

DOCUMENTOS DE TRABAJO

ISSN 2409-1863
DT 043-Diciembre 2013
Banco Central de Nicaragua

Efectos del Subsidio a la Tarifa de Energía a los Hogares Nicaragüenses

Natalia Michel



Banco Central de Nicaragua
Emitiendo confianza y estabilidad



Banco Central de Nicaragua

EFFECTOS DEL SUBSIDIO A LA TARIFA DE ENERGÍA A LOS HOGARES NICARAGUENSES

Natalia Michell

Documento de Trabajo
DT 043-Diciembre 2013

La serie de documentos de trabajo es una publicación del Banco Central de Nicaragua que divulga los trabajos de investigación económica realizados por profesionales de esta institución o encargados por ella a terceros. El objetivo de la serie es aportar a la discusión de temas de interés económico y de promover el intercambio de ideas. El contenido de los documentos de trabajo es de exclusiva responsabilidad de su(s) autor(es) y no reflejan necesariamente la opinión del Banco Central de Nicaragua. Los documentos pueden obtenerse en versión PDF en la dirección <http://www.bcn.gob.ni/>

The working paper series is a publication of the Central Bank of Nicaragua that disseminates economic research conducted by its staff or third parties sponsored by the institution. The purpose of the series is to contribute to the discussion of relevant economic issues and to promote the exchange of ideas. The views expressed in the working papers are exclusively those of the author(s) and do not necessarily reflect the position of the Central Bank of Nicaragua. PDF versions of the papers can be found at <http://www.bcn.gob.ni/>.



Efectos del Subsidio a la Tarifa de Energía a los Hogares Nicaragüenses

Natalia Michell¹

06 de diciembre, 2013

Resumen:

El fin de la implementación de los subsidios es corregir fallas en el funcionamiento de los mercados en el corto plazo, sin embargo, su ejecución también puede ocasionar efectos nocivos en la economía. El presente estudio analiza el efecto del subsidio a la tarifa de energía a los hogares nicaragüenses que consumen menos de 150 kwh al mes, tanto a nivel macroeconómico como sectorial. Para ello se utilizó un Modelo de Equilibrio General Computable Estático para Nicaragua y microsimulaciones.

Los resultados muestran que los sectores ganadores de la política corresponden a la electricidad, gas y agua, así como los refinados de petróleo y la minería, mientras que los perjudicados son el textil y hoteles y restaurantes. El consumo, el ingreso y la pobreza también mejoran con la implementación del subsidio, sin embargo, se observa un empeoramiento en los indicadores de desigualdad del ingreso. Cabe señalar que los efectos positivos del subsidio pueden verse aminorados en el largo plazo por la insostenibilidad de la deuda pública e incentivos que generen mercados ineficientes, efectos que no mide este trabajo dado que el modelo es estático.

Palabras claves: Subsidio a energía, Equilibrio General Computable Estático, Microsimulaciones.

Código JEL: D58; D31; D18; E62; E65; G28.

¹ Se agradece la colaboración de Martín Cicowiez por las modificaciones realizadas al modelo para incorporar subsidios. Correo del autor: nmichell@bcn.gob.ni

1. Introducción

La implementación de subsidios usualmente responde a medidas tomadas por los gobiernos para corregir fallas en el funcionamiento de los mercados de algún bien o servicio. Sin embargo, la teoría económica señala una serie de efectos nocivos como resultado de su implementación. Por ello, es importante estudiar los efectos de la ejecución de estas políticas públicas en los diversos sectores y variables económicas.

El presente estudio tiene como objetivo analizar el efecto de la implementación del subsidio a la tarifa de energía a los hogares nicaragüenses que consumen menos de 150 kwh al mes, tanto a nivel macroeconómico como a nivel sectorial, así como en la pobreza y en la desigualdad. Ante el incremento del precio internacional del petróleo, a partir de julio 2005 se congeló la tarifa de energía eléctrica a los hogares que consumen menos de 150 kwh al mes, asumiendo el gobierno la diferencia entre la tarifa subsidiada y la de mercado a través de acreditaciones en las declaraciones del IVA de las Empresas de Distribución Eléctrica.

La metodología implementada corresponde a un Modelo de Equilibrio General Computable Estático (CGE) para una economía abierta calibrado utilizando una Matriz de Contabilidad Social (SAM) para Nicaragua año base 2005 (Cicowiez, 2013). Asimismo, se realizaron modificaciones al modelo que permitieran fijar los precios que pagan los consumidores de los bienes o servicios demandados. Así, se simuló un incremento en el precio internacional de importación de petróleo en 66.3 por ciento (incremento entre 2005-2012) para dos escenarios: (1) manteniendo todos los precios endógenos (sin subsidio) y (2) manteniendo fijo el precio que pagan los hogares por electricidad, gas y agua (con subsidio). Además, para analizar cambios en el ingreso y desigualdad, se utilizó el modelo de microsimulaciones (Cicowiez, 2013) alimentado con la Encuesta de Medición de Nivel de Vida (EMNV) para Nicaragua del año 2009.

Los resultados encontrados indican que los principales sectores beneficiados con la implementación del subsidio son la electricidad, gas y agua, así como los refinados de petróleo y la minería. Los sectores perjudicados corresponden al textil y hoteles y restaurantes. Por su parte, el consumo y el ingreso de los hogares, y por tanto, la pobreza, mejoran con la implementación del subsidio, sin embargo, se observa un empeoramiento en los indicadores de desigualdad.

En conclusión los efectos del subsidio son prominentemente positivos dado que se está simulando un subsidio temporal. No obstante, con un modelo dinámico se captarían efectos de largo plazo como insostenibilidad en la deuda pública y mercados ineficientes dado los incentivos perversos. Así, se recomienda a las autoridades que continúen transformando la matriz energética para prescindir del subsidio en un futuro.

El presente trabajo se estructura de la siguiente manera. El segundo capítulo corresponde a un resumen de los tipos de subsidios y efectos que generan en la economía. El tercer capítulo describe la implementación del subsidio a la tarifa de energía a los hogares nicaragüenses que consumen menos de 150 kwh al mes. El cuarto capítulo corresponde a la explicación de la metodología a seguir para determinar los efectos del subsidio. El capítulo cinco detalla el ejercicio de simulación que se realizó. El capítulo 6 detalla los principales resultados encontrados. El capítulo 7 consiste en la incorporación de cambios

en las reglas de cierre para analizar si los cambios son determinantes. Finalmente, el capítulo 8 corresponde a las conclusiones y recomendaciones.

2. Marco teórico

Aunque el término “subsidio” es ampliamente usado en la economía, raramente es definido. A menudo es referido como el antónimo de impuesto, es decir, una transferencia de dinero del gobierno a una entidad del sector privado. Sin embargo, esta definición se considera acotada ya que los incentivos fiscales o reducción de impuestos forman parte de los subsidios; asimismo, aunque los subsidios a veces están dirigidos a una actividad específica, pueden existir otras actividades que indirectamente también se vean beneficiadas (World Trade Report, 2006).

Dentro de las definiciones de subsidio más citadas en la literatura económica se encuentra la provista por la Organización Mundial de Comercio (OMC). El *Agreement on Subsidies and Countervailing Measures* define un subsidio cuando:

1. Existe una contribución financiera del gobierno o de cualquier entidad pública, tales como: (i) transferencias directas de fondos, (ii) ingresos públicos que de otra manera no se recaudarían, y (iii) bienes y servicios provistos por el gobierno.
2. Existe una contribución financiera o modificaciones en las tarifas que impacten sobre las exportaciones e importaciones.
3. Cualquiera de las contribuciones financieras o modificaciones en los precios considerados en 1 y 2 debe significar un beneficio para el receptor del subsidio.

Comúnmente los subsidios se clasifican según el beneficiario del mismo, siendo estos los consumidores o los productores de un determinado bien o servicio. “Un subsidio para el productor es cualquier intervención que disminuya el costo de producción o incremente el precio recibido, comparado el costo y el precio que debiera prevalecer en un mercado no distorsionado. Por otro lado, un subsidio para el consumidor se da al reducir el precio que el consumidor tendría que pagar si estuviera en un mercado sin restricciones y de libre acceso (Pearce, 1999)” (Rodríguez, 2003).

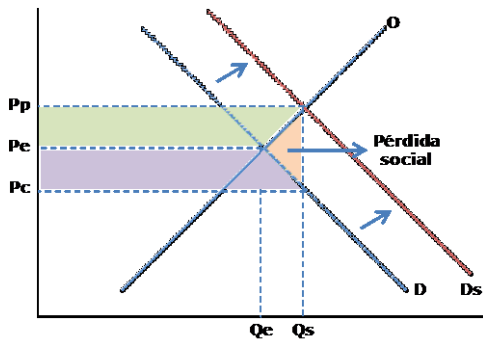
Según Vega (2013), la aplicación de un subsidio a la producción (gráfico 2.1) permite al productor incrementar la producción manteniendo su costo (desplazamiento hacia la derecha de la curva de oferta). Así, la empresa puede producir más financiado por las transferencias del gobierno, permitiéndole mantener su precio inicial. Esto genera un exceso de demanda que se corrige con la disminución del precio. Entonces la nueva cantidad ofrecida (Q_s) es mayor a la cantidad de equilibrio (Q_e), el precio pagado por los consumidores (P_c) es menor al precio de mercado (P_e) y el precio recibido por el productor (P_p) es mayor al de equilibrio (P_e) debido a que el gobierno financia la diferencia.

El subsidio a los consumidores (gráfico 2.2) tiende a incrementar el consumo del bien o servicio subsidiado (desplazamiento de la curva de demanda hacia arriba) ya que al mantener el ingreso constante, la reducción de precio permite demandar más del bien. Así, en términos de precios y cantidades se observan los mismos efectos para ambos subsidios.

Según Rodríguez (2003), la diferencia entre estos precios sería el subsidio. Los beneficios de éste son compartidos por los consumidores y productores en proporción de las pendientes

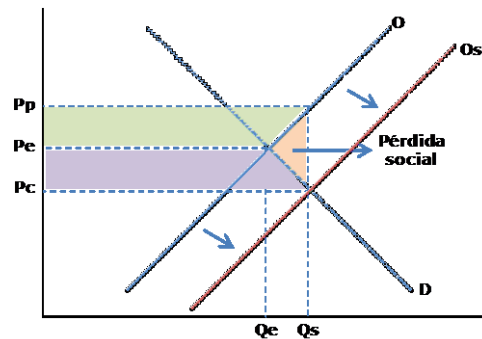
relativas de las funciones de oferta y demanda. No obstante, se tendría que considerar los costos de los subsidios para el gobierno, de tal forma que si estos son mayores a los beneficios de los consumidores y productores, entonces habría una pérdida de bienestar para la sociedad. La magnitud de esto último dependerá de la cantidad subsidiada y el cambio en la producción que resulta por el subsidio. Otras clasificaciones de subsidios se pueden encontrar en el anexo 10.1.

Gráfico 2.1
Subsidio a los productores



Fuente: El Estado y la Actividad Económica, 2013.

Gráfico 2.2
Subsidio a los consumidores



Fuente: El Estado y la Actividad Económica, 2013.

Steenblik (2013) considera los siguientes efectos generados por la implementación de subsidios:

Costo de oportunidad: Se refiere al hecho que el gobierno al presupuestar subsidios renuncia a dirigir estos recursos a otras partidas que podrían haber tenido un mayor retorno. Idealmente, el gobierno diseña su presupuesto tal que el retorno del gasto a la sociedad sea igual a cada dólar gastado. Asimismo, hay que considerar que un subsidio debe financiarse ya sea por recursos externos o emisión de deuda interna, los cuales en el largo plazo generan una deuda pública para el país.

Efectos estáticos en eficiencia: Se refiere a las distorsiones que pueden ocasionar los subsidios, especialmente cuando están dirigidos a sectores específicos. Generalmente, estos subsidios tienden a desviar recursos de actividades más productivas a menos productivas, disminuyendo la eficiencia en la economía.

Efecto dinámico: Existe una tendencia en el tiempo en que los beneficios de los programas de subsidios se capitalicen en el factor menos elástico de la producción. El economista Gordon Tullock denominó este fenómeno "the transitional gains trap". Así, los beneficiarios del subsidio se adecuan a esa nueva tasa de ganancia lo que complica al gobierno eliminar este subsidio dado el interés por mantener el apoyo político de estos sectores.

Efecto en distribución: Generalmente los subsidios se diseñan con el interés de beneficiar a grupos vulnerables de la población, sin embargo, a menudo los grupos más ricos y poderosos también se ven beneficiados del subsidio. Así, entre la línea que separa al gobierno y al destinatario meta del subsidio existe en medio oportunidades para que terceros se vean beneficiados. Por ejemplo, cuando el gobierno subsidia la producción de un bien, además de beneficiarse los productores de dicho bien (beneficiarios meta),

también se verán beneficiados los productores de los insumos que demanda ese bien para su elaboración, más aun si corresponde a un mercado monopólico.

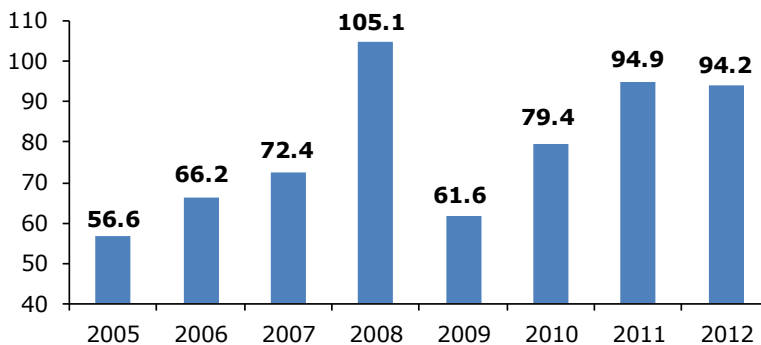
Externalidades negativas en el medio ambiente: Cuando los subsidios están dirigidos a apoyar la producción o el consumo de bienes o servicios perjudiciales para el medio ambiente.

Así, si bien los subsidios están dirigidos a eliminar fallas de mercado, se debe ser responsable en el diseño y temporalidad de los mismos por los efectos negativos que podrían ocasionar. Principalmente, estos efectos negativos se resumen a los incentivos perversos que generan en la economía y que ocasionan ineficiencias en los mercados e incorrecta asignación de los recursos, así como el costo financiero para el gobierno en el tiempo, principalmente por lo difícil resulta eliminarlo dado el costo político.

3. Subsidio de energía en Nicaragua

Desde el año 2005, el Gobierno de Nicaragua ha implementando una serie de subsidios a la factura de energía para paliar los efectos de los constantes incrementos en el precio del petróleo. Como indica el gráfico 3.1, el incremento promedio en el precio del petróleo WTI corresponde a 66.3 por ciento entre 2005 y 2012.

Gráfico 3.1
Precio internacional del petróleo WTI
(promedio en dólares por barril)



Fuente: Elaboración propia con datos del Centro de Estudios de Finanzas Públicas.

Los incrementos en los precios de petróleo afectan los ingresos de los hogares nicaragüenses a través de tres vías: (i) el incremento en los precios de la tarifa de energía eléctrica, (ii) el aumento en los precios de transporte, y (iii) por el incremento general de precios en los bienes y servicios por la participación del petróleo y la energía como insumos de producción en las actividades económicas.

La transmisión del incremento en los precios del petróleo en la tarifa de energía eléctrica obedece a que un componente importante de la matriz energética de Nicaragua se compone de energía térmica. Si bien este componente ha ido disminuyendo en el transcurso de los últimos años gracias al avance en la transformación de la matriz

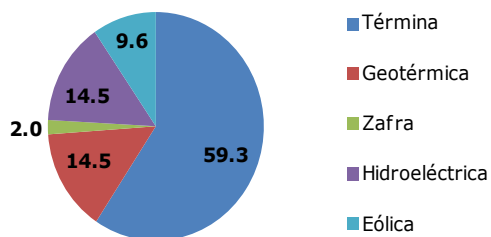
energética, siempre se mantiene alto. Como señala el gráfico 3.2, la energía térmica representó casi el 60 por ciento de la matriz energética.

El gráfico 3.3 muestra que si bien la factura de electricidad, gas y agua solo representa el 2.9 por ciento de la demanda total de consumo de los hogares nicaragüenses, actividades como otros servicios, alimentos, agricultura y transporte representan casi el 40 por ciento de la demanda, mismas que probablemente requieran incrementar los precios de sus bienes finales ante un incremento en el precio del petróleo debido a que éste representa un componente importante en su demanda de insumos intermedios.

Efectivamente las actividades que demandan un mayor porcentaje de insumos intermedios provenientes de la minería (petróleo crudo), refinados de petróleo, y electricidad, gas y agua corresponden a los alimentos, servicios, y transporte (ver anexo 10.2). De modo que estas tres actividades verían sus costos más incrementados ante un aumento en los precios del petróleo.

Gráfico 3.2
Matriz energética Nicaragua 2013

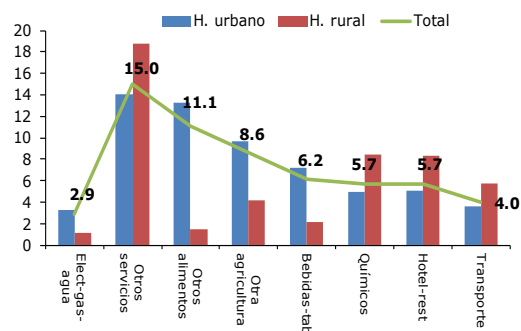
(porcentaje)



Fuente: BCN.

Gráfico 3.3
Principales componentes de la demanda de consumo

(porcentaje)



Fuente: Elaboración propia con datos SAM-CEDLAS.

Así, dada la sinergia entre los precios internacionales del petróleo y los ingresos de los hogares nicaragüenses, el Gobierno ha establecido una serie de mecanismos para disminuir el impacto del incremento en el precio del petróleo en la tarifa de la energía eléctrica.

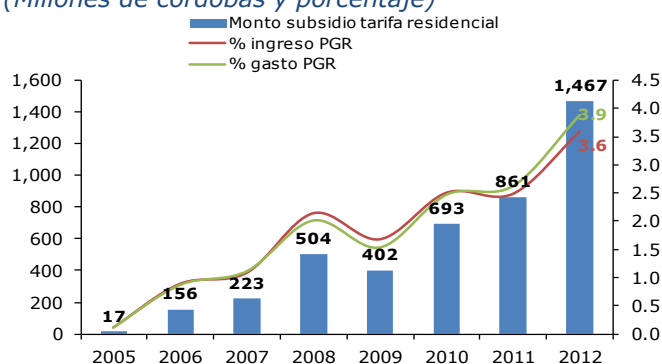
El primer mecanismo utilizado fue establecido en el año 2005 a través de la Ley No. 554: Ley de Estabilidad Energética, en la cual se indica en su artículo 4 inciso b lo siguiente:

b) Se otorga un subsidio tarifario a todos aquellos clientes domiciliarios que consuman 150 kwh o menos al mes, de tal forma que a partir de la entrada en vigencia de la presente Ley y hasta la aprobación y aplicación de un nuevo Pliego Tarifario, los incrementos por ajustes tarifarios que se susciten a partir del 1 de julio del 2005 no les sean aplicables. La fuente de financiamiento del subsidio serán los ingresos incrementales del IVA producto de ajustes de tarifa.

El monto mensual correspondiente a tal subsidio, previa certificación del Ente Regulador de la Energía será acreditable en las declaraciones del IVA que las Empresas de Distribución Eléctrica realizan mensual ante la DGI.

Este subsidio continúa implementándose y beneficia alrededor del 80 por ciento de los clientes del país (Castillo, 2013). El gráfico 3.4 indica que, entre los años 2005 y 2012, el gobierno ha dirigido 4,322 millones de córdobas para financiar este subsidio. En otras palabras, estos clientes han mantenido fija su tarifa de energía desde julio de 2005, asumiendo el Gobierno de Nicaragua la diferencia entre la tarifa subsidiada y la de mercado a la Empresa Distribuidora. En el anexo 10.3 se muestran otros subsidios también asumidos en el Presupuesto General de la República.

Gráfico 3.4
Subsidio tarifa residencial
(Millones de córdobas y porcentaje)



Fuente: Elaboración propia con datos de BCN e INE.

Asimismo, dado los altos incrementos registrados en los precios del petróleo desde 2010 a 2013, el Instituto Nicaragüense de Energía (INE) a través de recursos provenientes de la cooperación venezolana ha mantenido las tarifas de energía por debajo de las de mercado a aquellos clientes que consumen más de 150 kwh al mes (incluyendo la empresa privada). Según Castillo (2013), los préstamos que ha recibido el INE por parte de la Caja Rural Nacional (CARUNA) ascienden a 214.8 millones de dólares entre los años 2010 y 2012. Sin embargo, este estudio únicamente analiza los impactos del subsidio contemplado a los usuarios que consumen menos de 150 kwh al mes de energía.

4. Metodología

4.1 Modelo de Equilibrio General Computable Estático

Para analizar los efectos del subsidio a la tarifa de energía de los hogares nicaragüense se consideró un **Modelo de Equilibrio General Computable Estático** (CGE por sus siglas en inglés). En particular, se utiliza el modelo de CGE para una economía abierta con características estándar incluyendo subsidios al consumo elaborado por Cicowicz (2013),

calibrado utilizando una Matriz de Contabilidad Social (SAM) para Nicaragua con año base de 2005².

Es un modelo que considera la economía nicaragüense en su conjunto, incluyendo la dinámica e interrelaciones entre agentes y actividades económicas. De esta manera, permite analizar los efectos tanto directos como indirectos de un cambio exógeno de política. Esto lo convierte en una herramienta ideal para identificar ganadores y perdedores luego de un cambio de política. Según Cicowiez et al (2004), un modelo de CGE consiste en una representación en computadora de una economía que posee las siguientes características:

- i) Hay varios agentes económicos (familias, empresas, gobierno, etcétera) que interactúan.
- ii) El comportamiento individual está basado en la optimización microeconómica.
- iii) La mayoría de las interacciones se realizan a través de mercados.
- iv) Son modelos típicamente desagregados.
- v) La información necesaria para construir un modelo de CGE corresponde a un equilibrio general observado o caso base y a un conjunto de estimaciones independientes de elasticidades de oferta y demanda.
- vi) Los datos empleados para su construcción son pocos cuando se les compara con el número de parámetros de comportamiento y tecnológicos del modelo.
- vii) La formulación de este tipo de modelos tiene como objetivo el análisis de políticas económicas.

La metodología que se emplea con los modelos de CGE para analizar los efectos económicos de políticas alternativas es la realización de experimentos contrafactuales o simulaciones. Se pregunta al modelo que hubiera pasado en el año base si hubiese sido implementada la política de interés y el resto de las políticas domésticas y las condiciones externas hubieran permanecido sin cambios.

Por tratarse de modelos numéricos, es necesario asumir formas funcionales específicas (Leontief, Cobb-Douglas, CES, CET, entre otras) para modelar el comportamiento de los agentes económicos. Los valores que toman los parámetros de estas funciones son cruciales para determinar los resultados que generan los ejercicios de simulación.

Para calibrar, se emplea el caso base para obtener los valores de los parámetros del modelo que son consistentes con esa observación. Un modelo está calibrado cuando en la solución inicial (cuando no se han modificado las variables exógenas) los agentes económicos artificiales realizan las mismas transacciones que las observadas en la SAM construida. Para la calibración se combina la información de la SAM con estimaciones de las elasticidades relevantes. Las elasticidades pueden estimarse econométricamente, o recurrir a la literatura para dar valor a las elasticidades del modelo.

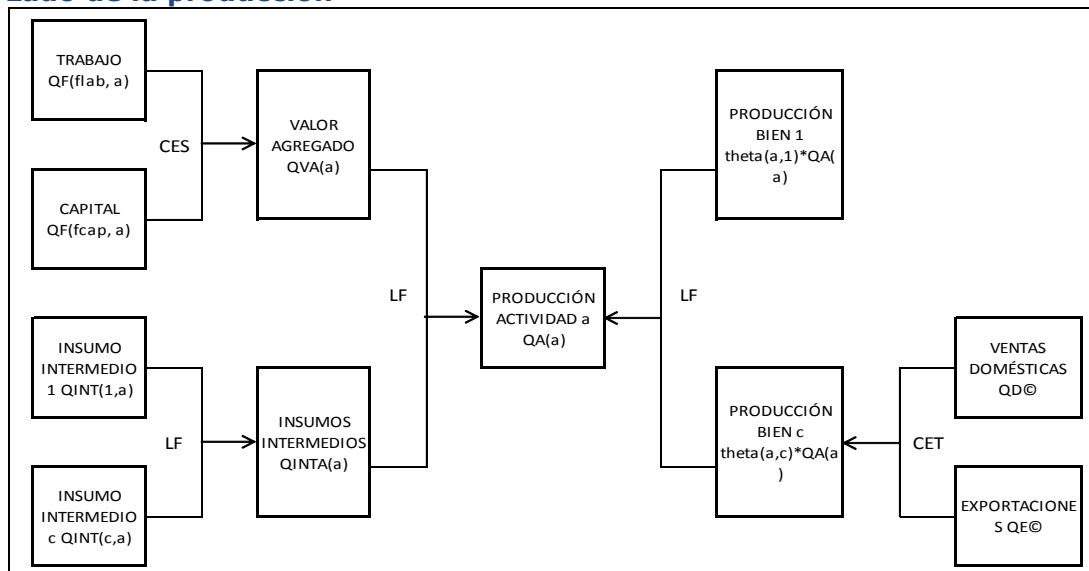
- **Estructura del modelo**

² Se utiliza el software GAMS 23.2 con la interfaz I-GAMS en Excel para realizar las simulaciones.

En la presentación matemática del modelo, se utilizan los siguientes subíndices: **a** actividades, **c** bienes, **f** factores, **h** hogares, **ins** para las instituciones, **insd** para las instituciones domésticas, **insdng** para las instituciones domésticas no gubernamentales y **ac** agentes que reciben subsidio. Además, se emplea la siguiente notación: mayúsculas para variables endógenas, minúsculas para variables exógenas, letras griegas para parámetros de comportamiento, y las cantidades y precios empiezan con **Q** y **P**, respectivamente. Por último, las variables endógenas que aparecen con una barra horizontal se suponen endógenas como parte de la “regla de cierre” del modelo. En el apéndice se presentan el conjunto de variables, parámetros y ecuaciones del modelo.

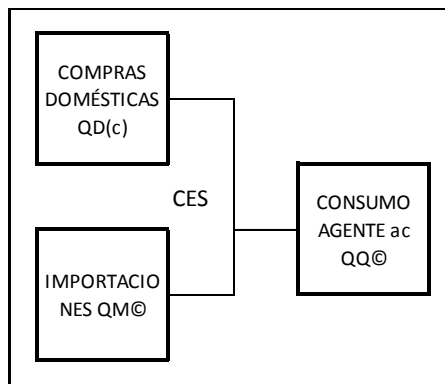
La figura 4.1 y 4.2 resume la estructura del modelo por el lado de la producción y del consumo.

Figura 4.1
Lado de la producción



Fuente: Modelo de CGE: Único país economía abierta – Cicowicz (2013).

Figura 4.2
Lado del consumo



Fuente: Modelo de CGE: Único país economía abierta – Cicowicz (2013).

Producción: El valor agregado es una proporción fija del nivel de producción de la actividad (ecuación 1) y utiliza una tecnología de producción tipo CES (ecuación 3). Del problema de optimización de la firma (ver anexo 10.4) se obtienen las demandas de los factores productivos (ecuación 4).

Los insumos intermedios que emplea cada actividad también es una proporción fija de su nivel de producción (ecuación 2). Los insumos intermedios considerados de forma individual también son una proporción fija del producto (ecuación 5).

En la ecuación 6 se calcula la producción de cada producto a partir del parámetro $\theta_{a,c}$, que mide la producción de producto c por unidad producida de actividad a . Así, al igual que los cuadros de oferta y utilización, el modelo presenta diferencia entre actividades y productos, al mismo tiempo que una actividad puede producir más de un producto y el mismo producto puede ser producido por más de una actividad.

Precios: La ecuación (7) permite obtener el valor de la actividad a . Asimismo, el precio del agregado de insumos intermedios se obtiene como un promedio ponderado del precio de cada uno de los productos que se demanda como insumo (ecuación 8). El precio de la actividad a es un promedio ponderado de los precios de los productos que se producen (ecuación 9).

Las ecuaciones 10 y 11 definen los precios domésticos de las exportaciones e importaciones, respectivamente. Dado que el país es pequeño, toma como dados los precios de los bienes y servicios que comercia con el resto del mundo. Se imponen aranceles sobre las importaciones e impuestos sobre las exportaciones, además de los márgenes de distribución. La ecuación 12 computa el precio de demanda del producto doméstico, sumando al precio de oferta el margen de comercialización y transporte correspondiente.

Ingresos y ahorros: La ecuación 13 computa el ingreso total del factor f como el total de los pagos al factor que realizan las actividades más los ingresos como transferencias desde el resto del mundo. La ecuación 14 corresponde al ingreso que recibe la institución i por ser dueña del factor f . El ingreso de los hogares corresponde al ingreso que obtiene por su dotación factorial, las transferencias del gobierno, del resto del mundo y demás instituciones (ecuación 15).

La ecuación 17 computa el monto ahorrado por cada institución no gubernamental. La ecuación 18 calcula el gasto en consumo de los hogares como el ingreso del hogar h neto de las transferencias, el ahorro e impuestos directos.

La ecuación 19 muestra que los ingresos del gobierno provienen de la recaudación tributaria, las transferencias del resto del mundo, las transferencias desde las demás instituciones, y los ingresos factoriales. El gobierno utiliza su ingreso para comprar bienes y servicios, hacer transferencias a los hogares e introducir subsidios al consumo (ecuación 20). El ahorro corriente del gobierno se computa en la ecuación 21.

El resto del mundo se representa a través de la cuenta corriente de la balanza de pagos (ecuación 22). El lado izquierdo (derecho) muestra las entradas (salidas) de divisas.

Las transferencias desde la institución doméstica diferente del gobierno i' hacia la institución i se modelan como una proporción fija del ingreso de i' neto de ahorro e impuestos directos (ecuación 23).

Comercio internacional: Para modelar la sustitución imperfecta entre productos domésticos e importados, se utiliza una función de tipo CES (ecuación 24) derivada del problema de optimización donde los agentes deciden cuánto demandan de bienes importado y doméstico (ver anexo 10.5). La ecuación 26 es la condición de tangencia que determina la composición doméstico/ importado de la oferta (demanda) total de cada producto. La ecuación 27 computa el precio de oferta del producto compuesto QQ_c como un promedio ponderado del precio de las variedades domésticas e importadas. Para los productos que solo se demandan domésticamente o solo importan, la ecuación 24 se reemplaza por la 25, al mismo tiempo que la ecuación 26 queda excluida del modelo.

La producción puede destinarse tanto al mercado doméstico como a la exportación. Para modelar esta posibilidad, se utiliza una función tipo CET (ecuación 28) derivada del problema de optimización donde los agentes deciden cuánto destinar de producción al mercado doméstico y al mercado externo (ver anexo 10.6). La ecuación 30 surge de las CPO de la maximización de beneficios del productor. La ecuación 31 es la condición de beneficios nulos para el productor del producto c , de la cual se obtiene el precio PX_c . Para los productos que solo venden domésticamente o solo exportan, la ecuación 28 se reemplaza por la 29 al mismo tiempo que la ecuación 30 no forma parte del modelo.

Consumo final: Los hogares deciden cuánto consumir de cada producto según una función de utilidad de tipo Cobb-Douglas (ecuación 32) que resulta del problema de optimización del consumidor (ver anexo 10.7). La ecuación 33 calcula el consumo de producto c con destino a inversión. Se supone que ante un aumento de la inversión total, la demanda para inversiones de todos los bienes y servicios se incrementa en igual proporción. La ecuación 34 calcula el consumo del gobierno del producto c . También se asume que la composición por producto del consumo del gobierno se mantiene constante en los valores iniciales. La ecuación 35 computa la demanda total de servicios destinados a la provisión de márgenes de comercialización y transporte. Las ecuaciones 36-38 corresponden a las condiciones de equilibrio.

Misceláneos: La ecuación 39 define el índice de precios al consumidor como un promedio ponderado de los precios de los productos compuestos. La ecuación 40 define un índice de precios para los bienes y servicios producidos. La ecuación 41 define el tipo de cambio real, como el cociente entre el tipo de cambio nominal y el índice de precios domésticos al productor.

- **Reglas de cierre**

Es fácil mostrar que el modelo descrito cuenta con más variables que ecuaciones. En consecuencia, dependiendo de las variables que se eligen para hacer exógenas, se obtiene un comportamiento macroeconómico diferente. Así, debe seleccionarse la forma en que se equilibran los mercados de factores, el gobierno, el sector externo y el ahorro-inversión.

La tabla 4.1 muestra las diferentes reglas de cierre que el modelo permite simular para cada uno de los mercados.

Tabla 4.1
Reglas de cierre

Mercados factoriales	Gobierno	Sector externo	Ahorro-inversión
1 = factor móvil pleno empleo	1 = ahorro con gobierno endógeno; consumo gobierno exógeno	1 = ahorro resto mundo exógeno; tipo cambio endógeno	1 = inversión real exógena; de tasa de ahorro indng endógena
2 = factor específico con empleo	2 = ahorro gobierno exógeno; consumo gobierno endógeno	2 = ahorro resto mundo endógeno; tipo cambio exógeno	2 = inversión real endógena; de tasa de ahorro indng exógena
3 = factor móvil con desempleo			

Fuente: Elaboración propia con información de Modelo de CGE: Único país economía abierta – Cicowicz (2013).

4.2 Microsimulaciones

Si bien las simulaciones realizadas con Modelos de Equilibrio General modelan cambios en precios relativos, salarios, variables macroeconómicas y sectoriales, no permiten simular cambios en ingresos entre individuos debido a que no se tiene una desagregación por individuo.

No obstante, a través de microsimulaciones, se puede obtener información a nivel de agente microeconómico individual, permitiendo resultados de política económicas alternativas a nivel desagregado. Típicamente, se utilizan microdatos de una encuesta de hogares con información sobre las características socio-económicas del individuo, la situación laboral junto con el ingreso laboral, y el gasto del hogar.

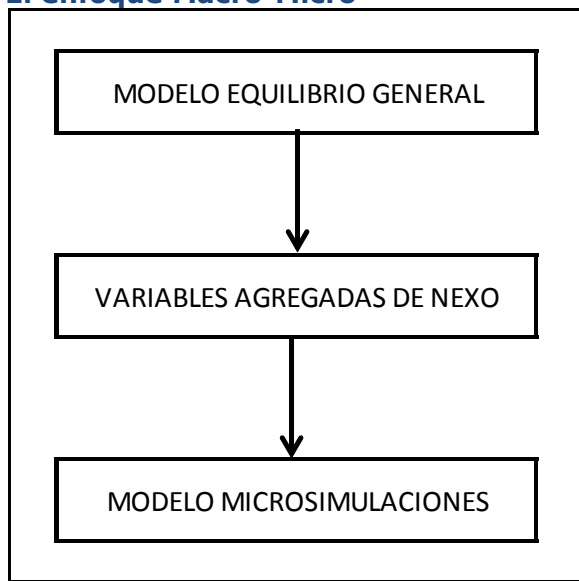
Así, con el fin de analizar efectos en cambios en el ingreso y en la distribución del mismo ante la implementación del subsidio energético, se consideró el uso de microsimulaciones. En particular, se utilizó el modelo de microsimulaciones elaborado por Cicowicz (2013) y alimentado con los datos de la Encuesta de Medición de Nivel de Vida (EMNV) para Nicaragua que corresponde al año 2009³.

³ Para realizar las microsimulaciones se utilizó el software Stata 12.

Cicowiez (2013) elaboró un modelo para la economía nicaragüense en el cual se utiliza la metodología Macro- Micro (equilibrio general + microsimulaciones). La metodología macro del CGE permite obtener resultados sobre producción, nivel de empleo, salarios, entre otros; y la metodología micro de las microsimulaciones permite transformar los cambios a nivel agregado del CGE en resultados a nivel de microdatos utilizando encuestas de hogares.

En este caso, las microsimulaciones se estiman como no paramétricas, es decir, se buscan individuos similares para simular cambios. El método analiza los efectos de un cambio en la estructura del mercado laboral sobre desigualdad y pobreza. Por ejemplo, si la política simulada reflejó en el CGE un incremento en el empleo, se asigna a los nuevos empleados el salario de empleados parecidos a través de las microsimulaciones. En este caso, la variable empleo sería una variable de nexo entre el modelo de equilibrio general y las microsimulaciones.

Figura 4.3
El enfoque Macro-Micro



Fuente: El enfoque macro-micro – Cicowiez (2013).

Como señala la tabla 4.2, la población económicamente activa (PEA) se divide en j grupos según: (i) género, (ii) nivel de calificación, (iii) características individuales; y los ocupados se dividen en k grupo según: (i) el sector de empleo, (ii) la categoría ocupacional, y (iii) las características del empleo.

Tabla 4.2
Calificación de los empleados

		Hombre		Mujer	
		Calificado	No calificado	Calificado	No calificado
Clasificación PEA					
Activo	Empleado				
	Desempleado				
	Inactivo				
Clasificación de los empleados					
Sector primario	Asalariado				
	No asalariado				
Sector secundario	Asalariado				
	No asalariado				
Sector terciario	Asalariado				
	No asalariado				

Fuente: Microsimulaciones no paramétricas – Cicowiez 2013.

Se definen los siguientes parámetros del mercado laboral:

- U: tasa de desempleo para grupo j
- S: estructura de empleo según sector productivo (primario/secundario/terciario)
- O: estructura de empleo según categoría ocupacional (asalariado/no asalariado)
- W1: estructura de remuneración
- W2: nivel promedio de remuneración
- M: composición educativa de los ocupados (calificados/no calificados)
- TRGOV: transferencias desde el gobierno
- TRROW: remesas

En la simulación, los individuos pueden cambiar tanto de grupo j como de grupo k. Por ejemplo, pueden pasar de inactivo a activo, de desempleado a empleado, etcétera. Así, a través de un procedimiento paramétrico (aleatorio-Monte Carlo) se asigna salarios contrafactivos, repitiendo el ejercicio varias veces para construir intervalos de confianza para los resultados.

En la base de datos de la encuesta, se ordena a la PEA según: (1) condición de actividad (empleado/desempleado), (2) sector económico (primario/secundario/terciario), (3) categoría ocupacional (asalariado/no asalariado), (4) calificación (calificado/no calificado) y (5) número aleatorio. De la simulación del modelo de equilibrio general se obtiene la estructura del mercado laboral contra-fáctica λ^* , y se asigna un ingreso laboral a individuos que según λ^* cambian su situación laboral, afectando el ingreso per cápita familiar (ecuación 42). Los individuos que pasan a ser desempleados se les asigna un ingreso laboral igual a cero. Los cambios en la situación laboral de los individuos se miden a través de los parámetros U, S y M.

$$ipcf_{hi} = \frac{1}{n_h} \left[\sum_{i \in h}^{n_h} (ilab_{hi} + inlab_{hi}) \right] \quad (42)$$

Donde:

n_h : tamaño del hogar h (número de miembros)

$ilab_{hi}$: ingreso laboral miembro i del hogar h

$inlab_{hi}$: ingreso no laboral miembro i hogar h

Los cambios en la situación laboral de los individuos se miden a través de los parámetros U, S y M. Asimismo, la simulación también puede reflejar cambios en salarios (W1 y W2) y en transferencias (TRGOV y TRROW). En los primeros dos casos, se multiplican los ingresos laborales de los grupos afectados según el cambio en CGE, y en los otros dos casos, se multiplican las transferencias, ya sea provenientes del gobierno y/o del resto del mundo según el cambio en CGE.

La tabla 4.3 muestra dos simulaciones de política en las cuales se produjo una disminución de la tasa de desempleo de 6 por ciento (simulación 1) y un aumento en la tasa de desempleo de 12 por ciento (simulación 2) (cambios en el parámetro U). En la primera simulación, de las 10 personas que estaban desempleadas en el escenario base, 4 de ellos pasan a ser empleados producto de la simulación, por tanto, a estos 4 individuos se debe asignar un salario de los individuos parecidos a éstos. Por el contrario, en la segunda simulación, 2 de los empleados en el escenario base pasan a ser desempleados producto de la simulación, a los cuales se les asigna un salario igual a cero.

Tabla 4.3
Efecto de cambios en la tasa de desempleo inicial de los hombres calificados
(N=100)

	N	Simulación 1		Simulación 2		
		Disminución tasa de desempleo 6%	Simulado	Aumenta tasa de desempleo a 12%	Simulado	
Empleados	90	No cambio	90	Últimos 2 empleados	88	Empleado
		Primeros 4 desempleados pasan a ser empleados	4	pasan a ser desempleados	2	Desempleado
Desempleados	10		6	No cambio	10	

Fuente: Microsimulaciones no paramétricas – Cicowiez 2013.

Una vez estimado los cambios en los ingresos per cápita de los hogares a través de las microsimulaciones dado la simulación, se puede calcular cambios en las líneas de pobreza (moderada, extrema, menor a 1US\$ diario, menor a 2US\$ diario) y en la distribución de los ingresos (coeficiente de gini).

5. Simulación

La simulación que se realizó tiene como objetivo estudiar los efectos del subsidio a la factura de energía de los hogares nicaragüenses que consumen menos de 150 kwh al mes en las principales variables macroeconómicas. Las preguntas que se buscan contestar con esta simulación son:

- ¿Cómo ha impactado el subsidio al ahorro-desahorro del gobierno?
- ¿Qué sectores en la economía se ven beneficiados con el subsidio y cuales perjudicados?

Con antelación se sabe que, dado que el subsidio es financiado por el gobierno, el mismo ocasiona una disminución en el ahorro del sector público; por tanto, a través del modelo se desea indagar sobre el impacto del subsidio en el resto de sectores económicos (además del gobierno), para lo cual se analizará los cambios en variables macroeconómicas, en el ingresos y consumo de los hogares, en la producción por sectores, en el mercado de trabajo, en la pobreza, y en la desigualdad del ingreso.

La simulación que se estableció para analizar el efecto de los subsidios a la factura energética de los hogares consiste en incrementar el precio internacional de importación de los refinados de petróleo y de la minería en 66.3 por ciento, porcentaje que corresponde al aumento del precio promedio internacional de petróleo WTI entre 2005 y 2012 (gráfico 3.1). Se utiliza 2005 como año inicial dado que el año base del modelo corresponde a la SAM de 2005.

Así, se simularon tres escenarios: (i) el primer escenario corresponde al escenario base, (ii) el segundo escenario incorpora el incremento en el precio internacional de petróleo de 66.3 por ciento, y (iii) el tercer escenario también incorporar el incremento en el precio internacional del petróleo, pero además asume un subsidio a los hogares urbanos y rurales manteniendo fija la tarifa de la demanda de la electricidad, gas y agua.

Para poder considerar la modelación de un subsidio en el tercer escenario, Cicowiez (2013) realizó modificaciones a la estructura del modelo CGE de la siguiente manera. Como se detalló a través del gráfico 2.2, los subsidios al consumo de un bien o servicio determinado ocasionan que el precio que paga el consumidor se encuentre por debajo del precio de equilibrio y el precio que pagan los consumidores por encima del precio de equilibrio.

Así, la **primera modificación** consistió en permitir al modelo CGE descrito en el capítulo 4 diferenciar entre el precio que paga el consumidor $PQ_{d,ca}$ por el bien c compuesto (M+D) $(PQ_{d,ca})$ y el que recibe el productor (PQS_c) . Anteriormente, este precio siempre era el mismo para ambos (PQ_c) . Con la modificación, $PQ_{d,c} = PQS_c$ cuando no exista subsidio al consumo de c , y lo contrario cuando si exista.

Posteriormente, la **segunda modificación** consistió en el diseño de un mecanismo que permitiera la introducción del subsidio. Para ello, se modificó la ecuación del gasto del gobierno (ecuación 43) permitiendo la modelación de subsidios para un bien c . Así, el modelo permite hacer exógeno (fijo) el precio que recibe el productor PQS_c por un bien c y endógeno (variable) el subsidio γ al bien c y a un agente en específico. Mientras se mantenga PQS_c endógeno, se cumplirá que $PQ_{d,ca} = PQS_c$ para ese bien (como en el modelo original).

$$EG = \sum_c PQD_{c,gov} QG_c + \sum_{i \in \text{insdng}} \text{trnsfr}_{i,gov} \overline{CPI} + \text{trnsfr}_{row,gov} EXR + \sum_{c,a} \gamma_{c,a} PQS_c (1 + tq_c) QINT_{c,a} + \sum_{c,h} \gamma_{c,h} PQS_c (1 + tq_c) QH_{c,a} + \sum_c \gamma_{c,gov} PQS_c (1 + tq_c) QG_c + \sum_{c,a} \gamma_{c,s-i} PQS_c (1 + tq_c) QINV_c + \sum_c \gamma_{c,dstk} PQS_c (1 + tq_c) qdstk_c + \sum_{c,c'} \gamma_{c,tacm} PQS_c (1 + tq_c) icm_{c,c'} QM_{c'} + \sum_{c,c'} \gamma_{c,tace} PQS_c (1 + tq_c) ice_{c,c'} QE_{c'} + \sum_{c,c'} \gamma_{c,tacd} PQS_c (1 + tq_c) icd_{c,c'} QD_{c'} \quad (43)$$

En el caso particular del escenario 3, para introducir el subsidio a los hogares al consumo de la electricidad, se hizo exógeno el PQS_c para la electricidad, gas y agua, y se hizo endógeno la tasa de subsidio $\gamma_{c,h}$ al consumo de electricidad, gas y agua por parte de los hogares (término $\sum_{c,h} \gamma_{c,h} PQS_c (1 + tq_c) QH_{c,a}$). Así, en este escenario los hogares pagan el

mismo precio por electricidad, gas y agua independientemente de los incrementos en el precio internacional del petróleo, dado que este precio se modela como fijo para los hogares.

Sin embargo, como se hace endógeno el subsidio que reciben los hogares por el consumo de energía, el incremento en el precio internacional del petróleo va a ocasionar un incremento en este subsidio, significando mayor gasto para el gobierno.

La **tercera modificación** consistió en incorporar la ecuación 44, de modo que cuando $\gamma_{c,ac} \neq 0$, $PQD_{c,ac} < PQS_c$, tal como sucede al incorporar subsidios a los mercados de bienes y servicios. El anexo 10.8 muestra las ecuaciones que cambian entre el modelo que incluye subsidios respecto al original.

$$PQD_{c,ac} = PQS_c(1 + tq_c)(1 - \gamma_{c,ac}) \quad (44)$$

Las ecuaciones por las cuales entra el choque de la simulación corresponden a:

$$\sum_c pwe_c QE_c + \sum_{i \in \text{insdng}} \text{trnsfr}_{i,row} + \sum_f \text{trnsfr}_{f,row} + \overline{SROW} = \sum_c pwm_c QM_c + \text{trnsfr}_{row,gov} + \sum_f \frac{YIF_{row,f}}{EXR} + \sum_{i \in \text{insdng}} \frac{TR_{row,i}}{EXR} \quad (22)$$

$$EG = \sum_c PQD_{c,gov} QG_c + \sum_{i \in \text{insdng}} \text{trnsfr}_{i,gov} \overline{CPI} + \text{trnsfr}_{row,gov} EXR + \sum_{c,a} \gamma_{c,a} PQS_c(1 + tq_c) QINT_{c,a} + \sum_{c,h} \gamma_{c,h} PQS_c(1 + tq_c) QH_{c,a} + \sum_c \gamma_{c,gov} PQS_c(1 + tq_c) QG_c + \sum_{c,a} \gamma_{c,s-i} PQS_c(1 + tq_c) QINV_c + \sum_c \gamma_{c,dstk} PQS_c(1 + tq_c) qdstk_c + \sum_{c,c'} \gamma_{c,tacm} PQS_c(1 + tq_c) icm_{c,c'} QM_{c'} + \sum_{c,c'} \gamma_{c,tace} PQS_c(1 + tq_c) ice_{c,c'} QE_{c'} + \sum_{c,c'} \gamma_{c,tacd} PQS_c(1 + tq_c) icd_{c,c'} QD_{c'} \quad (20)$$

La ecuación 22 corresponde a la cuenta corriente de la balanza de pagos. A través de esta ecuación se introduce al modelo el incremento del precio internacional de importación de petróleo pwm_c .

La ecuación 20 corresponde al gasto del gobierno. A través de esta ecuación se introduce al modelo el gasto que significa el subsidio a los hogares al congelar la tarifa (precio) de su demanda de energía $\gamma_{c,h} PQS_c(1 + tq_c) QH_{c,a}$.

Las reglas de cierre que se utilizaron en las simulaciones fueron:

- En el caso del gobierno, se utilizó la regla de cierre número 1 (gasto del gobierno fijo y ahorro del gobierno endógeno). Así, el subsidio simulado ocasionaría un desahorro por parte del gobierno, manteniendo su nivel de gasto constante.
- En el caso de la inversión también se utilizó la regla de cierre número 1 (inversión fija y tasa de ahorro de los hogares endógena). Así, el subsidio simulado ocasionaría probablemente un incremento en la tasa de ahorro de los hogares.
- En el caso del resto del mundo también se utilizó la regla de cierre número 1 (ahorro del resto del mundo fijo y tipo de cambio real endógeno). Así, el subsidio simulado ocasionará ajustes en el tipo de cambio en dependencia de los cambios generados en exportaciones e importaciones.

- En el caso de los mercados de factores se utilizó la regla de cierre número 1 para el factor trabajo, en la cual se considera pleno empleo del factor (oferta fija) y movilidad libre del sector entre sectores (endógeno el salario promedio del factor). Por su parte, se utilizó la regla de cierre 2 para los factores capital, tierra y recursos naturales, en la cual se considera pleno empleo del factor y factor inmóvil entre sector (específico de cada sector).

Así, al mantener el gasto del gobierno y la inversión constante, el desahorro en la economía provocado por el incremento en el precio importado del petróleo es asumido por los consumidores. Es decir, se está asumiendo un gobierno indisciplinado fiscalmente, ya que en vez de ajustar su gasto (dado el costo del subsidio) para mantener su ahorro constante, aumenta su gasto asumiendo un desahorro. De modo que este escenario es a propósito más pesimista para los consumidores, para determinar si los beneficios sociales del subsidio podrían diluirse dado el ahorro de los consumidores privados.

En la sección de cambios en las reglas de cierre, se realizarán cambios en las mismas para la inversión y el gobierno, con el objetivo de determinar la sensibilidad de las variables endógenas ante cambios en las reglas de cierre, además de simular escenarios más en línea con la realidad económica. Por ejemplo, un escenario más realista es aquel en el que el gobierno es disciplinado, es decir, ajusta alguna partida de su gasto para mantener su ahorro constante. Asimismo, es más realista asumir que los inversionistas tendrán que reducir su inversión ante un incremento en el precio del petróleo.

Cabe señalar que la simulación a como está diseñada, no replica con exactitud la política de subsidio a la tarifa de energía a los hogares que consumen menos de 150 kwh, de modo que los resultados obtenidos estarán sesgados. Estas deficiencias surgen porque:

- En las cuentas nacionales no existe una actividad donde solo se considere el petróleo crudo más el refinado, razón por la que se procedió a incrementar en 66.3 el precio internacional de importación tanto de los refinados de petróleo como de la minería (petróleo crudo). Sin embargo, como dentro de la minera también se registran actividades como la extracción de otros minerales, la simulación también está imputando un aumento en el precio internacional de importación de estos minerales. No obstante, la importación de minerales (excluyendo petróleo) en Nicaragua es relativamente baja.
- En las cuentas nacionales tampoco existe una actividad que únicamente considere la electricidad, sino que también incluye el gas y el agua. Es decir, que al congelar el precio de la electricidad que pagan los hogares, también se está congelando el precio que pagan por agua y gas, de modo que se está sobreestimando el monto del subsidio.
- La simulación está subsidiando al 100 por ciento de los hogares nicaragüenses, cuando el subsidio en realidad únicamente considera a aquellos hogares que consumen menos de 150 kwh al mes. Según datos del INE, el subsidio eléctrico representa poco más del 80 por ciento de la cartera total de clientes. Así que nuevamente se está sobreestimando el monto del subsidio en la simulación, sin embargo, el modelo no permite hacer una diferenciación de hogares según el consumo de energía.

- Por último, dado que el modelo es estático, no incorpora la deuda que en el largo plazo genera el subsidio y que puede tener efectos sobre el resto de sectores económicos (no solo el Gobierno).

Por tanto, las magnitudes de los cambios en las variables endógenas derivadas de la simulación a como está diseñada presentan sesgos en su estimación dado las dificultades para simular con exactitud la política de subsidio implementada en Nicaragua. Por este motivo, más que analizar el monto de estas magnitudes, el objetivo de este ejercicio es comparar las diferencias entre el escenario 2 y 3, es decir, determinar el escenario en que la economía se ve menos afectada ante un incremento en el precio internacional de importación de petróleo, si cuando se consideran subsidios a la tarifa de energía de los hogares o cuando no se consideran.

6. Resultados

Antes de analizar los efectos del subsidio en las variables de interés, se comprobó que las simulaciones realizadas reflejaran los choques que se estaban introduciendo. Así, en ambos escenarios se observa que el precio internacional de importación de la minería como de los refinados de petróleo aumentó en 66.3 por ciento (tabla 6.1).

Tabla 6.1
Precio internacional de importación
(índice)

	Minería	Refinados de petróleo
base	1.00	1.00
con subsidio	1.66	1.66
sin subsidio	1.66	1.66

Fuente: Elaboración propia según resultados simulaciones.

Asimismo, también se verificó que en el escenario 3 efectivamente el precio que pagan los hogares por la electricidad, gas y agua $PQD_{c,ac}$ se mantuviera constante respecto al escenario base.

La tabla 6.2 indica que efectivamente el precio que pagan los hogares por electricidad, gas y agua no sufre variación en el escenario 3, contrario al resto de actividades que registran un incremento de 12.8 por ciento en el precio de este bien dado que no son sujetos al subsidio. Cabe señalar que en el escenario sin subsidio el precio de la electricidad, gas y agua incrementa en 10.5 por ciento para todas las actividades y agentes (incluyendo los hogares). Lo anterior indica que en el escenario con subsidio el resto de agentes económicos también están asumiendo el costo del subsidio de los hogares, reflejado en el hecho que pagan un precio más alto que en el caso que no existe subsidio.

Por tanto, la simulación está en línea con el gráfico 2.2, asumiendo el mercado del bien electricidad, gas y agua de los hogares ($\text{Precio oferente} = \Delta 12.8 > \text{Precio de equilibrio} = \Delta 10.5 > \text{Precio consumidores} = 0$). Además, se verificó que incrementara la cantidad producida de ese bien dado que los consumidores lo demandan más (con subsidio producción cae 7.8% y sin subsidio 11.5%).

Por su parte, la tabla 6.3 registra los incrementos en los precios que pagan los hogares para cada uno de los bienes que consumen con y sin subsidio. En ambos escenarios se registran incrementos en los precios de los bienes que requieren petróleo o sus refinados para su producción (pesca, minera, refinados de petróleo, otra manufactura, transporte).

Tabla 6.2
Incremento precio que pagan las actividades por la electricidad, gas y agua
(porcentaje)

	Con subsidio	Sin subsidio
cafe	12.8	10.5
caña	12.8	10.5
otragric	12.8	10.5
pesca	12.8	10.5
mineria	12.8	10.5
carne	12.8	10.5
azúcar	12.8	10.5
otraalim	12.8	10.5
beb-tab	12.8	10.5
textil	12.8	10.5
ref-pet	12.8	10.5
quimicos	12.8	10.5
metalmec	12.8	10.5
maquinaria	12.8	10.5
otrmanuf	12.8	10.5
elect-gas-agua	12.8	10.5
a-const	12.8	10.5
comercio	12.8	10.5
hotel-rest	12.8	10.5
transporte	12.8	10.5
comunicaciones	12.8	10.5
admpub	12.8	10.5
otrsvc	12.8	10.5
h-urb	0.0	10.5
h-rur	0.0	10.5

Fuente: Elaboración propia según resultados simulaciones.

Tabla 6.3
Incremento precio de demanda de los hogares por producto
(porcentaje)

	Con subsidio	Sin subsidio
café	-6.6	-6.8
otragric	-2.3	-2.6
pesca	3.6	3.1
mineria	51.6	51.0
carne	-3.3	-3.7
azúcar	-5.3	-5.6
otraalim	-2.8	-3.2
beb-tab	-3.7	-4.0
textil	-2.4	-2.9
ref-pet	44.8	44.0
quimicos	-1.1	-1.6
metalmec	-1.1	-1.6
maquinaria	-0.9	-1.3
otrmanuf	0.6	0.1
elect-gas-agua	0.0	10.5
comercio	-3.8	-4.2
hotel-rest	-3.0	-3.3
transporte	11.7	11.2
comunicaciones	-5.7	-6.1
otrsvc	-4.9	-5.2

Fuente: Elaboración propia según resultados simulaciones.

Cabe señalar, que si bien en el escenario con subsidio los hogares pagan la misma tarifa de electricidad, gas y agua, pagan además precios más altos en el resto de bienes respecto al escenario con subsidio. Esto podría estar relacionado a que en el escenario con subsidio las actividades pagan un precio mayor por electricidad, gas y agua que en el escenario sin subsidio, lo cual podría estar encareciendo los costos de producción dada la importancia de este servicio como insumo para las actividades.

La tabla 6.4 muestra que efectivamente todas las actividades incrementan su precio compuestos con el subsidio, pero el aumento es aún mayor en aquellas donde la energía es un insumo importante (electricidad, gas y agua, los refinados de petróleo, la minería, el transporte y la pesca).

Asimismo, las actividades que mejoran su producción con el subsidio son la electricidad, gas y agua, refinados de petróleo, café y minería. En el primer caso el incremento en la producción se debe a la mayor demanda que genera el subsidio (gráfico 2.2), y en el caso de los refinados de petróleo y la minería, al ser los principales insumos que demanda la actividad electricidad, gas y agua, deben incrementar su producción para satisfacer los mayores requerimientos de producción de la electricidad, gas y agua. Por su parte, las actividades que ven desmejora su producción con el subsidio son la textil y hoteles y restaurantes. En ambas la electricidad, energía y agua es un componente importante en su matriz de insumo.

Tabla 6.4
Incremento precio de demanda de los hogares por producto
(porcentaje)

	Sin subsidio		Con subsidio	
	PQ	QA	PQS	QA
café	-6.76	39.61	-6.59	41.85
caña	-0.3	-0.3	0.1	-0.2
otraagric	-2.6	-6.0	-2.3	-5.9
pesca	3.1	-8.2	3.6	-8.2
min	51.0	33.9	51.6	34.5
carne	-3.7	-4.5	-3.3	-4.4
azúcar	-5.6	-0.2	-5.3	-0.1
otroalim	-3.2	-5.1	-2.8	-5.0
bebidas	-4.0	-5.7	-3.7	-5.8
textil	-2.9	6.9	-2.4	6.4
refinados	44.0	-11.6	44.8	-10.9
quim	-1.6	-2.2	-1.1	-2.1
metalmec	-1.6	4.8	-1.1	4.9
maqui	-1.3	-0.3	-0.9	-0.2
otramanuf	0.1	-7.6	0.6	-7.6
elecgasagua	10.5	-12.1	12.8	-8.3
const	1.4	-0.3	1.8	-0.3
com	-4.2	-3.4	-3.8	-3.3
hotel	-3.3	-10.3	-3.0	-10.5
transp	11.2	-51.8	11.7	-51.8
comunic	-6.1	-1.6	-5.7	-1.5
otrsvc	-5.2	-4.8	-4.9	-4.8

Fuente: Elaboración propia según resultados simulaciones.

Posteriormente se analizó los efectos del subsidio en el balance del gobierno en línea con conocer el costo que debe asumir este agente debido al subsidio. La tabla 6.5 y el gráfico 6.1 muestra efectivamente que el gobierno presenta un mayor desahorro en el escenario con subsidio (cae 83.7% respecto al año base) que sin subsidio (cae 73.6% respecto al año

base). Dado que el modelo es estático, no se puede determinar los efectos en el largo plazo de este desahorro.

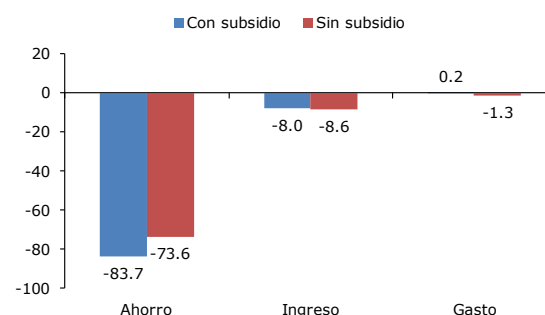
Tabla 6.5
Balance del Gobierno

(cien miles de córdobas)

	Ahorro	Ingreso	Gasto
Base	-19.7	200.7	220.3
Con subsidio	-36.1	184.7	220.8
Sin subsidio	-34.1	183.5	217.6

Fuente: Elaboración propia según resultados simulaciones.

Gráfico 6.1
Cambios en balance del gobierno respecto a escenario base
(porcentaje)



Fuente: Elaboración propia según resultados simulaciones.

Para determinar los efectos agregados en la economía de la política, se analiza el comportamiento del producto interno bruto (PIB) por el lado de la demanda. La tabla 6.6 muestra que ambos escenarios registran una disminución en su PIB a precio de factores, sin embargo, es mayor la disminución en el escenario sin subsidio. Esta mayor disminución en el PIB está explicada principalmente por la mayor caída en el consumo privado (C\$8,472.2 millones sin subsidio y C\$8,338.2 millones con subsidio), así como una menor mejora en el déficit en la cuenta comercial (C\$3,883.0 millones sin subsidio y C\$3,914.3 millones con subsidio).

Por su parte, la mejora en el déficit de la cuenta comercial en el escenario con subsidio está explicada tanto por una menor caída en las exportaciones así como un menor incremento en las importaciones. Lo anterior está en línea con una menor apreciación del tipo de cambio real en el escenario con subsidio (0.6% con subsidio y 1.0% sin subsidio). Debido a que en las reglas de cierre se mantuvo fijo el consumo del Gobierno y la inversión privada, estas variables no reflejan cambios.

Tabla 6.6
Principales variables macroeconómicas
(millones de córdobas)

	Base	Con subsidio	Sin subsidio
Absorción	105,716.3	97,378.1	97,244.1
Consumo privado	65,892.8	57,554.7	57,420.6
Inversión	23,193.7	23,193.7	23,193.7
Cambio stock	1,330.5	1,330.5	1,330.5
Consumo gobierno	15,299.3	15,299.3	15,299.3
Exportaciones	23,613.6	21,863.7	21,798.6
Importaciones	-47,805.5	-42,141.3	-42,107.5
PIB pm	81,524.4	77,100.5	76,935.1
Neto de impuesto	11,009.3	9,967.0	9,961.2
PIB pf	70,515.0	67,579.7	67,436.4

Fuente: Elaboración propia según resultados simulaciones.

Para analizar el efecto del subsidio en los hogares, se analizaron las variables de ahorro, ingreso y consumo de los mismos en ambos escenarios (tabla 6.7). En términos de ahorro, los hogares ahorran más en ambos escenarios respecto al base, no obstante, el incremento del ahorro es mayor en el escenario con subsidio (10.6% con subsidio y 8.8% sin subsidio, ambos respecto al base). Este resultado está relacionado a la regla de cierre asumida. Dado que la variable endógena es la propensión marginal al ahorro, el desahorro del Gobierno producto del subsidio está siendo financiado por un mayor ahorro de los consumidores (la propensión marginal a ahorrar aumenta 25.3% con subsidio y 24.1% sin subsidio).

En el caso de los ingresos, si bien en ambos escenarios el ingreso de los hogares disminuye, la disminución es menor cuando se asume el subsidio (11.7% con subsidio y 12.3% sin subsidio). Lo mismo sucede en caso del consumo (disminuye 13.2% con subsidio y 13.4% sin subsidio) derivado de la menor disminución del ingreso.

Tabla 6.7

Balance de los hogares

(cien miles de córdobas)

	Ahorro			Ingresos			Consumo		
	Total	Hurbanos	Hrurales	Total	Hurbanos	Hrurales	Total	Hurbanos	Hrurales
Base	44.6	64.2	36.6	268.6	647.9	153.3	432.8	551.0	108.0
Con subsidio	49.3	72.1	42.0	237.0	580.1	140.2	375.7	479.4	90.7
Sin subsidio	48.5	71.1	41.4	235.4	557.6	139.5	374.7	478.0	90.7

Fuente: Elaboración propia según resultados simulaciones.

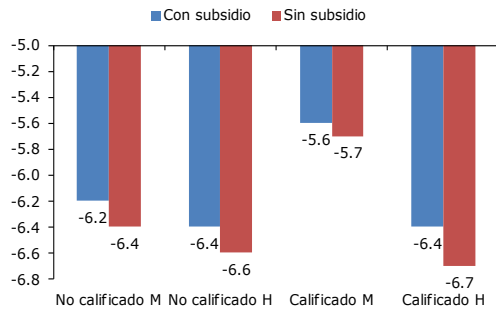
Para analizar porqué disminuye menos el ingreso de los hogares en el escenario con subsidio, se debe revisar los cambios en los ingresos factoriales. El gráfico 6.2 muestra que los ingresos del factor trabajo disminuyeron menos en el escenario que asume el subsidio, lo que explica igualmente la menor disminución en los ingresos de los hogares. Asimismo, el gráfico 6.3 muestra que el aumento de la tasa de desempleo es menor cuando se asume el subsidio.

Esta mejora en el empleo con subsidio es resultado de un mayor incremento en la demanda del factor trabajo por parte de las actividades que incrementan su producción debido al subsidio (electricidad, gas y agua, refinados de petróleo, el café, la minería).

Gráfico 6.2

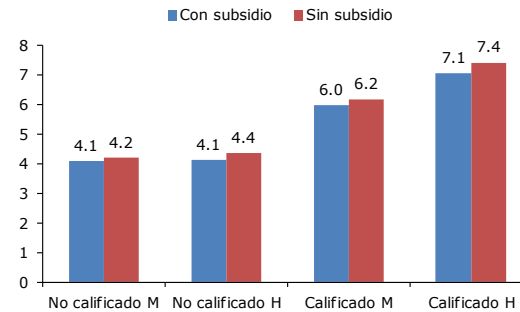
Gráfico 6.3

Cambios en el ingreso factorial del trabajo respecto al año base (porcentaje)



Fuente: Elaboración propia según resultados simulaciones.

Cambios en la tasa de desempleo respecto al año base (puntos porcentuales)



Fuente: Elaboración propia según resultados simulaciones.

Finalmente, se analizaron los cambios en pobreza moderada y extrema con las microsimulaciones. La tabla 6.8 muestra que la pobreza moderada incrementa en ambos escenarios cuando se incorpora el efecto de la estructura del empleo por sector productivo (S), la estructura de las remuneraciones (W1) y el nivel promedio de las remuneraciones (W2). Sin embargo, la pobreza moderada crece menos cuando se considera el subsidio. Asimismo, la tabla muestra igualmente que la pobreza extrema también incrementa en ambos escenarios cuando se incorpora S, W1 Y W2, siendo el crecimiento menor cuando se considera el subsidio.

En el caso de la desigualdad del ingreso, la tabla 6.8 muestra que el coeficiente de gini incrementa levemente menos en el escenario sin subsidio, es decir, que el subsidio incrementa la desigualdad del ingreso. Lo anterior indica una mejora mayor en el ingreso en los deciles más altos de la distribución respecto a los más bajos producto del subsidio, lo que podría estar relacionado a los beneficios recibidos por los dueños del capital de las actividades ganadoras.

Tabla 6.8
Efectos en pobreza y desigualdad
(porcentaje)

Efectos	Pobreza Moderada			Pobreza extrema			Desigualdad del ingreso		
	base	Con subsidio	Sin subsidio	base	Con subsidio	Sin subsidio	base	Con subsidio	Sin subsidio
U	36.50	36.50	36.50	15.97	15.97	15.97	0.450	0.450	0.450
S	36.50	39.25	39.42	15.97	18.05	18.19	0.450	0.452	0.451
O	36.50	39.55	39.72	15.97	18.62	18.75	0.450	0.454	0.454
W1	36.50	39.55	39.72	15.97	18.62	18.75	0.450	0.454	0.454
W2	36.50	39.63	39.80	15.97	18.63	18.75	0.450	0.454	0.454
M	36.50	41.18	41.42	15.97	19.55	19.80	0.450	0.454	0.454
TRGOV	36.50	41.02	41.19	15.97	19.47	19.66	0.450	0.453	0.452
TRROW	36.50	41.02	41.19	15.97	19.47	19.66			

Fuente: Elaboración propia según resultados simulaciones.

7. Cambio en reglas de cierre

Como se mencionó en el apartado 5, se asumió como escenario principal que el consumo del gobierno y la inversión se mantienen fijas, ya que de esta manera el desahorro de la economía sería asumido por los consumidores, afectando en mayor magnitud el consumo de los hogares. Es decir, es un escenario donde se vería más afectado el bienestar de los hogares. Este escenario se conocerá como **escenario A**.

En este apartado se simularon 3 escenarios más con diferentes reglas de cierre con el objetivo de analizar los resultados ante comportamientos diferentes de los agentes económicos.

Así, se simuló un segundo escenario (**escenario B**) donde se sigue manteniendo el gasto del Gobierno fijo (gobierno=1) pero se asume la inversión como endógena (inversión=2). En este caso el desahorro de la economía lo asumen tanto los inversionistas, y se mantiene un gobierno indisciplinado. El **escenario C** asume el ahorro del gobierno fijo (gobierno=2) y la inversión fija (inversión=1). Así, se tiene un gobierno disciplinado, de modo que el desahorro de la economía lo asumen los consumidores y el gobierno con el recorte de alguna de las partidas del gasto público. El **escenario D** asume endógeno tanto el gasto del gobierno como la inversión (gobierno=2 e inversión=2). En este escenario los inversionistas, el gobierno y los consumidores, asumen el desahorro de la economía.

La tabla 7.1 muestra los resultados para las variables analizadas en el apartado 6 para cada uno de los escenarios descritos anteriormente. Se puede resaltar que independientemente de la regla de cierre utilizada, se observa que la caída en el crecimiento del PIB respecto al escenario base siempre es menor en los escenarios que asumen el subsidio.

Tabla 7.1
Escenarios con cambios en reglas de cierre
(puntos porcentuales respecto al escenario base)

	Escenario A		Escenario B		Escenario C		Escenario D	
	Gobierno=1, Inversión=1		Gobierno=1, Inversión=2		Gobierno=2, Inversión=1		Gobierno=2, Inversión=2	
	Con subsidio	Sin subsidio	Con subsidio	Sin subsidio	Con subsidio	Sin subsidio	Con subsidio	Sin subsidio
Balance del Gobierno								
Ahorro	-83.74	-73.56	-86.19	-74.48	0.00	0.00	0.01	0.00
Ingreso	-7.99	-8.58	-8.14	-8.68	-7.42	-8.22	-7.49	-8.27
Gasto	0.19	-1.26	0.28	-1.26	-6.76	-7.48	-6.82	-7.53
Principales variables macroeconómicas								
Absorción	-7.89	-8.01	-8.21	-8.31	-8.05	-8.18	-8.20	-8.33
Consumo privado	-12.65	-12.86	-8.49	-8.94	-10.62	-11.08	-8.59	-9.02
Inversión	0.00	0.00	-13.29	-12.51	0.00	0.00	-6.37	-6.51
Cambio stock	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Consumo gobierno	0.00	0.00	0.00	0.00	-9.87	-8.79	-10.01	-8.85
Exportaciones	-7.41	-7.69	-9.60	-9.74	-6.10	-6.57	-7.14	-7.64
Importaciones	-11.85	-11.92	-13.14	-13.13	-11.30	-11.45	-11.91	-12.08
PIB pm	-5.43	-5.63	-5.72	-5.90	-5.58	-5.79	-5.72	-5.93
Neto de impuesto	-9.47	-9.52	-10.55	-10.55	-8.87	-9.02	-9.39	-9.55
PIB pf	-4.16	-4.37	-4.35	-4.54	-4.43	-4.63	-4.52	-4.72
Balance de los hogares								
Ahorro	10.63	8.79	-10.99	-11.66	-0.53	-1.01	-11.10	-11.77
Ingreso	-11.74	-12.35	-11.00	-11.66	-11.47	-12.14	-11.11	-11.78
Consumo	-13.18	-13.43	-9.35	-9.82	-11.41	-11.87	-9.54	-9.98
Mercado de trabajo								
Tasa de desempleo NCFM	4.08	4.21	4.05	4.17	3.74	3.88	3.74	3.87
Tasa de desempleo NCFH	4.12	4.38	4.83	5.10	4.01	4.26	4.34	4.62
Tasa de desempleo CFM	5.98	6.20	5.59	5.81	7.09	7.22	6.92	7.03
Tasa de desempleo CH	7.08	7.42	7.40	7.75	7.68	7.97	7.86	8.16
Salario NCFM	-6.23	-6.38	-6.20	-6.40	-5.90	-6.01	-5.80	-6.00
Salario NCFH	-6.37	-6.65	-7.10	-7.38	-6.20	-6.52	-6.60	-6.90
Salario CFM	-5.58	-5.74	-5.30	-5.47	-6.30	-6.40	-6.20	-6.28
Salario CH	-6.44	-6.67	-6.60	-6.87	-6.80	-7.01	-6.90	-7.12

Fuente: Elaboración propia según resultados simulaciones.

Respecto al **escenario A** comparado con el resto de los escenarios, se observa que: (i) en términos de PIB es el escenario que mejora más cuando aplica el subsidio respecto a no aplicarlo, lo cual se debe a que dos de sus componentes permanecen constantes (inversión y consumo del gobierno); (ii) el consumo privado es que el mejora menos cuando se aplica el subsidio respecto a no aplicarlo, relacionado a que el consumidor privado debe asumir el desahorro del gobierno; (iii) en línea con ii, el ahorro de los hogares es el que mejora mas cuando se aplica el subsidio respecto a no aplicarlo, lo cual está en línea a que es el escenario donde tanto el ingreso como el consumo de los hogares mejoran menos al aplicar el subsidio; y (iv) las actividades en términos de producción se benefician menos con el subsidio respecto a no aplicarlo, debido a que como se mantiene fija la inversión, estas no invierten.

Respecto al **escenario B** comparado con el resto de los escenarios, se observa que: (i) en términos de PIB es el escenario que mejora menos cuando se aplica el subsidio respecto a no aplicarlo, lo cual se debe a que, tanto la inversión privada como las exportaciones son las que menos mejoran al aplicar el subsidio, en línea con la regla de cierre (gobierno indisciplinado e inversión endógena); y (ii) tanto el ahorro como los ingresos del gobierno son los que se ven más perjudicados al aplicar el subsidio respecto a no hacerlo, lo cual podría estar indicando que los consumidores privados pueden sostener mejor el desahorro del gobierno (escenario A) que la inversión privada (escenario B).

Respecto al **escenario C** comparado con el resto de los escenarios, se observa que: (i) en términos de consumo privado es el escenario que mejora mas cuando se aplica el subsidio

respecto a no aplicarlo, a pesar que en este escenario el consumidor debe ahorrar junto con el Estado para financiar el subsidio; (ii) en línea con i, es el escenario donde el consumo de los hogares mejora más y el ahorro mejora menos; y (iii) el gasto del gobierno mejora menos (disciplina) y los ingresos del gobierno mejoran más respecto a no aplicar el subsidio.

El **escenario D** corresponde al escenario más justo ya que el costo del subsidio se asume tanto por el consumidor privado, como por el gobierno y la inversión privada. Lo anterior permite que sea el escenario con mejor desempeño en ahorro del gobierno (comparte el costo) como en inversión privada (asume menos costo), lo que genera un mejor desempeño en los ingresos de los hogares.

La tabla 7.2 presenta un resumen del desempeño de cada escenario. Por su parte, ninguna de las modificaciones a las reglas de cierre mostraron cambios significativos en pobreza y desigualdad, lo cual podría estar relacionado a que los cambios en empleo y salario no fueron tampoco significantes (variables nexos entre CGE y microsimulaciones).

Tabla 7.2
Desempeño por escenario

	Escenario A		Escenario B		Escenario C		Escenario D	
	Mejor desempeño	Peor desempeño	Mejor desempeño	Peor desempeño	Mejor desempeño	Peor desempeño	Mejor desempeño	Peor desempeño
Balance del Gobierno								
Ahorro				x			x	
Ingreso				x	x			
Gasto			x			x		
Principales variables macroeconómicas								
Consumo privado		x			x			
Inversión				x			x	
Consumo gobierno								x
Exportaciones				x			x	
Importaciones				x			x	
PIB pf	x			x				
Balance de los hogares								
Ahorro	x					x		
Ingreso		x					x	
Consumo		x			x			

Fuente: Elaboración propia según resultados simulaciones.

8. Conclusiones y recomendaciones

El presente estudio tuvo como objetivo analizar el efecto de la implementación del subsidio a la tarifa de energía a los hogares nicaragüenses que consumen menos de 150 kwh al mes, tanto a nivel macroeconómico como a nivel sectorial, así como en la pobreza y en la desigualdad. Para ello se implementó un Modelo de Equilibrio General Computable Estático para la economía nicaragüense así como el uso de microsimulaciones. Los principales resultados obtenidos se detallan a continuación.

El sector más beneficiado de la aplicación del subsidio fue la actividad que provee el servicio subsidiado, que en este caso es la **electricidad, gas y agua**. Lo anterior está en línea con los efectos de introducir un subsidio al consumo según la teoría económica, ya que los consumidores demandaran más el bien subsidiado por su menor precio, ocasionando un incremento en la producción del mismo.

Asimismo, también se beneficiaron del subsidio los sectores que representan un componente importante de la matriz de insumos de la electricidad, gas y agua, que en este caso corresponden a los **refinados de petróleo** y la **minería**, mismos que mostraron una menor caída en su producción al considerar el subsidio en respuesta a la mayor demanda de insumos por parte de la electricidad, gas y agua. Por el contrario, los sectores perjudicados con la aplicación del subsidio fueron aquellos donde la electricidad representa un componente importante en su matriz de insumo. En este caso, estos sectores fueron el **textil** y los **hoteles y restaurantes**.

Los **hogares** también mejoran con el subsidio, en primer lugar por el menor precio que pagan por la electricidad, gas y agua, y en segundo lugar, porque presentan un mayor incremento en su consumo e ingreso al incluir el subsidio. La mejora en los ingresos de los hogares al incluir el subsidio podría deberse a la menor tarifa que pagan por electricidad, sin embargo, esta disminución de precio se ve más que compensada por el aumento en los precios del resto de bienes y servicios debido a que las actividades pagan un precio mayor por energía al incluir el subsidio. Así, es probable que la mejora en los ingresos esté relacionado con la mayor demanda del factor trabajo por parte de las actividades ganadoras.

Asimismo, la **pobreza** también mejora con el subsidio, principalmente por la mejora en el ingreso y empleo de los hogares. Sin embargo, se encontró un empeoramiento en la desigualdad del ingreso al incluir el subsidio, lo que estaría indicando que mejora más el ingreso de los deciles más altos de la distribución respecto a los deciles más bajos, lo cual podría estar relacionado a la mejora en el ingreso de los dueños del capital de las actividades beneficiadas.

Por su parte, el costo para el **gobierno** de asumir el subsidio está en dependencia del comportamiento del mismo. En el caso que sea un gobierno con disciplina fiscal, el costo será reducir alguna partida del gasto para financiar el subsidio. En el caso que el gobierno no sea disciplinado, el costo será un incremento de la deuda pública (desahorro), lo cual tendrá impactos en el largo plazo (lo cual no recoge este modelo por ser estático).

En términos de **producto**, la economía mejora con la implementación del subsidio, ya que como se mencionó anteriormente, el incluir el subsidio dinamiza la producción de las actividades relacionadas con la producción del bien subsidiado, traduciéndose en una mayor demanda de empleo y mejoras en los ingresos de los hogares. Sin embargo, este resultado es cierto dado que se está simulando un subsidio temporal dado que el modelo es estático. Un modelo dinámico permitiría conocer el impacto del subsidio en el tiempo (subsidios permanentes) lo que, según la literatura económica, pueden ocasionar efectos perversos en la economía como una deuda pública insostenible en el tiempo, e incentivos perversos a ciertas actividades que generen mercados ineficientes.

Por ello, y dado que este subsidio tiene 9 años de estarse otorgando en Nicaragua, es importante que las autoridades continúen transformando la matriz energética que permita reducir el costo de la tarifa en el futuro, así como ser menos vulnerables a la volatilidad del precio internacional del petróleo. De este modo, en un futuro se podría prescindir del subsidio.

9. Referencias

Banco Central de Nicaragua (2013). *Estadísticas*. Recuperado de:
<http://www.bcn.gob.ni/estadisticas/index.php>

Castillo, D. (2013, 13 de abril). *Energía más cara*. El Nuevo Diario. Recuperado de:
<http://www.elnuevodiario.com.ni/nacionales/283014>

Centro de Estudios de Finanzas Públicas. (2013). *Precio internacional del petróleo 1998-2013*. Recuperado de:
http://www.google.com.ni/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCsQFjAB&url=http%3A%2F%2Fwww.cefp.gob.mx%2Fintr%2Fbancosdeinformacion%2Fcortoplazo%2Findicadores_macroeconomicos%2Fim019.xls&ei=sRt0Uua9LuupsATJOYGgDQ&usq=AFQjCNH2Fwti90-vNiW5ZP9SRPL7rbOUuA&bvm=bv.55819444,d.cWc

Cicowiez, M (2013). *El enfoque macro-micro*. Departamento de Economía. Universidad de la Plata.

Cicowiez, M (2013). *Implementación del Modelo de Microsimulaciones en Stata*. Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales (CEDLAS). Universidad de la Plata.

Cicowiez, M (2013). *Modelo de CGE: Único país economía abierta*. Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales (CEDLAS). Universidad de la Plata.

Cicowiez, M (2013). *Modelo single country economía abierta con subsidios al consumo*. Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales (CEDLAS). Universidad de la Plata.

Cicowiez, M (2013). *Microsimulaciones no paramétricas*. Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales (CEDLAS). Universidad de la Plata.

Cicowiez, M (2013). *Microsimulaciones: una introducción*. Centro de Estudios Distributivos, Laborales y Sociales (CEDLAS). Universidad de la Plata.

Cicowiez, M et al (2004). *Equilibrio General Computado: descripción de la metodología*. Departamento de Economía. Universidad de la Plata.

Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional (2013). *Nicaragua Programa Económico-Financiero 2013-2016*. Ministerio de Hacienda y Crédito Público. Managua. Recuperado de: <http://www.hacienda.gob.ni/documentos/programa-economico-financiero-2013-2016/PEF2013-2016.pdf/view>

Instituto Nicaragüense de Energía (2013). *Estadísticas*. Recuperado de: <http://www.ine.gob.ni/index.html>

Ley No 554, Asamblea Nacional. Managua, 18 de noviembre de 2005. Recuperado de: [http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/%28\\$All%29/9F3C013E03A5876E062570D2006152AA?OpenDocument](http://legislacion.asamblea.gob.ni/Normaweb.nsf/%28$All%29/9F3C013E03A5876E062570D2006152AA?OpenDocument)

Rodríguez, J. (2003). *El impacto de eliminar los subsidios a la electricidad en México: implicaciones económicas y ambientales mediante un modelo de equilibrio general computable*. Global Subsidies Initiative of the International Institute for Sustainable Development, Geneva. Recuperado de: http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/mec/rodriguez_s_ji/

Steenblik, R. (2013). *A subsidy primer*. Departamento de Economía, Universidad de las Américas Puebla. Recuperado de: <http://www.google.com.ni/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCkQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.iisd.org%2Fgsi%2Fsubsidy-primer&ei=nxp0UqnQKPS2sAS-IYCwBQ&usq=AFQjCNHt0tk8Ucqf86KFxl8MTDuWE0mJg&bvm=bv.55819444,d.cWc>

Vega, J. (2013). *El Estado y la actividad económica*. Recuperado de: <http://www.slideshare.net/vegabner/impuestos-y-subsidios>

World Trade Report. (2013). *Agreement on Subsidies and Countervailing Measures*. World Trade Report. Recuperado de: http://www.wto.org/english/docs_e/legal_e/24-scm.pdf

World Trade Report. (2006). *Subsidies, Trade and the WTO*. World Trade Report. Recuperado de: http://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/anrep_e/wtr06-2b_e.pdf

10. Anexos

10.1 Clasificación de los subsidios

Tabla 10.1

Tipos de subsidios

Subsidio	Características	Ejemplos
Directos	Pagos en efectivos, generalmente limitados en el tiempo, para financiar una inversión específica o cubrir parte de los gastos de una entidad económica.	(i) Asignación de un monto por cada bien producido. (ii) Pagos en efectivos a trabajadores para un fin específico (capacitación). (iii) Pago monetario por parte del Gobierno al proveedor de un bien o servicio cuyo precio al consumidor está siendo regulado.
Precios de mercado	Prácticas dirigidas a incrementar artificialmente el precio de un bien o servicio derivada de una intervención doméstica a los precios.	(i) Barreras comerciales a los bienes importados.
Tratamiento fiscal preferenciales	Reducción de las cargas fiscales a las compañías.	(i) Exenciones fiscales. (ii) Aplazamiento en el pago de impuestos.
En especie	Subsidios no monetarios.	(i) Viviendas subsidiadas. (ii) Servicios requeridos para mantener una carretera. (iii) Servicio en apoyo a los exportadores.
Cruzados	Uso de los ingresos generados por un segmento de mercado para reducir los precios de otro segmento de mercado.	(i) Empresa pública que suministre un servicio básico a precio diferenciado por extrato social (mayor tarifa a los sectores más pudientes y menor a los más pobres).
Créditos y garantías de gobierno	Préstamos por parte del Gobierno a determinados sectores en condiciones preferenciales respecto a las provistas por el mercado.	(i) Préstamos con menores tasas de interés. (ii) Préstamos con menores requerimientos de garantías. (iii) Préstamos con períodos largos de amortización.

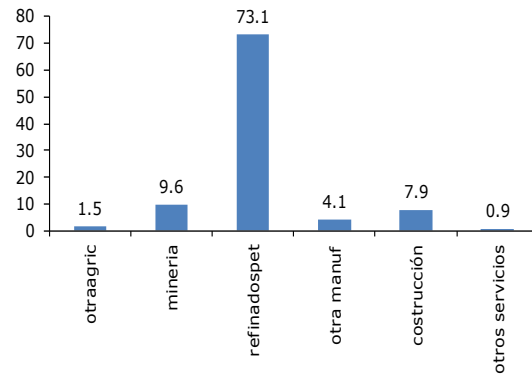
Fuente: Elaboración propia con información de Global Subsidies Initiative.

10.2 Actividades que demandan insumos relacionados al petróleo

Gráfico 10.1
Principales actividades que

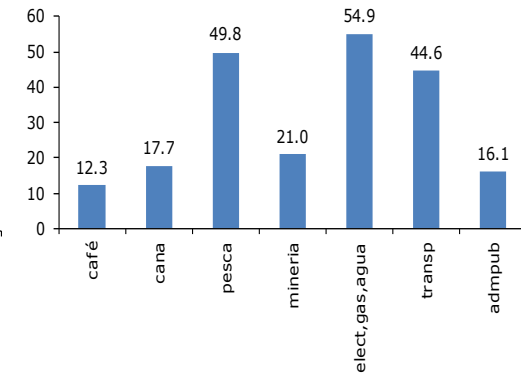
Gráfico 10.2
Principales actividades que

demanda minería como insumo intermedio
(porcentaje)



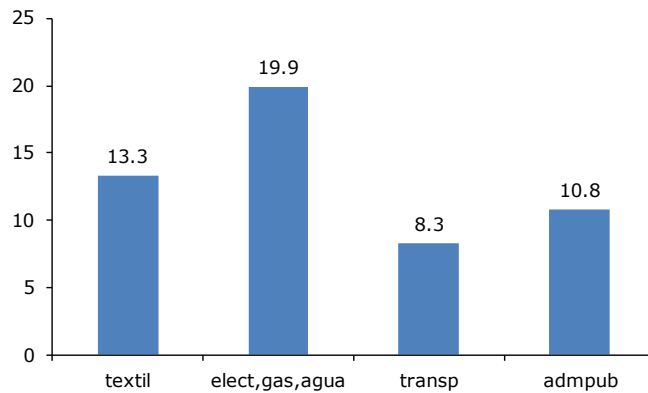
Fuente: Elaboración propia con datos SAM-CEDLAS

demanda refinados de petróleo como insumo intermedio
(porcentaje)



Fuente: Elaboración propia con datos SAM-CEDLAS

Gráfico 10.3
Principales actividades que demandan electricidad, gas y agua como insumos intermedios
(porcentaje)



Fuente: Elaboración propia con datos SAM-CEDLAS

10.3 Otros subsidios

Tabla 10.2
Partidas en el PGR destinadas a subsidios de energía
(Millones de córdobas)

Concepto	2009	2010	2011	2012	2013
Empresa nicaragüense de electricidad			1,222.00	446.5	
Subsidio de energía por incremento de tarifa					469.7
Subsidio en asentamientos en barrios económicamente vulnerables	114.4	127.5	105.1	44.7	
Subsidio para jubilados (Energía eléctrica y agua)	44.1	66.3	76.8	98.6	111.1
Universidad y Centros de Educación Técnica Superior (Energía Eléctrica, Agua y Telefonía)	185.8	141.8	264.5	251.4	293.7
Total	344.3	335.6	1,668.40	841.2	874.5

Fuente: PEF 2013-2016.

10.4 Problema de optimización de la firma

$$\min \sum_f W F_f W F D I S T_{f,a} Q F_{f,a}$$

$$s. a. Q V A_a = \phi_a^{V A} \left(\sum_F \delta_{f,a}^{V A} Q F_{f,a}^{-\rho_a^{V A}} \right)^{-\frac{1}{\rho_a^{V A}}}$$

Condiciones de primer orden (CPO)+función de producción

$$Q F_{f,a} = \left(\frac{\lambda_a}{W F_f W F D I S T_{f,a}} \right)^{\sigma_a^{V A}} (\delta_{f,a}^{V A})^{\sigma_a^{V A}} (\phi_a^{V A})^{\sigma_a^{V A} - 1} Q V A_a$$

Fórmulas Calibración

$$\delta_{f,a}^{V A} = \frac{(Q F_{f,a})^{\frac{1}{\sigma_a^{V A}}} W F_f W F D I S T_{f,a}}{\sum_{f'} (Q F_{f',a})^{\frac{1}{\sigma_a^{V A}}} W F_{f'} W F D I S T_{f',a}}$$

$$\phi_a^{VA} = \frac{QVA_a}{\left(\sum_f \delta_{f,a}^{VA} QF_{f,a}^{-\rho_a^{VA}}\right)^{\frac{-1}{\rho_a^{VA}}}}$$

10.5 Problema de optimización - Armington

$$\min PQS_c QQ_c = (PDD_c QD_c + PM_c QM_c)$$

$$s. a. QQ_c = \phi_c^Q (\delta_c^M QM_c^{-\rho_c^Q} + \delta_c^{DD} QD_c^{-\rho_c^Q})^{\frac{-1}{\rho_c^Q}}$$

Condiciones de primer orden (CPO)+función de producción

$$\frac{QM_c}{QD_c} = \left(\frac{PDD_c \delta_c^M}{PM_c \delta_c^{DD}}\right)^{\frac{1}{1+\rho_c^Q}}$$

Fórmulas Calibración

$$\delta_c^M = \frac{PM_c QM_c^{\frac{1}{\sigma_c^Q}}}{PDD_c QD_c^{\frac{1}{\sigma_c^Q}} + PM_c QM_c^{\frac{1}{\sigma_c^Q}}}$$

$$\delta_c^{DD} = \frac{PDD_c QD_c^{\frac{1}{\sigma_c^Q}}}{PDD_c QD_c^{\frac{1}{\sigma_c^Q}} + PM_c QM_c^{\frac{1}{\sigma_c^Q}}}$$

$$\phi_c^Q = \frac{QQ_c}{\left(\delta_c^M QM_c^{-\rho_c^Q} + \delta_c^{DD} QD_c^{-\rho_c^Q}\right)^{\frac{-1}{\rho_c^Q}}}$$

10.6 Problema de optimización - CET

$$\max PX_c QX_c = PDS_c QD_c + PE_c QE_c$$

$$s. a. QX_c = \phi_c^X (\delta_c^E QE_c^{\rho_c^X} + \delta_c^{DS} QD_c^{\rho_c^X})^{\frac{1}{\rho_c^X}}$$

Condiciones de primer orden (CPO)+función de producción

$$\frac{QE_c}{QD_c} = \left(\frac{PE_c \delta_c^{DS}}{PDS_c \delta_c^E} \right)^{\frac{1}{\rho_c^X - 1}}$$

Fórmulas Calibración

$$\delta_c^E = \frac{PE_c QE_c^{\frac{-1}{\sigma_c^X}}}{PDS_c QD_c^{\frac{-1}{\sigma_c^X}} + PE_c QE_c^{\frac{-1}{\sigma_c^X}}}$$

$$\delta_c^{DS} = \frac{PD_c QD_c^{\frac{-1}{\sigma_c^X}}}{PDS_c QD_c^{\frac{-1}{\sigma_c^X}} + PE_c QE_c^{\frac{-1}{\sigma_c^X}}}$$

$$\phi_c^X = \frac{QX_c}{\left(\delta_c^E QE_c^{\rho_c^X} + \delta_c^{DS} QD_c^{\rho_c^X} \right)^{\frac{1}{\rho_c^X}}}$$

10.7 Problema de optimización - Consumo

$$\max \prod_c QH_{c,h}^{\alpha_{c,h}}$$

$$s. a. CON_h = \sum_c PQ_c QH_{c,h}$$

Condiciones de primer orden (CPO)+función de producción

$$QH_{c,h} = \frac{\alpha_{c,h} CON_h}{PQ_c}$$

Fórmulas Calibración

$$\alpha_{c,h} = \frac{PQ_c QH_{c,h}}{CON_h}$$

10.8 Modificación en la estructura del CGE al incluir subsidios

	Sin subsidio	Con subsidio
Precios		
Precio del agregado de insumos intermedios	$PINTA_a = \sum_c PQ_c ica_{c,a}$	$PINTA_a = \sum_c PQD_c ica_{c,a}$
Precio del bien c de exportación	$PE_c = (1 - te_c).EXR.pwe_c - PQ_{cmarg} ice_{cmarg,c}$	$PE_c = (1 - te_c).EXR.pwe_c - PQD_{cmarg,tace} ice_{cmarg,c}$
Precio del bien c de importación	$PM_c = (1 + tm_c).EXR.pwm_c + PQ_{cmarg} icm_{cmarg,c}$	$PM_c = (1 + tm_c).EXR.pwm_c + PQD_{cmarg,tacm} icm_{cmarg,c}$
Precio de demanda del bien c doméstico	$PDD_c = PDS_c + PQ_{cmarg} icd_{cmarg,c}$	$PDD_c = PDS_c + PQD_{cmarg,tacd} icd_{cmarg,c}$
Ingresos y Ahorros		
Ingreso de Gobierno	$YG = \sum_{i \in \text{insdng}} ty_i YH_i + \sum_c tq_c (PDD_c QD_c + PM_c QM_c) + \sum_c tm_c EXR.pwm_c QM_c + \sum_c te_c EXR.pwe_c QE_c + \sum_c ta_a PVA_a QVA_a + \sum_a tva_a PVA_a QVA_a + \sum_f tf_f YF_f + \sum_{f,a} tfact_{f,a} WF_f \overline{WFDIST}_{f,a} QF_{f,a} + EXR.transfr_{gov,row} + \sum_{i \in \text{insdng}} TR_{gov,i} + \sum_f YIF_{gov,f}$	$YG = \sum_{i \in \text{insdng}} ty_i YH_i + \sum_c tq_c PQS_c QQ_c + \sum_c tm_c EXR.pwm_c QM_c + \sum_c te_c EXR.pwe_c QE_c + \sum_c ta_a PVA_a QVA_a + \sum_a tva_a PVA_a QVA_a + \sum_f tf_f YF_f + \sum_{f,a} tfact_{f,a} WF_f \overline{WFDIST}_{f,a} QF_{f,a} + EXR.transfr_{gov,row} + \sum_{i \in \text{insdng}} TR_{gov,i} + \sum_f YIF_{gov,f}$
Gasto del Gobierno	$EG = \sum_c PQ_{c,gov} QG_c + \sum_{i \in \text{insdng}} transfr_{i,gov} \overline{CPI} + transfr_{row,gov} EXR$	$EG = \sum_c PQD_{c,gov} QG_c + \sum_{i \in \text{insdng}} transfr_{i,gov} \overline{CPI} + transfr_{row,gov} EXR + \sum_{c,a} \gamma_{c,a} PQS_c (1 + tq_c) QINT_{c,a} + \sum_{c,h} \gamma_{c,h} PQS_c (1 + tq_c) QH_{c,a} + \sum_c \gamma_{c,gov} PQS_c (1 + tq_c) QG_c + \sum_{c,a} \gamma_{c,s-i} PQS_c (1 + tq_c) QINV_c + \sum_c \gamma_{c,dstk} PQS_c (1 + tq_c) qdstk_c + \sum_{c,c'} \gamma_{c,tacm} PQS_c (1 + tq_c)$

		$tq_c) icm_{c,c} \cdot QM_c +$ $\sum_{c,c} \gamma_{c,tace} PQS_c(1 +$ $tq_c) ice_{c,c} \cdot QE_c +$ $\sum_{c,c} \gamma_{c,tacd} PQS_c(1 + tq_c) icd_{c,c} \cdot QD_c$
Comercio Internacional		
Valor de la demanda del bien c compuesto (M+D)	$PQ_c QQ_c = (PDD_c QD_c + PM_c QM_c)(1 + tq_c)$	$PQS_c QQ_c = (PDD_c QD_c + PM_c QM_c)$
Precio del consumidor ac del bien c compuesto (M+D)	No existe.	$PQD_{c,ac} = PQS_c(1 + tq_c)(1 - \gamma_{c,ac})$
Consumo final		
Valor del consumo del bien c del hogar h	$QH_{c,h} PQ_{c,h} = \alpha_{c,h} CON_h$	$QH_{c,h} PQD_{c,h} = \alpha_{c,h} CON_h$
Misceláneos		
Índice de precios al consumidor	$\sum_{c,h} PQ_{c,h} cwt_{c,h} = \overline{CPI}$	$\sum_{c,h} PQD_{c,h} cwt_{c,h} = \overline{CPI}$
Precio real del consumidor ac del bien c compuesto (M+D)	No existe.	$RPQD_{c,ac} = \frac{PQD_{c,ac}}{DPI}$

Fuente: Modelo de CGE: único país economía abierta – Cicowicz 2013.

Apéndice

Variables

CON_h	Gasto en consumo del hogar h	QG_c	Consumo de bien c del gobierno
CPI	Índice de precios al consumidor	$QH_{c,h}$	Consumo de bien c del hogar h
DPI	Índice de precios al productor	$QINT_{c,a}$	Consumo intermedio de bien c de la actividad a
EG	Gasto del gobierno	$QINTA_a$	Agregado de insumos intermedios de la actividad a
EXR	Tipo de cambio	$QINV_c$	Demanda de inversiones para bien c
$GADJ$	Factor de ajuste para el consumo del gobierno	QM_c	Importaciones de bien c
$IADJ$	Factor de ajuste para la inversión	QQ_c	Demanda de bien c compuesto consumo (M+D)
MPS_i	Propensión marginal a ahorrar de la institución $i \in insdng$	QVA_a	Valor agregado de la actividad a
$MPSADJ$	Factor de ajuste para las propensiones marginales a ahorrar	QT_c	Demanda de bien c como margen

PA_a	Precio de la actividad a	QX_c	Oferta de bien c compuesto producción (E+D)
PDD_c	Precio de la demanda del bien c doméstico	$REXR$	Tipo de cambio real
PDS_c	Precio de la oferta del bien c doméstico	SG	Ahorro del gobierno
PE_c	Precio del bien c de exportación (en moneda doméstica)	SH_i	Ahorro institucional $i \in insdng$
$PINTA_a$	Precio del agregado de insumos intermedios de la actividad a	$SROW$	Ahorro del resto del mundo (en moneda resto del mundo)
PM_c	Precio del bien c de importación (en moneda doméstica)	$TR_{ac,i'}$	Transferencia desde institución i hacia cuenta ac
PVA_a	Precio del valor agregado de la actividad a	WF_f	Remuneración del factor f
PX_c	Precio del productor bien c compuesto (X+D)	$WFDIST_{f,a}$	Factor de distorsión para la remuneración del factor f en la actividad a
QA_c	Producción de la actividad a	$YIF_{i,f}$	Ingreso institucional i del factor f
QD_c	Ventas/compras del bien c doméstico	YF_f	Ingreso del factor f
QE_c	Exportaciones de bien c	YG	Ingreso del gobierno
$QF_{f,a}$	Demanda factor de f de la actividad a	YH_i	Ingreso de la institución $i \in insdng$
QFS_f	Oferta de factor f	PQS_c	Precio de oferta bien c
$PQD_{c,ac}$	Precio de demanda para agente ac	$RPQD_{c,ac}$	Precio de demanda real del bien c
WALRAS	=0 implica cumplimiento de Ley de Walras	$UERAT_f$	Tasa de desempleo del factor f

Parámetros

$sh_{i,f}^F$	Participación institución i en ingreso factor f	$\delta_{f,a}^{VA}$	Participación factor f en valor agregado actividad a
$sh_{i',i}^{TR}$	Participación transferencia desde institución $i \in insdng$ a institución i' en ingreso institución i	Φ_a^{VA}	Parámetro escala en valor agregado actividad a
$trnsfr_{ac,i}$	Transferencia desde institución $i \in \{gov, row\}$ hacia cuenta $ac \in \{i, f\}$	σ_a^{VA}	Elasticidad sustitución en valor agregado actividad a
\overline{qinv}_c	Consumo para inversión bien c inicial	ρ_a^{VA}	Exponente función valor agregado actividad a
\overline{mps}_i	Propensión marginal a	$\theta_{a,c}$	Producción bien c por

	ahorrar institución $i \in insdng$ inicial		unidad actividad a
\overline{qg}_c	Consumo gobierno bien c inicial	$ica_{c,a}$	Consumo intermedio bien c por unidad del agregado de insumos intermedios actividad a
ta_a	Tasa impuesto producción actividad a	iva_a	Valor agregado por unidad actividad a
tva_a	Tasa impuesto valor agregado actividad a	$inta_a$	Insumos intermedios por unidad actividad a
tq_c	Tasa impuesto ventas bien c	$\alpha_{c,h}$	Participación bien c en consumo hogar h
ty_i	Tasa impuesto directo $i \in insdng$	δ_c^M	Participación importaciones bien c en Armington
te_c	Tasa impuesto exportaciones bien c	δ_c^{DD}	Participación bien doméstico c en Armington
tf_f	Tasa impuesto ingreso factorial	ϕ_c^Q	Parámetro escala en Armington
tm_c	Tasa arancel bien c	σ_c^Q	Elasticidad sustitución Armington
pwe_c	Precio exportación bien c (moneda resto del mundo)	ρ_c^Q	Exponente función Armington
pwm_c	Precio importación bien c (moneda resto del mundo)	δ_c^E	Participación exportaciones bien c en CET
$qdstk_c$	Variación existencias	δ_c^{DS}	Participación bien doméstico c en CET
$cwts_c$	Ponderación bien c en ipc	ϕ_c^X	Parámetro escala en CET
$icd_{c,c'}$	Insumo bien c por unidad bien doméstico cp	σ_c^X	Elasticidad transformación CET
$ice_{c,c'}$	Insumo bien c por unidad bien exportado cp	ρ_c^X	Exponente función CET
$icm_{c,c'}$	Insumo bien c por unidad bien importado cp	$dwts_c$	Ponderación bien c en ipp
$tfact_{f,a}$	Contribución seguridad social	$\gamma_{c,a}$	Subsidio al consumo intermedio del bien c a la actividad a
$\gamma_{c,h}$	Subsidio al consumo del bien c del hogar h	$\gamma_{c,gov}$	Subsidio al consumo del bien c del gobierno
$\gamma_{c,s-i}$	Subsidio a la inversión en el bien c	$\gamma_{c,dstk}$	Subsidio a la variación de existencias del bien c
$\gamma_{c,tacm}$	Subsidio a la importación del bien c	$\gamma_{c,tace}$	Subsidio a la exportación del bien c
$\gamma_{c,tacd}$	Subsidio a la compra del bien c doméstico		

Ecuaciones

Ecuaciones de Producción

(1) Valor agregado de la actividad a	$QVA_a = iva_a QA_a$
(2) Agregado de insumos intermedios de la actividad a	$QINTA_a = inta_a QA_a$
(3) Función de producción	$QVA_a = \phi_a^{VA} \left(\sum_f \delta_{f,a}^{VA} QF_{f,a}^{-\rho_a^{VA}} \right)^{\frac{-1}{\rho_a^{VA}}}$
(4) CPO problema de optimización de la firma	$QF_{f,a} = \left(\frac{PVA_a(1 - tva_a)}{WF_f \overline{WFDIST}_{f,a}(1 + tfact_{f,a})} \right)^{\sigma_a^{VA}} (\delta_{f,a}^{VA})^{\sigma_a^{VA}} (\phi_a^{VA})^{\sigma_a^{VA} - 1} QVA_a$
(5) Consumo intermedio del bien c de la actividad a	$QINT_{c,a} = ica_{c,a} QINTA_a$
(6) Oferta del bien c compuesto (E+D)	$QX_c = \sum_a \theta_{a,c} QA_a$
Ecuaciones de Precios	
(7) Valor de la actividad a	$PA_a(1 - ta_a)QA_a = PVA_a QVA_a + PINTA_a QINTA_a$
(8) Precio del agregado de insumos intermedios de la actividad a	$PINTA_a = \sum_c PQ_c ica_{c,a}$
(9) Precio de la actividad a	$PA_a = \sum_c \theta_{a,c} PX_c$
(10) Precio del bien c de exportación	$PE_c = (1 - te_c).EXR.pwe_c - PQ_{cmarg} ice_{cmarg,c}$
(11) Precio del bien c de importación	$PM_c = (1 + tm_c).EXR.pwm_c + PQ_{cmarg} icm_{cmarg,c}$
(12) Precio de demanda del bien c doméstico	$PDD_c = PDS_c + PQ_{cmarg} icd_{cmarg,c}$
Ecuaciones de ingresos y ahorros	
(13) Ingreso del factor f	$YF_f = \sum_a WF_f \overline{WFDIST}_{f,a} QF_{f,a} + trnsfr_{f,row} EXR$
(14) Ingreso institución i del factor f	$YIF_{t,f} = sh_{i,f}^f YF_f (1 - tf_f)$
(15) Ingreso de los hogares	$YH_i = \sum_f YIF_{i,f} + trnsfr_{i,gov} \overline{CPI} + trnsfr_{i,row} EXR + \sum_{i' \in \text{insdng}} TR_{i,i'}$
(16) Propensión marginal a ahorrar de la institución i	$MPS_i = \overline{mps}_i \overline{MPSADJ}$
(17) Ahorro institución i	$SH_i = MPS_i(1 - ty_i)YH_i$
(18) Gasto en consumo del hogar h	$CON_h = (1 - \sum_i sh_{i,h}^{TR})(1 - MPS_h)(1 - ty_h)YH_h$

(19) Ingreso del Gobierno	$YG = \sum_{i \in \text{insdng}} ty_i YH_i + \sum_c tq_c (PDD_c QD_c + PM_c QM_c) + \sum_c tm_c EXR.pwm_c QM_c + \sum_c te_c EXR.pwe_c QE_c + \sum_c ta_a PVA_a QVA_a + \sum_a tv_a PVA_a QVA_a + \sum_f tf_f YF_f + \sum_{f,a} tfact_{f,a} WF_f \overline{WF DIST}_{f,a} QF_{f,a} + EXR.transfr_{gov,row} + \sum_{i \in \text{insdng}} TR_{gov,i} + \sum_f YIF_{gov,f}$
(20) Gasto del Gobierno	$EG = \sum_c PQ_{c,gov} QG_c + \sum_{i \in \text{insdng}} transfr_{i,gov} \overline{CPI} + transfr_{row,gov} EXR$
(21) Ahorro del Gobierno	$SG = YG - EG$
(22) Balanza de Pagos	$\sum_c pwe_c QE_c + \sum_{i \in \text{insdng}} transfr_{i,row} + \sum_f transfr_{f,row} + SROW = \sum_c pwm_c QM_c + transfr_{row,gov} + \sum_f \frac{YIF_{row,f}}{EXR} + \sum_{i \in \text{insdng}} \frac{TR_{row,i}}{EXR}$
(23) Transferencias entre instituciones	$TR_{i,i'} = sh_{i,i'}^{TR} (1 - MPS_{i'}) (1 - ty_{i'}) YH_{i'}$
Ecuaciones comercio internacional	
(24) Demanda del bien c compuesto consumo (M+D)	$QQ_c = \phi_c^Q \left(\delta_c^M QM_c^{-\rho_c^Q} + \delta_c^{DD} QD_c^{-\rho_c^Q} \right)^{\frac{-1}{\rho_c^Q}}$
(25) QQ como identidad	$QQ_c = QM_c + QD_c$
(26) Condición de tangencia doméstico - importado	$\frac{QM_c}{QD_c} = \left(\frac{PDD_c \delta_c^M}{PM_c \delta_c^{DD}} \right)^{\frac{1}{1+\rho_c^Q}}$
(27) Valor de la demanda del bien c compuesto consumo (M+D)	$PQ_c QQ_c = (PDD_c QD_c + PM_c QM_c) (1 + tq_c)$
(28) Oferta del bien c compuesto producción (E+D)	$QX_c = \phi_c^X \left(\delta_c^E QE_c^{\rho_c^X} + \delta_c^{DS} QD_c^{\rho_c^X} \right)^{\frac{1}{\rho_c^X}}$
(29) QX como identidad	$QX_c = QE_c + QD_c$
(30) Condición de tangencia doméstico-exportado	$\frac{QE_c}{QD_c} = \left(\frac{PE_c \delta_c^{DS}}{PDS_c \delta_c^E} \right)^{\frac{1}{\rho_c^X - 1}}$
(31) Valor de la oferta del bien c compuesto producción (E+D)	$PX_c QX_c = PDS_c QD_c + PE_c QE_c$
Ecuaciones Consumo Final	
(32) Valor de consumo del bien c de los hogares	$QH_{c,h} PQ_{c,h} = \alpha_{c,h} CON_h$
(33) Demanda para inversiones del bien c	$QINV_c = \overline{qinv}_c IADJ$
(34) Consumo del bien c del Gobierno	$QG_c = \overline{qg}_c \overline{GADJ}$
(35) Demanda del bien c como margen	$QT_c = \sum_{c'} icd_{c,c'} QD_{c'} + icm_{c,c'} QM_{c'} + ice_{c,c'} QE_{c'}$
Condiciones de equilibrio	

(36) Mercado de factores	$\overline{QFS}_f(1 - UERAT_f) = \sum_a Q_{F_f,a}$
(37) Oferta y demanda	$\sum_h QH_{c,h} + \sum_a QINT_{c,a} + QINV_c + QG_c + qdstk_c + QT_c = QQ_c$
(38) Ahorro e inversión	$\sum_c PQ_c(QINV_c + qdstc) + WALRAS = \sum_{i \in \text{insdng}} SH_i + SG + EXR.SROW$
Misceláneos	
(39) Índice de precios al consumidor	$\sum_c PQ_c cwt_s_c = \overline{CPI}$
(40) Índice de precios al productor	$\sum_c PDS_c dwt_s_c = DPI$
(41) Tipo de cambio real	$REXR = \frac{EXR}{DPI}$