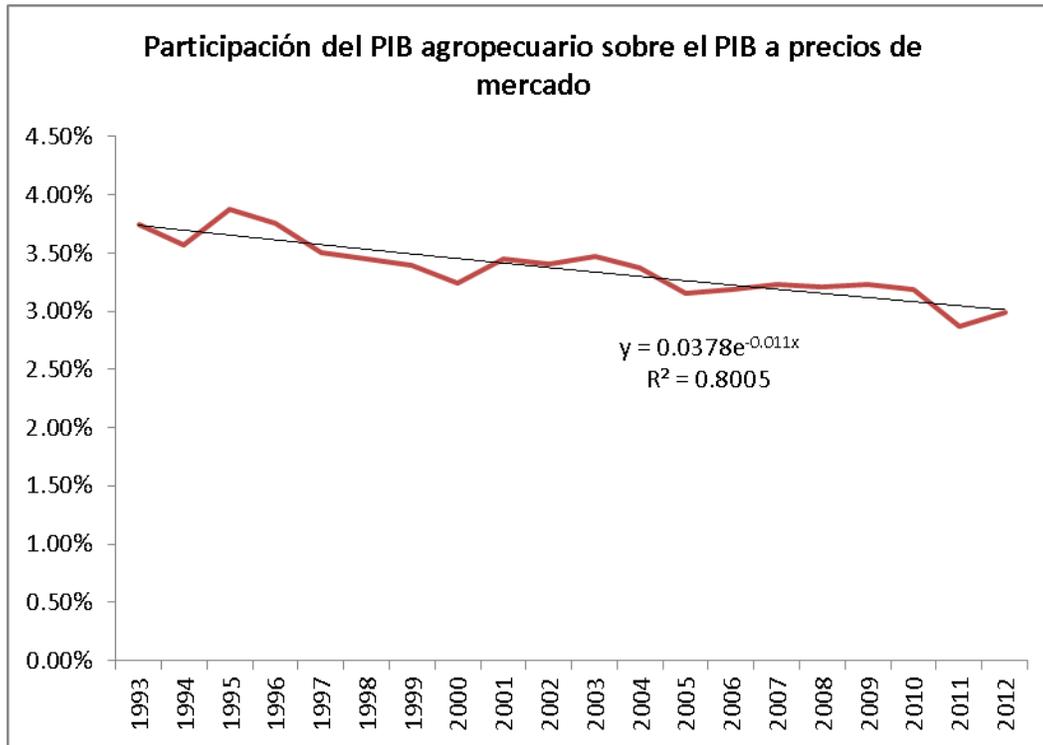
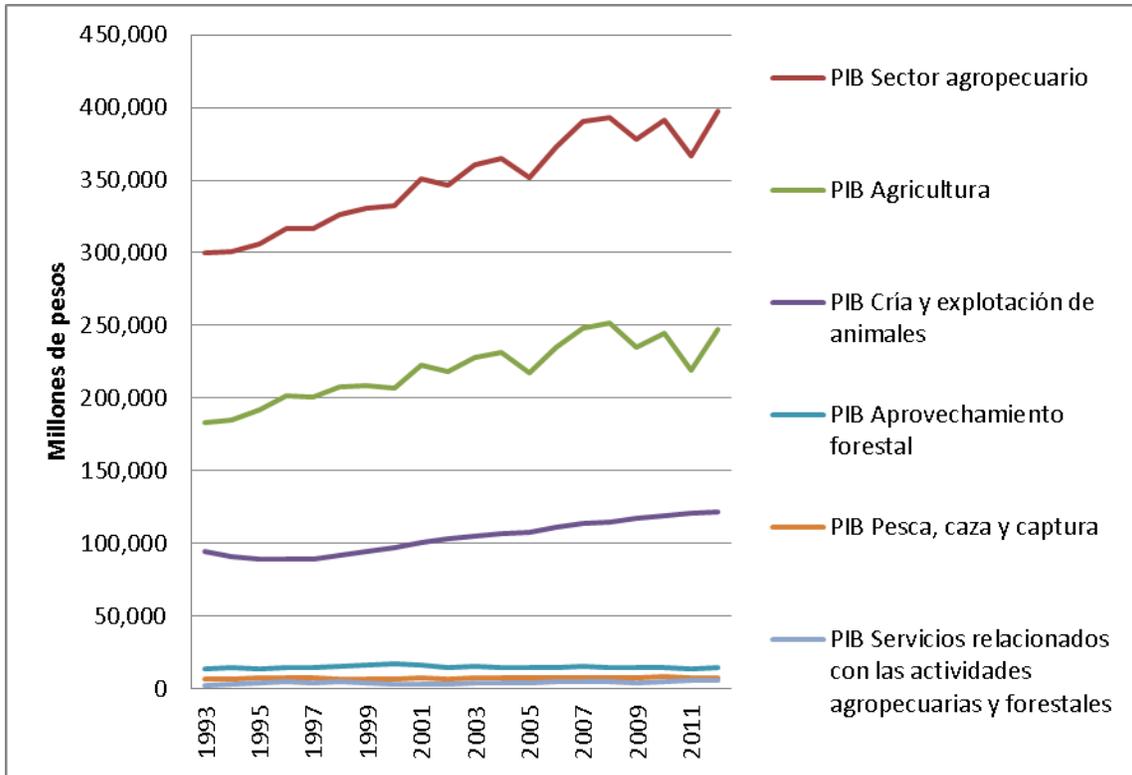
Palacio, V. et al. (2007) realizaron un análisis del mercado de la renta de tierras en México. En su trabajo hallaron que en los Estados de la República catalogados como de alta y muy alta

marginalidad, la aparcería y la mediería son más frecuentes como mecanismos de acceso a la tierra mientras que en estados considerados de baja marginalidad, la renta de tierras es el mecanismo más frecuentemente utilizado. Los autores analizaron los precios del suelo en diferentes años y encontraron que se refleja crecimiento de precios hasta los años 70 y principio de los 80 (tiene su explicación en la atención al sector agrícola por parte del gobierno), pero posterior a 1983 se encuentran con precios a la baja debido a la liberalización del sector agrícola y a las modificaciones al artículo 27 constitucional. Además, explican que las inversiones de capital en la tierra ayudan a su valorización y al incremento de su precio.

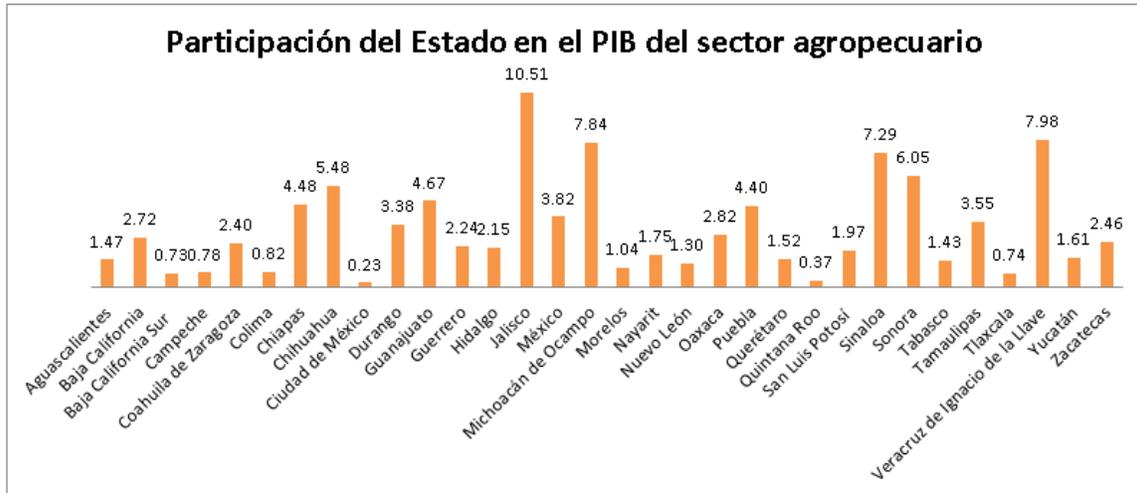
Los autores encontraron que entre 1930 y 1970, el crecimiento relativo de los precios del suelo provenía de la productividad del trabajo, pues la agricultura representaba una rama económica fundamental para el país ya que permanentemente transfería recursos hacia los sectores no agrícolas (a pesar de que en los años sesenta la política de industrialización por sustitución de importaciones y la protección al sector de manufacturas llevó a una protección negativa de la agricultura) pero de 1980 en adelante, la productividad declina hasta volverse negativa debido a la retracción de la inversión en las actividades agrícolas y la apertura comercial indiscriminada que perjudicó gravemente al sector. Además atribuyen el hecho de que la productividad haya disminuido gradualmente (de los años 1970 al 2000) a la pérdida de importancia de la actividad agrícola en el país. Desde entonces la participación del sector agropecuario en el PIB nacional disminuye, llegando a ser menos de 4%. Adicionalmente, los autores indican que los precios de la tierra muestran una tendencia a caer en el lapso comprendido entre los años 1930 a 2000, aunque presentan un comportamiento irregular.

También destacan que en cuanto a la renta de la tierra, entre los años 1930 y 1970 el crecimiento fue relativamente lento pero después las rentas crecieron con más velocidad que el precio de los alimentos. Además, la renta de la tierra tiene un índice de crecimiento mayor que el del precio del suelo y de la inversión de capital. De hecho, deducen que la renta de la tierra agrícola en nuestro país es mayor o está muy cercana a la ganancia agrícola, de manera que para el productor agrícola resulta más favorable vender o rentar su tierra por obtener mayores ganancias que explotando sus terrenos.

En el siguiente gráfico se muestra la evolución del PIB del sector agropecuario así como en sus desagregaciones, en precios constantes del 2008. Se observa la tendencia a participar menos en el PIB. Además se encuentra que Jalisco, Veracruz y Michoacán son los Estados en los que el sector agropecuario tiene mayor participación.



Gráfica A7. Participación del PIB agropecuario. Elaboración propia con datos del INEGI.



Gráfica A8. Participación de las entidades federativas en el PIB del sector agropecuario. Elaboración propia con datos del INEGI.

En resumen, de acuerdo a FAO-SAGARPA (2012a), los principales problemas del sector agropecuario y pesquero de México, son:

- Pobreza en las familias rurales
- Bajo crecimiento en las actividades
- Degradación de recursos naturales
- Marco institucional débil
- Afectación de temas macroeconómicos (por ejemplo, el tipo de cambio)

Anexo D5: Productos estratégicos

Derivada de la problemática de la tierra, la prioridad de SAGARPA es la información, por lo que detalla 66 bienes agropecuarios y pesqueros que representan el 92% del valor de la producción nacional y que son considerados estratégicos de acuerdo a los siguientes criterios:

Criterio	Institución	Número de productos
Mayor posibilidad de ser rentables	Varias	15
Políticamente sensibles	Varias	20
Nutrición	Varias	5
Canasta básica rural	CONEVAL	18
Canasta básica urbana	CONEVAL	
Productos con movilización prohibida	Varias	22
Productos regulados	SENASICA	22
Productos con seguimiento mensual	Varias	63
Productos básicos	LDRS	13
De mayor importación (susceptibles de ser producidos en el país)	Varias	16
Con alta demanda internacional	Varias	20
Con alto nivel de exportación	Varias	34
Con vulnerabilidad por sequía	Varias	9

Tabla A32. Criterios para establecer los productos estratégicos. Elaboración propia con datos de SAGARPA (2012).

Donde: Varias: Se refiere a las siguientes instituciones:

CONEVAL: Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social

FONAN: Fondo Nacional de Alimentación y Nutrición

SIAP: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

LDRS: Ley de Desarrollo Rural Sustentable

SENASICA: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria

En el archivo “Calculos_tierra.xls”, el cual puede descargarse en la liga electrónica <https://mellorine84.wixsite.com/archivos-tesis>, se encuentra la información de los productos estratégicos para consulta (pestañas 12 a la 15).

Anexo D6: Uso de fertilizantes

SAGARPA (2012) indica que el medio más efectivo para incrementar los rendimientos de los cultivos y mejorar la calidad de los alimentos es el uso de fertilizantes. En realidad, la mitad de los alimentos que se producen en el mundo se relaciona con el uso de fertilizantes, ya que éstos contribuyen con el uso eficiente de la tierra y el agua. Se calcula que un kilogramo de fertilizante es capaz de triplicar el rendimiento por hectárea.

Existen 3 tipos de fertilizantes:

1. Inorgánicos (sintetizados químicamente)
2. Orgánicos (derivados de organismos vivos)
3. Biofertilizantes (bacterias y hongos)

El biofertilizante a base de la bacteria *Azospirillum*, el cual fue desarrollado en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), es capaz de reducir la utilización de agua de cultivo en un 50%, por lo que se requieren más investigaciones de este tipo con la finalidad de tener tierras productivas y sustentables.

Como reto global, para el año 2050 se pretende producir 60% más de alimentos. La meta de SAGARPA es generar el 70% de los fertilizantes que se consumen en el país y reducir las importaciones de materia prima (gas, amoníaco y urea).

Según SAGARPA, en el año 2012, el 63.63% de las hectáreas agrícolas mexicanas se encontraban fertilizadas químicamente, con igualdad entre tamaño de unidades de producción, es decir, agricultores de pequeña, mediana y grande escala los utilizan por igual. Además, reportó los siguientes datos de fertilizantes:

Destino	Millones de toneladas de fertilizantes
Consumo	4,943
Producción	1,935
Importación	3,393
Exportación	385

Tabla A33. Destino de los fertilizantes. Elaboración propia con datos de SAGARPA (2012).

Se observa que en el país se importa una cantidad importante de fertilizantes, cuestión que es preocupante, ya que modificaciones en tipo de cambio pueden traer consigo pérdidas para los agricultores al aumentar sus costos de producción.

Por otra parte, respecto al Censo Agropecuario 2007, en la Encuesta Nacional Agropecuaria 2012 se detectó una caída de 22% en el uso de fertilizantes, de manera que se pudo haber migrado a tecnologías más limpias o bien los precios pudieron haberse elevado tanto que provocaron reducción en el consumo.

Anexo D7: Acciones para el aprovechamiento sustentable del sector agropecuario

Durante el año 2012 se llevaron a cabo distintas acciones para mejorar el sector agropecuario, mismas que fueron reportadas por SAGARPA y que se enlistan a continuación:

- La Campaña contra la comercialización y el uso de semilla pirata en México es coordinada por el Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas (SNICS) y la Asociación Mexicana de Semilleros (AMSAC). La finalidad es promover el aprovechamiento sustentable de la agricultura, cuidando la calidad de la producción desde su origen.
- La agricultura protegida es una modalidad de protección de la producción ante cambios climáticos que permite incrementar la oferta y la disponibilidad sin presionar a la superficie agropecuaria. El tomate rojo (jitomate) es el producto que más se obtiene en la agricultura protegida (rendimiento 3 veces mayor al del cielo abierto). México contó en el año 2012 con 19,895 unidades de observación con agricultura protegida y 20,675 unidades de cultivo protegido (68.5% de ellos en operación, con el 56.7% del total en excelente o buen estado). Los tipos de agricultura protegida fueron:

Tipo	% del total
Invernadero	63
Casa sombra	16
Macrotúnel	9
Microtúnel	6
Techo sombra	4
Pabellón	2

Tabla A34. Tipos de agricultura protegida. Elaboración propia con información de SAGARPA (2012).

- México tuvo 553 transformadoras de alimento balanceado, ocupando la sexta posición como potencia mundial en la producción de alimento balanceado para consumo animal. Dichas transformadoras producen alimento nutritivo y a bajo costo para el ganado. Dieron empleo a 270,000 personas.
- En cuanto a financiamiento, se otorgaron apoyos de fomento por 183 millones de pesos para beneficiar a 253,812 personas. El financiamiento canalizado por Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) se distribuyó en las siguientes ramas:

Rama	Monto en millones de pesos	Crecimiento real respecto al año 2011
Agricultura	89,680	19.7%
Ganadería	28,604	19.8%
Forestal	1,969	24.2%
Pesca	4,989	22.5%
Otras actividades (venta de artesanías, papelería)	9,712	19.7%
Total	134,954	17.5%

Tabla A35. Gasto gubernamental destinado al sector agropecuario, año 2012.
Elaboración propia con datos de FIRA.

Los principales destinos del financiamiento fueron:

Destino	Monto (millones de pesos)
Maíz, frijol, trigo y arroz	38,775
Producción de carne y leche de bovino	16,484
Caña de azúcar	10,212
Sorgo y maíz forrajero	7,842
Producción de huevo y carne de pollo	7,750
Hortalizas	7,640
Frutas	6,596
Café	5,108
Porcicultura	3,525
Camarón	2,806
Atún	1,102

Tabla A36. Destino del financiamiento del sector agropecuario, año 2012.
Elaboración propia con datos de FIRA.

- En el año 2012, mediante Agroasemex (empresa pública de seguros) se aseguraron 107,000 millones de pesos, es decir, el 15% del valor total de la producción rural. La cobertura se realizó ante riesgos climatológicos (sequías, incendios, granizo, tornado, vientos) y riesgos biológicos (enfermedades, depredadores, plagas). Los riesgos como terremoto y malas prácticas no son cubiertos por los seguros. El 54.2% de la superficie cultivada contó con un tipo de seguro. Los principales cultivos asegurados fueron: maíz (54%), caña de azúcar (8.9%), sorgo (7.9%) y frijol (7.6%). Las principales especies aseguradas fueron: bovinos (93.7%), porcinos (4.1%) y camarón (1.8%).

El gobierno puede afectar la eficiencia de otras áreas de la economía, cuya repercusión afecta el valor de la tierra. Por ejemplo, mejoramientos en la eficiencia de otros sectores pueden llevar a reducciones en el costo de transacción, beneficiando a los dueños de la tierra.

Como ejemplo de mejoras en la eficiencia del campo, el Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo (CIMMYT) nació en México en 1940 para incrementar la productividad en el sector. Gracias a las variedades de trigo desarrolladas por el Dr. Norman Borlaug se salvó la vida de mil millones de personas en el mundo pues entre 1940 y 1960 se duplicó la producción de trigo en México, India y Paquistán, iniciando la llamada Revolución Verde en los países en vías de desarrollo. En México, el CIMMYT ha alcanzado rendimientos de 6.7 toneladas por hectárea en tierras de temporal, cuando el rendimiento promedio en esas tierras es de 2.2 toneladas por hectárea.

Anexo D8: Gasto público destinado al sector agropecuario

El presupuesto de la SAGARPA, en cuanto a programas de apoyo al sector, se estructuró de la siguiente manera:

Programa	Presupuesto (millones de pesos)	Sector al que apoya		
		Agrícola	Pecuario	Pesquero
Programa de Apoyo a la Inversión en Equipamiento e Infraestructura	6,590.0	4,062.4	2155.6	371.99
Programa de Apoyo al Ingreso Agropecuario	18,325.0	17,375.0		950.0
Programa de Prevención y Manejo de Riesgos	17,227.8	5,742.6	5,742.6	5,742.6
Programa de Desarrollo de Capacidades, Innovación Tecnológica y Extensionismo	1,210.0	405.0	435.0	370.0
Programa de Sustentabilidad de los Recursos Naturales	6,335.0	1,013.33	4,733.33	588.33
Proyectos Estratégicos	4,798.4	3,046.13	876.13	876.13
Programa de Acciones en Concurrencia con las Entidades Federativas	4,649.8	1,549.93	1,549.93	1,549.93
Programa de Desarrollo de Mercados Agropecuarios y Pesqueros e Información	710.0	301.66	206.66	201.68
Programa de Educación e Investigación	5,043.5	1,681.17	1,681.17	1,681.16
Gasto Administrativo	6,488.8	2,162.93	2,162.93	2,162.93
Total	71,378.3	37,340.15	19,543.35	14,494.75

Tabla A37. Presupuesto ejercido por la SAGARPA, año 2012. Elaboración propia con datos de SAGARPA (2012).

Anexo D9: Uso de la ENHRUM 2007

La Encuesta Nacional a Hogares Rurales de México 2007 (ENHRUM 2007) considera al ingreso bruto agrícola como la suma de los ingresos monetarios y no monetarios. El ingreso neto agrícola se calcula restando los costos (de producción y de ventas) al ingreso bruto agrícola.

Cuando se considera la ENHRUM 2007 para obtener información acerca de los ingresos de hogares, utilizando el programa Stata se encuentra lo siguiente:

```
. sum ing_bruto_agr ing_netto_agr costo_prod_agr costo_venta_agr
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ing_bruto~r	1542	11353.51	47476.61	0	640600
ing_netto_agr	1542	6527.722	36479.75	-151000	562380
costo_prod~r	1542	4644.692	17667.59	0	352275
costo_vent~r	1542	181.0999	1759.046	0	52000

Tabla A38. Estadísticas básicas de la ENHRUM 2007. Elaboración propia usando Stata.

Se encuentra que de 1,542 hogares encuestados, el ingreso bruto anual promedio es de \$11,353.51, los costos de producción son de \$4,644.692 y el ingreso neto promedio es de \$6,527.722, de manera que el ingreso neto representa el 57.49% del ingreso bruto para esta muestra. Sin embargo, al revisar los datos tabulados, se encuentra que el ingreso bruto es de cero para el 56.75% de los hogares y que solamente en 12 hogares los ingresos brutos superan los \$300,000. De hecho, el valor máximo reportado de ingresos brutos es de \$640,600 (en pesos corrientes del año 2007).

Como se sabe que las UER tipo E1, E2 y E3 representan al 81.3% del total, para las UER restantes, se buscó en la muestra, aquellos hogares que representaran el 18.7% de los ingresos más altos, es decir, a los 288 hogares con mayor ingreso bruto. Se encontró que estos hogares presentan un ingreso bruto promedio de \$56,941.3 anuales, el cual es demasiado bajo.

Se intentó encontrar la razón ingreso neto/ingreso bruto para las UER restantes, de la siguiente manera;

- El 9.9% del total corresponde a las UER del tipo E4; se contabilizó a 153 hogares más y se encontró que el ingreso neto representa el 38.32% del ingreso bruto.
- El siguiente 8.3% del total corresponde a las UER del tipo E5; se contabilizó a 128 hogares más y se encontró que el ingreso neto representa el 79.47% del ingreso bruto.
- El siguiente 0.3% corresponde a las UER del tipo E6; se contabilizó a 6 hogares más y se encontró que el ingreso neto representa el 68.21 % del ingreso bruto.

Por otro lado, utilizando la calculadora de inflación del INEGI (disponible en: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/indiceprecios/CalculadoraInflacion.aspx>), se encontró que de enero 2007 a enero 2012, la inflación correspondió a 24.32%. Los ingresos bruto promedio (en pesos) para cada estrato, se ajustaron de acuerdo a la inflación.

Para el estrato E1, el ingreso bruto promedio correspondió a 18,488 pesos del año 2007. Al acotar la muestra en un rango de ingreso bruto mayor a cero pero menor a \$295,900, se aproximó el ingreso bruto promedio pero se obtuvo una proporción de 84.32% de ingreso neto/ingreso bruto. Claramente, las razones que arroja el uso de la ENHRUM 2007 no son similares a las aportadas por FAO-SAGARPA 2012A. Por lo tanto, no fue posible homologar la clasificación de las UER por nivel de ingresos brutos con los datos de la ENHRUM 2007.

```
. sum ing_bruto_agr if ( ing_bruto_agr>7450)
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ing_bruto_~r	288	56941.28	97591.98	7474.799	640600

```
. sum ing_bruto_agr ing_netto_agr if ( ing_bruto_agr>7450 & ing_bruto_agr<20500)
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ing_bruto_~r	153	12682.36	3804.464	7474.799	20250
ing_netto_agr	153	4861.043	13074.94	-91400	20000

```
. sum ing_bruto_agr ing_netto_agr if ( ing_bruto_agr>20500 & ing_bruto_agr<350000)
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ing_bruto_~r	128	85780.26	84690.9	20600	344000
ing_netto_agr	128	60171.92	73266.26	-56800	301920

```
. sum ing_bruto_agr ing_netto_agr if ( ing_bruto_agr>350000)
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ing_bruto_~r	6	521469.2	81937.98	425890	640600
ing_netto_agr	6	355962	125752	228243	562380

```
. sum ing_bruto_agr ing_netto_agr if ( ing_bruto_agr>0 & ing_bruto_agr<295900)
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
ing_bruto_~r	654	18516.67	40002.89	1.075	291400
ing_netto_agr	654	10698.71	33732.86	-91400	267221

Tabla A39. Cálculos realizados en la ENHRUM 2007. Elaboración propia usando Stata.

Anexo E1: Estadísticas generales de los recursos forestales en México

De acuerdo a la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), se han validado los siguientes datos:

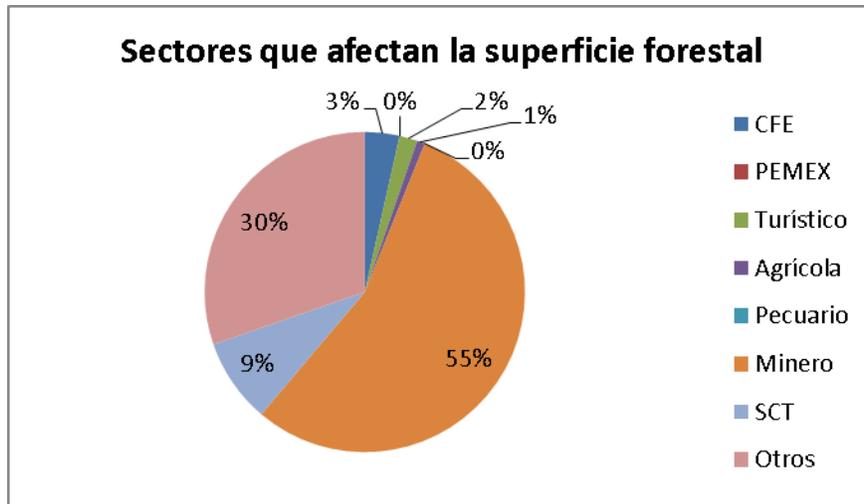
- El campo mexicano es forestal y es comunitario.
- El 73% del territorio tiene cobertura forestal
- Por ley, las áreas forestales son áreas de uso común.
- A pesar de que los propietarios formales de las tierras son las comunidades, se generaron vedas y concesiones. Diferentes movimientos y acciones comunitarias han reclamado el control de recursos forestales, prometiendo ser productores eficientes así como cuidar de los bosques.
- Existen muchas diferencias regionales pero las tasas de deforestación han ido en descenso.
- En cuanto a la tipología de las comunidades forestales, éstas se clasifican de acuerdo al área de bosques, según el siguiente cuadro :

Tipo	% de comunidades sobre el total	Área de bosque promedio (hectáreas)
I	67	4,948.23
II	18	3,555.16
III	10	5,454.03
IV	5	15,193.38

Tabla A40. Tipos de comunidades forestales. Elaboración propia con datos de SEMARNAT-CONAFOR (2001).

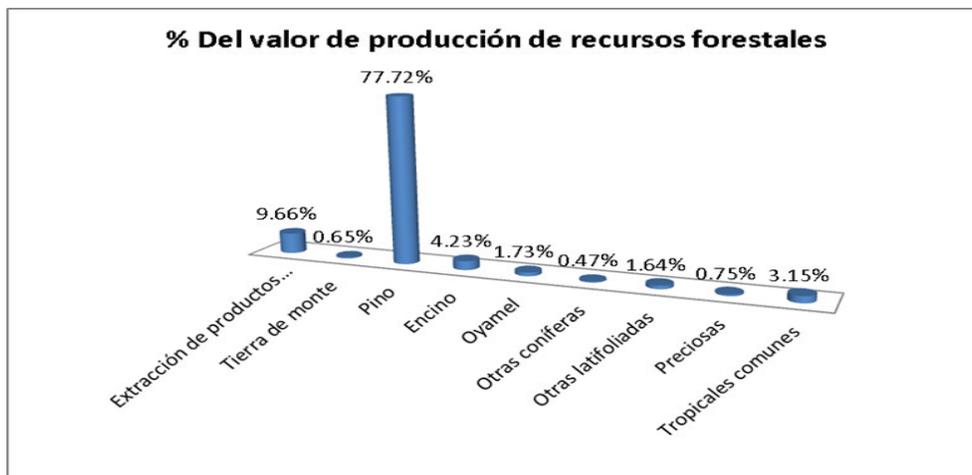
- El 65% de los ejidatarios o comuneros forestales tiene más de 50 años.
- El 34% de las comunidades tienen conflicto de linderos con sus vecinos, afectando al 50% de las áreas forestales.
- Entre los años 2000 y 2010, el presupuesto forestal se incrementó en más de 800%; el 70% se invirtió en reforestación (con menos del 25% de sobrevivencia), 25% se designó al Programa de Pago por Servicios Ambientales. Sin embargo, la producción cayó en 33%, la demanda creció en 200% y el déficit de balanza forestal creció en 200%.
- En el año 2012 se otorgaron 6,547 millones de pesos al sector forestal, de los cuales el 18% fue para promover el manejo comunitario.
- La sobreregulación hacia los aprovechamientos forestales aumenta la pobreza de las comunidades.
- La capacidad utilizada es aproximadamente el 55% de la capacidad instalada en el país en cuanto a plantas productivas.
- El sector externo participa en la producción nacional a través de producción extranjera directa (el 75% son norteamericanas)
- Las autorizaciones para cambio de uso de suelo en terrenos forestales representaron menos del 3% de las causas de deforestación para el año 2012.

- En 2012 se afectaron 15,376.40 hectáreas, incrementándose la superficie total afectada en 15.2% respecto al año anterior. El sector que más afecta es el minero al provocar el 55.1% de la afectación, de acuerdo al siguiente gráfico:



Gráfica A9. Sectores que afectan la superficie forestal. Elaboración propia con datos de CONAFOR (2013).

- Las zonas afectadas por cambios de uso de suelo autorizados fueron áridas (46%), selvas (38%) y bosques (16%).
- En la gráfica presentada a continuación se observa que el pino es el producto maderable que mayor participación tuvo en la producción de recursos forestales:



Gráfica A10. Porcentaje del valor de producción de recursos forestales, año 2012. Elaboración propia con datos de la SEMARNAT-CONAFOR (2012).

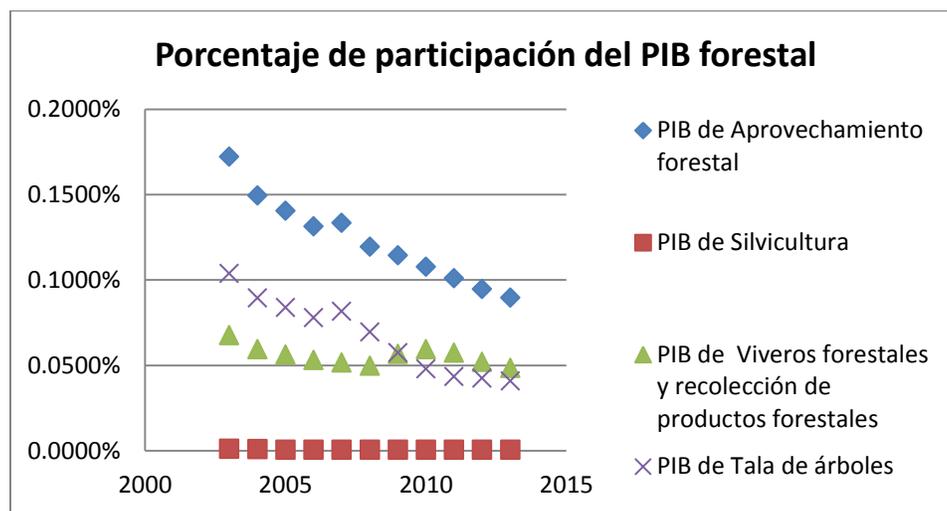
- Finalmente, la balanza comercial se compuso de acuerdo a la siguiente tabla:

Productos	Exportaciones	Importaciones	Saldo
Maderables	343,731	1,370,133	-1,026,401
Celulósicos	76,818	950,994	-874,176
De papel	1,076,039	4,715,057	-3,639,018
Total	1,496,588	7,036,184	-5,539,596

Tabla A41. Balanza comercial del sector forestal, año 2012. Elaboración propia con datos de SEMARNAT-CONAFOR (2012).

Por otra parte, el Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C. (CCMSS), estimó que para el año 2000 el stock de bosques era de 2,803 millones de m³, asumiendo que el stock requiere de 50 años en promedio para formarse, se encuentra que el crecimiento natural de los bosques en México es de 56 millones de m³ anuales. La propuesta es aprovechar al 100% dicho volumen, destinando el 50% con fines industriales y el restante a usos domésticos o mercados locales, de manera que el número de permisos expedidos sea equivalente a 56 millones de m³ para favorecer el desarrollo del sector. De acuerdo al INEGI, las cuentas ecológicas reportaron que los activos de apertura de madera fueron equivalentes a 5, 989, 920 millones de pesos equivalentes a 3,825.2 m³ de madera en rollo.

La participación del PIB forestal es muy pequeña. A continuación se muestra la composición del PIB forestal de los últimos años:



Gráfica A11. Participación del PIB forestal. Elaboración propia con datos del INEGI.

Anexo E2: Marco jurídico del sector forestal

A continuación se enlistan las principales leyes y normas asociadas con el sector forestal, de acuerdo al Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible (CCMSS):

Ley o Norma Oficial Mexicana	Contenido que establece
Ley Agraria	Las selvas y bosques no podrán ser susceptibles de asignación individual. En el artículo 106 se indica que las tierras que corresponden a grupos indígenas deben ser protegidas por las autoridades
Ley de Desarrollo Rural Sustentable	Determina el apoyo a productores de zonas de reconversión
Ley Federal de Derechos	Se destina una parte de la recaudación por cobro de derechos de agua hacia el Fondo Forestal Mexicano para la protección de cuencas
Ley General de Cambio Climático	Contempla la reducción de emisiones y captura de carbono en bosques y adopción de medidas para prácticas sustentables
Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable	La CONAFOR tiene a su cargo la implementación de políticas públicas respecto al pago por servicios ambientales. Respeto a los derechos colectivos de los pueblos indígenas, comunidades y ejidos. Establecen las autorizaciones para cambio de uso de suelo en terrenos forestales
NOM-152-SEMARNAT-2006	Lineamientos, criterios y especificaciones de los contenidos de los programas de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables en bosques, selvas y vegetación de zonas áridas
NOM-026-SEMARNAT-2005	Los criterios y especificaciones técnicas para realizar el aprovechamiento comercial de resina de pino
NOM-005-SEMARNAT-1997	Los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de corteza, tallos y plantas completas de vegetación forestal
NOM-012-SEMARNAT-1996	Los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de leña para uso doméstico
NOM-025-SEMARNAT-1995	Las características que deben de tener los medios de marcado de la madera en rollo, así como los lineamientos para su uso y control
NOM-061-SEMARNAT-1994, que	Las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en la flora y fauna silvestres por el aprovechamiento forestal
NOM-060-SEMARNAT-1994,	Las especificaciones para mitigar los efectos adversos ocasionados en los suelos y cuerpos de agua por el aprovechamiento forestal
NMX-AA-143-SCFI-2008	Norma Mexicana para la Certificación del Manejo Sustentable de

	los Bosques: establece los principios, criterios e indicadores de manejo forestal sustentable y le otorga a la CONAFOR la responsabilidad de administrar el sello “Bosque sustentable”
Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo sobre pueblos indígenas y tribales	Establece la creación de espacios de participación y de consulta.
Proceso de Montreal	Se deben proporcionar indicadores nacionales para evaluar el manejo forestal sustentable
Programa Estratégico Forestal para México 2025	Objetivos y estrategias para el desarrollo forestal sustentable

Tabla A42. Normatividad relacionada con el sector forestal. Elaboración propia con información del CCMSS.

Anexo E3: Problemática del sector forestal en México

A través de distintos reportes, la CONAFOR ha detectado los siguientes problemas en el sector forestal:

- Muchas regiones con problemas de deforestación. Se degradan entre 250 y 300 hectáreas por año. Las principales causas son: incremento de la frontera agrícola y ganadera, expansión de las áreas urbanas e industriales, la tala clandestina, incendios, plagas y enfermedades, pastoreo excesivo, incremento de agricultura de roza, tumba y quema (es decir, de la presión alimentaria).
- Tala clandestina, incendios intencionales, desaparición de especies animales y vegetales.
- Los subsidios gubernamentales para el desarrollo de actividades agrícolas y pecuarias son más relevantes que para el desarrollo de actividades forestales
- El gobierno ha buscado intervenir mediante establecimiento de vedas forestales o dando concesiones pero generalmente se otorgan a grandes empresas que tienen enfoque de exportación y escala industrial.
- Los productos forestales nacionales compiten en desventaja en los mercados por altos costos de transacción y baja productividad.
- Los grupos ambientalistas quieren crear áreas protegidas mientras que las industrias quieren privatizar para extraer ilimitadamente los recursos.
- Los derechos sobre la tierra en mayoría son comunales, de forma que existen muchas pequeñas y medianas empresas.

- En México no se contabiliza correctamente el sector forestal y existen pocos datos acerca del mismo.
- De las 21.6 millones de hectáreas aptas para forestación comercial (o más), solamente 8.6 millones de hectáreas se encuentran produciendo. Es por esto que el sector forestal tiene baja participación en el PIB (menos de 2%).
- Existen más de 12 millones de personas en las áreas forestales, pero no todas gozan de beneficios de la producción en este sector.
- El mercado de la madera no está regulado (sin aranceles a madera importada).
- El servicio técnico forestal (asesoría ambiental, forestal, industrial, empresarial y mercadotecnia) lo pagan las comunidades, no el gobierno.
- Las comunidades están sujetas al pago de impuesto empresarial.
- Se percibe sobre regulación forestal. Los planes de manejo imponen requerimientos a costo alto y las normas no son flexibles en cuanto a volúmenes autorizados.
- Se requiere integración comercial para tener fuerza de mercado.
- El cambio de uso de suelo afecta a la producción y al cambio climático.

.Anexo E4: Degradación, deforestación y métodos de control

La CONAFOR, aporta las siguientes definiciones:

- Deforestación: Cambio drástico del uso del suelo, con pérdida de cobertura forestal. El carbono almacenado en los bosques se libera a la atmósfera, al tiempo que provoca erosión, ocasionando inundaciones o sequías así como pérdida de biodiversidad.
- Degradación de bosque: Cambios que afectan negativamente a la estructura o funcionamiento de los bosques, reduciendo su capacidad para suministrar productos o servicios.

El Manejo Forestal Comunitario (MFC) o Empresa Forestal Comunitaria (EFC) es un método de control de los recursos forestales, consistente en que miembros de comunidades locales tengan visión de largo plazo y se conviertan en productores que manejen reglas propias de operación pero que se comprometan a la extracción, restauración, protección y conservación de los recursos, es decir, se organizan para manejar los bosques, comercializar sus productos y obtener beneficios sin intermediarios, por lo que trabajan un Plan de Ordenamiento Territorial. SEMARNAT-CONAFOR (2001) estima que alrededor de 600 comunidades crearon empresas forestales comunitarias, 44 de ellas con certificación internacional, algunas con márgenes de ganancia ya que han tenido que realizar inversiones fuertes en equipo. Este tipo de MFC considera que son opciones para la captura de carbono, que generan incentivos de largo plazo, además de generar empleo e ingreso para las familias rurales. Al respecto, el nivel de

organización en comunidades forestales es media (55%), alta (30%) y baja (15%). El 43% de las asociaciones forestales llevan a cabo importantes medidas de protección y conservación forestal. Se cuenta con 700,000 hectáreas certificadas, que proveen el 12% de la madera producida legalmente en el país.

Hay evidencia de que el MFC está evitando y revirtiendo la deforestación, como es el caso de Barsimantov (2009) quien encontró que los bosques en propiedad comunal tienen tasas más bajas de deforestación que los bosques concesionados a empresas o los que no se trabajan. El mismo autor encontró que en Michoacán, el MFC puede frenar la violencia.

Otros autores consideran que unas comunidades tienen más éxito que otras debido a la gobernanza interna. López (2012) analizó las distintas causas de deforestación a nivel internacional y nacional. Dicho autor explica que los dueños de la propiedad son directamente responsables del cambio de uso de suelo y de la degradación; las decisiones que los dueños toman sobre el uso de suelo están influenciadas por causas directas de la deforestación, tales como los precios, las instituciones y la tecnología, pero también por causas remotas, siendo éstas variables macroeconómicas.

Utilizando un modelo Probit, el autor obtuvo los siguientes resultados:

- Un bosque en un estado con alta densidad de cobertura tiene mayor probabilidad de ser deforestado mientras que la selva tiene menor probabilidad de ser deforestada entre mayor sea la densidad
- A mayor proporción de población rural en el estado, menor probabilidad de deforestación en bosques y selvas bajas
- Entre mayor proporción de tierras dedicadas a cultivos, mayor es la probabilidad de que se conserven las selvas
- A mayor proporción indígena, menor probabilidad de deforestación de selva o selva baja
- A mayor índice de marginación, mayor probabilidad de deforestación

La REDD+ (Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de los Bosques más conservación de reservorios o almacenes de carbono, manejo sustentable de bosques e incremento de contenidos de carbono forestal) es un mecanismo internacional que busca contribuir a la mitigación del cambio climático a través de la reducción de emisiones por deforestación y degradación forestal; su objetivo es conservar, manejar e incrementar los acervos de carbono forestal. En las comunidades, ayuda a asistir técnicamente pues la deforestación y degradación generan el 10% de las emisiones de gases de efecto invernadero en el país. A partir del año 2011, en conjunto con la SEMARNAT y SAGARPA, comenzaron a diseñar la estrategia Nacional REDD+.

Anexo E5: Gasto público destinado al sector forestal

De acuerdo SEMARNAT-CONAFOR (2012), se gestionaron 607.96 millones de pesos depositados al Fondo Forestal Mexicano (FFM) para la compensación ambiental de 53,168 hectáreas debido a que se autorizó el cambio de uso de suelo en terrenos forestales. Los estados que más aportaron fueron Sonora, Guerrero y Quintana Roo.

En cuanto a los Programas sustantivos, se reportó el ejercicio del siguiente presupuesto:

Programa	Presupuesto (miles de pesos)
Pro Árbol: Protección forestal	1,737,734.9
Pro Árbol: Pago por servicios ambientales	2,690,086.9
Pro Árbol: Desarrollo forestal	1,964,959.1
Programa de Empleo De temporal	52,726.8
Actividades de Apoyo Administrativo	257,207.8
Actividades de Apoyo a la Función Pública y buen gobierno	18,422.4
Proyectos de inmuebles	37,838.7
Programa de Inversión e Infraestructura Social y de Protección Ambiental	114,930.0
Cuotas y aportaciones a Organismos Internacionales	3,999.9
Fideicomisos ambientales	40,818.8
Total	6,918,725.4

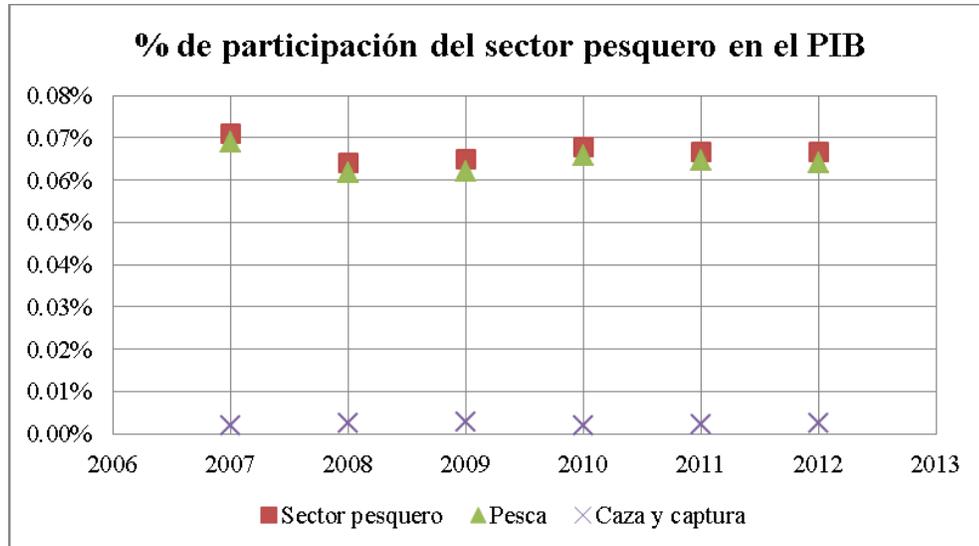
Tabla A43. Gasto gubernamental en el sector forestal, año 2012. Elaboración propia con datos de SEMARNAT-CONAFOR (2012).

Por lo tanto, en el sector forestal se gastaron 6,918.72 millones de pesos en programas sustantivos más 607.96 millones de pesos para el FFM. En total, se gastaron 7,526.68 millones de pesos en el sector forestal.

Anexo F1: Estadísticas generales del sector pesquero en México

De acuerdo a publicaciones del Instituto Nacional de Pesca (INAPESCA), se conoce la siguiente información acerca del sector pesquero:

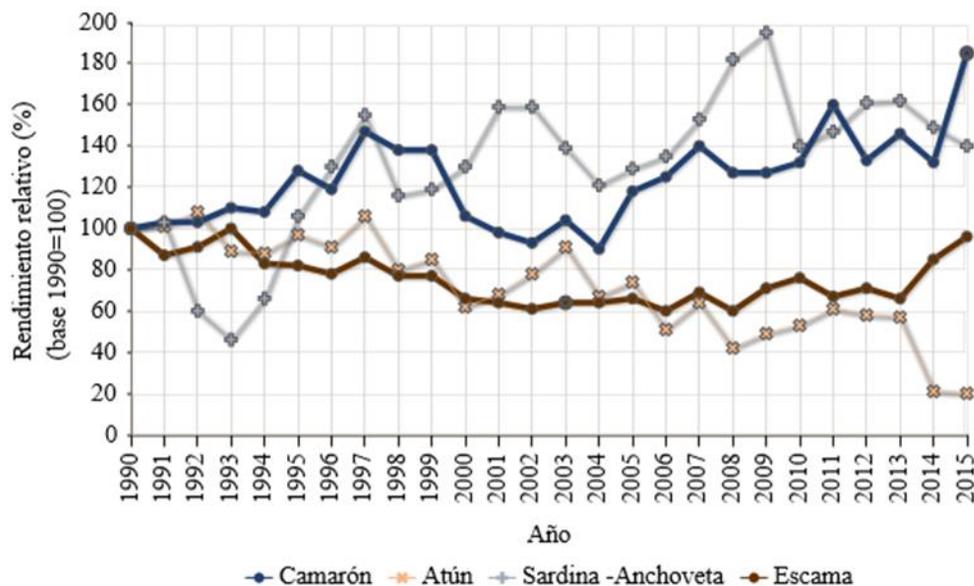
- La actividad pesquera es de gran importancia socioeconómica aunque participa marginalmente en el PIB y con 0.3% de los empleos. Sin embargo ofrece un volumen considerable de alimentos.



Gráfica A12. Participación del PIB pesquero. Elaboración propia con datos del INEGI.

- La edad promedio de los pescadores es de 44 años, aunque la mayoría tiene entre 18 y 64 años.
- La escolaridad de los pescadores se compone como sigue: 1 de cada 3 pescadores tiene solamente la primaria, 44% la secundaria, 16.7% bachillerato y 4.8% licenciatura.
- Las exportaciones por pesca equivalen a 1,117 millones de dólares, siendo el principal destino los EU (50% de las exportaciones). Existe alto potencial para el desarrollo de la pesca en nuestro país.
- En el litoral mexicano navegan con fines de pesca cerca de 80,500 embarcaciones, de las cuales el 97% son ribereñas, 2.5% se dedican a la captura de camarón, 0.15% a la captura de túnidos, 0.13% a la sardina y anchoveta y el resto a la de otras especies de escama.
- La captura se realiza cada vez más con enfoque sustentable, es decir, bajo criterios de veda y artes de pesca (se refiere a la herramienta requerida para la captura, tales como redes, lastres, boyas, trampas) que garantizan la reproducción y renovación de especies.
- En una encuesta realizada en el año 2013 en Veracruz, se encontró que el 87% de los pescadores siempre se ha dedicado a la pesca; para el 94% de los mismos, la pesca es su única fuente de ingresos ya que el 70% reporta no tener otra opción en dónde trabajar. Además, los ingresos obtenidos por la pesca no alcanzan para mantener a una familia en el 25% de los casos. En más del 80% de las familias, el pescador es quien aporta todo el gasto.

De acuerdo al Sistema Nacional de Indicadores Ambientales (SNIA), el indicador de rendimiento relativo de las pesquerías de altura mide la sustentabilidad de la captura pesquera del camarón, atún, sardina-anchoveta y la pesquería de escama en los mares nacionales. La siguiente gráfica muestra dicho indicador, tomando como base al año 1990:



Gráfica A13. Rendimiento relativo de las pesquerías de altura. Fuente: SNIA.

Anexo F2: Marco jurídico y costumbres del sector pesquero

La Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables es el marco de referencia para las actividades pesqueras. Además, existe una serie de normas para regular la actividad de acuerdo a las especies o a las zonas de captura; dentro de las normas actuales se encuentran:

Norma	Criterios que establece
NOM-064-SAG/PESC/SEMARNAT-2013	Sistemas, métodos y técnicas de captura prohibidos en la pesca
NOM-002-SAG/PESC-2013	El aprovechamiento del camarón
NOM-004-SAG/PESC-2015	Especificaciones para el aprovechamiento de la almeja

Tabla A44. Normas relacionadas con el sector pesquero. Elaboración propia con datos de SAGARPA-CONAPESCA (2012).

El INAPESCA ha reportado en diferentes estudios⁹⁰, en específico en el de INAPESCA (2012), que la pesca ribereña ocurre de la siguiente manera: un permisionario opera con una flotilla de 2 a 10 lanchas, transporta y vende su producción en los mercados urbanos; también el permisionario puede comprar la producción de otros pescadores independientes o agrupados. Los permisionarios venden al mayoreo y al menudeo, obteniendo sus fuentes de financiamiento en la banca comercial o en sistemas informales operados por los mayoristas; las relaciones entre permisionarios y pescadores generalmente son de 3 tipos: empleo de pescadores, crédito a pescadores y compra de productos. Por lo regular, la parte permisionaria emplea de 10 a 30 pescadores y obtiene ingresos a partir de los volúmenes de pesca por viaje, de manera que el permisionario paga un porcentaje de lo que se pescó, de acuerdo al precio del recurso en el mercado, así que la compra de producción a los pescadores independientes y agrupados se hace con base en el mecanismo de oferta y demanda, con pago al contado.

Anexo F3: Problemática del sector pesquero en México

Uno de los mayores problemas para estudiar al sector pesquero es la carencia de datos. Para el año 2012 no se encontró una encuesta que pudiera reflejar las necesidades del sector. Sin embargo, SAGARPA-CONAPESCA (2012) tiene identificados los siguientes inconvenientes:

- La comercialización de un producto fresco y perecedero requiere una red de rápida distribución además de infraestructura de enfriamiento.
- No existe una estructura económica rentable que permita la capitalización de las organizaciones pesqueras. Tampoco se cuenta con infraestructura productiva, industrial y de servicios que permita a los pescadores competir en el mercado.

⁹⁰ Las publicaciones del INAPESCA pueden revisarse en la liga electrónica: <http://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/publicaciones-inapesca>

- Generalmente, las cooperativas pesqueras y los permisionarios venden los productos a intermediarios debido a la carencia de infraestructura y medios de transporte para el envío fuera de las regiones de extracción.
- No existe un registro de rendimiento por pescador.
- Los precios promedio por kilo de producto son distintos derivado de diferencias en la composición de la captura, incluso entre poblaciones muy cercanas.
- El rendimiento obtenido por los pescadores se ve disminuido por sobrepoblación de pescadores, prácticas inadecuadas de pesca, contaminación y asentamientos humanos.
- Es común que los pescadores se establezcan en riberas de ríos y zonas costeras, por lo que se asientan en zona federal, si ser propietarios del terreno.
- Las condiciones salariales son desfavorables: El 82% de los pescadores tienen trabajo eventual y solamente el 18% tiene trabajo de base. El 83% de los pescadores reciben entre 1 y 3 salarios mínimos y únicamente el 2% recibe más de 5 salarios mínimos.

Anexo F4: Gasto público destinado al sector pesquero

El gasto público total en el sector pesquero correspondió a 14,494.75 millones de pesos. Como hay que descontar el presupuesto destinado a actividades de acuicultura, se utilizó la información publicada por SAGARPA-CONAPESCA (2012), de acuerdo al siguiente cuadro:

Programa	Inversión Federal (SAGARPA y CONAPESCA)	Inversión Estatal	Inversión Productor	Total
Proyecto de Modernización de embarcaciones menores	90.707	39.436	70.589	200.733
Programa de Apoyo a la Inversión en Equipamiento e Infraestructura	153.099	50.979	167.908	371.986
Programa de Retiro Voluntario de Embarcaciones Camaroneras	7.549			7.549
Programa de infraestructura Pesquera	411.241			411.241
Total	662.596	90.415	238.497	991.51

Tabla A45. Gasto gubernamental destinado al sector pesquero, año 2012. Elaboración propia con datos de la SAGARPA-CONAPESCA (2012).

Por lo tanto, el gasto gubernamental ascendió a 753.01 millones de pesos.

Anexo G1: Marco jurídico de los hidrocarburos y pago de derechos

De acuerdo a Alarco (2007), los principios fundamentales de la industria petrolera en México se encuentran en los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución. De ahí se derivan leyes secundarias y normas. La Secretaría de Energía (SENER) y la Comisión Nacional de Hidrocarburos (CNH) cuentan con atribuciones importantes en la materia.

A nivel internacional, México ha suscrito el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, el Decreto promulgatorio del Protocolo de Kioto, el Tratado sobre la Delimitación de la Plataforma Continental en el Golfo de México y el Acuerdo de los Yacimientos Transfronterizos de Hidrocarburos en el Golfo de México.

Con la Reforma Energética publicada en noviembre del año 2008, la Ley Reglamentaria fue modificada para maximizar la riqueza petrolera del país. Además se cambió el esquema corporativo de Petróleos Mexicanos (PEMEX).

Existe una diferencia entre los ingresos petroleros y el régimen fiscal de PEMEX. Los ingresos petroleros se componen de los ingresos propios de PEMEX, los Derechos a los Hidrocarburos, el impuesto a los rendimientos petroleros y el Impuesto Especial Sobre Producción y Servicios por concepto de enajenación de combustibles (IEPS petrolero). En cambio, el Régimen Fiscal de PEMEX comprende la mayoría de los componentes de los ingresos petroleros, excepto por los ingresos de PEMEX, y añade el Impuesto al Valor Agregado (IVA), el impuesto a la importación de mercancías y otras obligaciones

Los Derechos a los Hidrocarburos son los que mayor peso tienen en los ingresos petroleros, aportando 77.6% en el 2012. Dichos derechos aportan el 37.6% de los ingresos del Gobierno.

En la siguiente tabla se indican los derechos a pagar, de acuerdo a la Ley Federal de Derechos (LFD). Se observa que, los derechos correspondieron a 923,281.1 millones de pesos para el año 2012.

Los ingresos propios de PEMEX, (ingresos por ventas de bienes y servicios menos los gastos por pago de derechos, compras para reventa e intereses) ascendieron a 468,730.0 millones de pesos.

Componente	Tasa	Valor en millones de pesos
Derecho ordinario sobre los hidrocarburos	71.5% sobre el valor anual del petróleo y gas extraídos	769,488.6
Derechos sobre hidrocarburos para el fondo de estabilización	Entre 1 y 10% si el precio del barril supera 22 dólares	106,150.9
Derecho extraordinario sobre exportación de petróleo crudo	13.1% al valor resultante de multiplicar la diferencia entre el valor real y el valor estimado del barril del petróleo por el volumen total de exportación anual	19,594.2
Derecho para la investigación científica y tecnológica en materia de energía	0.65% sobre el valor anual del crudo y gas extraídos	8,440.7
Derecho para la fiscalización petrolera	0.003% sobre el valor anual del crudo y gas extraídos	41.4
Derecho sobre extracción de hidrocarburos	15% al valor de la extracción del petróleo y gas natural en fuentes no convencionales y los recursos generados se destinan al fondo de estabilización	7,184.8
Derecho especial sobre hidrocarburos	30% al valor de la extracción del petróleo y gas natural en fuentes no convencionales. Si la producción es superior a 240 mmb, aumenta al 36%	7,520.9
Derecho adicional sobre hidrocarburos	52% cuando el precio del barril supera 60 dólares	4,493.3
Derecho para regular y supervisar la exploración y explotación de hidrocarburos	0.03% sobre el valor anual del crudo y gas extraídos	370.2

Tabla A46. Derechos a pagar por concepto de hidrocarburos, año 2012. Elaboración propia con datos de PEMEX (2012).

Por otra parte, PEMEX y sus subsidiarias están obligadas al pago de los siguientes impuestos:

Ley	Componente	Tasa	Valor correspondiente en millones de pesos
Ley del Impuesto al Valor Agregado	Impuesto al Valor Agregado		N/D
Ley del Impuesto Especial Sobre Producción y Servicios (LIEPS)	Impuesto Especial sobre Producción y Servicios de Diésel y Gasolina (IEPS I)	Tasa variable expresada como la diferencia entre el precio de productor de gasolinas y diésel y precio de venta	-222,757.2
Ley de los Impuestos Generales de Importación y Exportación	Impuestos a la Exportación de Petróleo Crudo, Gas y sus derivados		N/D
Ley de los Impuestos Generales de Importación y Exportación	Impuesto a la Importación de Mercancías		N/D
Ley de Ingresos de la Federación	Impuesto a los Rendimientos Petroleros	30% al rendimiento neto de PEMEX y sus subsidiarias, exceptuando a PEMEX Exploración y Producción	573.2
LIEPS	IEPS II	Tarifa por litro enajenado de 36 centavos para gasolina Magna, 43.92 para Premium y 29.88 para Diésel	19,628.8

Tabla A47. Impuestos a pagar por concepto de hidrocarburos, año 2012. Elaboración propia con datos de PEMEX (2012).

Por concepto de derechos, PEMEX pagó 923,281.1 millones de pesos en el año 2012. Los ingresos propios de dicha institución (ingresos por ventas de bienes y servicios menos los gastos por pago de derechos, compras para reventa e intereses) ascendieron a 468,730.0 millones de pesos.

Por tanto, los ingresos petroleros se constituyeron de acuerdo a la siguiente tabla:

Concepto	Monto en millones de pesos
Pago de derechos	923,281.1
Ingresos de PEMEX	468,730.0
Impuesto a Rendimiento Petrolero	573.2
IEPS (IEPS I +IEPS II)	-203,128.4
Total	1,189,455.8

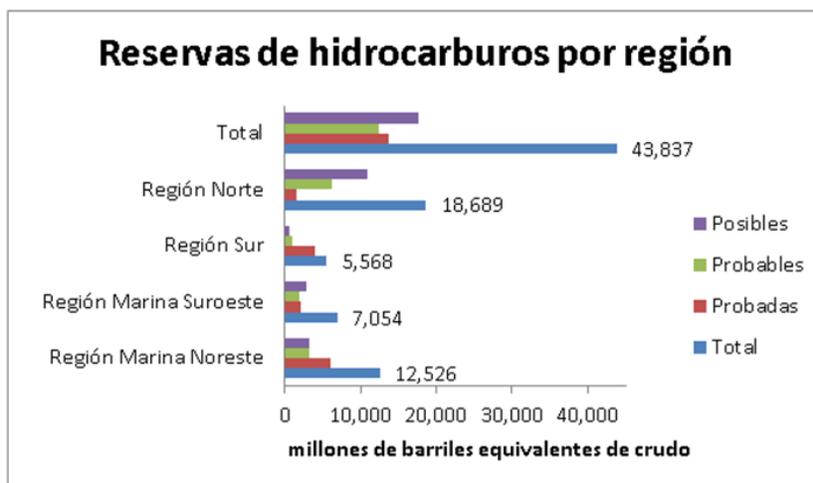
Tabla A48. Composición de ingresos petroleros, año 2012. Elaboración propia con datos de PEMEX (2012).

Anexo G2: Indicadores del sector hidrocarburos

Dado que el petróleo es un recurso no renovable, el país requiere estimar las reservas con las que cuenta. De acuerdo a los Indicadores de Crecimiento Verde de la SEMARNAT, mismos que pueden consultarse en el anexo 3, las reservas de hidrocarburos son “el volumen previsto que será recuperado comercialmente mediante la aplicación de proyectos de desarrollo”. Las reservas deben estar descubiertas, ser recuperables, comerciales y mantenerse sustentadas. En ese aspecto, existen 3 tipos de reservas, de acuerdo a las sugerencias derivadas de los análisis de ingeniería:

- Posibles: son menos probables de ser comercialmente recuperables.
- Probables: son tendientes a ser recuperables comercialmente.
- Probadas: que son comercialmente recuperables.

En este sentido, el SIE mostró que para el año de estudio, las reservas totales de hidrocarburos ascendieron a 43,837.3 millones de barriles equivalentes de crudo. En la siguiente gráfica se muestra la composición de las reservas por región:



Gráfica A14. Reservas de hidrocarburos por región, año 2012. Elaboración propia con datos del SIE.

Por otra parte, el SNIA contabilizó las siguientes reservas para el año 2012:

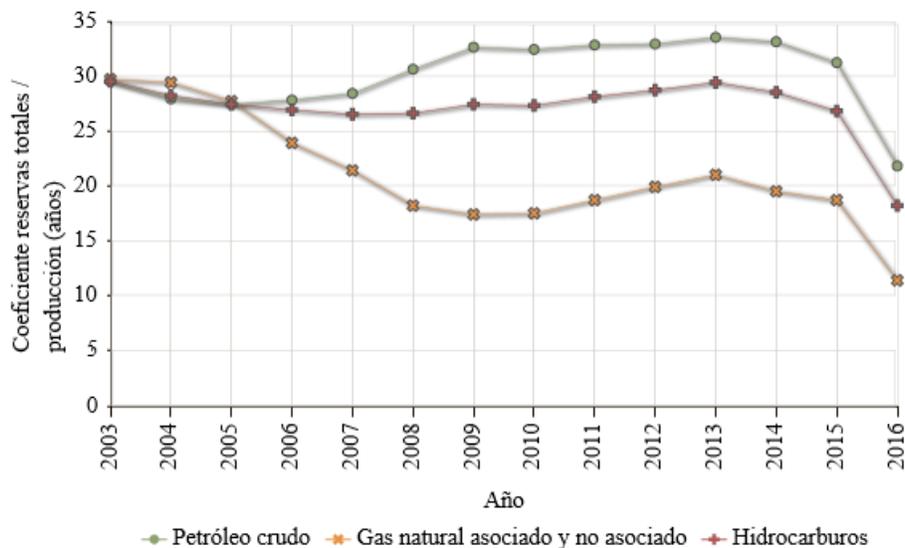
Tipo de reserva	Millones de barriles
Reservas de crudo	30,613
Reservas de líquido de gas	4,321
Reservas de gas	8,904

Tabla A49. Reservas de crudo y gas, año 2012. Elaboración propia con datos del SNIA

La caída de las reservas sirve como medida de agotamiento. A pesar de que la existencia de reservas de hidrocarburos es primordial para el país, la quema de combustibles fósiles ha sido el principal agente de emisión de dióxido de carbono a la atmósfera, de manera que la tasa de extracción y el consumo de hidrocarburos no sólo tienen consecuencias económicas, sino también ambientales.

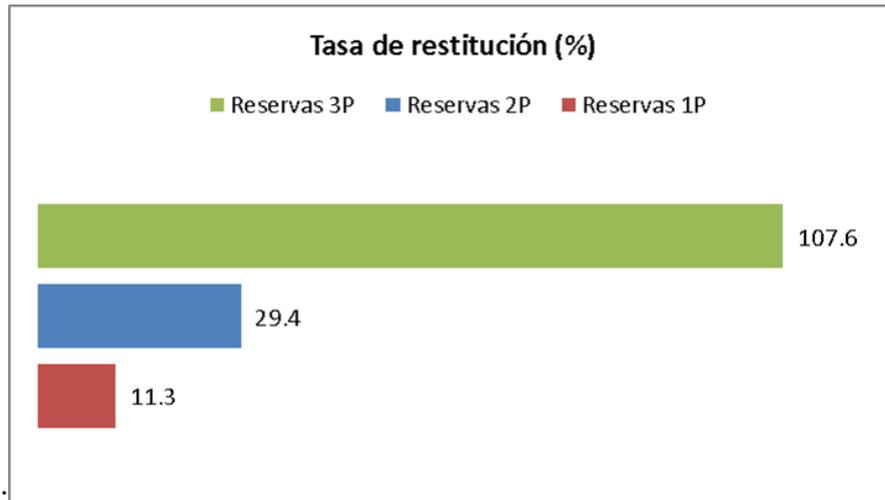
El indicador de agotamiento de las reservas de hidrocarburos o coeficiente de reservas totales-producción, mide el número de años que podrían rendir las reservas de hidrocarburos estimadas de acuerdo al nivel de explotación de un año base.

Para México, los Indicadores de Crecimiento Verde indicaron que, tomando como base de extracción al año 2012 y considerando rendimientos constantes en el tiempo (sin nuevos descubrimientos), las reservas de hidrocarburos podrían rendir para 28.7 años a futuro, mientras que el gas natural solamente rendiría 19.9 años y el petróleo crudo alcanzaría para 32.9 años. Dichos resultados se muestran en la siguiente gráfica, misma que corresponde al coeficiente de reservas totales/producción. Se valor observa una línea descendente, la cual se interpreta como el agotamiento de las reservas de hidrocarburos.



Gráfica A15. Coeficiente reservas totales/ producción. Fuente: SIE.

Por otro lado, la tasa de restitución indica el porcentaje de hidrocarburos que se reponen o incorporan por nuevos descubrimientos, con respecto a la producción del momento. Las reservas 1P se refieren a las reservas probadas, las 2P a las probadas más las probables y las 3P a la suma de las reservas. Para el año 2012, se presentaron las tasas mostradas en la gráfica siguiente. Se observa que la tasa de restitución para las reservas probadas es muy pequeña mientras que las reservas 3P se restituyen por completo.



Gráfica A16. Tasa de restitución de reservas, año 2012. Elaboración propia con datos del SIE.

Anexo H1: Sectores considerados en la desagregación de las actividades

Son 19 sectores los que se toman en cuenta para las desagregaciones posteriores:

Código SCIAN	Sector
11	Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza
21	Minería
22	Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final
23	Construcción
31-33	Industrias Manufactureras
43-46	Comercio
48-49	Transportes, correos y almacenamiento
51	Información en medios masivos
52	Servicios financieros y de seguros
53	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles
54	Servicios profesionales, científicos y técnicos
55	Corporativos
56	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación
61	Servicios educativos
62	Servicios de salud y de asistencia social
71	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos
72	Servicios de alojamiento de temporal y de preparación de alimentos y bebidas
81	Otros servicios excepto actividades gubernamentales
93	Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales

Tabla A50. Sectores utilizados en las desagregaciones. Elaboración propia con datos del INEGI.

BIBLIOGRAFÍA

Agenda ciudadana de Ciencia, Tecnología e Innovación. Agua. Academia Mexicana de Ciencias A.C. Primera edición, 2013.

AgroDer (2012) Huella hídrica en México en el contexto de Norteamérica. WWF México y AgroDer. México DF.

Alarco, Germán (2007). La macroeconomía de los hidrocarburos en México y sus relaciones intersectoriales. Problemas del Desarrollo vol.38 no.150 México jul. /sep. 2007

Albornoz Mendoza, L., & Yúnez-Naude, A. (2006). Actualización y balance por entropía de una Matriz De Contabilidad Social de las regiones rurales de México.

Alfredsson, E. & Wijkman (2014). Prestudy for Mistra. The Green, Inclusive Economy. Shaping society to serve sustainability minor adjustments or a paradigm shift? Stockholm: Global Utmaning. Recuperado en 10 de noviembre de 2016 de: <http://www.globalutmaning.se/wp-content/uploads/2014/02/Prestudy-for-Mistra-Green-Economy-Final-draft-vers-20140208.pdf>

Álvarez, A. et al. (2016) Construcción de la matriz de contabilidad social de agua como consumo económico. Estudios económicos. Documento 453, octubre 2016, pp. 1-41

Barsimantov, J. (2009). What makes community forestry work? A comparative case study in Michoacan and Oaxaca. Tesis doctoral. Department of Environmental Studies, University of California.

Bravo, H.M & Castro, J.C. (2006) Construcción de una matriz de contabilidad social con agua para el Estado de Guanajuato. Documento de Trabajo del CIDE.

Cadena Espinoza, S., Yúnez-Naude, A., & Mora Rivera, J. (2015). Efectos De Equilibrio General De Degradaciones De Recursos Naturales En La Economía De Los Hogares Rurales De México.

Cardenete, Manuel Alejandro; Sancho, Ferrán; (2003). Evaluación de multiplicadores contables en el marco de una matriz de contabilidad social regional. Investigaciones Regionales - Journal of Regional Research, primavera, pp.121-139

Castro, G. & Sisto, N. (2015). Precio y manejo del agua urbana en México. Nóesis. Revista de Ciencias Sociales y Humanidades. Instituto de Ciencias Sociales y Administración Ciudad Juárez, México, vol. 24, núm. 47, enero-junio, 2015, pp. 222- 242

Centro de Investigación Económica y Presupuestaria (2013). La renta petrolera en las finanzas públicas de México. Recuperado el 15 de abril de 2017 de: <http://ciep.mx/la-renta-petrolera-en-las-finanzas-publicas-de-mexico/>

CONAGUA (2012). Estadísticas del Agua en México, edición 2012. Recuperado en 29 de enero de 2017 de: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/144778/EAM2012.pdf>

CONAGUA (2013). La situación del subsector Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, edición 2013. Recuperado en 29 de enero de 2017 de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/108997/DSAPAS_2013.pdf

CONAFOR (2013). Bosques, cambio climático y REDD+. Guía básica, edición 2013.

Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C. Estado de los bosques de México, 2012
Recuperado el 9 de abril de 2017, de:
http://www.ccmss.org.mx/descargas/Estado_de_los_bosques_en_Mexico_final.pdf

Constanza, R. & Daly, H. (1992). Natural capital and sustainable development. *Conservation Biology*.
Vol. 6, No. 1, pp. 37-46

Dixon, P. et al. (2012). The Theory of TERM-H2O. *Economic Modeling of Water. The Australian CGE experiences*.

Encuesta Nacional a Hogares Rurales de México (ENHRUM). Recuperada el 5 de febrero de 2017 de:
<http://das-ac.mx/comunidad-enhrum/enhrum-i-2002/>

FAO (2017). Informe Nacional México. Recuperado en 9 de febrero de 2017 de:
<http://www.fao.org/docrep/006/j2215s/j2215s08.htm>

FAO-SAGARPA (2012a). Diagnóstico del sector rural y pesquero: Identificación de la Problemática del Sector Agropecuario y Pesquero de México, 2012. Recuperado en 9 de febrero de 2017 de:
<http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Lists/Otros%20Estudios/Attachments/47/1%20Diagn%C3%B3stico%20del%20sector%20rural%20y%20pesquero.pdf>

FAO-SAGARPA (2012b). Agricultura familiar con potencial productivo en México, 2012. Recuperado en 9 de febrero de 2017 de:
http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Lists/Otros%20Estudios/Attachments/42/Agricultura%20Familiar_Final.pdf

FAO-SAGARPA (2013). Propuestas de políticas públicas para el desarrollo del sector rural y pesquero (SRP) en México, 2013. Recuperado en 9 de febrero de 2017 de:
<http://www.sagarpa.gob.mx/programas2/evaluacionesExternas/Lists/Otros%20Estudios/Attachments/40/EstudioPol%C3%ADticasMarzo2013.pdf>

Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) (2013). Propuestas para incrementar el crédito al sector agropecuario y rural, 2013.

Gobierno de México. (). Ley Federal de Derechos - México, Cámara de Diputados. Recuperada el 20 de febrero de 2017 de: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/107_231216.pdf

Gobierno de México. (). Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables- México, Cámara de Diputados. Recuperada el 20 de febrero de 2017 de:
http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPAS_040615.pdf

Jaime Vázquez, C. (1993). Construcción De Una Matriz De Contabilidad Social Para México, 1989.

Jaramillo, Samuel (2009), Hacia una teoría de la renta del suelo urbano, Bogotá, Universidad de Los Andes

INECC (2005). El mercado de la madera en México. Recuperado el 13 de febrero de 2016 de:
http://www.inecc.gob.mx/descargas/dgipea/maderas_02_elizondo_study.pdf

INAPESCA (2012). La pesca ribereña de Guerrero. Recuperado el 29 de abril de 2017 de: <http://www.gob.mx/inapesca/acciones-y-programas/publicaciones-inapesca>

INAPESCA (2014a). Sustentabilidad y pesca responsable en México. 2014. Recuperado el 29 de abril de 2017 de: <http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/117692/Sustentabilidad-y-Pesca-Responsable-en-Mexico.-2014-web.pdf>

INAPESCA (2014b). La pesca ribereña en Colima y Jalisco. Recuperado el 29 de abril de 2017 de: <http://www.gob.mx/inapesca/documentos/la-pesca-riberena-en-colima-y-jalisco-i>

INEGI (2007), “Censo Agropecuario 2007”, en: http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/agro/ca2007/resultados_agricola/default.aspx, fecha de consulta: 4 de diciembre de 2016

INEGI (2012a). “Encuesta Nacional Agropecuaria 2012”, en: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/agropecuarias/ena/ena2012/>, fecha de consulta: 9 de enero de 2017

INEGI (2012b). “Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares (ENIGH) 2012”, en: <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/enigh/tradicional/2012/default.html>, fecha de consulta: 8 de marzo de 2017

López, Alejandro (2012). Deforestación en México: Un análisis preliminar. Documento de Trabajo del CIDE. Recuperado en 8 de mayo de 2017 de http://ccmss.org.mx/descargas/Deforestacion_en_Mexico_un_analisis_preliminar.PDF

Núñez Rodríguez, Gaspar. (2014). Macro Matriz de Contabilidad Social de México para el año 2003. *EconoQuantum*, 11(2), 75-99. Recuperado en 5 de diciembre de 2016 de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-66222014000200003&lng=es&tlng=es.

Núñez, G. et al. (2016). Análisis estructural de la economía mexicana para el año 2008. *Ensayos Revista de Economía*. Volumen XXXV, No.1, mayo 2016, pp. 1-38

Palacio, V. et al (2007) Análisis del mercado de tierras en México. UACH-CIESTAAM, México, 2000.

Parra, Juan C. & Wodon, Q. 2009. “SimSIP_SAM: A Tool for the Analysis of Input-Output Tables and Social Accounting Matrices”, mimeo, World Bank, Washington, DC.

Pearce D. et al. (1989). *Blueprint for a green economy*. Earthscan Publications, London, UK. Recuperado en 27 de noviembre de 2016 de: <https://ideas.repec.org/a/eee/enepol/v18y1990i1p118-121.html>

PEMEX (2012). Informe Anual 2012 Recuperado el 22 de abril de 2017 de: http://www.pemex.com/ri/Publicaciones/Informe%20Anual%20Archivos/2012_ia_00_vc_e.pdf

Presupuesto de Egresos de la Federación 2012. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/abro/pef_2012/PEF_2012_abro.pdf

Programa de Indicadores de Gestión de Organismos Operadores (PIGOO) Disponible en: http://www.pigoo.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=91:estadisticas-por-promedios-nacionales-pigoo&catid=56:informacion

Rodríguez González G. (coordinadora). Estudio sobre la oferta gubernamental para la atención de productores rurales 2016. CONEVAL, septiembre-diciembre 2016.

Sadoulet, E. and A. de Janvry, 1995, Quantitative Development Policy Analysis, Baltimore, MD.: The Johns Hopkins University Press

SAGARPA (2012). Atlas Agroalimentario publicado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, edición 2012

SAGARPA-CONAFOR (2001). Programa Estratégico Forestal para México 2025, edición 2001.

SAGARPA-CONAPESCA (2012). Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca, 2012. Recuperado el 9 de enero de 2017 de: http://www.conapesca.gob.mx/work/sites/cona/dgppe/2012/ANUARIO_ESTADISTICO_DE_ACUICULTURA_Y_PESCA_2012.pdf

SAGARPA- INAPESCA (2014). Sustentabilidad y pesca responsable en México. Evaluación y manejo. Recuperado el 27 de abril de 2017 de: <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/117692/Sustentabilidad-y-Pesca-Responsable-en-Mexico.-2014-web.pdf>

Sánchez, Vania (2009) Determinantes de la tierra agrícola en México. Revista Mexicana de Economía Agrícola y de los Recursos Naturales. Vol.2, No. 1, enero-junio, pp.53-80

Sarukhán, J. et al. (2012). Capital natural de México: Acciones estratégicas para su valoración, preservación y recuperación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

SEMARNAT-CONAFOR (2001). Programa Estratégico Forestal para México 2025. Recuperado el 10 de enero de 2017 de: <http://187.218.230.5/media/library/get/000/838/document.pdf>

SEMARNAT-CONAFOR (2012). Anuario Estadístico Forestal 2012. Recuperado el 10 de enero de 2017 de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/43391/anuario_2012.pdf

SEMARNAT-INECC (2014). México: Hacia una Economía Verde. México. 2014.

Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta (SIACON). Recuperado el 5 de febrero de 2017 de: <http://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) de SAGARPA. Disponible en el sitio web: <http://www.gob.mx/siap>

Sistema de Información Nacional del Agua (SINA) de la CONAGUA. Disponible en el sitio web: <http://sina.conagua.gob.mx/sina/>

Soto, Raimundo (2005). El precio de Mercado de la tierra desde la perspectiva económica. Red de Desarrollo agropecuario. CEPAL.

Torres, J.M. (2003) Estudio de tendencias y perspectivas del sector forestal en América Latina al año 2020. Informe Nacional México. Documento de trabajo de la FAO. Recuperado el 10 de abril de 2017 de <http://www.fao.org/docrep/006/j2215s/j2215s08.htm>

UNEP (2009). An update for the G20 Pittsburg Summit. Recuperado el 18 de noviembre de 2016 en: http://www.unep.org/pdf/G20_policy_brief_Final.pdf

UNEP (2012). Reporte de Economía Verde. United Nations Environment Programme. Recuperado el 12 de noviembre de 2016 en: <http://www.unep.org/spanish/greeneconomy/>

UNEP (2014). Informe del Comité de expertos sobre contabilidad ambiental y económica. United Nations Environment Programme. Recuperado el 12 de noviembre de 2016 en: <http://unstats.un.org/unsd/statcom/doc14/2014-6-UNCEEA-S.pdf>

Xiaohua, Sun (2007, 19 de abril). Call for return to Green accounting. En China Daily. Recuperado el 19 de noviembre de 2016 en: http://www.chinadaily.com.cn/china/2007-04/19/content_853917.htm

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Estructura de la macro matriz para el año 2012	29
Cuadro 2. Cuentas de la macro matriz para el año 2012	30
Cuadro 3. MCSO para el año 2012	31
Cuadro 4. MCSO con agua para el año 2012	42
Cuadro 5. MCSO con tierra para el año 2012	55
Cuadro 6. MCSO con recursos forestales para el año 2012	64
Cuadro 7. MCSO con recursos pesqueros para el año 2012	70
Cuadro 8. MCSO con hidrocarburos para el año 2012	75
Cuadro 9. MCSB para el año 2012	77
Cuadro 10. MCSD para el año 2012	86
Cuadro 11. MCSA para el año 2012	89
Cuadro 12. MCSV para el año 2012	91
Cuadro A1: Disponibilidad de drenaje en el año 2012	168
Cuadro A2: Gasto institucional en conceptos de agua, año 2012	177
Cuadro A3. Volumen de agua reportado y calculado por tipo	181
Cuadro A4. Volumen de extracción de agua concesionado	181

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Principales problemas ambientales del país	12
Tabla 2: Anexos referentes a la construcción de la MCSO	22
Tabla 3: Anexos referentes al agua	33
Tabla 4: Ciclo hidrológico, año 2012	34
Tabla 5: Flujos físicos del agua, año 2012	35
Tabla 6: Recaudación por pago de derechos de agua, año 2012	37
Tabla 7: Volúmenes de agua concesionados por fuente, sector y tipo de uso, año 2012	38
Tabla 8: Volúmenes de agua declarados por fuente, sector y tipo de uso, año 2012	38
Tabla 9: Millones de pesos declarados para el agua por fuente, sector y tipo de uso, año 2012	39
Tabla 10: Gasto institucional en conceptos de agua, año 2012	40
Tabla 11: Modificaciones en la MCSO para la inclusión del agua	40
Tabla 12: Anexos referentes a la tierra	44
Tabla 13: Superficie agrícola, año 2012	45
Tabla 14: Producción agropecuaria y pesquera, año 2012	46
Tabla 15: Resumen nacional de cultivos, año 2012	47
Tabla 16: Tipos de UER	48
Tabla 17: Ingresos por UER de tipo familiar	49
Tabla 18: Ingresos netos por UER tipo E1, E2 y E3	49

Tabla 19: Ingresos netos por UER tipo E4, E5 y E6	50
Tabla 20: Ingresos netos calculados por UER para el año 2012	52
Tabla 21: Valores para la inclusión de tierra en la MCSO	53
Tabla 22: Modificaciones en la MCSO para la inclusión de la tierra	54
Tabla 23: Anexos referentes a recursos forestales	57
Tabla 24: Volumen de madera y valor de producción por tipo de producto maderable, año 2012	57
Tabla 25: Volumen de madera y valor de producción por tipo de producto no maderable, año 2012	58
Tabla 26: Indicadores económicos de proyectos maderables y no maderables, año 2011	60
Tabla 27: Saldo del sector forestal del año 2012	60
Tabla 28: Valores para la inclusión de recursos forestales en la MCSO	61
Tabla 29: Modificaciones para la inclusión de los recursos forestales en la MCSO	62
Tabla 30: Anexos referentes a recursos pesqueros	65
Tabla 31: Producción pesquera por zona, año 2012	66
Tabla 32: Modificaciones para la inclusión de los recursos pesqueros en la MCSO	68
Tabla 33: Composición de la Recaudación Federal Participable, año 2012	73
Tabla 34: Modificaciones para la inclusión de los hidrocarburos en la MCSO	74
Tabla 35: Modificaciones para la inclusión de los GPA en la MCSO	76
Tabla 36: CTA y CTD para el año 2012	78
Tabla 37: CTD por sector e institución contaminante, año 2012	80
Tabla 38: CTA por sector e institución contaminante, año 2012	81
Tabla 39: Montos usados para incluir los CTADA en la MCSB	83
Tabla 40: Modificaciones para la inclusión de los CTD en la MCSB	84
Tabla 41: Modificaciones para la inclusión de los CTA en la MCSB	88
Tabla 42: Desagregación del agua azul, año 2012	95
Tabla 43: GPA por sector e institución contaminante, año 2012	96
Tabla 44: Comparación de la MCSB respecto a la MCSO	98
Tabla 45: Comparación de la MCSV respecto a la MCSB	99
Tabla 46: Pérdida de capital natural respecto a la inversión total, año 2012	100
Tabla 47: Pérdida de valor agregado respecto al total, año 2012	101
Tabla 48: Comparación de la MCSV respecto a la MCSO	102
Tabla 49: Comparación entre la MCSB, MCSD y MCSA	103
Tabla 50: Comparación del PINE obtenido en las matrices	104
Tabla 51. Cuentas ingresadas en el SIMSIPSAM	105
Tabla 52. Sectores de la economía de acuerdo a los efectos difusión y absorción	109
Tabla 53. Descomposición de efectos multiplicadores de factores productivos y A/I de la MCSO	114
Tabla 54. Descomposición de efectos multiplicadores de factores productivos y A/I de la MCSB	119
Tabla 55. Descomposición de efectos multiplicadores de factores productivos y A/I de la MCSV	124
Tabla 56: Resultados de la inclusión de tarifa de agua	126
Tabla 57: Resultados de la inversión en tierra irrigada	128
Tabla 58: Resultados del aumento en los GPA	129

Tabla 59: Choques exógenos simulados	132
Tabla A1: Costos ambientales publicados por el INEGI	136
Tabla A2: Instrumentos de política	137
Tabla A3: Principales indicadores de crecimiento verde	138
Tabla A4: Indicadores de crecimiento verde de la SEMARNAT	139
Tabla A5: Resultados de los estudios presentados en SEMARNAT-INECC (2014)	141
Tabla A6: Resultados de Yúnez & Aguilar presentados en SEMARNAT-INECC (2014)	143
Tabla A7: Estructura de la matriz de Núñez et al. (2016)	144
Tabla A8: Uso promedio del agua extraída	167
Tabla A9: Información de cuencas, año 2012	169
Tabla A10: Principales conceptos de la LFD en materia de agua	170
Tabla A11: Aguas residuales en la LFD	171
Tabla A12: Huella hídrica de producción, año 2012	173
Tabla A13: Pago de derechos (en centavos) por zona de disponibilidad de agua, año 2012	174
Tabla A14: Recaudación por pago de derechos, año 2012	174
Tabla A15: Recaudación por uso y aprovechamiento de aguas nacionales, año 2012	175
Tabla A16: Presupuesto ejercido por la CONAGUA, año 2012	175
Tabla A17: Eficiencia del agua en el sector agrícola, año 2012	177
Tabla A18: Tarifas de agua, año 2012.	179
Tabla A19: Eficiencia global del agua en distintas zonas del país, año 2012	180
Tabla A20: Valor agregado del agua en tres municipios del país	180
Tabla A21: Volumen de agua concesionada por actividad económica, año 2013	181
Tabla A22: Volumen de agua concesionada por tipo de uso	182
Tabla A23: Uso del suelo en México, año 2012	183
Tabla A24: Población ubicada en el sector agropecuario y pesquero	184
Tabla A25: Remuneraciones el sector agropecuario y pesquero	184
Tabla A26: Calidad de agua para irrigación	185
Tabla A27: Características de las UER	185
Tabla A28: Alquileres brutos	188
Tabla A29: Diferencias en resultados entre las encuestas agropecuarias	191
Tabla A30: Ingreso neto sobre producción del sector agropecuario	192
Tabla A31: Leyes relacionadas con el sector agropecuario	193
Tabla A32: Criterios para establecer los productos estratégicos	200
Tabla A33: Destino de los fertilizantes	201
Tabla A34: Tipos de agricultura protegida	202
Tabla A35: Gasto gubernamental destinado al sector agropecuario, año 2012	203
Tabla A36: Destino del financiamiento del sector agropecuario, año 2012	203
Tabla A37: Presupuesto ejercido por la SAGARPA, año 2012	204
Tabla A38: Estadísticas básicas de la ENHRUM 2007	205
Tabla A39: Cálculos realizados en la ENHRUM 2007	206
Tabla A40: Tipos de comunidades forestales	207
Tabla A41: Balanza comercial del sector forestal, año 2012.	209
Tabla A42: Normatividad relacionada con el sector forestal	210

Tabla A43: Gasto gubernamental en el sector forestal, año 2012	214
Tabla A44: Normas relacionadas con el sector pesquero	217
Tabla A45: Gasto gubernamental destinado al sector pesquero, año 2012	218
Tabla A46: Derechos a pagar por concepto de hidrocarburos, año 2012	220
Tabla A47: Impuestos a pagar por concepto de hidrocarburos, año 2012	221
Tabla A48: Composición de ingresos petroleros, año 2012	222
Tabla A49: Reservas de crudo y gas, año 2012	225
Tabla A50: Sectores utilizados en las desagregaciones	

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: PIB verde, CTADA y GPA.	13
Gráfica 2: Efectos difusión y absorción de la MCSO.	110
Gráfica 3: Panorama económico de México con la MCSO	111
Gráfica 4: Descomposición de efectos multiplicadores de la MCSO sobre el conjunto de sectores productivos	113
Gráfica 5: Efectos difusión y absorción de la MCSB	115
Gráfica 6: Panorama económico de México con la MCSB	116
Gráfica 7: Descomposición de efectos multiplicadores de la MCSB sobre el conjunto de sectores productivos	118
Gráfica 8: Efectos difusión y absorción de la MCSV	120
Gráfica 9: Panorama económico de México con la MCSV	121
Gráfica 10. Descomposición de efectos multiplicadores de la MCSV sobre el conjunto de sectores productivos	123
Gráfica A1: Disponibilidad de cuencas, año 2012	168
Gráfica A2: Facturación y recaudación de agua por entidad federativa, año 2012	176
Gráfica A3: Arrendamiento de propiedad	188
Gráfica A4: Tenencia y derechos sobre la tierra	189
Gráfica A5: Tipo de propiedad de la tierra	190
Gráfica A6: Porcentajes de autoconsumo	196
Gráfica A7: Participación del PIB agropecuario	198
Gráfica A8: Participación de las entidades federativas en el PIB del sector agropecuario	199
Gráfica A9: Sectores que afectan la superficie forestal	208
Gráfica A10: Porcentaje del valor de producción de recursos forestales, año 2012	208
Gráfica A11: Participación del PIB forestal.	209
Gráfica A12: Participación del PIB pesquero.	215
Gráfica A13: Rendimiento relativo de las pesquerías de altura	216
Gráfica A14: Reservas de hidrocarburos por región, año 2012	222
Gráfica A15: Coeficiente reservas totales/ producción	223
Gráfica A16: Tasa de restitución de reservas, año 2012	224

INDICE DE ESQUEMAS

Esquema 1: Cuentas de la MCS	20
Esquema 2: Estructura de la MIP 2012	21
Esquema 3: Recursos naturales a incluir en la MCSO	32
Esquema 4: Agua renovable, año 2012	34

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Economías café y verde.	4
Figura 2: PIB Verde.	6
Figura 3: Pirámide del capital.	7
Figura 4: Suma de usos de agua	35
Figura 5: Extracciones totales de agua	35

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Publicaciones del INEGI sobre costos ambientales	136
Anexo 2: Instrumentos de política	137
Anexo 3: Indicadores de Crecimiento Verde de la SEMARNAT	138
Anexo 4: Resultados de SEMARNAT-INECC (2014)	140
Anexo 5: Resultados de Bravo & Castro(2006)	142
Anexo 6: Resultados de Yúnez & Aguilar	142
Anexo 7: Metodología de Núñez et al. (2016) para la construcción de la MCS	143
Anexo A1: Cuenta de Bienes y Servicios	145
Anexo A2: Generación del Ingreso	146
Anexo A3: Oferta y utilización total de bienes y servicios	147
Anexo A4: Producto Interno Bruto	148
Anexo A5: Renta de la propiedad	149
Anexo A6: Ingreso Nacional Disponible	150
Anexo B1: Columna Actividades	152
Anexo B2: Renglón Actividades	155
Anexo B3: Renglón Hogares	157
Anexo B4: Columna Hogares	158
Anexo B5: Columna Empresas	159
Anexo B6: Renglón Gobierno	160
Anexo B7: Columna Gobierno	161
Anexo B8: Renglón Ahorro	163
Anexo B9: Columna Inversión	163

Anexo B10: Columna Exportaciones	164
Anexo B11: Renglón Importaciones	165
Anexo B12: Ajustes	166
Anexo C1: Estadísticas generales del agua en México	167
Anexo C2: Normatividad y Tratado de Aguas de 1944	169
Anexo C3: Calidad del agua y huella hídrica	172
Anexo C4: Pago de derechos, recaudación y facturación de la CONAGUA	173
Anexo C5: Agua en el sector agrícola	176
Anexo C6: Gasto institucional destinado a conceptos de agua	177
Anexo C7: Tarifas de agua	178
Anexo C8: Total de utilización de agua extraída por cada uno de los sectores	180
Anexo D1: Estadísticas generales de la tierra y el sector agropecuario en México	183
Anexo D2: Aproximación de los ingresos netos del sector agropecuario utilizando la MIP	192
Anexo D3: Marco jurídico del sector agropecuario	193
Anexo D4: Problemática de la tierra agrícola en México	194
Anexo D5: Productos estratégicos	200
Anexo D6: Uso de fertilizantes	201
Anexo D7: Acciones para el aprovechamiento sustentable del sector agropecuario	202
Anexo D8: Gasto público destinado al sector agropecuario	204
Anexo D9: Uso de la ENHRUM 2007	205
Anexo E1: Estadísticas generales de los recursos forestales en México	207
Anexo E2: Marco jurídico del sector forestal	210
Anexo E3: Problemática del sector forestal en México	211
Anexo E4: Degradación, deforestación y métodos de control	212
Anexo E5: Gasto público destinado al sector forestal	214
Anexo F1: Estadísticas generales del sector pesquero en México	215
Anexo F2: Marco jurídico y costumbres del sector pesquero	216
Anexo F3: Problemática del sector pesquero en México	217
Anexo F4: Gasto público destinado al sector pesquero	218
Anexo G1: Marco jurídico de los hidrocarburos y pago de derechos	219
Anexo G2: Indicadores del sector hidrocarburos	222
Anexo H1: Sectores considerados en la desagregación de las actividades	225

INDICE DE ANEXOS EN EXCEL

Cálculos de recursos naturales: Calculos_agua.xls y Calculos_tierra.xls
 Matrices calculadas: Matrices.xls y Desagregaciones.xls
 Resultados: MCSO.xls, MCSB.xls y MCSV.xls
 Simulaciones: Simulacion_agua.xls, Simulacion_tierra.xls y Simulacion_GPA.xls