

CAPITULO 4. LAS SIMULACIONES Y RESULTADOS

4.1. Simulaciones y resultados

Las simulaciones que se realizaron parten de un modelo en equilibrio referido al año 2000 y el cual deberá cambiar al introducirle las políticas anteriores. El periodo de estudio es de 15 años y la tasa de crecimiento constante que se usa para estas simulaciones es del 3.3%. Dicho valor fue estimado a partir de los estudios hechos por diferentes instituciones mexicanas, aunque el periodo que ellos manejan no sea por quince años, esto debido a lo volátil que puede ser la economía mexicana en el largo plazo. Sin embargo, se usó una tasa que fuera un valor intermedio entre lo que ellos manejan y que fuera semejante a la obtenida durante el periodo de 1990 al 2002 de 3.15%.¹

Este modelo ya fue explicado en el capítulo anterior, sin embargo, sería importante establecer el funcionamiento del mismo. Éste consta de diferentes condiciones de equilibrio que permiten reflejar el comportamiento de la economía nacional. Así, a partir de los escenarios a evaluar, el modelo recalcula los nuevos equilibrios bajos estas políticas, y se compara los resultados del escenario de referencia con el fin de ver si hubo o no un mejoramiento en las variables económicas de interés.²

Las ecuaciones estructurales de este modelo representan a los sectores productivos de la economía, a los bienes y servicios consumidos por los agentes, al sector externo, a la formación de capital, y a la consistencia del modelo. Todas estas ecuaciones requieren de la información que se obtiene de las instituciones gubernamentales mexicanas, o de la literatura, para poder realizar las simulaciones respectivas. Esta información se encuentra almacenada en un archivo que lee el modelo Boyd-M cada vez que se corre.

Para entender como funciona este modelo se seguirá con el siguiente ejemplo, suponga que se quiere analizar el impacto que tendría únicamente la eliminación de los subsidios a la electricidad como política de precios. Puesto que se estaría incrementando el precio de la electricidad, éste afectaría a algunas de las ecuaciones del modelo. Así, el

¹ Las instituciones que se consultaron fueron Bital, Banamex, Banxico, y Scotiabank.

² La estructura original del modelo se encuentra en Ibararán (1999) y el programa se encuentra en el apéndice 1.

consumo por este servicio tendería a disminuir, esto debido a que se supone que el modelo es neoclásico y con ello los individuos se comportan de manera racional o de acuerdo a la ley de la demanda. Por lo tanto, las ecuaciones que representan el consumo de bienes y servicios deberán calcular de nuevo los equilibrios en cantidades para encontrar los nuevos óptimos de cada uno de los agentes dados los precios sin subsidios.

Asimismo, los equilibrios en los sectores productivos de la economía deberán cambiar. Puesto que el costo por la electricidad aumentará en el corto plazo, los sectores productivos que dependan de ésta como insumo se verán afectados. Además, debido a la disminución de su demanda por los diferentes agentes y sectores, la industria eléctrica deberá disminuir su producción por lo que indirectamente se afectarán a otros sectores. Por ejemplo, una de las ecuaciones básicas del modelo establece que lo que se produce debe ser igual a lo que se demanda. Por lo tanto, al disminuir la demanda por electricidad, se afecta a la producción de los otros sectores.

Finalmente, puesto que a los agentes se les incrementará el precio de la electricidad, éstos verán afectados su ingreso y con ello sus egresos. Por el otro lado, el gobierno aumentará sus ingresos y podrá gastar más para otros fines. Así, esto se proyecta para todos los años de duración del modelo y se obtienen los resultados para el corto, mediano y largo plazo. Lo interesante de este modelo es la manera en como se enlaza a todas las ecuaciones estructurales para encontrar los nuevos equilibrios. Por ejemplo, en el largo plazo la demanda por electricidad puede aumentar o disminuir, esto también depende de la base de datos que lee el modelo y de las variables exógenas que se le introducen. Lógicamente, si se cambia la base de datos y los parámetros se obtendrán resultados diferentes. No obstante, los resultados principales del modelo sólidos ante pequeñas variaciones de los parámetros. Por consiguiente, los resultados deberán interpretarse teniendo en cuenta este hecho.

Las simulaciones fueron realizadas en el paquete computacional GAMS para analizar las políticas establecidas y obtener los resultados referidos al año base. Con relación al cálculo del cambio porcentual en las emisiones de carbono con respecto al año base, éstas se obtienen de multiplicar el consumo total de gasolina, el de los bienes

energéticos del hogar, la producción total de carbón, petróleo y gas natural por su correspondiente coeficiente de contenido de carbono.³

Entre los resultados que se esperan obtener sobresalen que el consumo de energía eléctrica deberá disminuir al eliminar los subsidios, ya sea en forma total o parcial. Lo anterior motivará a ahorrar energía provocando un uso más eficiente de ésta. Puesto que habría una disminución en el uso de energía por parte de todos los sectores, las emisiones de carbono deberán disminuir con respecto al año base obteniéndose un medio ambiente más limpio.

Otro efecto esperado sería el aumento en el ingreso gubernamental. Puesto que la eliminación de los subsidios permitiría que parte de esos ingresos del gobierno ya no sean erogados para el pago de los subsidios. Sin embargo, estos resultados esperados deberán ser comprobados mediante este modelo, para que en caso de confirmarlos se puedan proponer como opciones para el país.

A continuación se presentarán los resultados que se obtuvieron de los escenarios propuestos para este estudio.

Escenarios iniciales

Primeramente se describirán únicamente los resultados de los tres primeros escenarios, para que en la sección final se analicen los más interesantes. En el primer escenario se reducen los subsidios a la electricidad en su totalidad, mientras que en el segundo la remoción es parcial al 50%, y en el tercero se eliminan los subsidios con excepción del primer agente y del sector agrícola. La tabla 4.1. muestra los cambios porcentuales comparados con el año base o benchmark en el nivel de bienestar de los consumidores por grupo de ingreso, y en el valor del acervo de capital. La eliminación de los subsidios como única política provocaría una disminución en el bienestar de todos los grupos de ingreso con respecto al año base. Es decir, el bienestar de estos grupos se redujo durante los quince años de estudio al compararse con el 2000 o benchmark, por lo que la introducción de esa política empeora el bienestar de estos grupos. Esta disminución es mayor para los grupos de ingreso más bajos y menor para los de ingresos más altos. Por lo que se tendría un efecto regresivo en el bienestar para estos casos, con lo que se estaría beneficiando a los grupos con ingresos mayores. Sin embargo, en el caso

³ Para estos coeficientes ver EPA (2003).

de que se reduzcan los subsidios a la mitad provocaría que la disminución en el bienestar en todos los grupos sea menor que en los otros escenarios. El valor del acervo de capital final disminuye en todos los casos con respecto al de referencia. Para el escenario 1, esta reducción es del 0.28%, para el caso 2 su disminución es del 0.14%, y para escenario 3 el descenso es del 0.17% con respecto al benchmark.

Tabla 4.1. Cambios en el nivel de bienestar en los consumidores por grupo de ingreso, y en el valor del acervo de capital final (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Rubro	Rango de Ingreso	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3
Agente 1	20% Más pobres	-0.22	-0.12	-0.15
Agente 2	Siguiente 30%	-0.21	-0.11	-0.19
Agente 3	Siguiente 30%	-0.17	-0.09	-0.15
Agente 4	20% Más ricos	-0.04	-0.03	-0.03
Acervo de capital final		-0.28	-0.14	-0.17

En lo que se refiere a los cambios porcentuales en las cantidades producidas por cada sector, se obtiene que para todos los casos iniciales existen disminuciones en todos los sectores excluyendo al de servicios y refinación, los cuales aumentan su producción durante el periodo de estudio. Para el escenario 3, debido a que el sector agrícola se le sigue subsidiando, aumenta en su producción hasta el 2008 y después una pequeña disminución. No obstante, es claro que comparado con el primer y segundo escenario, existe un mayor aumento en la producción agrícola. En el caso de la inversión, ésta también decrece en todos estos escenarios. El PIB tiene la misma tendencia y al compararse los escenarios con el caso base, se visualiza una disminución en todos ellos como lo muestra la tabla 4.2. Así, para el escenario 1 en el año del 2004 se tendría una reducción en el PIB del 0.10% con respecto al benchmark. Mientras que en el largo plazo, esta disminución sería del 0.15% con relación al 2000. Para el segundo escenario la situación sería parecida, pero estas disminuciones serían menores, para el 2004 0.04% y para el 2015 0.06% con respecto al año de referencia. Finalmente, en el escenario 3 estas variaciones son mayores que en el segundo, pero menores que las del primero, para el 2004 0.09% y para el 2015 0.10% referidos al año base.

Tabla 4.2. Cambios en las cantidades producidas por sector en México (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Escenario 1												
Año	Agrícola	Carbón	Manufactura	Químico	Transportación	Electricidad	Servicios	Petróleo	Gas Natural	Refinación	Inversión	PIB
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	-0.40	1.49	-0.07	-0.60	-0.07	-6.86	0.25	-0.47	-0.69	0.11	-0.35	-0.10
2008	-0.46	0.00	-0.13	-0.66	-0.09	-6.79	0.22	-0.53	-0.61	0.10	-0.39	-0.02
2012	-0.50	-1.14	-0.17	-0.66	-0.10	-6.87	0.20	-0.57	-0.53	0.09	-0.27	-0.13
2015	-0.52	0.00	-0.20	-0.70	-0.11	-6.95	0.19	-0.56	-0.48	0.08	-0.31	-0.15
Escenario 2												
Año	Agrícola	Carbón	Manufactura	Químico	Transportación	Electricidad	Servicios	Petróleo	Gas Natural	Refinación	Inversión	PIB
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	-0.22	1.49	-0.02	-0.30	-0.03	-4.67	0.13	-0.34	-0.69	0.11	-0.18	-0.04
2008	-0.24	0.00	-0.05	-0.31	-0.06	-4.74	0.12	-0.41	-0.61	0.10	-0.15	0.07
2012	-0.27	-1.14	-0.07	-0.27	-0.05	-4.73	0.11	-0.41	-0.53	0.09	-0.14	-0.06
2015	-0.28	0.00	-0.08	-0.35	-0.05	-4.70	0.11	-0.38	-0.48	0.16	-0.12	-0.06
Escenario 3												
Año	Agrícola	Carbón	Manufactura	Químico	Transportación	Electricidad	Servicios	Petróleo	Gas Natural	Refinación	Inversión	PIB
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	0.02	1.49	-0.06	-0.60	-0.07	-5.26	0.23	-0.34	-0.69	0.11	-0.26	-0.09
2008	0.00	0.00	-0.09	-0.66	-0.09	-5.26	0.21	-0.41	-0.61	0.10	-0.23	0.02
2012	-0.04	-1.14	-0.11	-0.66	-0.10	-5.29	0.20	-0.47	-0.53	0.09	-0.20	-0.10
2015	-0.05	0.00	-0.13	-0.70	-0.09	-5.31	0.19	-0.42	-0.48	0.16	-0.18	-0.10

En lo que respecta al cambio en las cantidades consumidas en México para ese periodo, se hallan disminuciones en los siguientes bienes de consumo final: energéticos del hogar, alimentos, y automóviles, donde las reducciones más importantes en el consumo se dan en los bienes energéticos para los tres casos. Por ejemplo, para el escenario 1 la disminución mayor se da en el 2012 con un decremento en su consumo de 6.7% comparado con el benchmark. Esto implicaría que a partir de la introducción de la política de eliminar los subsidios a la electricidad en su totalidad, se reduciría el consumo por los bienes energéticos en esa cantidad si se compara con el caso donde no se llevó a cabo ninguna política o benchmark. Para los automóviles no hay cambio alguno en el escenario 2 con respecto al de referencia para todo el periodo. Por el contrario, en los bienes como vivienda, gasolina, transporte, y servicios el cambio es positivo como se ve en la tabla 4.3.

Tabla 4.3. Cambios en las cantidades consumidas en México (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Escenario 1								
Año	Alimentos	Vivienda	Gasolina	Automóviles	Energía	Transporte	Servicios	Total
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	-0.10	0.14	0.28	0.00	-6.82	0.26	0.19	-0.13
2008	-0.16	0.11	0.16	-0.08	-6.91	0.15	0.16	-0.18
2012	-0.18	0.10	0.14	-0.07	-6.97	0.13	0.13	-0.20
2015	-0.20	0.08	0.13	-0.06	-6.91	0.18	0.12	-0.21
Escenario 2								
Año	Alimentos	Vivienda	Gasolina	Automóviles	Energía	Transporte	Servicios	Total
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	-0.06	0.07	0.19	0.00	-3.88	0.09	0.09	-0.08
2008	-0.08	0.05	0.08	0.00	-3.92	0.08	0.08	-0.10
2012	-0.09	0.05	0.07	0.00	-3.99	0.07	0.07	-0.12
2015	-0.09	0.04	0.07	0.00	-3.87	0.12	0.07	-0.11
Escenario 3								
Año	Alimentos	Vivienda	Gasolina	Automóviles	Energía	Transporte	Servicios	Total
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	0.00	0.13	0.28	-0.09	-6.70	0.17	0.17	-0.12
2008	-0.03	0.11	0.16	-0.08	-6.71	0.15	0.15	-0.15
2012	-0.06	0.10	0.14	-0.07	-6.79	0.13	0.13	-0.17
2015	-0.05	0.09	0.13	0.00	-6.74	0.18	0.13	-0.16

En lo que se refiere al IPC, en todos estos escenarios habría un aumento pequeño en los precios de los bienes y servicios de la economía nacional. Sin embargo, el primer escenario tendría el menor aumento en los precios y el mayor se daría en el tercer escenario, como lo muestra la tabla 4.4.

Tabla 4.4. Cambios en el índice de precios al consumidor en México (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Escenarios	1	2	3
Año	IPC		
2000	1.0000	1.0000	1.0000
2004	1.0002	1.0008	1.0005
2008	1.0008	1.0002	1.0005
2012	1.0001	1.0000	1.0005
2015	1.0000	1.0002	1.0006

Los cambios porcentuales en las importaciones para estos escenarios son negativos para la refinería, manufactura, y gas natural. Mientras que son positivos para la agricultura, y los productos químicos. Sin embargo, para el escenario donde se sigue subsidiando al sector agrícola, para los primeros ocho años habría una reducción en sus importaciones del 0.2%, pero después de ese periodo no habría cambio alguno al

compararse con el benchmark. La balanza comercial (BOP) tiene una disminución con respecto al año base para todos los escenarios, como se observa en la tabla 4.5.

Tabla 4.5. Cambios en las cantidades importadas por sector (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Escenario 1									
Año	Agricultura	Carbón	Refinería	Manufactura	Químico	Servicios	Gas Natural	Total	BOP
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	0.24	0.00	-0.50	-0.02	0.13	0.00	-9.09	-0.01	-0.30
2008	0.21	0.00	-0.43	-0.02	0.17	0.00	-8.33	0.00	-0.96
2012	0.37	0.00	-0.38	-0.02	0.15	0.00	-7.14	0.01	-1.39
2015	0.34	0.00	-0.35	-0.02	0.13	0.00	-6.67	0.01	-1.54
Escenario 2									
Año	Agricultura	Carbón	Refinería	Manufactura	Químico	Servicios	Gas Natural	Total	BOP
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00
2004	0.00	0.00	0.00	-0.01	0.06	0.00	-9.09	-0.0087	-0.40
2008	0.21	0.00	0.00	-0.01	0.06	0.00	-8.33	0.0000	-0.61
2012	0.19	0.00	0.00	-0.01	0.05	0.00	-7.14	0.0000	-0.69
2015	0.17	0.00	-0.35	-0.01	0.04	0.00	-6.67	-0.0061	-0.77
Escenario 3									
Año	Agricultura	Carbón	Refinería	Manufactura	Químico	Servicios	Gas Natural	Total	BOP
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00
2004	-0.24	-6.67	0.00	-0.01	0.19	0.00	-9.09	-0.0087	-0.30
2008	-0.21	0.00	-0.43	-0.01	0.17	0.00	-8.33	-0.0077	-0.44
2012	0.00	0.00	-0.38	-0.01	0.20	0.00	-7.14	0.0067	-0.77
2015	0.00	0.00	-0.35	-0.01	0.18	0.00	-6.67	0.0061	-0.98

Para las exportaciones estos cambios son negativos para la manufactura, productos químicos, y petróleo. Las exportaciones en el sector agrícola decrecen para los primeros dos escenarios, pero en el que se sigue subsidiando a este sector, los cambios son positivos. El sector de refinación es el único que tiene incrementos en las exportaciones, y el sector de gas natural no tiene cambio alguno, los resultados se observan en la tabla 4.6.

Tabla 4.6. Cambios en las cantidades exportadas (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Escenario 1										
Año	Agricultura	Carbón	Refinería	Manufactura	Química	Servicios	Gas Natural	Petróleo	Total	BOP
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	-0.18	0.00	0.00	0.04	-0.12	0.00	0.00	-0.44	-0.03	-0.30
2008	-0.16	0.00	0.78	-0.02	-0.11	0.00	0.00	-0.52	-0.08	-0.96
2012	-0.28	0.00	0.68	-0.04	-0.19	0.00	0.00	-0.57	-0.11	-1.39
2015	-0.26	0.00	0.62	-0.05	-0.17	0.00	0.00	-0.57	-0.12	-1.54
Escenario 2										
Año	Agric	Carbón	Refinería	Manufactura	Química	Servicios	Gas Natural	Petróleo	Total	BOP
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	-0.18	0.00	0.00	0.02	-0.12	0.00	0.00	-0.37	-0.04	-0.40
2008	-0.16	0.00	0.78	-0.01	0.00	0.00	0.00	-0.39	-0.05	-0.61
2012	-0.14	0.00	0.68	-0.02	-0.09	0.00	0.00	-0.40	-0.06	-0.69
2015	-0.13	0.00	0.62	-0.02	-0.08	0.00	0.00	-0.41	-0.07	-0.77
Escenario 3										
Año	Agric	Carbón	Refinería	Manufactura	Química	Servicios	Gas Natural	Petróleo	Total	BOP
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	0.18	0.00	0.00	0.02	-0.24	0.00	0.00	-0.37	-0.03	-0.30
2008	0.16	0.00	0.78	-0.01	-0.11	0.00	0.00	-0.39	-0.04	-0.44
2012	0.14	0.00	0.68	-0.02	-0.19	0.00	0.00	-0.40	-0.06	-0.77
2015	0.13	0.00	0.62	-0.03	-0.25	0.00	0.00	-0.41	-0.07	-0.98

En referencia a los ingresos del gobierno, éstos aumentan para todos los casos comparados con el año base. El escenario 1 tiene el mayor aumento, puesto que en este caso el gobierno dejará de gastar más recursos que en los otros casos, donde la eliminación es parcial y seguiría erogando recursos. La tabla 4.7. expone lo anterior y los cambios en las emisiones de carbono. Para los cambios con respecto a las emisiones, éstas tienden a disminuir en todos los casos, pero serán menores para el primer escenario, puesto que la cantidad consumida de energía tenderá a disminuir al eliminar el total de subsidios.

Tabla 4.7. Cambios en los ingresos gubernamentales, y en las emisiones de CO₂ (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Escenarios	1	2	3
Ingreso público (%)	1.1094	0.7941	0.8486
Cambio en las emisiones (%)	0.9576	0.9753	0.9601

Escenarios iniciales más cambio tecnológico en gas natural

Una vez que se han descrito los resultados de los escenarios iniciales, en este apartado se hará lo propio con los escenarios 4, 5, y 6. Los cuales son una combinación de los escenarios iniciales más un cambio tecnológico en el sector de gas natural. Los cambios porcentuales en el bienestar de los consumidores, y el valor del acervo de capital se muestran en la tabla 4.8. En estos escenarios la disminución en el bienestar es menor que en los casos iniciales, empero sigue existiendo un decremento. A diferencia de los escenarios iniciales, esta disminución es mayor para los grupos de ingreso más altos y menor para los de ingresos más bajos, en particular esto sucede en el escenario 6. En el caso de que se reduzcan los subsidios a la mitad en conjunto con un cambio tecnológico en gas natural se provocaría que la disminución en el bienestar en todos los grupos sea menor que en los otros escenarios. Para estas políticas el valor del acervo de capital final aumenta en todos los casos con respecto al de referencia siendo el de mayor incremento el escenario 5.

Tabla 4.8. Cambios en el nivel de bienestar en los consumidores por grupo de ingreso, y en el valor del acervo de capital final (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Rubro	Rango de Ingreso	Escenario 4	Escenario 5	Escenario 6
Agente 1	20% Más pobres	-0.12	-0.01	-0.03
Agente 2	Siguiente 30%	-0.10	0.00	-0.07
Agente 3	Siguiente 30%	-0.12	-0.04	-0.10
Agente 4	20% Más ricos	-0.05	-0.03	-0.04
Acervo de capital final		0.71	0.85	0.82

Los cambios en las cantidades producidas por cada sector tienden a mejorar con la introducción de tecnología en el sector de gas natural. Para estos escenarios, únicamente el sector que mantiene una disminución con respecto al caso base es el del petróleo. El sector agrícola y eléctrico tienen reducciones en su producción en el escenario 4, pero en los otros casos se dan pequeñas disminuciones en los primeros años y después se incrementa su producción. La producción de gas natural aumenta debido al cambio tecnológico en los tres escenarios. La inversión y el PIB crecen con estas políticas, donde el mayor aumento se obtiene con el escenario 5 como lo establece la tabla 4.9.

Tabla 4.9. Cambios en las cantidades producidas por sector en México (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Escenario 4													
Año	Agrícola	Carbón	Manufactura	Químico	Transportación	Electricidad	Servicios	Petróleo	Gas Natural	Refinación	Inversión	PIB	
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2004	-0.32	1.49	0.02	-0.05	0.00	-4.38	0.30	-1.07	14.48	1.55	0.00	0.03	
2008	-0.24	0.00	0.15	0.49	0.06	-2.18	0.32	-1.59	29.09	2.92	0.46	0.27	
2012	-0.10	0.00	0.35	1.09	0.15	-0.34	0.36	-1.92	44.15	4.20	1.02	0.29	
2015	0.03	1.04	0.51	1.27	0.23	-0.31	0.42	-1.74	44.44	4.35	1.17	0.37	
Escenario 5													
Año	Agrícola	Carbón	Manufactura	Químico	Transportación	Electricidad	Servicios	Petróleo	Gas Natural	Refinación	Inversión	PIB	
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2004	-0.15	1.49	0.07	0.25	0.03	-2.19	0.18	-1.01	14.48	1.55	0.18	0.10	
2008	-0.04	0.00	0.23	0.84	0.11	0.13	0.22	-1.47	29.09	2.92	0.62	0.34	
2012	0.13	0.00	0.46	1.43	0.20	2.03	0.27	-1.76	44.15	4.20	1.15	0.37	
2015	0.28	1.04	0.63	1.65	0.30	2.15	0.34	-1.55	44.44	4.43	1.35	0.47	
Escenario 6													
Año	Agrícola	Carbón	Manufactura	Químico	Transportación	Electricidad	Servicios	Petróleo	Gas Natural	Refinación	Inversión	PIB	
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2004	0.10	1.49	0.03	-0.05	0.00	-2.77	0.28	-1.01	14.48	1.55	0.18	0.07	
2008	0.20	0.00	0.19	0.53	0.06	-0.51	0.31	-1.47	29.09	6.34	0.62	0.31	
2012	0.35	0.00	0.41	1.09	0.15	1.35	0.36	-1.76	44.15	4.20	1.15	0.34	
2015	0.51	1.04	0.57	1.27	0.25	1.43	0.43	-1.60	44.44	4.43	1.29	0.42	

Las cantidades consumidas de los bienes en México para estos casos mejoran y sólo los energéticos del hogar mantienen disminuciones con respecto al caso base. Los

demás bienes de consumo aumentan muy poco, pero su incremento es mayor al de los casos iniciales. Lo anterior se visualiza en la tabla 4.10.

Tabla 4.10. Cambios en las cantidades consumidas en México (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Escenario 4								
Año	Alimentos	Vivienda	Gasolina	Automóviles	Energía	Transporte	Servicios	Total
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	-0.06	0.16	0.37	0.00	-6.46	0.26	0.19	-0.10
2008	-0.09	0.13	0.33	0.00	-6.09	0.23	0.16	-0.12
2012	-0.07	0.14	0.43	0.07	-5.89	0.20	0.16	-0.09
2015	0.01	0.20	0.46	0.12	-5.76	0.30	0.20	-0.03
Escenario 5								
Año	Alimentos	Vivienda	Gasolina	Automóviles	Energía	Transporte	Servicios	Total
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	-0.01	0.08	0.28	0.00	-3.41	0.17	0.09	-0.05
2008	-0.01	0.08	0.25	0.00	-3.10	0.08	0.08	-0.04
2012	0.02	0.10	0.36	0.07	-2.81	0.13	0.09	-0.01
2015	0.11	0.15	0.39	0.18	-2.71	0.18	0.14	0.06
Escenario 6								
Año	Alimentos	Vivienda	Gasolina	Automóviles	Energía	Transporte	Servicios	Total
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	0.03	0.14	0.37	0.00	-6.23	0.26	0.17	-0.08
2008	0.04	0.13	0.33	0.00	-5.99	0.23	0.16	-0.08
2012	0.07	0.15	0.43	0.07	-5.71	0.20	0.16	-0.05
2015	0.15	0.20	0.46	0.18	-5.59	0.30	0.21	0.02

Bajo estos escenarios habrá un aumento en los precios que enfrentan los consumidores, el cual será mayor que en los casos iniciales sobretodo en el largo plazo. En el corto plazo el caso 4 tendría una disminución en los precios, a mediano plazo el escenario 5 tendría el menor aumento que los otros, y finalmente a largo plazo el caso 6 sería el que tendría el menor incremento en los precios, lo anterior se muestra en la tabla 4.11.

Tabla 4.11. Cambios en el índice de precios al consumidor en México (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Escenarios	4	5	6
Año	IPC		
2000	1.0000	1.0000	1.0000
2004	0.9947	1.0010	1.0016
2008	1.0013	1.0004	1.0011
2012	1.0007	1.0007	1.0013
2015	1.0042	1.0013	1.0005

Los cambios porcentuales en estos escenarios para las importaciones son negativos para la refinería, el gas natural, y los productos químicos. Este último sector en

los casos iniciales tenía la tendencia opuesta, es decir, tenía una disminución con respecto al caso base. Al mismo tiempo, los cambios con respecto al año base son positivos para la agricultura, y manufactura. Este último tenía una tendencia negativa para los casos iniciales. La balanza comercial sigue manteniendo una disminución con respecto al año base para todos estos escenarios, como lo muestra la tabla 4.12.

Tabla 4.12. Cambios en las cantidades importadas por sector (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Escenario 4									
Año	Agricultura	Carbón	Refinería	Manufactura	Químico	Servicios	Gas Natural	Total	BOP
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	0.24	0.00	-1.49	0.04	0.00	0.00	-27.27	-0.01	-2.30
2008	0.42	0.00	-2.61	0.09	-0.06	0.00	-33.33	0.01	-2.81
2012	0.56	0.00	-3.82	0.13	-0.15	0.00	-50.00	-0.01	-2.62
2015	0.51	0.00	-3.81	0.13	-0.13	0.00	-46.67	-0.01	-1.61
Escenario 5									
Año	Agricultura	Carbón	Refinería	Manufactura	Químico	Servicios	Gas Natural	Total	BOP
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00
2004	0.24	0.00	-1.49	0.05	-0.06	0.00	-27.27	-0.0087	-2.20
2008	0.21	0.00	-2.61	0.10	-0.11	0.00	-33.33	0.0000	-2.28
2012	0.37	0.00	-3.44	0.14	-0.24	0.00	-42.86	-0.0067	-2.00
2015	0.34	0.00	-3.46	0.14	-0.22	0.00	-46.67	-0.0061	-0.98
Escenario 6									
Año	Agricultura	Carbón	Refinería	Manufactura	Químico	Servicios	Gas Natural	Total	BOP
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00
2004	-0.24	0.00	-1.49	0.05	0.06	0.00	-27.27	-0.0087	-2.10
2008	0.00	0.00	-2.61	0.09	0.00	0.00	-33.33	0.0000	-2.37
2012	0.19	0.00	-3.44	0.13	-0.10	0.00	-42.86	0.0000	-2.23
2015	0.00	0.00	-3.81	0.14	-0.09	0.00	-46.67	-0.0122	-0.91

Con respecto a los cambios porcentuales en las exportaciones, los sectores que tuvieron una disminución son el petrolero, el de manufactura, y el agrícola. Este último en el escenario 6, no tiene cambio alguno con respecto al de referencia. Por el contrario los sectores que sufrieron un incremento en sus exportaciones son el de refinería, el de productos químicos, y el de gas natural. En los casos iniciales no había exportación de gas natural, pero el cambio tecnológico en este sector provoca que se pueda exportar este hidrocarburo, los resultados se muestran en la tabla 4.13.

Tabla 4.13. Cambios en las cantidades exportadas (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Escenario 4										
Año	Agric	Carbón	Refinería	Manufactura	Química	Servicios	Gas Natural	Petróleo	Total	BOP
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	-0.37	0.00	1.75	-0.08	-0.12	0.00	0.00	-1.11	-0.19	-2.30
2008	-0.32	0.00	3.10	-0.11	0.11	0.00	66.67	-1.56	-0.22	-2.81
2012	-0.28	0.00	4.08	-0.08	0.19	0.00	100.00	-1.94	-0.22	-2.62
2015	-0.26	0.00	4.32	0.00	0.25	0.00	75.00	-1.82	-0.13	-1.61
Escenario 5										
Año	Agric	Carbón	Refinería	Manufactura	Química	Servicios	Gas Natural	Petróleo	Total	BOP
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	-0.18	0.00	0.88	-0.10	0.00	0.00	0.00	-0.96	-0.18	-2.20
2008	-0.16	0.00	3.10	-0.10	0.21	0.00	66.67	-1.43	-0.18	-2.28
2012	-0.28	0.00	4.08	-0.06	0.37	0.00	100.00	-1.77	-0.17	-2.00
2015	-0.13	0.00	4.32	0.03	0.34	0.00	75.00	-1.66	-0.08	-0.98
Escenario 6										
Año	Agric	Carbón	Refinería	Manufactura	Química	Servicios	Gas Natural	Petróleo	Total	BOP
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	0.00	0.00	1.75	-0.09	-0.12	0.00	0.00	-1.04	-0.18	-2.10
2008	0.00	0.00	3.10	-0.10	0.11	0.00	66.67	-1.50	-0.19	-2.37
2012	0.00	0.00	4.08	-0.06	0.19	0.00	100.00	-1.83	-0.18	-2.23
2015	0.13	0.00	4.32	0.02	0.25	0.00	75.00	-1.66	-0.08	-0.91

Finalmente, los ingresos del gobierno se incrementan en todos los escenarios y éstos son mayores comparados con los escenarios iniciales. La tabla 4.14. presenta los cambios en los ingresos gubernamentales y en las emisiones de carbono. Así, las emisiones para los escenarios 4 y 6 disminuirán, pero para el caso 5 éstas aumentarán. De igual manera que en los casos iniciales, en el escenario 4 se obtendrá la mayor reducción de estas emisiones.

Tabla 4.14. Cambios en los ingresos gubernamentales, y en las emisiones de CO₂ (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Escenarios	4	5	6
Ingreso público (%)	1.5531	1.2417	1.2962
Cambio en las emisiones (%)	0.9542	1.0052	0.9899

Escenarios iniciales más cambio tecnológico en gas natural y sector eléctrico

Los escenarios que se desarrollan en esta sección incorporan el cambio tecnológico en el sector eléctrico a los escenarios del apartado anterior. De nuevo se muestran los resultados obtenidos de correr estas políticas con el MEGC. El cambio porcentual en el bienestar de los consumidores se muestra en la tabla 4.15. Para los

escenarios 8 y 9 se observa un aumento en el bienestar para los tres primeros agentes, y el cuarto agente no tiene cambio alguno en su bienestar comparado con el año base. En el escenario 7 los agentes de mayor ingreso tienen una pérdida en su bienestar, por el contrario los consumidores de menores ingresos incrementan su bienestar. Al compararse con los escenarios de las secciones anteriores, estos nuevos casos presentan muy pequeñas disminuciones y aumentos en el bienestar, por lo cual una política donde se eliminen los subsidios y haya cambio tecnológico en gas natural y el sector eléctrico parecería una opción que no afecta a los consumidores. Para todos estos escenarios el valor del acervo de capital final aumenta, en particular el escenario 8 es el de mayor incremento.

Tabla 4.15. Cambios en el nivel de bienestar en los consumidores por grupo de ingreso, y en el valor del acervo de capital final (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Rubro	Rango de Ingreso	Escenario 7	Escenario 8	Escenario 9
Agente 1	20% Más pobres	0.04	0.15	0.12
Agente 2	Siguiente 30%	0.06	0.15	0.08
Agente 3	Siguiente 30%	-0.02	0.06	0.00
Agente 4	20% Más ricos	-0.01	0.00	0.00
Acervo de capital final		1.88	2.02	1.99

Los cambios en las cantidades producidas por cada sector se incrementa aún más que en los escenarios de los apartados anteriores. El único sector que continúa manifestando una disminución es el sector petrolero. Todos los sectores restantes tienen incrementos en su producción, sobresaliendo el sector eléctrico y el de gas natural. La producción del sector eléctrico aumenta considerablemente debido a la introducción de cambio tecnológico en los tres escenarios. Además, la inversión y el PIB aumentan con estas políticas, donde el mayor aumento se obtiene con el escenario 8 como lo establece la tabla 4.16.

Tabla 4.16. Cambios en las cantidades producidas por sector en México (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Escenario 7												
Año	Agrícola	Carbón	Manufactura	Químico	Transportación	Electricidad	Servicios	Petróleo	Gas Natural	Refinación	Inversión	PIB
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	-0.30	1.49	0.11	0.45	0.03	0.44	0.34	-1.28	13.79	2.11	0.44	0.20
2008	0.02	1.30	0.64	2.21	0.17	12.56	0.45	-1.77	29.09	4.48	1.62	0.69
2012	0.46	1.14	1.21	3.53	0.40	19.93	0.63	-1.92	44.15	6.42	2.51	0.91
2015	0.79	2.08	1.56	3.90	0.57	20.22	0.77	-1.55	44.44	6.84	2.83	1.09
Escenario 8												
Año	Agrícola	Carbón	Manufactura	Químico	Transportación	Electricidad	Servicios	Petróleo	Gas Natural	Refinación	Inversión	PIB
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	-0.10	1.49	0.16	0.75	0.07	2.77	0.23	-1.21	13.79	2.00	0.61	0.26
2008	0.24	1.30	0.72	2.56	0.23	15.26	0.35	-1.65	29.09	4.48	1.77	0.76
2012	0.69	1.14	1.32	3.91	0.45	22.86	0.54	-1.76	44.15	6.42	2.71	1.01
2015	1.03	2.08	1.68	4.29	0.62	23.08	0.68	-1.41	44.93	6.92	3.01	1.18
Escenario 9												
Año	Agrícola	Carbón	Manufactura	Químico	Transportación	Electricidad	Servicios	Petróleo	Gas Natural	Refinación	Inversión	PIB
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	0.12	1.49	0.13	0.45	0.03	2.19	0.32	-1.21	13.79	2.00	0.53	0.21
2008	0.46	1.30	0.68	2.21	0.17	14.49	0.44	-1.65	29.09	4.48	1.70	0.71
2012	0.93	1.14	1.27	3.57	0.40	22.07	0.63	-1.76	44.15	6.42	2.64	0.96
2015	1.24	2.08	1.63	3.94	0.57	22.37	0.77	-1.46	44.93	6.92	2.95	1.14

Los cambios porcentuales en las cantidades consumidas de los bienes y servicios aumentan con excepción de los bienes energéticos del hogar, los cuales disminuyen con respecto al año base. Sin embargo, para el escenario 8 esto ya no se cumple y se produce un aumento en el consumo de energéticos a partir del año 2012. Los demás bienes de consumo aumentan muy poco, pero su incremento es mayor al de los escenarios de las secciones anteriores, esto se observa en la tabla 4.17.

Tabla 4.17. Cambios en las cantidades consumidas en México (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Escenario 7									
Año	Alimentos	Vivienda	Gasolina	Automóviles	Energía	Transporte	Servicios	Total	
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	-0.04	0.14	0.37	-0.09	-5.64	0.26	0.17	-0.08	
2008	0.01	0.17	0.41	0.08	-3.82	0.23	0.18	0.01	
2012	0.20	0.30	0.58	0.34	-2.72	0.33	0.27	0.19	
2015	0.38	0.42	0.65	0.49	-2.55	0.42	0.38	0.32	
Escenario 8									
Año	Alimentos	Vivienda	Gasolina	Automóviles	Energía	Transporte	Servicios	Total	
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	0.00	0.07	0.28	-0.09	-2.59	0.17	0.07	-0.03	
2008	0.09	0.12	0.33	0.08	-0.72	0.15	0.10	0.09	
2012	0.30	0.26	0.50	0.34	0.45	0.20	0.20	0.28	
2015	0.49	0.38	0.59	0.55	0.66	0.36	0.31	0.42	
Escenario 9									
Año	Alimentos	Vivienda	Gasolina	Automóviles	Energía	Transporte	Servicios	Total	
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	0.04	0.13	0.28	-0.09	-5.52	0.26	0.15	-0.07	
2008	0.13	0.17	0.41	0.08	-3.61	0.23	0.16	0.04	
2012	0.34	0.31	0.58	0.34	-2.54	0.33	0.27	0.23	
2015	0.53	0.43	0.65	0.49	-2.38	0.42	0.38	0.36	

Para los escenarios 7 y 9 habrá un aumento en los precios para los primeros ocho años, después de los cuales tenderán a disminuir para llegar a un punto donde serán menores que los del año base. El llevar a cabo la política 8 implicaría un aumento en los precios al consumidor mayor que cualquiera de los otros escenarios para los primeros 12 años y disminuirá para el 2015 como lo expone la tabla 4.18.

Tabla 4.18. Cambios en el índice de precios al consumidor en México (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Escenarios	7	8	9
Año	IPC		
2000	1.0000	1.0000	1.0000
2004	1.0018	1.0020	1.0016
2008	1.0019	1.0010	1.0016
2012	1.0008	1.0023	1.0001
2015	0.9997	0.9997	0.9986

Los cambios porcentuales en estos escenarios para las importaciones son negativos para la refinería, el gas natural, y los productos químicos. En lo que se refiere a las importaciones para el sector agrícola y manufactura, éstas aumentan con respecto al año base. La balanza comercial disminuye con respecto al año base para todos estos escenarios, y sólo en el último año de estudio es positiva, como se observa en la tabla 4.19.

Tabla 4.19. Cambios en las cantidades importadas por sector (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Escenario 7									
Año	Agricultura	Carbón	Refinería	Manufactura	Químico	Servicios	Gas Natural	Total	BOP
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00
2004	0.24	0.00	-1.98	0.06	-0.13	0.00	-27.27	-0.0174	-4.09
2008	0.42	0.00	-3.48	0.16	-0.45	0.00	-33.33	-0.0077	-3.16
2012	0.56	0.00	-4.58	0.22	-0.59	0.00	-42.86	-0.0067	-0.69
2015	0.51	0.00	-4.50	-2.99	-0.58	0.00	-46.67	-2.5913	31.05
Escenario 8									
Año	Agricultura	Carbón	Refinería	Manufactura	Químico	Servicios	Gas Natural	Total	BOP
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00
2004	0.24	0.00	-1.49	0.08	-0.19	0.00	-27.27	-0.0087	-4.19
2008	0.42	0.00	-3.04	0.17	-0.50	0.00	-33.33	0.0000	-2.98
2012	0.56	0.00	-4.58	0.23	-0.69	0.00	-42.86	-0.0134	-0.15
2015	0.51	0.00	-4.50	0.23	-0.62	0.00	-46.67	-0.0061	2.09
Escenario 9									
Año	Agricultura	Carbón	Refinería	Manufactura	Químico	Servicios	Gas Natural	Total	BOP
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0000	0.00
2004	0.00	0.00	-1.98	0.08	-0.06	0.00	-27.27	-0.0087	-4.09
2008	0.21	0.00	-3.48	0.17	-0.39	0.00	-33.33	0.0000	-3.07
2012	0.37	0.00	-4.58	0.23	-0.54	0.00	-42.86	0.0000	-0.54
2015	0.17	0.00	-4.50	0.22	-0.53	0.00	-46.67	-0.0122	2.16

En lo que se refiere a los cambios porcentuales en las exportaciones, el sector que presenta una disminución en sus exportaciones para todos los escenarios es el petrolero. El de manufactura tiene una disminución en las exportaciones para los primeros ocho años y a partir de ese momento aumentan para todos estos escenarios. El sector refinación mantiene un crecimiento en sus exportaciones, al igual que el de gas natural. Mientras que el sector agrícola tiene diferentes tendencias dependiendo del escenario que se maneje. Para el escenario 7 hay una disminución en sus exportaciones, par el caso 8 esta disminución es menor, y para el escenario 9 existe una disminución hasta el año 2012 y después se da un incremento en sus exportaciones. La tabla 4.20. muestra esos resultados.

Tabla 4.20. Cambios en las cantidades exportadas (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Escenario 7											
Año	Agric	Carbón	Refinería	Manufactura	Química	Servicios	Gas Natural	Petróleo	Total	BOP	
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2004	-0.55	0.00	1.75	-0.24	-0.12	0.00	0.00	-1.33	-0.34	-4.09	
2008	-0.49	0.00	3.88	-0.16	0.53	0.00	66.67	-1.82	-0.26	-3.16	
2012	-0.28	0.00	5.44	0.05	0.93	0.00	100.00	-2.00	-0.06	-0.69	
2015	-0.13	0.00	5.56	0.23	1.01	0.00	75.00	-1.76	0.11	31.05	
Escenario 8											
Año	Agric	Carbón	Refinería	Manufactura	Química	Servicios	Gas Natural	Petróleo	Total	BOP	
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2004	-0.55	0.00	1.75	-0.26	0.00	0.00	0.00	-1.26	-0.34	-4.19	
2008	-0.32	0.00	3.88	-0.16	0.53	0.00	66.67	-1.76	-0.24	-2.98	
2012	-0.14	0.00	5.44	0.06	1.03	0.00	100.00	-1.89	-0.02	-0.15	
2015	0.00	0.00	5.56	0.25	1.10	0.00	75.00	-1.61	0.16	2.09	
Escenario 9											
Año	Agric	Carbón	Refinería	Manufactura	Química	Servicios	Gas Natural	Petróleo	Total	BOP	
2000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
2004	-0.18	0.00	1.75	-0.26	-0.12	0.00	0.00	-1.26	-0.34	-4.09	
2008	-0.16	0.00	3.88	-0.16	0.42	0.00	66.67	-1.76	-0.25	-3.07	
2012	0.00	0.00	5.44	0.06	0.84	0.00	100.00	-1.94	-0.04	-0.54	
2015	0.26	0.00	5.56	0.25	1.01	0.00	75.00	-1.61	0.16	2.16	

Por último, los ingresos del gobierno se incrementan en todos los escenarios y éstos son mayores comparados con los escenarios de las secciones anteriores. Además, el escenario con la eliminación total de los subsidios, y cambio tecnológico en gas natural y el sector eléctrico es el que un mayor incremento tiene. Por otra parte, los cambios en las emisiones de carbono se incrementan para todos estos escenarios, siendo el escenario 8 el de mayor aumento. La tabla 4.21. presenta esos resultados.

Tabla 4.21. Cambios en los ingresos gubernamentales, y en las emisiones de CO₂ (cambio porcentual con respecto al benchmark)

Escenarios	7	8	9
Ingreso público (%)	2.1682	1.8568	1.9112
Cambio en las emisiones (%)	1.0075	1.0272	1.0110

4.2. Discusión de los resultados relevantes e implicaciones de política

En principio, el eliminar solamente los subsidios, ya sea de manera parcial o total, provocaría una pérdida de bienestar para los agentes económicos. Esta disminución sería menor si la eliminación fuera parcial y mayor si esta remoción fuera total. Si a esta política se le agrega cambio tecnológico en el sector de gas natural, la disminución es menor para estos casos que los anteriores, y el escenario más conveniente sería, nuevamente, eliminar parcialmente los subsidios. Pero si a esta política se le incorpora cambio tecnológico en el sector eléctrico, los agentes tendrían un aumento en su bienestar. Donde se obtendrían mejores resultados sería con la remoción parcial de los subsidios en conjunto con el cambio tecnológico en gas natural y el sector eléctrico.

La misma situación ocurriría con el acervo de capital final, donde sólo cuando se tiene la política conjunta de eliminación de los subsidios, y el cambio tecnológico en los dos sectores, se obtiene un crecimiento en el stock final. Lo anterior ocurre gracias al aumento en la inversión que permite la compra de equipo e infraestructura utilizados para la producción de los bienes y servicios de la economía.

Por otra parte, al eliminar los subsidios total o de manera parcial, el sector agrícola tiene una disminución en su producción con respecto al año base, debido a que sus costos tenderán a aumentar por la remoción de estos subsidios. Así, por ejemplo, el costo por manejar bombas de riego aumentará, puesto que la electricidad hará lo propio. No obstante, en el caso donde son removidos los subsidios exceptuando a este sector, la producción apenas si sufre cambios, debido a que este sector sigue siendo beneficiado con esta medida. En los escenarios donde se incluyen los cambios tecnológicos, éstos son en su mayoría positivos, por lo que no se afectaría a este importante sector con estas políticas conjuntas.

Asimismo, el sector eléctrico produciría menos electricidad en las políticas donde se eliminan sólo los subsidios. Esto se debe a que al aumentar el precio de la electricidad

a los consumidores y a los sectores productivos, éstos usarán la electricidad de una manera más eficiente y con ello promoviendo ahorros en ésta que ocasionen una menor producción. Sin embargo, si se introducen además cambios en la tecnología en este sector y en el de gas natural, la producción de este sector tenderá a aumentar con respecto al año de referencia, puesto que todos los sectores productivos aumentarían sus producciones, requiriendo de un mayor uso de electricidad.

El gas natural disminuiría su producción para los escenarios donde se remuevan únicamente los subsidios. Pero en caso de introducir un cambio tecnológico en el gas natural, este sector se transformaría en uno más eficiente obteniéndose una mayor producción de gas. Este último es lo que se está tratando de llevar a cabo con la propuesta de modernización de este sector por parte del gobierno federal.

La inversión decrece en los escenarios que manejan sólo la eliminación de los subsidios. Sin embargo, ésta aumenta cuando se manejan las políticas conjuntas. Esto se debe a que el cambio tecnológico está provocando la entrada de recursos a estos sectores que ayude en la construcción de nuevas plantas eléctricas o de gas natural. Asimismo, con estos recursos se podría comprar nuevos activos para estos sectores que impulsen su desarrollo y atraiga más recursos para volverlos a reinvertir.

El impacto que tiene solamente el remover los subsidios a la electricidad en el PIB es negativo con respecto al año base, esto se debe a que se produce una disminución en el consumo de los agentes provocado por el incremento en los precios de los bienes de la economía. Lo anterior aunado a la reducción en la inversión, provocaría la disminución en el PIB con relación al año base. Cuando se manejan las políticas conjuntas, se produce un aumento en el PIB, debido principalmente al aumento en la inversión. Además, esto da el mismo resultado que se maneja en la literatura económica, donde el mejoramiento en la infraestructura eléctrica tiene un impacto sobre el crecimiento económico (López-Calva, 2001).

La implementación de cualquiera de las políticas provoca una disminución en el consumo de los bienes energéticos del hogar, lo cual era uno de los resultados esperados. Esto se debe a que la eliminación de los subsidios funciona como un aumento en el precio de estos bienes, para los cuales se tenderá a disminuir su consumo. Sin embargo, esta

disminución será menor en el escenario donde se maneja la remoción de los subsidios más cambio tecnológico en gas natural y electricidad.

El costo que tendrían las políticas conjuntas es el aumento en los precios de los bienes y servicios de consumo para los agentes económicos, los cuales serán mayores que para los casos iniciales.

En lo que se refiere a las exportaciones de gas natural, éstas no tuvieron cambio alguno para los escenarios iniciales. Es decir, la política de eliminar únicamente los subsidios no afecta a las exportaciones de gas natural. Empero, al introducir cambio tecnológico al sector de gas natural, la situación cambia radicalmente y a partir del 2008 sus exportaciones se incrementan considerablemente comparado con el año base. Por lo que la modernización de este sector traería consigo que México se convirtiera en el largo plazo en un exportador de este insumo. Lógicamente, no se requeriría de importaciones del extranjero por el aumento en la producción de gas natural al convertir su sector en uno más eficiente. En referencia a las exportaciones netas, éstas decrecen en todos los escenarios, pero mayormente en los que se utilizan políticas conjuntas.

Los ingresos gubernamentales tenderían a aumentar, puesto que se estaría liberando al gobierno de seguir erogando recursos para el pago de subsidio. El cambio porcentual en el ingreso público será mayor en el caso de la eliminación total de los subsidios, debido a que en los otros escenarios se seguiría subsidiando a algunos sectores. Al introducir las políticas conjuntas el ingreso gubernamental sufre un incremento mayor, esto se debe a que la nueva tecnología que se usaría es menos costosa en su mantenimiento y es más eficiente, por lo que no habría tantos procesos que aumentarían los costos de las empresas paraestatales.

Finalmente, en lo que respecta al cambio en las emisiones de carbono, éstas disminuyen para los escenarios iniciales comparados con el año base. Esto es lógico por que la eliminación de los subsidios disminuiría el consumo de los bienes energéticos y con ello las emisiones. Para los escenarios conjuntos, la reducción en las emisiones sólo se da para la eliminación total y cambio tecnológico en gas natural, así como para el escenario que maneja la remoción de los subsidios exceptuando al agente 1 y al sector agrícola en conjunto con cambio tecnológico en gas natural y sector eléctrico. Esto se debe a que el gas natural es menos contaminante que otros insumos como el diesel o

combustóleo que se usan en la generación de electricidad. Sin embargo, para los restantes escenarios se observa un incremento en las emisiones de carbono. Una explicación es que a pesar de que se cambie a una tecnología más limpia en el sector eléctrico y gas natural, el aumento en la producción y consumo de estos sectores sea muy grande.

Así, la eliminación parcial al 50% de los subsidios más cambio tecnológico en gas natural y el sector eléctrico es la política que ofrece mayores incrementos en el bienestar de los agentes, y en el crecimiento del PIB con respecto al año base. Además, brinda la menor disminución en el consumo de bienes energéticos, y es uno de los escenarios en los que más aumentan los ingresos gubernamentales. Sin embargo, tiene alguna desventajas como que es uno de los que mayor aumento en los precios de los bienes y servicios tiene, y es el que mayor incremento tuvo en las emisiones de carbono.

No obstante, que la elección dependerá del objetivo que manejen los tomadores de decisión, queda claro que únicamente la política de eliminación de subsidios, parcial o total, no es una buena opción. Por el contrario, la remoción de subsidios, total o parcial, en conjunto con un cambio tecnológico en gas natural y el sector eléctrico es una buena política. Así, en lo que se refiere a México, la eliminación parcial ya se ha dado, pero para que esta política tenga mejores resultados falta que el gobierno modernice el sector de gas natural y eléctrico.

4.3. Consideraciones futuras

Este trabajo ha utilizado los supuestos básicos que manejan la mayoría de los MEGC, como la existencia de competencia perfecta en los sectores económicos. Empero, un análisis más complicado sería modificar esos supuestos para tener sectores que representen a la competencia imperfecta y con ello un modelo más apegado a la realidad. Aunque esto, por supuesto, tenga un costo por la obtención de la información necesaria para hacer estas modificaciones. Para el estudio en cuestión, se podría manejar al sector energético sin competencia perfecta y a los demás sectores dejarlos con este supuesto y evaluar lo que sucedería con las políticas anteriores.

Por otra parte, en este modelo la función de utilidad total del agente a lo largo de los n periodos depende únicamente del consumo de los bienes y servicios en la economía. Por lo tanto, no se incluye otras variables que pudieran afectar la utilidad del agente como la calidad del ambiente en el que vive. Así, si se incluyera esta variable a la función de

utilidad, el resultado sería de gran ayuda para evaluar el impacto ambiental de los escenarios manejados con anterioridad. Esto podría ser parte de un estudio posterior y con lo cual ya sólo se tendría que ver el cambio que sufrirían los agentes en su bienestar al llevar a cabo las políticas anteriores.

Finalmente, el tema de la privatización dentro del sector energético, podría ser analizada con este modelo para visualizar los impactos positivos y negativos que se pudieran tener. Para un trabajo futuro, esta consideración pudiera ser elemental para compararse con lo que se ha dado en la realidad con los países que han abierto este sector a la inversión privada.