

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES**

**SEDE ECUADOR**

**PROGRAMA DE ECONOMÍA**

**CONVOCATORIA 2005-2007**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS SOCIALES CON MENCIÓN  
EN ECONOMÍA ECOLÓGICA**

**LA INICIATIVA YASUNÍ – ISHPINGO – TAMBACocha – TIPUTINI Y SU IMPACTO EN LA  
ECONOMÍA ECUATORIANA**

**JOSÉ ANTONIO SÁNCHEZ JURADO**

**OCTUBRE DE 2009**

**QUITO - ECUADOR**

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES**

**SEDE ECUADOR**

**PROGRAMA DE ECONOMÍA**

**CONVOCATORIA 2005-2007**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS SOCIALES CON MENCIÓN  
EN ECONOMÍA ECOLÓGICA**

**LA INICIATIVA YASUNÍ – ISHPINGO – TAMBACOA – TIPUTINI Y SU IMPACTO EN LA  
ECONOMÍA ECUATORIANA**

**JOSÉ ANTONIO SÁNCHEZ JURADO**

**ASESOR DE TESIS:**

**JUAN PONCE**

**LECTORES:**

**JUAN CARLOS PARRA**

**SEBASTIAN BURGOS**

**OCTUBRE 2009**

**QUITO - ECUADOR**

## **DEDICATORIA**

Este proyecto lo dedico, a mis padres Elsa y Alberto, a mis hermanos, María Elena,  
Alberto, Carlos, a mis sobrinos, Joselyn, Emilia, Francisco.  
Un agradecimiento muy especial a Cristina por su incondicional apoyo

José Antonio Sánchez

## Índice

RESUMEN .....	3
CAPÍTULO I.....	4
INTRODUCCIÓN.....	4
Problematización .....	4
Justificación.....	6
CAPÍTULO II.....	9
LA INICIATIVA ITT .....	9
Parque nacional Yasuní.....	9
La iniciativa ITT. ....	11
CAPÍTULO III .....	14
MARCO TEÓRICO.....	14
La economía y la sustentabilidad.....	14
Los modelos de equilibrio general.....	17
<i>Introducción y antecedentes de los modelos de equilibrio general computable</i> <i>(EGC). ....</i>	17
<i>Modelos desarrollados en el Ecuador. ....</i>	19
CAPÍTULO IV .....	21
METODOLOGÍA.....	21
Descripción del modelo.....	21
Matriz de Contabilidad Social (SAM) .....	22
Matriz de contabilidad social para el Ecuador.....	24
Calibración del MACEPES para Ecuador.....	32
CAPÍTULO V .....	37
ESCENARIOS Y RESULTADOS.....	37
CAPÍTULO VI .....	50

CONCLUSIONES .....	50
ANEXO 1 .....	52
Ecuaciones Intra-período.....	52
Ecuaciones Inter-período.....	65
BIBLIOGRAFIA .....	67

## **RESUMEN**

La actividad petrolera es sin duda una de las de más importancia en el país y en el mundo. En el trabajo se realiza un análisis de la iniciativa Yasuní – Tambococha – Tiputini (ITT) y sus efectos en los principales indicadores macroeconómicos utilizando un modelo de equilibrio general computable para la comparación de escenarios, uno de compensación internacional y otro de explotación.

Entre los principales resultados de la tesis está el impacto en la generación empleo a favor de la iniciativa ITT, a pesar que en cuanto a crecimiento económico el Ecuador alcanzaría niveles iniciales inferiores a los del escenario explotación, al final del período de análisis las tasas se igualarían. Hay que tomar en cuenta que los resultados encontrados no contabilizan costos de impactos ambientales asociados a cada una de las alternativas de modelización.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### **Problematización**

La iniciativa Yasuní – Ishpingo – Tambococha – Tiputini (ITT) es una propuesta planteada en el año 2007 por el Presidente de Ecuador Rafael Correa ante la Organización de Naciones Unidas – ONU, la cual consiste en mantener en el subsuelo cerca de mil millones de barriles de petróleo y así evitar problemas socio-ambientales como: la pérdida de biodiversidad, la liberación de cerca de 436 millones de toneladas de dióxido de carbono, conflictos con comunidades indígenas, entre otros problemas asociados a la explotación petrolera.

La reserva petrolera ITT es la más importante que tiene el país, está localizada al interior del Parque Nacional Yasuní, la cual es considerada la cuenca amazónica más biodiversa de bosques tropicales del mundo, además de albergar varios pueblos indígenas en situación de aislamiento voluntario.

Por otra parte, cabe resaltar que la economía ecuatoriana es altamente dependiente de la extracción petrolera, gran parte del presupuesto del Estado se financia a través de los ingresos de este sector.

*“El petróleo ha aportado con el 48% de las exportaciones del país entre 1972 y 2006 y con un tercio de los ingresos del Estado entre 1995 y 2004. En el 2006 la dependencia del petróleo ha alcanzado el 60% de las exportaciones” (Larrea C et al, 2007)*

Dada la importancia intrínseca que presentan las opciones que tiene el país entre explotar y no explotar el petróleo de esta zona, en el presente trabajo se modelará el impacto de la iniciativa ITT vs. la explotación del campo en la economía ecuatoriana, para lo cual se utilizará un modelo de equilibrio general computable dinámico recursivo, el cual permite articular los diferentes mercados de la economía, frente al impacto de choques económicos.

La tesis será desarrollada a lo largo de seis capítulos, incluida la presente introducción que presenta los objetivos, las preguntas e hipótesis de investigación, la

justificación y un breve resumen de los principales hallazgos de la investigación. El segundo capítulo abarca una breve descripción del Parque Nacional Yasuní, así como un resumen de la iniciativa ITT. En el tercer capítulo se desarrolla el marco teórico que sustenta el trabajo, el cual cuenta con: un debate sobre la sustentabilidad, una descripción y evolución de los modelos de equilibrio general, y para terminar el capítulo un listado de varios modelos realizados en Ecuador. El cuarto capítulo presenta la metodología de la investigación que es desarrollada en tres apartados: una descripción de la “Matriz de contabilidad social (SAM)” construida para el Ecuador, una presentación del modelo utilizado, así como de sus principales adelantos<sup>1</sup>, y un resumen de la calibración de la herramienta para el caso ecuatoriano. El quinto capítulo contiene la formulación y presentación de resultados de las simulaciones (ITT y explotación). Finalmente, en el sexto capítulo se abordarán las principales limitaciones del estudio, conclusiones y recomendaciones.

#### *Objetivo*

- Analizar el efecto en los principales indicadores económicos de la propuesta ITT en contraste a la explotación de los campos petroleros de la zona mediante la formulación de dos escenarios.

#### *Pregunta de investigación*

- ¿Cómo reaccionaría la economía ecuatoriana frente a una compensación internacional por mantener el crudo en tierra?

#### *Preguntas específicas*

- ¿Cómo cambian las condiciones económicas del país al extraer los campos petroleros del ITT?

---

<sup>1</sup> MACEPES: Modelo de análisis de choques exógenos y de protección económica y Social, el cual será descrito más adelante.

- ¿Cómo cambian las condiciones económicas del país mediante una compensación internacional por mantener el crudo en tierra?

### *Hipótesis de la investigación*

La aplicación de la propuesta ITT genera beneficios económicos en la economía ecuatoriana comparables a la opción de explotar dichos campos, a pesar de la no contabilización de los costos ambientales

### **Justificación**

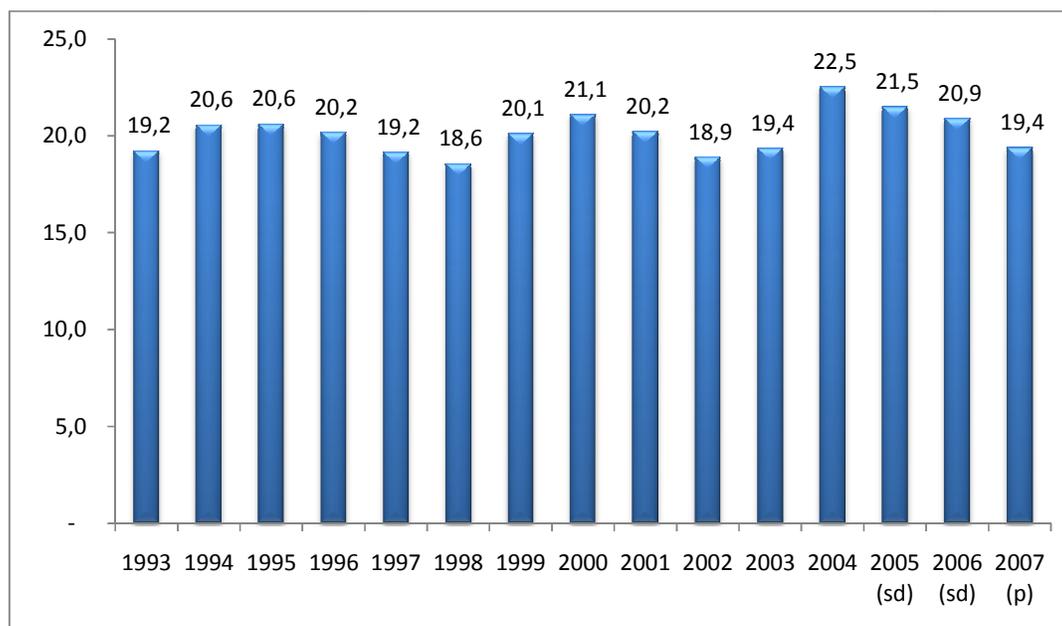
El Ecuador, aproximadamente durante los últimos 40 años ha experimentado un gran cambio en base a la explotación petrolera, este cambio no se ha dado solamente en la composición de su matriz energética; pasó de ser cerca del 50% del suministro de energía a inicios de los años 70, a ser cerca del 85 % en el 2005 (IEA, 2008); sino también, por su dependencia económica determinada por la variación del contexto internacional de la industria petrolera.

En el Ecuador los ingresos públicos son financiados en un 40% (Acosta et al, 2008: 21) por medio de los ingresos petroleros, de allí la importancia para el país de analizar los efectos económicos que se desprenden de la posible explotación versus la no explotación, ya que este sector es uno de los de mayor importancia en la economía ecuatoriana. Acosta (1997), en su escrito “El petróleo en el Ecuador: una evaluación crítica del pasado cuarto de siglo” sostiene:

*“...el país ha percibido los mayores ingresos por concepto de exportaciones de un solo producto en su historia republicana: unos 28 mil millones de dólares generados por, aproximadamente unos 2,4 mil millones de barriles de crudo Oriente” (Baca et al, 1997:85).*

Por otra parte, el sector petrolero es uno de los sectores que más aporta al PIB en el Ecuador, como se ve en el gráfico 1, el sector desde el año 93 ha representado en promedio cerca del 20% del PIB total, demarcando de esta manera la importancia en la economía nacional de este sector.

**Gráfico 1. PIB petrolero como porcentaje del PIB.**



**Fuente:** BCE

**Elaboración:** Autor

El análisis de la propuesta ITT es de gran importancia para el país no solo por la importancia del petróleo en la economía sino también por la cantidad de reservas del campo y por la cantidad de servicios ambientales que la zona brinda, en el documento “Iniciativa Yasuní-ITT LA GRAN PROPUESTA DE UN PAÍS PEQUEÑO” se sostiene que las reservas probadas del ITT representan alrededor del 20% de las reservas totales del país (Larrea C et al, 2009: 9).

La evaluación ex ante de la implicación de políticas a adoptar, en este caso la implementación de la propuesta ITT, contribuye a la toma de decisiones, las cuales pueden afectar el desarrollo económico de un país, es por esto que la utilización de los modelos de equilibrio general computable toma importancia como una herramienta de evaluación, ya que, permite articular las opciones que tiene el país entre explotar y no explotar los campos como escenarios económicos.

Entre los principales hallazgos de la tesis están los resultados de empleo, siendo el escenario explotación el que alcanza las tasas más altas de desempleo, en promedio alrededor del 14% durante el período de simulación, seguido por el escenario ITT con un promedio del 12,2 %, muy parecido al del escenario base (12%). En cuanto al PIB, el escenario de explotación es el que alcanza los mayores niveles durante el período de

análisis, tomando en cuenta que para el final del período el escenario ITT alcanzaría los mismos niveles manteniendo la tendencia, mientras que el escenario de explotación tendría a la baja por el agotamiento de los campos petroleros.

## CAPÍTULO II

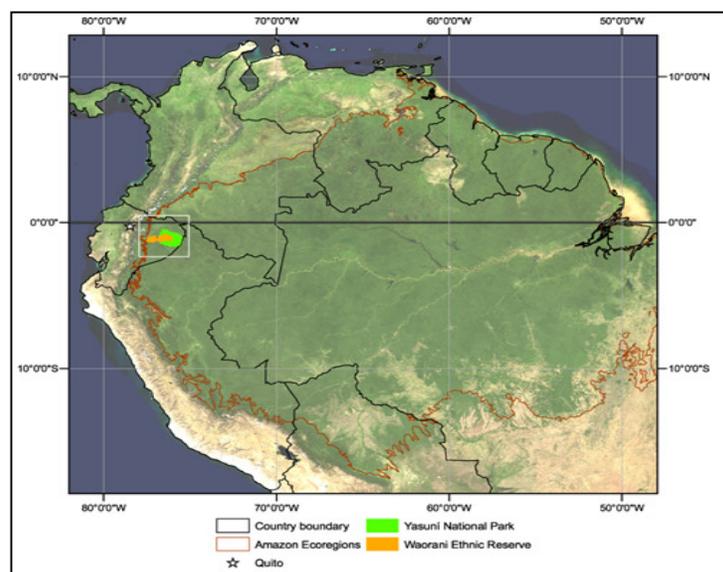
### LA INICIATIVA ITT

El presente capítulo presenta dos secciones, en primer lugar una presentación de la zona del parque nacional Yasuní, la cual será tomada del artículo de Matt Finan, Varsha Vijay, Fernando Ponce, Clinton N Jenkins y Ted R Kahn (2009), seguido de un resumen de la propuesta ITT, tomado de su resumen ejecutivo “Iniciativa Yasuní-ITT: La gran propuesta de un país pequeño” (Larrea C et al 2009).

#### Parque nacional Yasuní

La reserva petrolera ITT es una de las más grandes con las que cuenta el Ecuador, está ubicada al interior del Parque nacional Yasuní y la reserva étnica Huaraní, es una de las zonas con mayor biodiversidad del mundo, localizada en la Amazonía ecuatoriana en la intersección de la cordillera de los Andes con la Amazonía (Ver mapa 2.1.1).

**Mapa 2.1.1 Localización de la Reserva de la biósfera Yasuní**



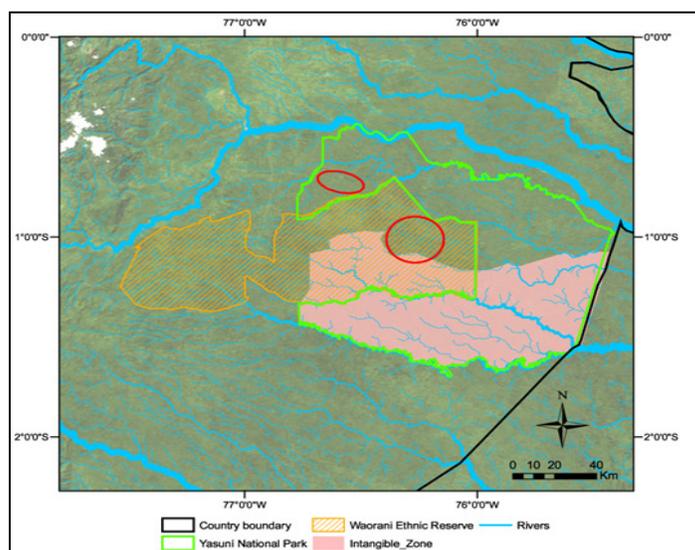
**Fuente:** Finan M, et al (2009), *Ecuador's Yasuní Biosphere Reserve: a brief modern history and conservation challenges*

**Elaboración:** Autores

El Parque nacional Yasuní fue creado mediante decreto ministerial en noviembre de 1979; en un principio el parque cubría un área de 6.797 km<sup>2</sup>, pero luego de varios desmembramientos y ampliaciones en mayo de 1992 el área del parque alcanzó los 9.800 km<sup>2</sup>, siendo actualmente el único parque amazónico y el área protegida más grande del país. Se estima que al interior del parque se pueden encontrar cerca de: 150 especies de anfibios, 121 de reptiles, 600 de aves, 200 de mamíferos, más de 4000 especies de plantas por cada 10.000 km<sup>2</sup>. El parque alberga a 28 especies de vertebrados, incluyendo al mono araña y la nutria gigante en peligro de extinción; más de 95 especies de plantas amenazadas (Bass et al 2009).

En el año 1983 se creó la reserva étnica Huaorani, la cual actualmente cubre un área de 7.000 km<sup>2</sup> y alberga a unas 38 comunidades de esta etnia, los cuales han experimentado un rápido cambio cultural, iniciado por el contacto misionero, el desarrollo petrolero de la zona y una creciente integración a la economía de mercado (LU, 2001). Además, en el parque se asientan los: Taegaeris, pueblo en aislamiento voluntario; los Taromenanea, pueblo no contactado; pueblos de los cuales muy poco se conoce (Cabodevilla, Berraondo, 2005) (Ver mapa 2.1.2).

**Mapa 2.1.2 Parque Nacional Yasuní, Zona intangible<sup>2</sup>**



**Fuente:** Finer M, et al (2009), *Ecuador's Yasuní Biosphere Reserve: a brief modern history and conservation challenges*.

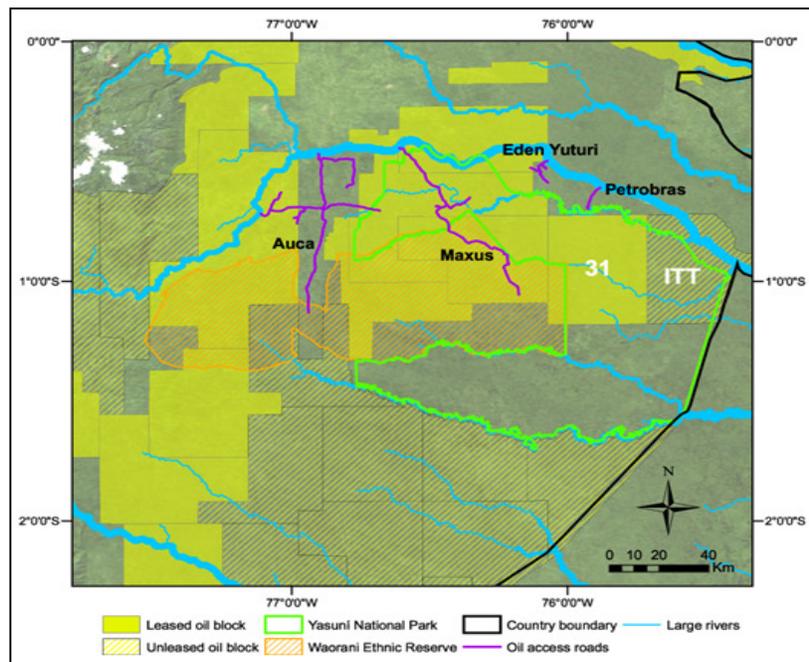
**Elaboración:** Autores

<sup>2</sup> “Los círculos rojos representan las zonas donde Proaño y Colleoni (2008) encontraron pruebas, basadas en testimonios, de pueblos no contactados.” (Bass et al 2009).

## La iniciativa ITT.

Rafael Correa en el año 2007 plantea ante la ONU la iniciativa Yasuní – Ishpingo – Tambococha – Tiputini (ITT), luego de la reciente confirmación de importantes yacimientos de crudos pesados en el campo ITT, situado al interior del Parque Nacional Yasuní (Ver mapa 2.2.1). Propuesta que consiste en mantener indefinidamente bajo tierra 846 millones de barriles de crudo estimado en dicho campo. (Larrea et al, 2009: 2).

**Mapa 2.2.1 Bloques petroleros en la región del Yasuní.**



**Fuente:** Finer M, et al (2009), *Ecuador's Yasuní Biosphere Reserve: a brief modern history and conservation challenges*.

**Elaboración:** Autores

La propuesta se desarrolla a lo largo de 3 planteamientos:

- a) “una opción innovadora para combatir el calentamiento global, evitando la explotación de combustibles fósiles en áreas de alta sensibilidad biológica y cultural...”

- b) *la protección de la biodiversidad en el Ecuador y el apoyo al aislamiento voluntario de las culturas indígenas no contactadas...*
- c) *el desarrollo social, la conservación de la naturaleza y la implementación de fuentes renovables de energía,...* ” (Larrea et al, 2009:2).

Para esto, el país piensa conformar un fondo de capital administrado por un fideicomiso internacional, el cual cuenta con el apoyo financiero de la comunidad internacional, la participación del Estado y la sociedad civil.

El capital del fondo, será invertido en proyectos de energía renovable, con el fin de lograr una transición en la matriz energética del país, es decir remplazar en gran medida la dependencia de combustibles fósiles, aprovechando el potencial hidroeléctrico, geotérmico, eólico y solar con el que cuenta el país. Por otra parte, los rendimientos que genere el fondo serán destinados a inversiones del Estado en concordancia al Plan Nacional de Desarrollo.

El capital recaudado por el fondo puede provenir de dos principales fuentes: aportes voluntarios y transacciones en el mercado de carbono. Las contribuciones voluntarias pueden ser obtenidas de:

- a) *“Países amigos y organismos multilaterales, mediante: aportes provenientes de las subastas de permisos de emisión o de impuestos al carbono, canje de deuda por conservación, proyectos específicos en fuentes renovables de energía, deforestación evitada, conservación y desarrollo social.*
- b) *Contribuciones de organizaciones de la sociedad civil.*
- c) *Contribuciones de empresas con responsabilidad social y ambiental.*
- d) *Contribuciones de ciudadanos de todo el planeta.”* (Larrea et al, 2009:2).

El Estado ecuatoriano con el fin de que la propuesta sea viable y aceptada se compromete a emitir certificados de garantía por el valor nominal de los Certificados de

Garantía Yasuní (CGY)<sup>3</sup> hasta que estos alcancen el monto estimado de toneladas de dióxido de carbono no emitidas (407 millones de toneladas), que en el Sistema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea (ETS sus siglas en inglés) se valoran en 7.188 millones, a un precio de 17,66 dólares por tonelada de CO<sub>2</sub>-eq de los CER<sup>4</sup>, al 25 de mayo de 2009.

Se estima que el país al no explotar el campo este dejaría de recibir ingresos que alcanzarían en valor presente 6.979 millones de dólares, denotándose de esta manera la importancia de la emisión de las garantías en caso de la no explotación. (Larrea, et al, 2009:4).

Según este nuevo mecanismo para evitar emisiones de efecto invernadero, los países que pueden calificar deben cumplir las condiciones de ser: 1) países en vías de desarrollo, 2) países megadiversos ubicados entre los trópicos de Cáncer y de Capricornio, y 3) poseer importantes reservas de combustibles fósiles en áreas de alta sensibilidad biológica o cultural.

Finalmente, en el capítulo se ha abarcado una contextualización de la zona, a demás de un resumen de la propuesta ITT, la cual se retoma más adelante en la construcción de escenarios ITT.

---

<sup>3</sup> Los CGY son certificados que funcionarían de forma similar a la venta de créditos de carbono por emisiones evitadas, pero los mismos no se añadirán al total de permisos vigentes de emisión, de tal manera no aumentarán el total de emisiones permitidas.

<sup>4</sup> Certificados de Reducción de Emisiones

## CAPÍTULO III

### MARCO TEÓRICO

El presente capítulo se desarrolla en tres apartados, por un lado el debate que existe en la economía sobre la sustentabilidad, seguido de los aspectos teóricos de los modelos de equilibrio general computable su evolución y aplicaciones, y un listado de varios modelos construidos para el Ecuador.

#### **La economía y la sustentabilidad**

Desde la Economía Ecológica la crítica a la economía tradicional está dada por dos aspectos: los vínculos positivos entre el comercio internacional y el crecimiento económico y, los vínculos positivos entre el crecimiento económico y la protección ambiental.

*“La Economía Ecológica es una disciplina que abarca a la economía neoclásica ambiental y la trasciende, pues no recurre a un solo tipo de valor expresado en un único numerario (el dinero), sino que también incluye la evaluación social y física de los impactos ambientales de la actividad humana.” (Falconí, Vallejo, Burbano 2006).*

Desde la economía ecológica se pretende cuestionar la capacidad explicativa de la teoría económica tradicional, con conceptos como el del *metabolismo social*, concepto elaborado por Georgescu-Roegen (1977), el cual percibe a la economía como un sistema abierto a la entrada de materia y energía, y a la salida de residuos materiales y calor disipado o energía degradada. El *metabolismo social* supone que los sistemas sociales funcionan de manera similar a los sistemas orgánicos, los cuales intercambian materia y energía con un sinnúmero de otros sistemas.

*“...la economía necesita entradas de energía y materiales, y produce dos tipos de residuos: el calor disipado o energía degradada... y los residuos materiales, que mediante el reciclaje pueden volver a ser parcialmente utilizados” Martínez-Alier y Roca (2001: 13)*

La economía ecológica bajo este concepto, no percibe a la economía como un sistema cerrado de producción y consumo, sino más bien concibe a la economía como un subsistema del medio ambiente.

La teoría económica moderna ha dejado de lado las implicaciones en la teoría de producción de los principios físicos básicos que rigen a la materia y energía. Esta teoría se ha enfocado principalmente en el análisis de los gustos, preferencias, equilibrios de mercado, desde el lado de los precios, es decir se considera a la economía como un sistema cerrado, a diferencia de concebir a la economía como un subsistema abierto del medio ambiente, donde existen entradas de materia y energía a la economía.

La necesidad creciente de analizar a la economía desde la perspectiva de la economía ecológica, radica en la presencia de distintos problemas que no son analizados desde el lado de la economía tradicional. Por ejemplo problemas asociados a la actividad económica, no son tomados en cuenta, en otras palabras, muchas veces los impactos u otros costos atribuidos a la actividad económica no son valorados o si lo son, estos son subvaluados, ya que no existe una forma perfecta de asignar precios a estos problemas.

Una de las interrogantes que la economía se plantea es la que tiene que ver con la pregunta ¿es posible alcanzar un estado de crecimiento económico continuo?, la respuesta no es del todo afirmativa, por ejemplo si tomamos el propósito inicial del ensayo de Solow (1974), lo cual es equivalente a decir, “*Si los recursos naturales son limitados, y la sustitución entre recursos es limitada, entonces el consumo per cápita no puede ser constante en el tiempo.*” Para seguir con la pregunta es necesario tomar en cuenta los conceptos de sustentabilidad débil y fuerte.

El concepto de sustentabilidad débil consiste en el mantenimiento en el tiempo de la suma del capital hecho por los hombres y del capital natural<sup>5</sup>. Un supuesto fuerte del concepto de sustentabilidad débil requiere que el capital creado por el hombre y el capital natural tengan un alto grado de sustitución, un perfecto grado de sustitución entre estos capitales aseguraría el consumo en el futuro. Para que el consumo per cápita

---

<sup>5</sup> El concepto de sustentabilidad débil se lo atribuye a Pearce y Atkinson (1993), los mismos que elaboraron una fórmula matemática como un intento de medir el grado de sustentabilidad de un país (Cruz G, 2005: 22)

se mantenga en el futuro, es necesario que las tasas de ahorro sean iguales a las tasas de depreciación de todos los capitales. (Cruz G, 2005: 22)

Por otra parte, el concepto de sustentabilidad fuerte se enmarca en el supuesto de que el capital natural no es perfectamente sustituible por el capital artificial, en otras palabras, no se puede sustituir los servicios que brinda la naturaleza por dinero.

En esta lógica de la sustentabilidad, una de las principales críticas que hace la economía ecológica a los economistas del medioambiente es que estos asumen dos relaciones muy fácilmente: comercio internacional y crecimiento económico; crecimiento económico y protección al medio ambiente. Existen muchos estudios acerca de la relación del comercio e ingreso, pero dentro de la economía ecológica se critica al PIB como una medida pertinente del bienestar social, ya que este deja de lado las relaciones de la naturaleza y la economía.

A lo mejor la causa principal de la presión al medio ambiente es la estructura mundial del comercio, por un lado países en desarrollo, desesperados en aumentar sus ingresos y por otro, países desarrollados inmersos en la misma lucha, tratando de mantener sus ingresos y su predominio. Esta lucha que en otros términos se la puede también llamar el intercambio desigual entre el centro y la periferia (Prebisch R, 1983) o como se la piense llamar, nos llama a buscar otras soluciones. Si bien no podemos negar que es necesario que los países aumenten sus ingresos para aumentar el bienestar de su población, hay que llegar a un equilibrio entre sustentabilidad débil y sustentabilidad fuerte, cabe mencionar que de cierta forma los dos conceptos no son opuestos, los dos buscan el mejoramiento de la posición del medio ambiente en relación a la economía.

Históricamente, ha existido una gran complejidad en la forma de modelar una economía con todas sus interrelaciones, agentes y sectores, generalmente, lo más común ha sido el estudio de cada uno de los mercados de una economía cuando se trata de analizar políticas económicas, sociales y ambientales, pero existe un inconveniente, muchas medidas y efectos externos inciden positiva o negativamente en los diferentes sectores sociales y económicos de las naciones. En una lógica de sustentabilidad débil como una manera de articular estos problemas se han desarrollado los modelos de equilibrio general ambientales.

Si bien el modelo a desarrollarse en esta tesis no toma en cuenta aspectos ambientales en la construcción de escenarios, es una primera aproximación en el Ecuador a la toma de una decisión económica en base a una propuesta innovadora enmarcada en el concepto de la sustentabilidad.

## **Los modelos de equilibrio general**

### *Introducción y antecedentes de los modelos de equilibrio general computable (EGC).*

El Equilibrio General Computable (EGC, por sus siglas en inglés), es una poderosa herramienta para la evaluación cuantitativa “ex ante” al momento de plantear determinadas políticas, ya que permite tener una visión multisectorial de los fenómenos económicos que afectan a un país (De Haan, 1994).

Intelectualmente el origen de los ECG se debe a la Teoría de Equilibrio General para la formación y circulación de capital de Walras expresada en su libro “Elementos de economía pura” (1926), trabajo que se confronta con el marco analítico Marshalliano de análisis parcial, marcando así un importante cambio en el análisis económico.

Generalmente, los primeros trabajos en esta materia no pretendían ser una descripción de los sistemas económicos, éstos se centraban en el intento de probar la existencia de equilibrios “Paretos Óptimos” en una economía competitiva bajo muchas restricciones.

Partiendo de estos antecedentes, se estima que Johansen (1960) fue quien realizó el primer intento práctico de unir la teoría con la realidad, mediante un modelo de equilibrio general computable aplicado a la economía Noruega.

Los trabajos de Johansen dieron origen a dos escuelas de ECG: la escuela de linealización Noruega-australiana y la escuela de niveles norteamericana con una base en las ecuaciones no lineales

Posteriormente, las aplicaciones se enfocaron en resolver temas de políticas de comercio exterior en países desarrollados, impuestos óptimos, la distribución del ingreso, etc. Solo hasta finales de los años 70 se hicieron aplicaciones de los modelos de equilibrio general en países en desarrollo. Recientemente el interés de estos modelos se

ha enfocado en aplicaciones hacia la solución de la pobreza, la desigualdad, problemas ambientales o ecológicos.

Los ECG han experimentado dos tipos de evoluciones, la una teórica-ideológica y otra técnica-funcional, la primera que tiene que ver con la evolución del pensamiento económico, que a la hora de formular el modelo va de la mano con la convicción ideológica del investigador, y la segunda, que va de la mano con el perfeccionamiento de insumos de información necesarios y del marco teórico de los propios modelos, así como de las técnicas matemáticas utilizadas en la solución, y del avance en la capacidad computacional, lo que ha permitido partir de modelos estáticos a tener hoy en día modelos dinámicos con gran nivel de desagregación.

Baldwin y Venables (1995) citado por Sánchez Marco Antonio en “Modelos de equilibrio general aplicado: un enfoque microeconómico para hogares rurales” sostienen la existencia de tres tipos de ECG desde el punto de vista de sus adelantos tecnológicos, desde Walras hasta el enfoque netamente práctico. Entre estos tenemos: modelos de primera generación los cuales emplean el supuesto de competencia perfecta en un escenario estático; modelos de segunda generación que incorporan la teoría del consumidor enmarcada en la existencia de rendimientos decrecientes y la competencia imperfecta desarrollado por Harris en 1984 en un escenario estático; y finalmente modelos de tercera generación que incorporan cambios en los inventarios de capital de una manera dinámica. (Sánchez Marco A, s/r: 7)

Enmarcados en la evolución teórica-ideológica, actualmente existen dos corrientes ideológicas. Modelos neoclásicos donde los precios y cantidades cambian endógenamente para determinar un precio compuesto que vacía el mercado, los cuales funcionan bajo el supuesto de competencia perfecta, comportamiento racional y la inversión en la economía es determinada por el ahorro (Bergman, 1990). La segunda corriente de modelos llamados modelos postkeynesianos o estructuralistas incrementan aspectos estructuralistas como: mercados oligopólicos, complementariedad de las importaciones y donde la inversión determina el ahorro, supuestos que no son tomados por los modelos neoclásicos. (Sánchez Marco A, s/r: 8)

La evolución técnica-funcional, ha facilitado en gran medida el desarrollo de modelos cada vez más completos. El software desarrollado por el Banco Mundial en la década de los 80 (GAMS), ha facilitado la compilación y la aplicación de varias

técnicas, ha permitido partir del desarrollo de matrices de insumo-producto (IP) desarrollado por W.Leontieff, las cuales permitieron la sofisticación de las cuentas nacionales de los países, a la aplicación de los ECG, basados en matrices de contabilidad social que recogen las deficiencias que poseían los modelos I-P, tales como, estructuras rígidas, economías lineales a escala, coeficientes y precios relativos fijos, y la falta de comportamiento optimizador en un mercado competitivo. (Sánchez Marco A, s/r: 8)

#### *Modelos desarrollados en el Ecuador.*

Históricamente se han construido una serie de matrices de contabilidad social para el Ecuador, que han derivado en modelos de equilibrio general. La primera matriz elaborada en el país data del año 1975 y fue construida por el Instituto de Ciencias Sociales (Holanda). La segunda y tercera matrices fueron construidas para los años 1993 y 1997 en un trabajo conjunto entre la Secretaría Técnica del Frente Social, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, y, el Instituto de Ciencias Sociales de Holanda. En este caso, ambas matrices tuvieron como marco conceptual el sistema nacional de cuentas nacionales desarrollado por el Banco Central del Ecuador.

Adicionalmente, en el año 2005 Pérez, W y Acosta, M elaboran una matriz de contabilidad social para el año 2001, la misma que fue utilizada en el “Modelo ecuatoriano de equilibrio general aplicado” (MEEGA) con el cual se analizó los posibles impactos de la firma del tratado de libre comercio entre Ecuador y los Estados Unidos, entre otros efectos.

La secretaría Técnica del Frente Social, en el año 2006, construyó otra matriz de contabilidad social para el año 2001, esta matriz fue elaborada dentro del proyecto de adaptación del modelo MAMS para costear los objetivos del milenio en el Ecuador (León M, Rosero J y Vos R. 2008:13). El MAMS es un modelo de equilibrio general dinámico recursivo desarrollado por el Banco Mundial que resulta ser una extensión del modelo de equilibrio general estático estándar desarrollado por Lofgren et al (2002) y del modelo de metas del milenio especificado por Bourguignon et al (2004).

Finalmente, El Servicio de Rentas Internas (SRI), en base a una actualización del modelo MEEGA y su SAM, ésta ultima actualizada para el 2004, genera el Modelo de

equilibrio general aplicado tributario (MEGAT), con el fin de realizar un análisis contrafactual de un amplio conjunto de políticas tributarias. (Ramírez, J et al. 2007:6)

## CAPÍTULO IV

### METODOLOGÍA

Para la presente tesis se ha escogido utilizar el modelo de equilibrio general computable: “Modelo de Análisis de Choques Exógenos y de Protección Social” (MACEPES), el mismo que a su vez es el principal instrumento metodológico del proyecto “Implicaciones de la Política Macroeconómica, los choques Externos, y los sistemas de protección social en la Pobreza, la Desigualdad y la Vulnerabilidad en América Latina y el Caribe” desarrollado por la oficina subregional de la CEPAL en México y el departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas (UN-DESA) y adaptado para el Ecuador por el equipo consultor (Ponce, Burgos, Sánchez J, 2009).

#### **Descripción del modelo<sup>6</sup>**

El MACEPES, es un modelo del tipo dinámico recursivo, el cual está diseñado para contemplar las relaciones directas e indirectas de los diferentes campos de las economías. El modelo es una herramienta muy potente, ya que éste funciona por medio de una matriz de contabilidad social, la misma que permite analizar el impacto de choques económicos y de políticas públicas. Por otra parte, el MACEPES parte de la solución de un complejo sistema de ecuaciones, lo cual permite encontrar el equilibrio entre los diferentes mercados de las economías. Este modelo es de fácil adaptación a la estructura productiva, comercial, de consumo, y de distribución del ingreso primario y secundario del país donde se lo aplica.

El MACEPES es un modelo que tiene algunas innovaciones respecto a anteriores modelos de equilibrio general desarrollados en el país. Entre las más importantes se tiene. Incorpora de manera explícita a las contribuciones a la seguridad social así como a la institución gubernamental encargada de administrar la seguridad social. Ofrece una gran desagregación del sistema tributario, lo que permite simular cambios en la estructura tributaria, así como la introducción de subsidios al consumo.

---

<sup>6</sup> Tomado del documento de informe del proyecto capítulo Ecuador del cual formo parte.

Ofrece diferentes opciones para establecer metas de gasto público. Permite dividir al mercado laboral en formal e informal, así como en calificado y no calificado. Acepta la posibilidad de desempleo, así como de cambios del sector formal al informal.

El modelo está compuesto por dos componentes, un módulo estático donde se presentan sistemas de ecuaciones “intra-período” y un módulo “dinámico-recursivo”, que establece las relaciones “inter-temporales” entre las soluciones de equilibrio general intra.-período. El modelo no formula soluciones inter-temporales, ya que trabaja bajo el supuesto de que los agentes toman sus decisiones teniendo en cuenta el pasado y nunca el futuro. A continuación se enumera cada uno de los módulos del modelo, los cuales se pueden encontrar en el documento de descripción del modelo preparado por Cicowiez y Sánchez (2009a) para la adaptación del modelo en cada economía, así como en el anexo 1 de esta tesis con el contenido de las ecuaciones del modelo.

- a) La tecnología de producción
- b) Los precios del comercio internacional.
- c) La formación de un bien compuesto para el consumo y la producción<sup>7</sup>
- d) El ingreso y demanda de las instituciones<sup>8</sup>
- e) El balance corriente
- f) Equilibrio de los mercados de factores
- g) Equilibrio del mercado de bienes

Como todo modelo de equilibrio general, el MACEPES requiere para su ejecución de la disponibilidad de una matriz de contabilidad social. El equipo Ecuador construyó una SAM de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

### **Matriz de Contabilidad Social (SAM)**

Se puede definir a la Matriz de Contabilidad Social (SAM, por sus siglas en inglés), como una representación matricial de los flujos de todas las transacciones que

---

<sup>7</sup> Se refiere a bien compuesto, al supuesto de Armington (1969), donde el bien consumido es homogéneo, es decir no se diferencia si este es producido domésticamente o si proviene del resto del mundo.

<sup>8</sup> Para Ecuador, las instituciones son: hogares, gobierno, empresa administradora de la seguridad social, y el resto del mundo.

se llevan a cabo dentro de una economía, sea esta regional o nacional, proporcionando una “fotografía” estática de ésta.

En la matriz de contabilidad social las filas representan los pagos que se realizan en la economía, mientras que las columnas representan los ingresos netos de cada cuenta. Entre las características de la SAM pueden mencionarse:

- Representa una extensión de la Matriz Insumo – Producto (MIP);
- Incorpora la distribución del ingreso desde factores hacia hogares, en donde todos los agentes institucionales son compradores y vendedores y;
- Capta el flujo circular de la renta.
- El Total de las filas es igual al total de las columnas, lo que representa el equilibrio económico.

**Gráfico 4.1. Matriz de Contabilidad Social Teórica (SAM)**

Ingresos	Gastos								
	Actividades	Bienes	Factores	Empresas	Hogares	Gobierno	Cuenta Capital	ROW	Total
Actividades		Valor Bruto Produccion							Ventas totales
Bienes	Demanda Intermedia				Consumo de los hogares	Consumo del gobierno	Inversión	Exportaciones	Demanda Agregada
Factores	Valor Agregado							Exportaciones de servicios de factores	Ingreso factorial
Empresas			Beneficios brutos			Transferencias			Ingreso de las empresas
Hogares			Salarios	Beneficios Distribuidos		Transferencias		Remesas	Ingreso de los hogares
Gobierno	Impuestos indirectos	Aranceles e impuestos bienes	Impuestos a los factores	Impuestos a las empresas	Impuestos directos				Ingreso del gobierno
Cuenta Capital				Beneficios no distribuidos	Ahorro hogares	Ahorro gobierno		Transferencias de capital desde el ROW	Ahorros
ROW		Importaciones	Importaciones factores		Transferencias al ROW	Transferencias al ROW	Transferencias de capital al ROW		Egresos de tipo de cambio
Total	Costo Total	Oferta agregada	Gasto de los factores	Gasto de las empresas	Gasto de los hogares	Gasto del gobierno	Inversión	Ingresos de tipo de cambio	

Fuente: Cicowiez, Martín y Ana Pacheco (2008).

Elaboración: Autores

Entre las fuentes de información que se requiere para la construcción de una SAM están:

- a) Las tablas de Oferta – Utilización de la economía, las cuales incluyen la oferta y utilización de productos, la generación de ingreso por actividad, el uso final de los productos, el valor agregado y su distribución.
- b) La balanza de pagos, que incluye la transferencia del resto del mundo hacia el gobierno y los hogares.
- c) Situación tributaria de la economía.
- d) Fuentes de información primaria como encuestas, las cuales sirven para determinar el nivel de desagregación de las instituciones, como por ejemplo los hogares, las empresas, etc.

### **Matriz de contabilidad social para el Ecuador.**

La matriz construida en el modelo para el caso Ecuatoriano, en esta ocasión se basa en las dos matrices detalladas anteriormente, la del Banco Central del Ecuador y la matriz elaborada para el modelo MAMS. Desde esta perspectiva la matriz recoge elementos de estas dos matrices anteriores. Por un lado la SAM del Banco Central posee una detallada desagregación de las actividades económicas del sistema productivo ecuatoriano, y por otro lado, la matriz para el modelo MAMS posee una detallada desagregación de los sectores económico-sociales de la economía ecuatoriana (salud, educación, agua y saneamiento). El año escogido para la construcción de la SAM para la presente tesis es 2005 debido a la relativa estabilidad económica registrada en el Ecuador, además el sistema monetario de la dolarización implantado en el país en el año 2000 tenía ya cierto tiempo funcionando establemente en la economía del país.

La matriz tiene como base el sistema de cuentas nacionales (NAS 1993) para el año 2005. Para la construcción de esta SAM completa se recogió información de base proveniente de distintas fuentes que debieron posteriormente ser conciliadas. Las diferentes fuentes de información que se tomaron son las siguientes:

- Tabla de Oferta para el año 2005; que registra la producción por origen doméstico o importado, incluyendo todos sus gravámenes. Y Tabla de

Utilización para el mismo año que contabiliza el destino de los bienes y servicios de la economía (consumo intermedio, final, formación de capital y valor agregado). Cabe mencionar que estas tablas contienen 60 productos y 47 ramas de actividad y provienen del Banco Central del Ecuador (León, Rosero y Vos, 2007).

- La Encuesta de Condiciones de Vida del 2005/06 levantada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC). Que se usó en especial para calcular las estructuras necesarias para desagregar el pago por parte de las actividades a los factores de la producción desagregados por tipo de trabajo, calificación y sexo, la transferencia del ingreso de los factores a los hogares diferenciados por áreas demográficas y tipo de actividad, la redistribución del ingreso primario y secundario entre instituciones y las transferencias de capital.
- Finalmente, se trabajo con fuentes externas adicionales, como por ejemplo, información del Servicio de Rentas Internas, que se utilizó para la validación de la información de recaudación tributaria.

La matriz contiene siete macro cuentas que especifican las transacciones económicas registradas por productores, ramas de actividad, factores de producción, instituciones (hogares, empresas y gobierno) y el resto del mundo. Las siete macro cuentas se pueden describir de la siguiente manera:

*Cuentas de Producción.*- Contienen a su vez dos sub-cuentas: productos y actividades. En columnas se tiene la oferta total y la producción doméstica respectivamente, y en filas se registra la demanda agregada y las ventas domésticas. Se definieron dentro de estas cuentas 32 ramas de actividad y 32 productos (que constituyen una agregación de los 60 productos y 47 ramas de actividad especificadas en las tablas de oferta y utilización del Banco Central del Ecuador). De acuerdo con ello, se tiene la siguiente clasificación de actividades y productos:

1. *c/a-agric*: agrupa los sectores productivos de banano, café, cacao, cereales, flores y otros productos de la agricultura.

2. *c/a-ganad*: corresponde al sector productivo de animales vivos y productos animales.
3. *c/a-silvic*: equivalente al sector productivo de silvicultura.
4. *c/a-campes*: agrupa a los sectores productivos de camarón y larvas de camarón; y, pescado vivo, fresco o refrigerado.
5. *c/a-oilextraccio*: corresponde al sector de explotación y extracción de petróleo crudo y gas natural.
6. *c/a-minas*: agrupa a los sectores de explotación y extracción de minerales metálicos y no metálicos.
7. *c/a-carne*: corresponde al sector de producción de carne y productos de la carne.
8. *c/a-pescadoelab*: agrupa a los sectores productivos de camarón elaborado, pescado y otros productos acuáticos elaborados; así como conservas de especies acuáticas.
9. *c/a-aceites*: corresponde al sector de producción de aceites crudos, refinados y grasas.
10. *c/a-lácteos*: representa el sector de producción de lácteos elaborados.
11. *c/a-molinería*: agrupa a los sectores de productos de molinería, panadería, fideos y pastas.
12. *c/a-azúcar*: representa al sector de producción de azúcar y panela.
13. *c/a-otrosalimentos*: agrupa a los sectores de cacao elaborado, chocolate y productos de confitería, café elaborado, otros productos alimenticios; y, tabaco elaborado.
14. *c/a-bebidas*: agrupa a los sectores productivos de bebidas alcohólicas y bebidas no alcohólicas.
15. *c/a-textilcuero*: agrupa a los sectores productivos de hilos, hilados, tejidos y confecciones; y, cuero, productos del cuero y calzado.
16. *c/a-prdmadera*: corresponde al sector de productos de madera tratada, corcho y otros materiales.
17. *c/a-papel*: corresponde al sector productivo de pasta de papel, papel y cartón, productos editoriales y otros productos.
18. *c/a-oilref*: representa el sector de productos de aceites refinados de petróleo y otros productos.

19. *c/a-quimic*: agrupa a los sectores de productos químicos básicos, otros productos químicos, productos de caucho y productos de plástico.
20. *c/a-prdmin*: agrupa a los sectores de productos de minerales no metálicos, otros productos de minerales no metálicos, metales comunes; y, productos metálicos elaborados.
21. *c/a-maqui*: agrupa a los sectores de maquinaria y equipo y aparatos eléctricos; partes, piezas y accesorios; y, otros productos manufacturados.
22. *c/a-vehic*: representa el sector productivo de equipo de transporte, partes, piezas y accesorios.
23. *c/a-cons*: representa el sector productivo de construcción.
24. *c/a-transp*: corresponde al sector de servicios de transporte y almacenamiento.
25. *c/a-comunic*: agrupa a los sectores de servicios de correos y servicios de telecomunicaciones y otros servicios.
26. *c/a-comercio*: representa el sector del comercio.
27. *c/a-otrsvc*: agrupa a los sectores de servicios de comercio, servicios de hotelería y restaurantes, servicios de intermediación financiera, servicios de seguros y fondos de pensiones, servicios de alquiler de vivienda, servicios prestados a las empresas, otros servicios sociales y personales; y, servicios domésticos.
28. *c/a-edu*: representa el sector de servicios de educación.
29. *c/a-hlt*: representa el sector de servicios de salud.
30. *c/a-oinf*: corresponde el sector de otras inversiones, principalmente las inversiones de energía eléctrica.
31. *c/a-wtsn*: corresponde al sector de servicios de agua y alcantarillado.
32. *c/a-ogov*: representa los servicios administrativos de gobierno.

*Cuentas de Distribución del Ingreso Primario.*- Se compone de dos cuentas correspondientes a la generación de ingresos y asignación de ingresos. En la filas se toma en consideración los ingresos de los factores de producción provenientes de las actividades productivas nacionales y extranjeras acompañado de los ingresos por renta primaria y renta de las propiedades. En las columnas se registran los egresos de los factores de producción y los egresos de las instituciones enmarcadas en el ingreso primario.

De acuerdo con los requerimientos del modelo MACEPES, los factores de producción fueron desagregados de la siguiente manera:

1. *f-noncal-hom-inf*: representa el factor de producción de hombres no calificados que trabajan en el sector informal.
2. *f-noncal-hom-for*: corresponde al factor de producción de hombres no calificados que laboran en el sector formal de la economía.
3. *f-noncal-muj-inf*: representa el factor de producción de mujeres no calificadas que trabajan en el sector informal.
4. *f-noncal-muj-for*: corresponde al factor de producción de mujeres no calificadas que laboran en el sector formal.
5. *f-cal-hom-inf*: representa el factor de producción de hombres calificados que trabajan en el sector informal.
6. *f-cal-hom-for*: corresponde al factor de producción de hombres calificados que laboran en el sector formal de la economía.
7. *f-cal-muj-inf*: representa el factor de producción de mujeres calificadas que trabajan en el sector informal.
8. *f-cal-muj-for*: corresponde al factor de producción de mujeres calificadas que laboran en el sector formal.
9. *f-cap*: corresponde al factor de producción capital.

Para la desagregación del factor trabajo se utilizó la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV 2006). El nivel de calificación se divide en mano de obra calificada y no calificada, considerándose no calificado al individuo que ha alcanzado menos de 12 años de educación; por otra parte, un trabajador calificado es el que ha alcanzado 12 y más años de educación.

En cuanto al sector económico la división fue entre sector formal e informal. En el Ecuador, el sector formal “*lo componen las personas ocupadas*”<sup>9</sup> que trabajan en

---

<sup>9</sup> “Los ocupados son las personas de 10 años y más que trabajaron al menos una hora a la semana de referencia o pese a que no trabajaron, tienen trabajo del cual estuvieron ausentes. Se considera ocupadas también a aquellas personas que realizan actividades dentro del hogar por un ingreso, aunque las

*establecimientos con más de 10 trabajadores, y aquellas personas que trabajan en establecimientos de hasta 10 trabajadores, que tienen RUC (Registro único de contribuyentes) y llevan registros contables completos” (INEC, 2008); mientras que el sector informal para este estudio se calculó por diferencia (es decir los que no son formales).*

Finalmente, una vez definidas las desagregaciones, se tomo las proporciones de estas desagregaciones en función del total de trabajadores por rama de actividad.

Las *instituciones domésticas* tiene la siguiente desagregación:

1. *hhd-ur-pob*: representa a los hogares urbanos pobres
2. *hhd-ur-npob*: representa a los hogares urbanos no pobres
3. *hhd-rur-pob*: representa a los hogares rurales pobres
4. *hhd-rur-npob*: representa a los hogares rurales no pobres
5. *gov*: corresponde al gobierno

Para la definición de pobreza se utilizó como criterio el puntaje de los hogares en el índice SELBEN<sup>10</sup>. También se dividió a los hogares en urbano y rurales. Adicionalmente se trabajó bajo el supuesto de que los hogares son los dueños de las empresas, sociedades financieras, sociedades no financieras y organizaciones no gubernamentales. Este supuesto se utilizó dado a que las cuentas nacionales no poseen información para las instituciones detalladas anteriormente.

*Cuenta de distribución del ingreso secundario.*- En esta cuenta se registran los ingresos y los egresos de los hogares dada la redistribución de los ingresos secundarios

---

actividades desarrolladas no guarden las formas típicas de trabajo asalariado o independiente” (INEC, 2008)

<sup>10</sup> El índice SELBEN es construido bajo la metodología de componentes principales no lineales con base en 27 variables que se agrupan de la siguiente manera: infraestructura (6 variables), características demográficas de los miembros del hogar (9 variables), características educativas (4 variables), y activos del hogar (8 variables). El índice tiene una escala de 0 a 100 y se utiliza para identificar a los hogares pobres para beneficiarse de los programas sociales del gobierno. El punto de corte del índice para discriminar a los hogares pobres y no pobres es de 50.65 y el estrato considerado pobre de acuerdo a este indicador agrupa alrededor del 51% de la población.

(impuestos, prestaciones sociales y transferencias corrientes) o simplemente, el ingreso disponible. Para esta cuenta se utiliza la misma clasificación de las instituciones domésticas expuestas anteriormente<sup>11</sup>.

*Cuenta de uso del ingreso.*- Muestra en filas el ingreso disponible ajustado a las transferencias corrientes en especies, y en columnas el uso de este ingreso disponible en consumo de bienes y servicios y en ahorro<sup>12</sup>.

*Cuenta de capital.*- Que muestra en filas el financiamiento de las inversiones de capital (ahorro, transferencias de capital domésticas y provenientes del exterior, así como los préstamos domésticos) y en columnas el total de inversiones de capital y financieras que hacen las instituciones domésticas. En el caso de esta matriz, dada la falta de desagregación de la inversión entre pública y privada, se tiene una sola cuenta de inversión.<sup>13</sup>

Las cuentas de inversión en la SAM para el modelo MACEPES se detallan a continuación:

1. *s-i*: representa las cuentas de ahorro e inversión.
2. *dstk*: corresponde a las variaciones de existencias.

*Cuenta del resto del mundo (balanza de pagos).*- Esta cuenta registra dos conceptos, en las filas el ingreso corriente y de capital del resto del mundo y en columnas los egresos corrientes y de capital en que incurre el resto del mundo (*row*). Dentro de esta cuenta se encuentran detalladas todas las importaciones y exportaciones del país.

Además de las cuentas detalladas anteriormente, para el modelo MACEPES, es necesario añadir cuentas que registren impuestos, costos de transacciones (márgenes

---

<sup>11</sup> Las referencias conceptuales de estas cuentas se encuentran basadas en el documentos metodológico de construcción de la MCS para el modelo MAMS autoría de León, Rosero y Vos (2007)

<sup>12</sup> Ídem.

<sup>13</sup> Ídem

comerciales) y, uno de los elementos más importantes dentro de este estudio, la seguridad social.

En relación a los impuestos, la información se tomó directamente de la matriz de oferta – utilización para el año 2005. Las cuentas de los impuestos se detallan a continuación:

1. *t-iva*: representa el impuesto al valor agregado, que en Ecuador es del 12%.
2. *t-act*: representa el impuesto a las actividades, este rubro se obtuvo de la tabla de utilización 2005. En este caso la desagregación del cuarto cuadrante en cuentas nacionales no se encontraba registrado para el año 2005, ante esto se tomó la estructura de la matriz de utilización del 2001 y se la adaptó al 2005.
3. *t-imp*: representa el impuesto a las importaciones (aranceles).
4. *t-com*: representa impuestos indirectos.
5. *t-dir*: representa el impuesto a la renta.

En relación a costos de transacciones, es decir los márgenes comerciales, se utilizó la rutina GAMS en el que a este rubro se lo considera como consumo intermedio de las actividades.

Finalmente en relación a la seguridad social, en la SAM se agregaron dos cuentas: una cuenta que registra los diferentes pagos que hacen las actividades y las instituciones a la seguridad social, y otra cuenta que representa a la entidad que administra los fondos de la seguridad social. Para el cálculo de los montos destinados al rubro de seguridad social, se partió de los siguientes parámetros.

1. *cssoc*: representa los aportes de las actividades y los hogares a la seguridad social. Esta es una cuenta diferente a los factores de producción.
2. *ssoc*: representa la entidad que administra los fondos de seguridad social.

El sistema de seguridad social en el Ecuador es un sistema bipartito en el cual los empleadores y los trabajadores aportan de manera conjunta. Según la ley, el empleador contribuye con una proporción equivalente al 11.15% del salario del individuo en relación de dependencia – es decir los asalariados-, y, el individuo que trabaja en

relación de dependencia aporta con una proporción equivalente al 9.35% de su salario, ambas proporciones suman el 20.50% del salario del individuo.

El sistema de seguridad social, guarda cierta dependencia entre lo referente a la seguridad social general y la seguridad social campesina. En este caso, los beneficiario de la seguridad social campesina no registran aportes al sistema, en su reemplazo, los asalariados que aportan a la seguridad social contribuyen con el 1% de su salario para capitalizar los fondos en cuestión –monto incluido en la proporción del 20.50% de salario del total de aportes-.

Dentro de la matriz, de los pagos que realizan las actividades al factor de producción trabajo, se descuenta la proporción del 11.15% que se destina para la seguridad social. Adicionalmente, de las transferencias que reciben los hogares por parte de los factores de producción se descuenta el 9.35% que corresponden a los aportes individuales de los asalariados.

Dentro del sistema de seguridad social, la institución gobierno no realiza ninguna clase de aportación; por el contrario, los pagos los realiza la institución de seguridad social especialmente por pensiones jubilares.

### **Calibración del MACEPES para Ecuador.**

En esta parte se presentan las metodologías utilizadas para el cálculo de los parámetros que exige el MACEPES, para lo cual se sigue el orden establecido en el manual del usuario del MACEPES desarrollado por Cicowiez y Sánchez (2009b).

Es importante aclarar que el modelo MACEPES posee una gran cantidad de parámetros, los cuales necesitan una vasta cantidad de información secundaria para poder ser estimados. Lastimosamente para el caso ecuatoriano no existe información suficiente para estimar a todos los parámetros del MACEPES en su totalidad. Dada esta dificultad, existen algunos parámetros que no se calcularon. En estos casos se tomaron estos parámetros de otros modelos de equilibrio general elaborados para el país.

Para el caso del MACEPES de Ecuador, y del proyecto en general, el período de tiempo comprende los años 2005 a 2015, período que ha sido modificado para la presente tesis.

La información del total de trabajadores ocupados distribuidos por rama de actividades descritas en la matriz se calculó con base en la ECV 2006.

Las tasas de crecimiento del PIB, y de los otros agregados macro, para cada uno de los años en los que el modelo se encuentra definido se calcularon de la siguiente forma. Para el período 2005-2008, se tomaron las tasas de crecimiento de cuentas nacionales del BCE. Para el período 2009-2015 se estimó tasas de crecimiento de 4.3% que se obtuvo de un modelo de regresión log-lineal de la forma<sup>14</sup>:

$$\widehat{\ln Y_t} = \beta_1 + \beta_2 \ln X_{2t} + \beta_3 \ln X_{3t} + \mu_t$$

En donde

$\ln Y_t$  : Es la variable que se quiere proyectar.

$\ln X_{2t}$ : Es la variable rezagada a proyectarse.

$X_{3t}$ : Es el período de tiempo al que se proyecta la variable.

De igual manera se estimaron las tasas de crecimiento para: las transferencias entre instituciones que siguen trayectorias exógenas, en este caso, las transferencias del gobierno y las remesas; el consumo de gobierno (bienes y servicios de educación, salud y administración pública); el ahorro del gobierno; el consumo de la institución de la seguridad social; el ahorro externo; la inversión expresada como proporción del PIB; la inversión extranjera.

El total de la población así como las tasas de crecimiento se obtuvo de las estadísticas poblacionales del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos.

La velocidad de movilidad del capital entre las actividades (parámetro Kappa) se obtuvo mediante Marco Vinicio Sanchez (2009).

La depreciación del factor capital se obtuvo de Marconi y Falconí (2000) “Crecimiento y deuda externa en contexto de dolarización” Nota técnica No. 61 – Banco Central del Ecuador.

La tasa de crecimiento de la oferta del factor trabajo se calculó utilizando las dos encuestas de empleo de diciembre de 2005 y 2006.

---

<sup>14</sup> Dado que en la actualidad el BCE no posee proyecciones de ninguno de los agregados macroeconómicos, se utilizó dicha estimación.

La tasa neta de retorno del capital se obtuvo de Dirección General de Estudios (1995) “Tasas de Interés y Márgenes de Intermediación en el Ecuador” Nota técnica No. 24 – Banco Central del Ecuador.

Los parámetros relacionados con el desempleo inicial se calcularon de la siguiente forma. El desempleo del período se calculó en la ECV 2006. La tasa de desempleo más baja del período se calculó de las encuestas de empleo y desempleo. Dado que en el Ecuador no se ha calculado la elasticidad de la función de desempleo y no existen datos suficientes para su cálculo, se decidió utilizar el valor de uno. La tasa de movilidad del capital se calculó de la ECV 2006.

Para cada factor que puede estar desempleado, las elasticidades de su salario mínimo real, respecto a tres determinantes: el ingreso per cápita de los hogares, la tasa de ocupación, y los precios de consumo, se estimaron mediante el uso de series de tiempo. Para ello se estimó la siguiente función:

$$SMR = \beta_0 + \beta_1 X_{ypchh} + \beta_2 X_{to} + \beta_3 X_{pcon}$$

En donde:

$SMR$ : Es el salario mínimo real

$X_{ypchh}$ : Es el ingreso per cápita del hogar.

$X_{to}$ : Es la tasa de ocupación del factor.

$X_{pcon}$ : Los precios de consumo.

Para cada una de las tres variables, el coeficiente  $\beta_{1,2,3}$  corresponde a las elasticidades. Los datos para la estimación de estos parámetros se los obtuvo de las cuentas nacionales de BCE y del Sistema integrado de indicadores sociales del Ecuador.

En el Ecuador no existe subsidio al desempleo, por tanto este parámetro no se estimó.

Las elasticidades de sustitución entre factores primarios de producción (trabajo y capital) para cada una de las actividades productivas de la SAM se las obtuvo del modelo MAMS para costeo de las metas del Milenio desarrollado por Vos, León y Rosero (2008).

Las elasticidades de sustitución de Armington entre bienes domésticos e importados, de transformación del producto entre ventas al mercado doméstico y exportaciones al resto del mundo, y la elasticidad precio de la demanda de exportaciones de los que el país tiene influencia en los precios internacionales se obtuvieron de diferentes fuentes. Para las elasticidades de sustitución de Armington, se utilizaron las elasticidades calculadas por González y Wong (2005). Para las elasticidades precio de la demanda de exportaciones se utilizó las estimaciones de Nabil Annabi, John Cokburn y Bernard Decaluwé (2006). Finalmente dado que las exportaciones ecuatorianas no afectan en los precios de los bienes en los mercados internacionales, el parámetro  $\eta$  no posee ningún valor.

Las elasticidades ingreso de la demanda de cada bien o servicio  $c$  consumido por el hogar  $h$  dada la estructura de consumo de la SAM, se estimaron de manera econométrica siguiendo el modelo de la forma:

$$\log C_{ch} = \beta_0 + \beta_1 \log Y_h$$

En donde:

$C_{ch}$  : Consumo total del bien  $c$  del hogar  $h$

$Y_h$ : Ingreso total del hogar  $h$  descontado impuestos y ahorro.

$\beta_1$ : Elasticidad de Engel, la cual mide la proporción en la que cambia  $C_{ch}$  como resultado de un cambio en  $Y_h$ .<sup>15</sup>

Para el cálculo de estas elasticidades, se utilizó la ECV 2006, donde se realizó en primer lugar un trabajo de agregación de la información de consumo del hogar recolectada por la encuesta para varios bienes, ubicando a cada uno de estos en el sector correspondiente según la desagregación reportada en la SAM; y en segundo lugar, se calculó el ingreso que perciben los hogares.

---

<sup>15</sup> Tomado de Sanchez, M. Cicowiez, M, 2008, “Elasticidades del MACEPES: Estimación”, Presentación para el segundo taller de entrenamiento del proyecto “Implicaciones de la política macroeconómica, los choques externos, y los sistemas de protección social en la pobreza, desigualdad y la vulnerabilidad en América Latina y el Caribe”, San José, Costa Rica.

Por último, la elasticidad de la utilidad marginal del ingreso con respecto a cada uno de los hogares, que se obtiene del ingreso per cápita y una relación entre ingreso per cápita y el ingreso a cuantificarse estimado por Lluch, Powell y Williams (1977). Los datos para el ingreso per cápita se los obtuvieron de la encuesta de condiciones de vida quinta ronda (2005 /06).

La elasticidad de la productividad total de los factores respecto a la participación con el comercio del PIB. Este parámetro nunca se ha estimado para el caso ecuatoriano, no obstante se tomó como referencia el documento de Martens (2008) en el que estima dichas elasticidades para países en vías de desarrollo.

## CAPÍTULO V

### ESCENARIOS Y RESULTADOS

En el siguiente capítulo se desarrolla a lo largo de dos apartados, en primer lugar se formulan los escenarios por los cuales posteriormente se analizará los resultados de los mismos en cuanto al PIB y las principales indicadores económicos que arroja el MACEPES.

#### 5.1 Escenarios

*Escenario base.*<sup>16</sup>

El objetivo principal de esta parte es verificar qué tan cercanos o distantes están los valores de las principales variables macroeconómicas generadas por el MACEPES con respecto a datos oficiales (observados y proyecciones), y así poder ver qué tan bien está funcionando la calibración del modelo así como el modelo en sí mismo, o explicar las diferencias que se observan y eventualmente corregirlas de ser posible.

Las reglas de cierre seleccionadas para la validación del escenario base son<sup>17</sup>:

**Tabla 5.1.1 Reglas de cierre del modelo.**

Tipo de Cierre	Número de Regla
Numerario	1
Balance Corriente del Gobierno	10
Consumo del Gobierno	2
Ahorro-Inversión	4
Resto del Mundo	3

**Fuente:** Cicowicz y Sánchez (2009) MACEPES, Manual de usuario.

**Elaboración:** Ponce J, Sebastián Burgos, Juan Parra y José Sánchez (2009)

<sup>16</sup> Tomado de Ponce, Juan, Sebastián Burgos, José Antonio Sánchez (2009). *“Implicaciones de la política macroeconómica, los choques externos y los sistemas de protección social en la pobreza, la desigualdad y la vulnerabilidad en América Latina y el Caribe”*. Aplicación del Modelo de Equilibrio General MACEPES. Quito-Ecuador.

<sup>17</sup> Una completa descripción de las reglas de cierre con las que cuenta el modelo se encuentra en el documento MACEPES: Manual de usuario de Martín Cicowicz y Marco Sánchez (2009)

Una de las bondades que presenta el MACEPES, es que éste permite modelar la economía desde diferentes ángulos y opciones, en este sentido es posible escoger las reglas de cierre por donde creemos que mejor ajusta a la realidad del país. Según lo cual: la regla de cierre del balance corriente del Gobierno (10) implica que se mantiene fijo los diferentes elementos de tributación y el ajuste se da vía tasas impositivas a los ingresos de los factores y vía ahorro del gobierno.

Por otro lado, la regla de cierre del consumo del gobierno (1) implica que se mantiene fija la tasa de crecimiento del consumo de gobierno, y se ajusta vía consumo real de gobierno en términos per-cápita, como porcentaje del PIB y como porcentaje de la absorción.

La regla de cierre del balance ahorro-inversión (4) implica que se mantiene fija a la inversión como porcentaje del PIB, y que el ajuste se da a través de variaciones simultáneas de la inversión y el ahorro.

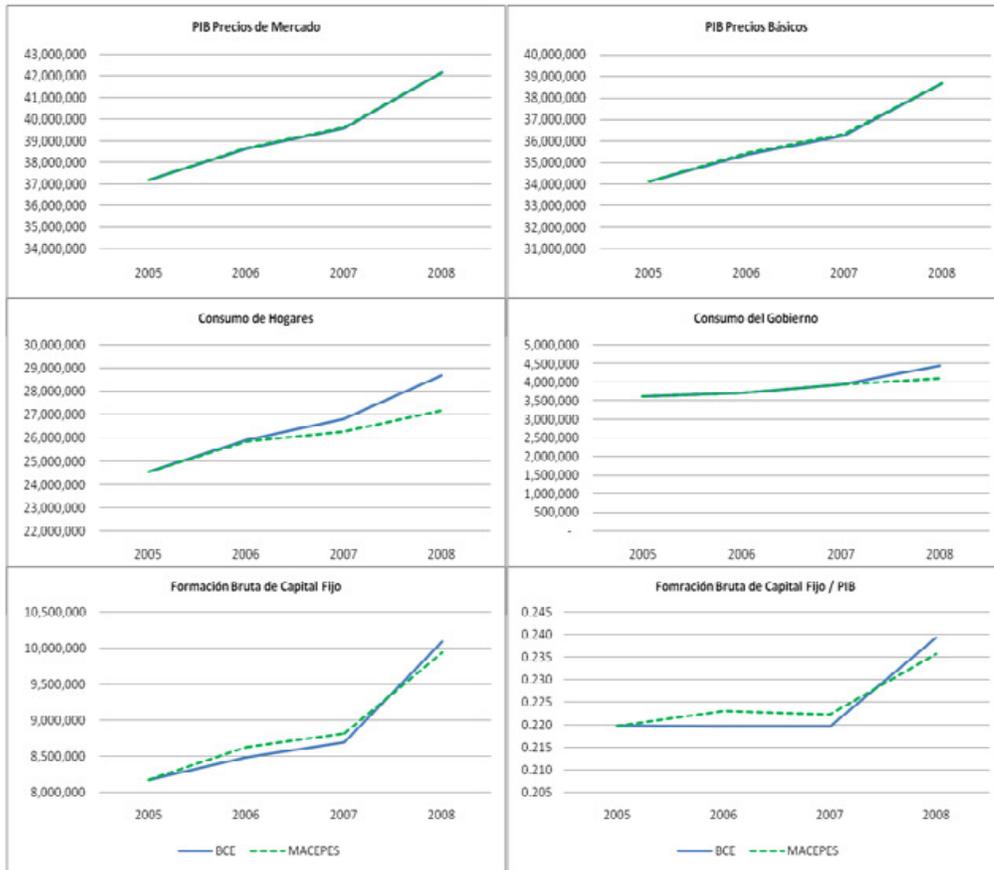
Por último, la regla de cierre del resto del mundo (3) implica que se mantiene fijo el ahorro del resto del mundo como porcentaje del PIB, y que el ajuste se da vía flujos de capital o tipo de cambio.

Para validar el escenario base, se empezará con el PIB y sus componentes: consumo de los hogares, consumo del gobierno, exportaciones, la formación bruta de capital fijo, y las importaciones.

Es importante aclarar que las validaciones se realizan con valores reales tomando en cuenta como año base el año al que la matriz de contabilidad social fue construida (2005).

A continuación se presenta parte de la validación para el escenario base de Ecuador para el período 2005-2008 (debido a que el BCE solo posee indicadores a este año y no se cuenta con proyecciones de ninguna variable macroeconómica).

**Gráfico 5.1. 1 Validación escenario base.**



**Fuente:** MACEPES.

**Elaboración:** Ponce J, Sebastián Burgos, Juan Parra y José Sánchez (2009)

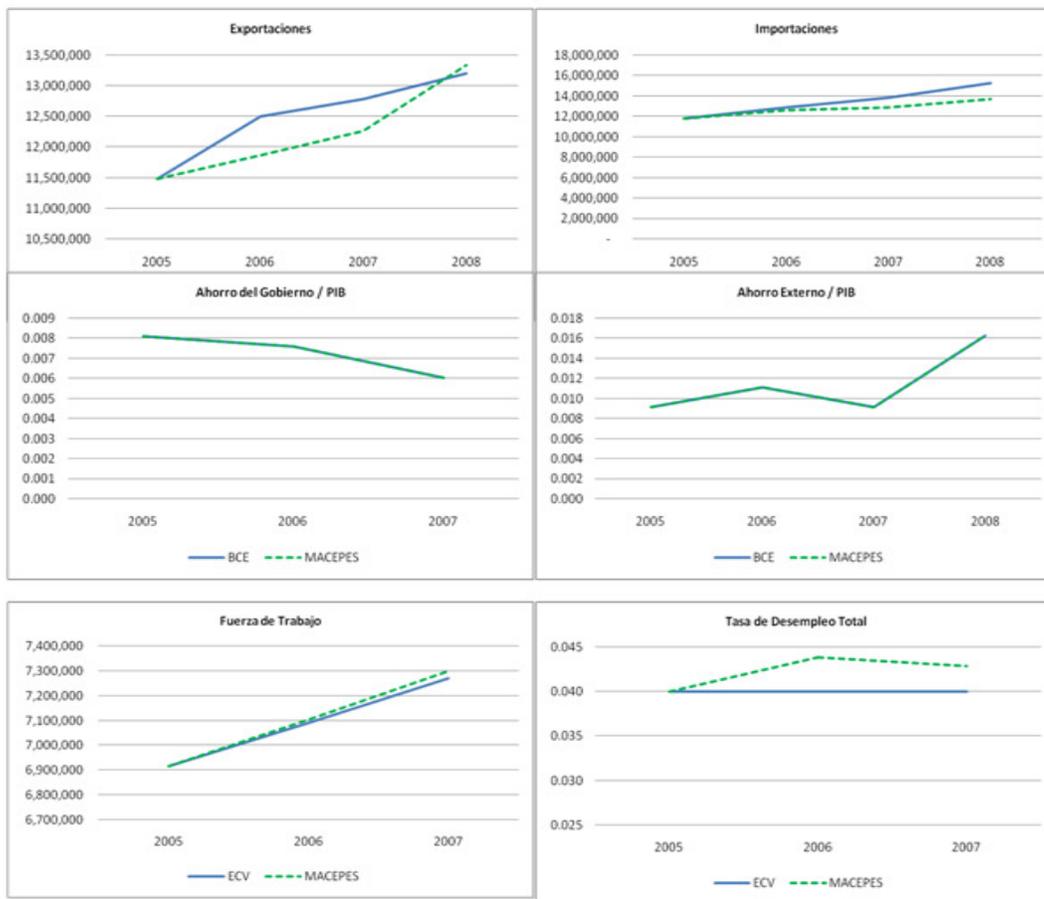
Tal como se puede apreciar, el modelo MACEPES replica casi a exactitud el PIB de Ecuador, tanto a precios básicos como a precios de mercado, de tal forma que las tendencias trazadas por el modelo siguen con exactitud los datos reales presentados por el Banco Central del Ecuador.

Con relación al consumo final de los hogares, se aprecia que en los primeros dos años, los datos calculados por el MACEPES son idénticos a los datos de cuentas nacionales, no obstante existe cierta diferencia para los siguientes dos años, sin embargo se puede observar una tendencia parecida para ambas series. Por otro lado, para el

consumo final del gobierno, se aprecia una tendencia muy similar entre los datos calculados por el modelo y los datos de cuentas nacionales, adicionalmente la tendencia es casi la misma.

Respecto a la inversión, se aprecia una gran similitud entre los datos calculados por el modelo y los correspondientes a cuentas nacionales, de igual manera el comportamiento de las dos series es muy similar, cabe recalcar que desde finales de 2007, el actual gobierno ha implementado una política de crecimiento acelerado de la inversión pública que afecta directamente a la inversión bruta de capital fijo. Con relación a esta variable expresada como porcentaje del PIB se aprecia un comportamiento similar entre ambas series.

**Gráfico 5.1.2 Validación escenario base.**



**Fuente:** MACEPES.

**Elaboración:** Ponce J, Sebastián Burgos, Juan Parra y José Sánchez (2009)



Las exportaciones presentan diferencias entre la serie de cuentas nacionales y la calculada por el MACEPES, no obstante la tendencia de ambas son similares. La diferencia entre ambas series se debe, en especial, al incremento de los productos primarios a nivel internacional entre los cuales se cuenta a muchos de nuestros productos de exportación (petróleo crudo, banano, cacao, café, camarón y cereales). Dicho incremento en los precios, a su vez, provocó un aumento de las exportaciones. Simultáneamente, el modelo no registra ese tipo de incrementos en los precios en la línea base, salvo que se programe un shock al respecto.

Por otro lado, las importaciones registran similitud en la tendencia pero con divergencias en los datos a partir de 2006, esta diferencia tiene parámetros muy similares a las diferencias de las exportaciones.

Dados los cierres macroeconómicos de ahorro del modelo, los dos tipos de ahorro como porcentaje del PIB permanecen estables y similares a los elaborados de las cuentas nacionales.

Con relación a la fuerza de trabajo, se aprecia que ambas series son muy similares, sin embargo, la serie calculada por el modelo eleva un poco el total de la fuerza laboral, por otro lado, para las series de total de empleados se aprecia una gran similitud entre ambas series.

Con relación a la tasa de desempleo total, si bien gráficamente se aprecia una importante divergencia entre las series, en términos absolutos, la diferencia entre ambas series oscila entre los 0.5 y 0.3 puntos porcentuales.

Finalmente, por efectos de comparación con el resto de escenarios, en la solución del MACEPES para los choques de explotación y compensación internacional, se programará como años de estudio, 2005, 2010 a 2020, 2030 y 2035 (año donde terminaría la explotación de los campos).

**Tabla 5.1.1 Reglas de cierre para solución de escenarios.**

<b>Tipo de Cierre</b>	<b>Número de Regla</b>
Numerario	1
Balance Corriente del Gobierno	1
Consumo del Gobierno	3
Ahorro-Inversión	2

Resto del Mundo	3
-----------------	---

**Fuente:** Cicowicz y Sánchez (2009) MACEPES, Manual de usuario.

**Elaboración:** José Antonio Sánchez.

En cuanto a las reglas de cierre escogidas para la comparación de escenarios se han escogido las siguientes: para el cierre del balance corriente del Gobierno (1) implica que se mantiene fijo las diferentes tasas impositivas y el ajuste se da vía ahorro del gobierno y proporción de ahorro del gobierno con respecto al PIB. Esta regla de cierre es coherente con el tipo de simulación que se pretende analizar.

Por otro lado, la regla de cierre del consumo del gobierno (3) implica que se mantiene fijo el ahorro del gobierno como proporción del PIB.

La regla de cierre del balance ahorro-inversión (2) implica que el ajuste se da mediante la inversión, es decir el ahorro determina la inversión.

Por último, la regla de cierre del resto del mundo (3) implica que se mantiene fijo el ahorro del resto del mundo como porcentaje del PIB, y que el ajuste se da vía flujos de capital o tipo de cambio.

#### *Escenario ITT.*

Para efecto de la tesis, se ha programado el escenario ITT, el cual hace referencia a la opción del país de no explotar los campos y recibir una compensación internacional por ello, como se lo detallo en el capítulo 2.

Como fuente de información para el escenario se ha tomado en cuenta la información obtenida mediante entrevista personal a Carlos Larrea, Coordinador técnico del Consejo Administrativo y Directivo de la Iniciativa Yasuní-ITT, realizada el 30 de septiembre de 2009.

Este escenario para efectos de ingreso de información se lo ha programado como una transferencia entre instituciones de la SAM, en este caso, entre la institución resto del mundo y gobierno, es decir, la compensación que recibe el país es canalizada en la forma de una donación. Cabe aclarar que a pesar que la propuesta ITT supone un escenario más complejo donde una parte de la transferencia se invierte en energías alternativas y el rendimiento de estas inversiones sería el monto real que recibiría el gobierno, este estudio representa el primer intento de modelización de la alternativa que

tiene el país. Para este caso, la transferencia que recibe el país es canalizada a través del gobierno como la suma del monto que fuese invertido, conformado por las compensaciones por la no explotación o canje de deuda, y el rendimiento de estas inversiones (Ver tabal 5.2)

**Tabla 5.1.2 Flujos estimados hacia la economía ecuatoriana en el escenario ITT**

Año	Flujos de capitalización del fondo	Rendimiento del fondo	Flujo de capital total desde el fideicomiso al gobierno
2010	552,92	38,70	591,63
2011	552,92	77,41	630,33
2012	552,92	116,11	669,04
2013	552,92	154,82	707,74
2014	552,92	193,52	746,45
2015	552,92	232,23	785,15
2016	552,92	270,93	823,86
2017	552,92	309,64	862,56
2018	552,92	348,34	901,26
2019	552,92	387,05	939,97
2020	552,92	425,75	978,67
2021	552,92	464,46	1.017,38
2022	552,92	503,16	1.056,08
2023		503,16	503,16
2024		503,16	503,16
2025		503,16	503,16
2026		503,16	503,16
2027		503,16	503,16
2028		503,16	503,16
2029		503,16	503,16
2030		503,16	503,16
2031		504,16	504,16
2032		505,16	505,16
2033		506,16	506,16
2034		507,16	507,16

**Fuente:** Entrevista Carlos Larrea del Consejo Administrativo y Directivo de la Iniciativa Yasuní-ITT.

**Elaboración:** José Antonio Sánchez.

La tabla anterior resume los flujos de capital que serían parte del fideicomiso, es preciso aclarar, que el cálculo de estos flujos se los ha estimado constantes entre los años 2010 y 2022, período de capitalización del fondo. En el caso de los rendimientos del fondo

son calculados como un porcentaje fijo del capital acumulado, en este caso del 7% anual a perpetuidad.

Entre los principales efectos, que se esperarían de este escenario, en primer lugar es el incremento del ingreso del gobierno debido a la transferencia recibida desde el resto del mundo, este incremento de las transferencias implicaría un aumento del ahorro del gobierno y del consumo del gobierno, debido a la reglas de cierre del gobierno. El sistema de equilibrio en cuanto al ahorro y la inversión haría que la inversión aumente en la economía a causa de la regla de cierre donde el ahorro determina el nivel de inversión. En cuanto al balance externo, la transferencia implicaría un cambio en los flujos de capital así como una apreciación del tipo de cambio real, lo que en una segunda instancia provocaría una caída en las exportaciones y una subida de las importaciones debido a la pérdida de competitividad derivada de la apreciación de la moneda, lo cual a su vez terminaría con una ligera reducción del empleo. En cuanto al PIB el efecto total en la economía es ambiguo, depende por un lado de los efectos positivos del aumento del gasto del gobierno y del aumento de la inversión, y del efecto negativo de la pérdida de competitividad, asociada a la apreciación del tipo de cambio real.

**Tabla 5.1.3 Principales efectos escenario ITT (Cambios porcentuales con respecto al escenario base).**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2030	2035
PIB nominal	0,6	0,9	1,2	1,4	1,6	1,9	2,0	2,2	2,4	2,5	2,6	1,9	1,4
PIB Real	0,3	0,6	0,9	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	2,6	2,4
Consumo de los hogares	0,6	0,8	1,1	1,4	1,6	1,8	2,0	2,1	2,3	2,4	2,5	1,8	1,3
Consumo del gobierno	-0,3	-0,1	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,1	1,3	1,4	1,4	1,1
Inversión	5,0	5,5	6,2	6,3	7,1	7,6	8,0	8,4	8,8	9,2	9,5	6,1	5,0
Exportaciones	-0,9	-0,5	-0,1	0,2	0,6	1,0	1,5	1,9	2,4	2,8	3,1	3,9	3,9
Importaciones	0,3	0,6	0,9	1,2	1,3	1,5	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	2,6	2,4
Tipo de Cambio real	-2,6	-2,8	-3,3	-3,7	-4,3	-4,9	-5,5	-6,0	-6,6	-7,1	-7,7	-4,8	-4,7
Desempleo	-0,1	0,1	0,3	0,6	0,8	1,1	1,4	1,6	1,9	2,1	2,4	1,6	1,2

**Fuente:** MACEPES.

**Elaboración:** José Antonio Sánchez.

### *Escenario explotación.*

El escenario explotación, como su nombre lo indica hace referencia a la posibilidad del país de extraer el petróleo de esta zona. En este caso, la información ingresada para realizar el choque económico de la posible explotación es tomada con un porcentaje de incremento de la producción en el país en relación al escenario base, para el caso de la reserva ITT. Petroecuador en la oferta presentada para la extracción de los campos a febrero de 2007, estima que las reservas alcanzarían 846 millones de barriles, los cuales podrían ser explotados en un período de 25 años, que para el caso de este estudio se ha estimado una extracción anual constante. Por otra parte, para el cálculo del incremento de producción se ha tomado como referencia el estimado de producción para el año 2009 que hace Petroecuador, 122.612 miles de barriles (Petroecuador, 2009: 1) (Ver tabla 5.3)

**Tabla 5.1.4 Producción estimada campos ITT.**

Año	Explotación ITT por año	Producción nacional anual	Tasa de crecimiento de la producción
2010	33,84	156,452	27,6%
2011	33,84	190,292	21,6%
2012	33,84	224,132	17,8%
2013	33,84	257,972	15,1%
2014	33,84	291,812	13,1%
2015	33,84	325,652	11,6%
2016	33,84	359,492	10,4%
2017	33,84	393,332	9,4%
2018	33,84	427,172	8,6%
2019	33,84	461,012	7,9%
2020	33,84	494,852	7,3%
2021	33,84	528,692	6,8%
2022	33,84	562,532	6,4%
2023	33,84	596,372	6,0%
2024	33,84	630,212	5,7%
2025	33,84	664,052	5,4%
2026	33,84	697,892	5,1%
2027	33,84	731,732	4,8%
2028	33,84	765,572	4,6%

2029	33,84	799,412	4,4%
2030	33,84	833,252	4,2%
2031	33,84	867,092	4,1%
2032	33,84	900,932	3,9%
2033	33,84	934,772	3,8%
2034	33,84	968,612	3,6%

**Fuente:** PETROECUADOR.

**Elaboración:** José Antonio Sánchez.

Al igual que en el escenario anterior, los efectos derivados de la extracción se traducirían en primer lugar por un incremento de las exportaciones de petróleo, el cual a su vez, se traduciría en un incremento del PIB, tanto real como nominal. Dada la lógica del sector petrolero, el cual no es intensivo en mano de obra, podría tender, a lo contrario de lo que se creería una reducción del empleo debido a la presión en el tipo de cambio real (apreciación) provocada por una gran entrada de divisas que terminarían en la reducción de otras exportaciones e incremento de importaciones. Por otra parte, el PIB también se vería afectado positivamente, por un incremento de la inversión.

**Tabla 5.1.5 Principales efectos escenario explotación. (Cambios porcentuales con respecto al escenario base).**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2030	2035
PIB nominal	10,6	13,1	15,4	17,7	19,2	20,6	21,8	22,9	23,3	14,6	13,5	10,6	10,4
PIB Real	0,9	2,7	4,4	6,1	6,9	8,0	8,9	9,6	9,9	20,3	18,8	17,5	0,6
Consumo de los hogares	7,4	9,5	11,7	14,2	15,7	17,2	18,5	19,6	20,2	12,9	12,0	9,5	8,7
Consumo del gobierno	0,5	1,8	3,4	4,6	6,4	8,0	9,6	11,2	12,4	9,4	8,9	7,5	7,1
Inversión	23,3	28,2	33,7	38,8	45,0	50,3	55,7	61,4	66,1	43,0	38,6	31,8	42,5
Exportaciones	-7,5	-4,4	-1,0	2,7	7,9	13,2	18,8	24,3	29,9	38,9	37,7	34,9	25,9
Importaciones	0,9	2,7	4,4	6,1	6,9	8,0	8,9	9,6	9,9	20,3	18,8	17,5	0,6
Tipo de Cambio real	-23,5	-26,2	-29,8	-34,3	-38,7	-42,3	-45,6	-48,2	-50,9	-23,8	-24,5	-25,2	-53,8
Desempleo	10,3	12,6	15,4	19,1	19,9	22,2	24,6	26,8	29,2	15,0	14,7	9,9	14,6

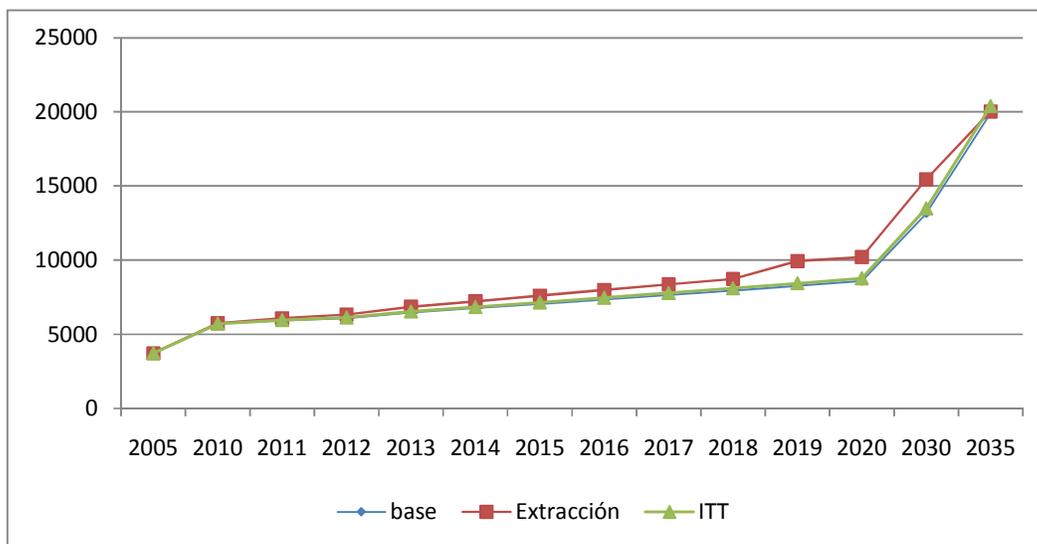
**Fuente:** MACEPES.

**Elaboración:** José Antonio Sánchez.

## 5.2 Resultados.

En el siguiente apartado se analiza por conjunto los dos escenarios. En primer lugar, como era de esperar, al inicio de la explotación los escenarios son similares, recién a partir del 2012 estos comienzan a separarse, presentando el escenario explotación un mayor PIB, por lo tanto, el escenario explotación en un principio incrementa el PIB real en mayor cantidad de lo que haría la compensación internacional. Es importante resaltar que a final del año 2035, año en el cual el campo estaría agotado, los escenarios convergen y en cierta medida la alternativa ITT superaría la explotación, ya que esta mantendría la tendencia mientras que el petróleo de la zona estaría completamente agotado.

**Gráfico 5.2.1 Comparación de escenarios PIB**



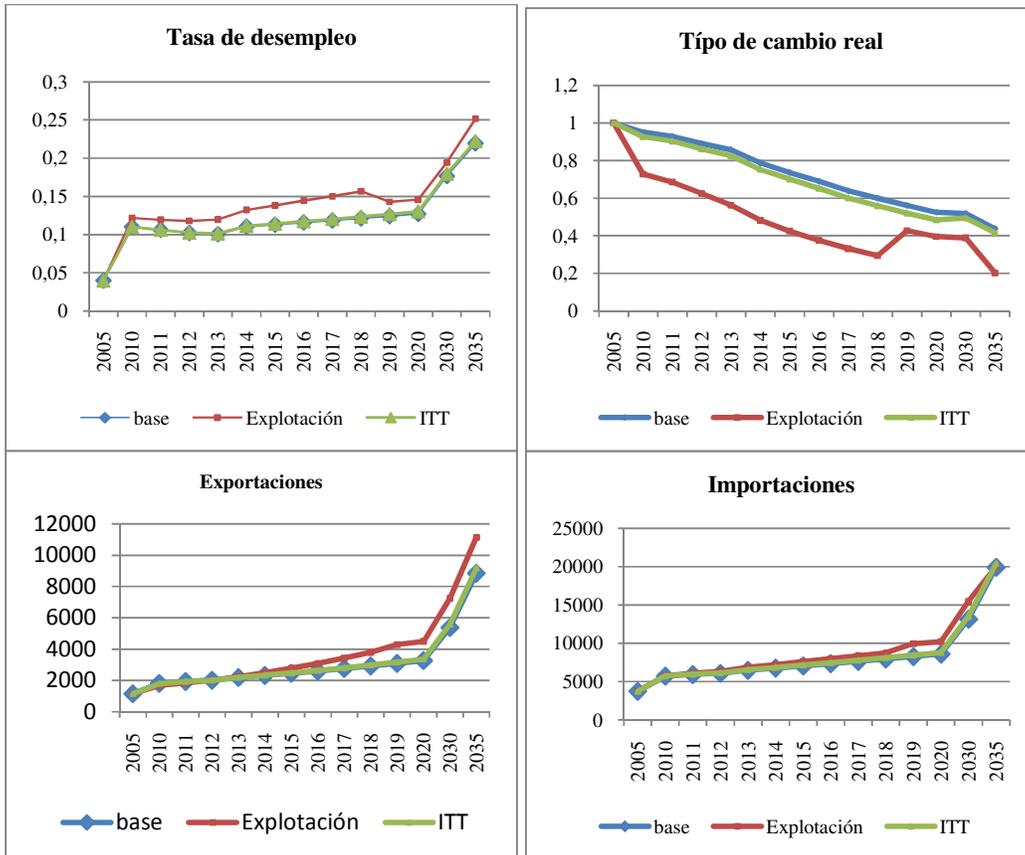
**Fuente:** MACEPES.

**Elaboración:** José Antonio Sánchez.

Otra de las diferencias que es importante visualizar es la diferencia en la tasa de desempleo, si bien por un lado el escenario ITT aumenta el desempleo, este incremento es marginal en comparación al aumento del desempleo en el caso de explotación, debido en gran parte al mayor incremento del tipo de cambio real en el escenario explotación,

disminuyendo de esta forma las exportaciones no petroleras e incrementando las importaciones, apreciándose de esta forma una especie de “enfermedad holandesa”

**Gráfico 5.2.1 Comparación de escenarios (desempleo, tipo de cambio real, exportaciones e importaciones).**



**Fuente:** MACEPES.

**Elaboración:** José Antonio Sánchez.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES

En el presente trabajo, ha tratado de presentar un análisis de la propuesta ITT, contrastándola, con la explotación y el transcurso que tendría la economía ecuatoriana sin ninguna de estas opciones, para lo cual a lo largo de la tesis se han tomado en consideración temas como: la extracción petrolera en la economía ecuatoriana, una pequeña descripción de la zona donde se encuentran los campos petroleros, el debate teórico de la sustentabilidad, el desarrollo que han experimentado los modelos de equilibrio general, la descripción y la calibración de la herramienta a usarse, así como la interpretación de resultados, con el fin de abarcar de una forma concisa el problema planteado en la investigación.

El uso de modelos de equilibrio general constituye una poderosa herramienta de articulación de choques económicos y de política pública. La aplicación del modelo utilizado para este trabajo conlleva una vasta búsqueda de información, la cual a su vez, permite alimentar por un lado la construcción de la matriz de contabilidad social y por otro el cálculo de parámetros que son indispensables para la articulación de todos los mercados de la economía ecuatoriana.

La realización de este tipo de ejercicios enriquece en gran medida el conocimiento de la ciencia económica, ya que en la incorporación de la herramienta es necesario el uso de técnicas estadísticas, econométricas y teóricas.

La evaluación de los escenarios propuestos para dar respuesta a la hipótesis “*La aplicación de la propuesta ITT genera beneficios económicos en la economía ecuatoriana comparables a la opción de explotar dichos campos, a pesar de la no contabilización de los costos ambientales*”, en términos del PIB son inferiores en el caso del escenario ITT en relación al escenario de explotación durante el período de explotación de los campos, los mismos que revierten la tendencia al finalizar la explotación, en si los dos escenarios muestran resultados positivos en el PIB, de esta manera, en un contexto de largo plazo la propuesta ITT verifica la hipótesis. Por otra parte, en términos de empleo, los dos escenarios generan efectos negativos en este indicador, siendo los de mayor magnitud los efectos en el escenario de explotación.

En una lógica de sustentabilidad fuerte, la alternativa ITT es de esencial importancia, ya que responder a las siguientes preguntas no es nada fácil, ¿es posible sustituir las funciones que brindan los sistemas de apoyo a la vida en nuestro planeta por dinero, en especial en una zona de alta concentración biológica como representan el Parque nacional Yasuní y la Reserva étnica Huaraní?, ¿es posible cuantificar en términos monetarios los servicios ambientales de esta zona?, ¿es posible revertir los efectos contaminantes de la explotación petrolera?, ¿es posible sustituir el valor ancestral de pueblos no contactados?, la presente tesis sin tratar de responderlas, es un primer intento de evaluación de las opciones que posee el país.

Como una de las limitaciones que posee este trabajo no solamente están la imposibilidad de cuantificar las relaciones antes descritas, sino también la poca información que existe en cuanto al tema ambiental y sus relaciones con la economía del país, que en un futuro podría ser incorporado al análisis en una lógica de sustentabilidad débil, mediante el uso de cuentas satélites que permitan establecer costos ambientales que servirían de insumo para la incorporación de un mercado de servicios ambientales.

Por otra parte, la formulación del escenario ITT puede ser mejorada, esto implicaría la incorporación de una nueva cuenta en la SAM que desagregue la institución resto del mundo en dos cuentas, por un lado el resto del mundo y por otro, una cuenta que administre el fideicomiso internacional propuesto por la iniciativa en la cual se incluyan las relaciones de inversión y rendimientos que serían canalizados hacia el gobierno. Al igual que el escenario ITT, el escenario explotación puede ser analizado no meramente como un incremento en la producción petrolera nacional, más bien este puede ser propuesto desde el lado de la inversión en el sector.

Considerando estas limitaciones, la presente tesis puede ayudar en gran medida a la toma de decisiones en cuanto al futuro de la alternativa ITT, cabe resaltar que los resultados son un primer intento de cuantificar los impactos de las alternativas del país en cuanto a estos campos petroleros, y de lo cual, en un futuro pueden desprenderse un sinnúmero de estudios que aborden el tema desde el ámbito nacional como sectorial, ambiental, local, etc.

**ANEXO 1**  
**RESUMEN DE ECUACIONES<sup>18</sup>.**

**Ecuaciones Intra-período**

*Tecnología de producción*

$$QVA_{a,t} = iva_a \cdot QA_{a,t} \quad (1)$$

$$PA_{a,t} \cdot (1 - TA_{a,t}) \cdot QA_{a,t} = PVA_{a,t} \cdot QVA_{a,t} + PINTA_{a,t} \cdot QUINTA_{a,t} \quad (2)$$

$$GDPREALFC_t = \sum_{a \in A} PVA_a^0 \cdot QVA_{a,t} \quad (3)$$

Donde,

$a$  Conjunto de actividades productivas ( $a \in A$ ).

$t$  Período de tiempo.

$iva_a$  Proporción del valor agregado en el nivel de producción de la actividad  $a$ .

$GDPREALFC_t$  PIB real a costo de los factores.

$PA_{a,t}$  Precio de la actividad  $a$ .

$PINTA_{a,t}$  Precio de los insumos intermedios agregados de la actividad  $a$ .

$PVA_{a,t}$  Precio del valor agregado de la actividad  $a$ .

$QA_{a,t}$  Cantidad (nivel) de actividad de la actividad  $a$ .

$QUINTA_{a,t}$  Cantidad de insumos intermedios agregados de la actividad  $a$ .

$QVA_{a,t}$  Valor agregado actividad  $a$ .

$TA_{a,t}$  Tasa de impuesto (indirecto) a la producción de la actividad  $a$ .

$$QUINTA_{a,t} = iNTa_a \cdot QA_{a,t} \quad (4)$$

$$PINTA_{a,t} = \sum_{c \in C} PQD_{c,a,t} \cdot ica_{c,a} \quad (5)$$

donde ,

$c$  Conjunto de actividades productivas ( $a \in A$ ).

$ica_{c,a}$  Cantidad del bien  $c$  empleada en la actividad  $a$  por unidad de insumos intermedios.

---

<sup>18</sup> Tomado de Cicowiez y Sánchez (2009a).

$inta_a$  Proporción de los insumos intermedios agregados en el nivel de producción de la actividad  $a$ .

$PQD_{c,ac,t}$  Precio compuesto de demanda del bien  $c$  para el agente  $ac$ .

$$QVA_{a,t} = ALPHAVA_{a,t} \cdot (\sum_{f \in F} \delta_{f,a}^{va} \cdot QF_{f,a,t}^{\rho_a^{va}})^{-\frac{1}{\rho_a^{va}}} \quad (6)$$

$$QF_{f,a,t} = \left( \frac{PVA_{a,t}}{WF_{f,t} \cdot WFDIST_{f,a,t} \cdot (1 + TFACT_{f,a,t} + CSSOC_{f,a,t})} \right) \sigma_a^{va} \quad (7)$$

$$(\delta_{f,a}^{va})^{\sigma_a^{va}} \cdot (ALPHAVA_{a,t})^{\sigma_a^{va}-1} \cdot QVA_{a,t}$$

$$ALPHAVA_{a,t} = \phi_a^{va} \cdot CALALPHAVA_t \cdot TRDALPHAVA_{a,t} \quad (8)$$

$$TRDALPHAVA_{a,t} = (\sum_{t' \in T} tfptrdwt_{t,t'}) \cdot \frac{TRDGDP_{t'}}{TRDGDP_0} \cdot tfpelastrd_a \quad (9)$$

$$TRDGDP_t = \frac{(\sum_{c \in C} PWE_c^0 \cdot EXR^0 \cdot QE_{c,t} + \sum_{c \in C} PWE_c^0 \cdot EXR^0 \cdot QE_{c,t})}{GDPREAL_t} \quad (10)$$

$$GDPREAL_t = \sum_{c \in C, h \in H} PQD_{c,h}^0 \cdot QH_{c,h,t} + \sum_{c \in C, s-i} PQD_{c,s-i}^0 \cdot QINV_{c,t} +$$

$$\sum_{c \in C, dstk} PQD_{c,dstk}^0 \cdot qsdt_{c,t} + \sum_{c \in C, gov} PQD_{c,gov}^0 \cdot QG_{c,t} +$$

$$\sum_{c \in C, inssoc} PQD_{c,inssoc}^0 \cdot QSSOC_{c,t} + \sum_{c \in C} PWE_c^0 \cdot EXR^0 \cdot QE_{c,t} -$$

$$\sum_{c \in C} PWM_c^0 \cdot EXR^0 \cdot QM_{c,t} \quad (11)$$

Donde,

$ac$  Conjunto global del modelo – incluye todas las cuentas de la MCS

$f$  Conjunto de los factores de la producción ( $f \in F$ )

$inssoc$  Conjunto cuyo único elemento es la institución doméstica gubernamental que administra las contribuciones a la seguridad social ( $i \in INSSOC$  ( $\subset INSD$ ))

$\sigma_a^{va}$  Elasticidad de sustitución en el valor agregado de la actividad  $a$ .

$\delta_{f,a}^{va}$  Participación del factor  $f$  en el valor agregado de la actividad  $a$ .

$\phi_a^{va}$  Parámetro de escala en la función de valor agregado de la actividad  $a$ .

$\rho_a^{va}$  Exponente de la función de valor agregado de la actividad  $a$ .

$CSSOC_{f,a,t}$  Tasa de contribución (efectiva) a la seguridad social del factor  $f$  que enfrenta el agente  $ac$  – la actividad  $a$ , en la ecuación (7).

$tfpelastrd_a$  Elasticidad de la productividad total de factores de la actividad  $a$  con respecto al indicador de apertura comercial.

$tfptrdwt_{t,t}$  Ponderación del comercio internacional como proporción del PIB del período  $t'$  en el efecto de la apertura sobre la productividad total de los factores.

$ALPHAVA_{a,t}$  Productividad total de los factores de la actividad  $a$ .

$CALALPHAVA_t$  Variable de ajuste para la calibración de la productividad total de los factores.

$EXR_t$  Tipo de cambio “nominal” (moneda doméstica por unidad de moneda extranjera).

$GDPREAL_t$  Producto interno bruto real, a precios de mercado.

$QE_{c,t}$  Cantidad exportada del bien  $c$ .

$QF_{f,a,t}$  Cantidad demandada del actor  $f$  en la actividad  $a$ .

$QG_{c,t}$  Cantidad de consumo final del gobierno del bien  $c$ .

$QH_{c,h,t}$  Cantidad de consumo bien  $c$  en el hogar  $h$ .

$QINV_{c,t}$  Cantidad demandada del bien  $c$  para inversión.

$QM_{c,t}$  Cantidad importada del bien  $c$ .

$QSSOC_{c,t}$  Gasto de consumo final de la institución gubernamental que administra las contribuciones a la seguridad social

$PWE_{c,t}$  Precio mundial de las exportaciones del bien  $c$  (moneda extranjera).

$PWM_{c,t}$  Precio mundial de las importaciones del bien  $c$  (moneda extranjera).

$TFACT_{f,a,t}$  Tasa del impuesto a la utilización del factor  $f$  en la actividad  $a$ .

$TRDALPHAVA_{a,t}$  Efecto apertura sobre la productividad total de los factores de la actividad  $a$ .

$TRDGGDP_t$  Comercio internacional como proporción del PIB

$WF_{f,t}$  Precio o salario promedio del factor  $f$ .

$WFDIST_{f,a,t}$  Factor de distorsión salarial del factor  $f$  en la actividad  $a$ .

$$QINT_{c,a,t} = ica_{c,a} \cdot QINTA_{a,t} \quad (12)$$

$$QX_{c,t} = \sum_{a \in A} \theta_{a,c} \cdot QA_{a,t} \quad (13)$$

$$PA_{a,t} = \sum_{c \in C} \theta_{a,c} \cdot PX_{c,t} \quad (14)$$

Donde,

$\theta_{a,c}$  Producción del bien  $c$  por unidad producida en la actividad  $a$ .

$PX_{c,t}$	Precio de la producción doméstica del bien $c$ .
$QINTA_{a,t}$	Cantidad de consumo intermedio del bien $c$ en la actividad $a$ .
$QX_{c,t}$	Cantidad del bien compuesto $c$ producida domésticamente.

*Precios del comercio internacional.*

$$PM_{c,t} = (1 + TM_{c,t}) \cdot EXR_t \cdot PWM_{c,t} \quad (15)$$

$$PE_{c,t} = (1 - TE_{c,t}) \cdot EXR_t \cdot PWE_{c,t} \quad (16)$$

Donde,

$PE_{c,t}$	Precio doméstico de las exportaciones del bien $c$ (moneda doméstica).
$PM_{c,t}$	Precio doméstico de las importaciones del bien $c$ (moneda doméstica).
$TE_{c,t}$	Tasa del impuesto a las exportaciones del bien $c$ .
$TM_{c,t}$	Tasa del impuesto a las importaciones del bien $c$ .

*Formación de un bien compuesto para el consumo y la producción*

$$QQ_{c,t} = \phi_c^q \cdot (\delta_c^{qm} \cdot QM_{c,t}^{-\rho_c^q} + \delta_c^{qd} \cdot QD_{c,t}^{-\rho_c^q})^{-\frac{1}{\rho_c^q}} \quad (17a)$$

$$QQ_{c,t} = QD_{c,t} + QM_{c,t} \quad (17b)$$

$$\frac{QM_{c,t}}{QD_{c,t}} = \left( \frac{PD_{c,t}}{PM_{c,t}} * \frac{\delta_c^{qm}}{\delta_c^{qd}} \right)^{\frac{1}{1+\rho_c^q}} \quad (18)$$

$$PQS_{c,t} * QQ_{c,t} = PD_{c,t} * QD_{c,t} + PM_{c,t} * QM_{c,t} \quad (19)$$

$$PQD_{c,ac,t} = PQS_{c,t} * (1 + TQ_{c,t} + TV_{c,t} - SUBQ_{c,ac,t}) ac = a, h, gov, s - i. dstk. \quad (20)$$

donde,

$h$	Subconjunto de hogares ( $h \in H (\subset INSDNG)$ )
$gov$	Cuenta del gobierno (cuenta específica de la MCS y elemento del conjunto $i$ )
$s - i$	Cuenta ahorro- inversión (cuenta específica de la MCS).
$\delta_c^{qd}$	Parámetro de participación de las ventas domésticas del bien $c$ en la función <i>Armington</i> .
$\delta_c^{qm}$	Parámetro de participación de las importaciones domésticas del bien $c$ en la función <i>Armington</i>

$\phi_c^q$	Parámetro de escala en la función <i>Armington</i> del bien $c$ .
$\rho_c^q$	Exponente de la función <i>Armington</i> del bien $c$ .
$PD_{c,t}$	Precio del bien $c$ producido y vendido domésticamente.
$PQS_{c,t}$	Precio compuesto de oferta del bien $c$
$QD_{c,t}$	Cantidad producida y vendida domésticamente del bien $c$ .
$QQ_{c,t}$	Cantidad demandada domésticamente del bien $c$ .
$SUBQ_{c,ac,t}$	Tasa de subsidio al consumo del bien $c$ por el agente $ac$ .
$TQ_{c,t}$	Tasa del impuesto al consumo del bien $c$ .
$TV_{c,t}$	Tasa del impuesto al valor agregado pagado por el agente $ac$ .

$$QX_{c,t} = \phi_c^t \cdot (\delta_c^{te} \cdot QE_{c,t}^{\rho_c^t} + \delta_c^{td} \cdot QE_{c,t}^{\rho_c^t})^{\frac{1}{\rho_c^t}} \quad (21a)$$

$$QX_{c,t} = QD_{c,t} + QE_{c,t} \quad (21b)$$

$$\frac{QE_{c,t}}{QD_{c,t}} = \left( \frac{PE_{c,t}}{PD_{c,t}} \cdot \frac{\delta_c^{td}}{\delta_c^{te}} \right)^{\frac{1}{\rho_c^t - 1}} \quad (22)$$

$$PX_{c,t} QX_{c,t} = PD_{c,t} \cdot QD_{c,t} + PE_{c,t} \cdot QE_{c,t} \quad (23)$$

Donde,

$\delta_c^{te}$  Parámetro de participación de las ventas domésticas del bien  $c$  en la función CET.

$\delta_c^{td}$  Parámetro de participación de las exportaciones del bien  $c$  en la función CET.

$\phi_c^t$  Parámetro de escala en la función CET del bien  $c$ .

$\rho_c^t$  Exponente de la función CET.

$$QE_{c,t} = \bar{q}e_{c,t} \cdot \left( \frac{PWE_{c,t}}{pwse_{c,t}} \right)^{-\eta_c} \quad c \in ced \quad (24)$$

*Ingreso y demanda de las instituciones domésticas no gubernamentales*

$$YF_{f,t} = \sum_{a \in A} WF_{f,t} \cdot WFDIST_{f,a,t} \cdot QF_{f,a,t} + trnsfr_{f,row,t} \cdot EXR_t \quad (25)$$

$$SHIF_{i,f,t} = \frac{QFACINS_{i,f,t}}{\sum_{i' \in I} QFACINS_{i',f,t}} \quad (26)$$

$$YIF_{i,f,t} = SHIF_{i,f,t} \cdot (1 - TF_{f,t}) \cdot YF_{f,t} \quad (27)$$

$$YI_{i,t} = \sum_{f \in F} (YIF_{i,f,t} \cdot (1 - CSSOC_{f,i,t})) + trnsfr_{i,gov,t} \cdot CPI_t \quad (28)$$

$$+ trnsfr_{i,row,t} \cdot EXR_t + \sum_{i' \in INSDNG'} TRII_{i,i',t} + TRISSOC_{i,t} \quad i = i' \in insdng$$

$$+ \sum_{f \in F} \left( \frac{QFACINS_{i,f,t}}{\sum_{i' \in I} QFACINS_{i',f,t}} \cdot UESUBTR_{f,t} \right)$$

$$TRII_{i,i',t} = shii_{i,i'} \cdot (1 - MPS_{i',t}) \cdot (1 - TY_{i',t}) \cdot YI_{i',t} \quad i \in insdng \quad (29)$$

$$MPS_{i,t} = \overline{mps}_i \cdot MPSADJ_t \quad i \in insdng \quad (30)$$

donde,

$i$  Conjunto de instituciones: hogares del tipo  $h$ ; institución gubernamental administradora de las contribuciones a la seguridad social,  $inssoc$ ; gobierno,  $gov$ ; resto del mundo,  $row$  ( $i \in INS$ ).

$insd$  Subconjunto de instituciones domésticas: hogares del tipo  $h$ , institución  $inssoc$  y  $gov$  ( $i \in INSD \subset INS$ ).

$insdng$  Subconjunto de instituciones domésticas no gubernamentales: hogares del tipo  $h$  ( $i \in INSDNG \subset INS$ ).

$\overline{mps}_i$  Propensión marginal a ahorrar de la institución doméstica no gubernamental  $i$  (en el año base).

$shii_{i,i'}$  Participación de las transferencias de la institución doméstica no gubernamental  $i'$  a la institución no gubernamental  $i$  en el ingreso de la institución  $i'$

$trnsfr_{ac,i,t}$  Transferencias de la institución  $i$  a la cuenta  $ac$ .

$CPI_t$  Índice de precios al consumidor.

$MPS_{i,t}$  Propensión marginal a ahorrar de la institución doméstica no gubernamental  $i$ .

$MPSADJ_t$  Factor de ajuste de la propensión marginal a ahorrar.

$QFACINS_{i,f,t}$  Cantidad ofrecida del factor  $f$  por la institución  $i$ .

$SHIF_{i,f,t}$  Participación de la institución  $i$  en el ingreso total del factor  $f$ .

$TRII_{i,i',t}$  Transferencias de la institución  $i'$  (excluyendo a  $ssoc$ ) a la institución  $i$ .

$TRISSOC_{i,t}$  Transferencias de la institución  $inssoc$  a la institución  $i$ .

$TF_{f,t}$  Tasa del impuesto al ingreso del factor  $f$ .

$TY_{i,t}$	Tasa del impuesto al ingreso de la institución doméstica no gubernamental $i$ .
$UESUBTR$	Subsidio total por desempleo del factor $f$ .
$YF_{f,t}$	Ingreso del factor $f$ .
$YI_{i,t}$	Ingreso de la institución doméstica no gubernamental $i$ .
$YIF_{i,f,t}$	Ingreso de la institución doméstica no gubernamental $i$ por la remuneración de su factor $f$ .

$$EH_{h,t} = (1 - \sum_{i \in INSDNG} shii_{i,h}) \cdot (1 - MPS_{h,t}) \cdot (1 - TY_{h,t}) \cdot YI_{h,t} \quad (31)$$

$$PQD_{c,h,t} \cdot QH_{c,h,t} = PQD_{c,h,t} \cdot \gamma_{c,h,t} + \beta_{c,h} \cdot (EH_{h,t} - \sum_{c' \in C} PQD_{c',h,t} \cdot \gamma_{c',h,t}) \quad (32)$$

$$QHPCREAL_t = \frac{\sum_{c \in C, h \in H} (PQD_{c,h,t}^0 \cdot QH_{c,h,t})}{pop_t} \quad (33)$$

$$QINV_{c,t} = \overline{qinv}_c \cdot IADJ_t \quad (34)$$

donde,

$\beta_{c,h}$  Participación marginal del bien  $c$  en el gasto de consumo del hogar  $h$ .

$\gamma_{c,h,t}$  Consumo de subsistencia del bien  $c$  en el hogar  $h$ .

$pop_t$  Población.

$EH_{h,t}$  Gasto de consumo final del hogar  $h$ .

$QHPCREAL_t$  Cantidad de consumo per cápita real de la economía.

$\overline{qinv}_c$  Cantidad demanda del bien  $c$  para la inversión (año base).

$IADJ_t$  Factor de ajuste de la inversión.

*El balance corriente*

$$QG_{c,t} = (1 + \overline{qgrw}_{c,t} \cdot GADJ + QGGRW_{c,t}) \cdot QG_{c,t-1} \quad (35)$$

$$QGPREAL_{c,t} = \frac{(PQD_{c,gov,t} \cdot QG_{c,t})}{pop_t} \quad (36)$$

$$QG GDP_{c,t} = \frac{(PQD_{c,gov,t} \cdot QG_{c,t})}{GDPNOM_t} \quad (37)$$

$$QGABS_{c,t} = \frac{(PQD_{c,gov,t} \cdot QG_{c,t})}{TABS_t} \quad (38)$$

$$GDPNOM_t = \sum_{c \in C, h \in H} PQD_{c,h,t} \cdot QH_{c,h,t} + \sum_{c \in C, s-i} PQD_{c,s-i,t} \cdot QINV_{c,t} \quad (39)$$

$$\begin{aligned}
& + \sum_{c \in C, dstk} PQD_{c, dstk, t} \cdot qdst_{c, t} + \sum_{c \in C, gov} PQD_{c, gov, t} \cdot QG_{c, t} \\
& + \sum_{c \in C, insoc} PQD_{c, insoc, t} \cdot QSSOC_{c, t} + \sum_{c \in C} PWE_{c, t} \cdot EXR_t \cdot QE_{c, t} \\
& + \sum_{c \in C} PWM_{c, t} \cdot EXR_t \cdot QM_{c, t} \\
TABS_t = & \sum_{c \in C, h \in H} PQD_{c, h, t} \cdot QH_{c, h, t} + \sum_{c \in C} PQD_{c, gov, t} \cdot QG_{c, t} \quad (40) \\
& + \sum_{c \in C, insoc} PQD_{c, insoc, t} \cdot QSSOC_{c, t} \\
& + \sum_{c \in C} PQD_{c, s-i, t} \cdot QINV_{c, t} + \sum_{c \in C} PQD_{c, dstk, t} \cdot qdst_{c, t}
\end{aligned}$$

donde,

$\overline{qggrw}_{c, t}$  Tasa de crecimiento (exógena) del consumo del gobierno del bien  $c$  en el período  $t$ .

$GADJ$  Factor de ajuste del consumo final del gobierno.

$GDPNOM_t$  Producto interno bruto nominal, a precios de mercado.

$QGABS_{c, t}$  Participación del consumo final del gobierno en la absorción nominal.

$QGGDP_{c, t}$  Consumo final del gobierno del bien  $c$  como porcentaje del PIB a precios de mercado.

$QGGRW_{c, t}$  Tasa de crecimiento del consumo final del gobierno del bien  $c$ .

$QGPREAL_{c, t}$  Cantidad de consumo per cápita real del gobierno del bien  $c$ .

$TABS_t$  Absorción total.

$$\begin{aligned}
EG_t = & \sum_{c \in C} PQD_{c, gov, t} \cdot QG_{c, t} + \sum_{cosnsoc} trnsfr_{cosnsoc, gov, t} \cdot CPI_t \quad (41) \\
& + \sum_{i \in INSDNG} trnsfr_{i, gov, t} \cdot CPI_t + \sum_{i \in INSSOC} trnsfr_{insoc, gov, t} \cdot CPI_t \\
& + trnsfr_{row, gov, t} \cdot EXR_t + \sum_{f \in F} UESUBTR_{f, t}
\end{aligned}$$

$$UESUBTR_{f, t} = uesubreprat_{f, t} \cdot WF_{f, t} \cdot \sum_{insdn} QFACINS_{insdn, f, t} \cdot UERAT_{f, t} \quad (42)$$

$$\begin{aligned}
YG_t = & TREV_t \cdot trnsfr_{gov, row, t} \cdot EXR_t + \sum_{i \in INSDNG} TRII_{gov, i, t} \cdot TRISSIC_{gov, t} \quad (43) \\
& + \sum_{f \in F} YIF_{gov, f, t}
\end{aligned}$$

donde,

$cosnsoc$  Cuenta de las contribuciones a la seguridad social (cuenta específica de la MCS).

$uesubreprat_{f, t}$  Tasa de desempleo del factor  $f$ .

$EG_t$  Gasto consumo final del gobierno.

$QFACINS_{i,f,t}$  Dotación del factor  $f$  en la institución  $i$ .

$TREV_t$  Recaudación tributaria.

$UERAT_{f,t}$  Tasa de desempleo del factor  $f$ .

$$\begin{aligned}
TREV_t &= \sum_{a \in A, f \in F} TFACT_{f,a,t} \cdot WF_{f,t} \cdot WFDIST_{a,f,t} \cdot QF_{f,a,t} + \sum_{i \in INSDNG} TY_{i,t} \cdot YI_{i,t} \\
&+ \sum_{a \in A} TA_{a,t} \cdot PA_{a,t} \cdot QA_{a,t} + \sum_{f \in F} TF_{f,t} \cdot YF_{f,t} + \sum_{c \in C} TQ_{c,t} \cdot PQS_{c,t} \cdot QQ_{c,t} \\
&+ \sum_{c \in C, a \in A} (TV_{c,a,t} - SUBQ_{c,a,t}) \cdot PQS_{c,t} \cdot QINT_{c,a,t} \\
&+ \sum_{c \in C, h \in H} (TV_{c,h,t} - SUBQ_{c,h,t}) \cdot PQS_{c,t} \cdot QH_{c,h,t} \\
&+ \sum_{c \in C, inssso \in INSSSOC} (TV_{c,inssst} - SUBQ_{c,inssso,t}) \cdot PQS_{c,t} \cdot QSSOC_{c,t} \\
&+ \sum_{c \in C} (TV_{c,gov,t} - SUBQ_{c,gov,t}) \cdot PQS_{c,t} \cdot QG_{c,t} \\
&+ \sum_{c \in C} (TV_{c,s-i,t} - SUBQ_{c,s-i,t}) \cdot PQS_{c,t} \cdot QINV_{c,t} \\
&+ \sum_{c \in C} (TV_{c,dstk,t} - SUBQ_{c,dstk,t}) \cdot PQS_{c,t} \cdot qdst_{c,t} \\
&+ \sum_{c \in C} TE_{c,t} \cdot EXR_t \cdot PWE_{c,t} \cdot QE_{c,t} + \sum_{c \in C} TM_{c,t} \cdot EXR_t \cdot PWM_{c,t} \cdot QM_{c,t}
\end{aligned} \tag{44}$$

$$TFACT_{f,a,t} = \overline{tfact_{f,a,t}} \cdot (1 + TFACTADJ_t \cdot tfact01_{f,a,t}) \tag{45}$$

$$TY_{insdng,t} = \overline{ty_{insdng,t}} \cdot (1 + TYADJ_t \cdot ty01_{insdng,t}) \tag{46}$$

$$TA_{a,t} = \overline{ta_{a,t}} \cdot (1 + TAADJ_t \cdot ta01_{a,t}) \tag{47}$$

$$TF_{f,t} = \overline{tf_{f,t}} \cdot (1 + TFADJ_t \cdot tf01_{f,t}) \tag{48}$$

$$TQ_{c,t} = \overline{tq_{c,t}} \cdot (1 + TQADJ_t \cdot tq01_{c,t}) \tag{49}$$

$$TV_{c,ac,t} = \overline{tv_{c,ac,t}} \cdot (1 + TVADJ_t \cdot tv01_{c,ac,t}) \quad (50)$$

$$TE_{c,t} = \overline{te_{c,t}} \cdot (1 + TEADJ_t \cdot te01_{c,t}) \quad (51)$$

$$TM_{c,t} = \overline{tm_{c,t}} \cdot (1 + TMADJ_t \cdot tm01_{c,t}) \quad (52)$$

$$GSAV_t = YG_t - EG_t \quad (53)$$

$$GSAVGDP_t = \frac{GSAV_t}{GDPNOM_t} \quad (54)$$

donde,

$\overline{ta_{a,t}}$	Tasa inicial del impuesto indirecto a la producción de la actividad $a$ .
$ta01_{a,t}$	Parámetro 0-1 para seleccionar la actividad $a$ para la cual se ajusta $TA_{a,t}$ .
$\overline{te_{c,t}}$	Pasa inicial del impuesto a las exportaciones del bien $c$ .
$te01_{c,t}$	Parámetro 0-1 para seleccionar el bien $c$ para la cual se ajusta $TE_{c,t}$ .
$\overline{tf_{c,t}}$	Tasa inicial del impuesto al ingreso del factor $f$ .
$tf01_{f,t}$	Parámetro 0-1 para seleccionar el factor $f$ para la cual se ajusta $TF_{f,t}$ .
$\overline{tfact_{f,a,t}}$	Tasa inicial del impuesto a la utilización del factor $f$ en la actividad $a$ .
$fact01_{f,a,t}$	Parámetro 0-1 para seleccionar el factor $f$ y la actividad $a$ para los cuales se ajusta $TFACT_{f,a,t}$ .
$\overline{tm_{c,t}}$	Tasa inicial del impuesto a las importaciones del bien $c$ .
$tm01_{c,t}$	Parámetro de 0-1 para seleccionar el bien $c$ para el cual se ajusta $TM_{c,t}$ .
$\overline{tq_{c,t}}$	Tasa inicial del impuesto indirecto del bien $c$ .
$tq01_{c,t}$	Parámetro de 0-1 para seleccionar el bien $c$ para el cual se ajusta $TQ_{c,t}$ .
$\overline{tv_{c,ac,t}}$	Tasa inicial del impuesto al valor agregado del bien $c$ que paga el agente $ac$ .
$tv01_{c,ac,t}$	Parámetro de 0-1 para seleccionar el bien $c$ y el agente $ac$ para los cuales se ajusta $TV_{c,ac,t}$ .
$\overline{ty_{insdng,t}}$	Tasa inicial del impuesto al ingreso de la institución $insdng$ .
$ty01_{insdng,t}$	Parámetro de 0-1 para seleccionar la institución $insdng$ para la cual se ajusta $TY_{insdng,t}$ .
$GSAV_t$	Ahorro del gobierno.
$GSAVGDP_t$	Ahorro del gobierno como porcentaje del PIB a precios de mercado.
$TAADJ_t$	Factor de ajuste de $TA_{a,t}$ .

$TEADJ_t$	Factor de ajuste de $TE_{c,t}$ .
$TFADJ_t$	Factor de ajuste de $TF_{f,t}$ .
$TFACTADJ_t$	Factor de ajuste de $TFACT_{f,a,t}$ .
$TMADJ_t$	Factor de ajuste de $TM_{c,t}$ .
$TQADJ_t$	Factor de ajuste de $TQ_{c,t}$ .
$TVADJ_t$	Factor de ajuste de $TV_{c,ac,t}$ .
$TYADJ_t$	Factor de ajuste de $TY_{insdng,t}$ .
$YG_t$	Ingreso corriente del gobierno.

*Institución administradora de la seguridad social pública*

$$CSSOC_{f,ac,t} = cssoc_{f,ac,t} \cdot (1 + CSSOCADJ_t) \quad (55)$$

$$YSSOC_t = \sum_{f \in F, a \in A} CSSOC_{f,a,t} \cdot WF_{f,t} \cdot WDIST_{f,a,t} \cdot QF_{f,a,t} + \sum_{f \in F, insdng} CSSOC_{f,insdng,t} \cdot YIF_{insdng,f,t} + \sum_{inssoc, insdng} TRII_{inssoc,insdng,t} + \sum_{inssoc} trnsfr_{inssoc,gov,t} \cdot CPI_t + \sum_{inssoc} trnsfr_{inssoc,row,t} \cdot EXR_t \quad (56)$$

$$ESSOC_t = \sum_{c \in C, inssoc} PQD_{c,inssoc,t} \cdot QSSOC_{c,t} + \sum_{i \in i} TRISSOC_{i,t} \quad (57)$$

$$QSSOC_{c,t} = (1 + qssocgrw_{c,t} \cdot SSOCADJ_t) \cdot QSSOC_{c,t-1} \quad (58)$$

$$TRISSOC_{ins,t} = SHISSOC_{ins,t} \cdot YSSOC_t \quad (59)$$

$$SSOCSAV_t = YSSOC_t - ESSOC_t \quad (60)$$

donde,

$cssoc_{f,ac,t}$  Tasa inicial de contribución a la seguridad social del factor  $f$  que enfrenta el agente  $ac$ .

$CSSOCADJ_t$  Factor de ajuste de la tasa de contribución a la seguridad social del factor  $f$  que enfrenta el agente  $ac$ .

$qssocgrw_{c,t}$  Tasa de crecimiento (exógena) del consumo de la institución  $inssoc$  del bien  $c$  en el período  $t$ .

$ESSOC_t$	Gasto corriente de la institución <i>inssoc</i> .
$QSSOC_{c,t}$	Consumo del bien $c$ por parte de la institución <i>inssoc</i> .
$SHISSOC_{ins,t}$	Participación de la institución <i>ins</i> en el ingreso corriente de la institución <i>inssoc</i> .
$SSOCADJ_t$	Factor de ajuste del consumo del bien $c$ por parte de la institución <i>inssoc</i> .
$SSOCSAV_t$	Ahorro corriente de la institución <i>inssoc</i> .
$YSSOC_t$	Ingreso corriente de la institución <i>inssoc</i> .

*Equilibrio de los mercados de factores*

$$QFS_{f,t} = \sum_{i \in I} QFACINS_{i,f,t} \quad (61)$$

donde,

$QFS_{f,t}$  Cantidad ofrecida del factor  $f$ .

$$QFS_{f,t} \cdot (1 - UNEMP_{f,t}) = \sum_{a \in A} QF_{f,a,t} \quad f \notin fcap; f \notin flab \quad (62a)$$

$$(QFS_{flab,t} - LABMOV_{flab,t}) \cdot (1 - UERAT_{flab,t}) = \sum_a QF_{flab,a,t} \quad (62b)$$

$flab \in flabfor$

$$QFS_{flab,t} + LABMOV_{flabfor,t} = \sum_a QF_{flab,a,t} \quad flab \in flabinfor \quad (62c)$$

$$LABMOV_{flab,t} = \zeta \left( \frac{WF_{flabinfor,t}}{WF_{flab,t} \cdot (1 - UERAT_{flab,t})} \right) \quad flab \in flabfor \quad (63)$$

donde,

$fcap$  Subconjunto del factor capital  $fcap$ .

$flab$  Subconjunto del factor trabajo  $flab$ .

$flabfor$  Subconjunto del factor trabajo  $flabfor$  del sector formal.

$flabinfor$  Subconjunto del factor trabajo  $flabinfor$  del sector informal.

$fnlab$  Subconjunto del factor  $fnlab$ , excluyendo al factor trabajo.

$\psi_{flab}$  Elasticidad de la variable  $LABMOV_{flab,t}$  con respecto al cociente entre el salario del segmento informal del factor  $flab$ .

- $\zeta$  Parámetro escala en la función de movilidad laboral del factor *flab* al segmento informal del mercado de trabajo.
- $LABMOV_{flab,t}$  Movilidad del factor *flab* al segmento informal del mercado de trabajo (*flab*  $\in$  *flabfor*).
- $QF_{f,a,t}$  Cantidad demandada del factor *f* en la actividad *a*.

$$WFREAL_{f,t} = \frac{WF_{f,t}}{CPI_t} \quad (64)$$

Donde,

$WFREAL_{f,t}$  Salario real (de consumo) del factor *f*.

*Equilibrio del mercado de bienes*

$$QQ_{c,t} = \sum_{h \in H} QH_{c,h,t} + \sum_{a \in A} QINT_{c,a,t} + QINV_{c,t} + qdst_{c,t} + QG_{c,t} + QSSOC_{c,t} \quad (68)$$

$$\begin{aligned} & \sum_{c \in C} PWE_{c,t} \cdot QE_{c,t} \\ & + \sum_{i \in INSD} trnsfr_{i,row,t} + FSAV_t = \sum_{c \in CM} PWM_{c,t} \cdot QM_{c,t} \\ & + trnsfr_{row,gov,t} \end{aligned}$$

$$+ \frac{\sum_{f \in F} YIF_{f,t} + \sum_{i \in INSD} TRI_{row,i,t} + \sum_{i \in SSOC} TRI_{SSOC,row,t}}{EXR_t} \quad (69)$$

$$FSAV_t = KFLOW_t + FDI_t \quad (70)$$

$$FSAVGDP_t = \frac{FSAV_t \cdot EXR_t}{GDPNOM_t} \quad (71)$$

$$REXR_t = \frac{EXR_t}{DPI_t} \quad (72)$$

$$\sum_{c \in C} PD_{c,t} \cdot dwts_c = DPI_t \quad (73)$$

Donde,

$dwts_c$  Ponderación del bien *c* en el índice de precios de los bienes no transables.

$DPI_t$  Índice precios domésticos productor.

$FDI_t$	Inversión extranjera directa.
$FSAV_t$	Ahorro del resto del mundo (moneda extranjera).
$FSAVGDP_t$	Ahorro externo como porcentaje del PIB a precios de mercado.
$KFLOW_t$	Flujo neto de capitales desde el resto del mundo.
$REXR_t$	Tipo de cambio real.

$$\sum_{i \in INSDNG} MPS_{i,t} \cdot (1 - TY_{i,t}) \cdot YI_{i,t} + GSAV_t + SSOCSAV_t + EXR_t \cdot FSAV_t = \sum_{c \in C} PQD_{c,s-i,t} \cdot QINV_{c,t} + \sum_{c \in C} PQD_{c,dstk,t} \cdot qdst_{c,t} + WALRAS_t \quad (74)$$

$$INVABS_t = \frac{\sum_{c \in C} PQD_{c,s-i,t} \cdot QINV_{c,t}}{TABS_t} \quad (75)$$

$$INVGDP_t = \frac{\sum_{c \in C} PQD_{c,s-i,t} \cdot QINV_{c,t}}{GDPNOM_t} \quad (76)$$

Donde,

$WALRAS_t$	Variable de Walras (=0)
$INVABS_t$	Proporción de la inversión en la absorción.
$INVGDP_t$	Proporción de la inversión en la PIB.

*Numerario*

$$\sum_{c \in C, h \in H} PQD_{c,h,t} \cdot cwtS_{c,h} = CPI_t \quad (77)$$

Donde,

$cwtS_{c,h}$	Ponderación del bien $c$ consumido por el hogar $h$ en el índice de precios al consumidor.
--------------	--

### Ecuaciones Inter-período

$$SHCAPNEW_{fcap,a,t} = \frac{QF_{fcap,a,t}}{\sum_{a' \in A} QF_{fcap,a',t}} \cdot \left[ 1 + \kappa \left( \frac{WF_{fcap,t} \cdot WFDIST_{fcap,a,t}}{WCAPAVG_{fcap,t}} - 1 \right) \right] \quad (78)$$

$$WCAPAVG_{fcap,t} = \frac{\sum_{a \in A} QF_{fcap,a,t} \cdot WF_{fcap,t} \cdot WFDIST_{fcap,a,t}}{\sum_{a' \in A} QF_{fcap,a',t}} \quad (79)$$

$$QCAPNEW_{fcap,a,t} = SHCAPNEW_{fcap,a,t} \cdot \frac{\sum_{c \in C} PQD_{c,s-i,t} \cdot QINV_{c,t}}{PCAP_{fcap,t}} \quad (80)$$

$$PCAP_{fcap,t} = \frac{\sum_{c \in C} PQD_{c,t} \cdot QINV_{c,t}}{\sum_{c \in C} QINV_{c,t}} \quad (81)$$

$$QF_{fcap,a,t} = QF_{fcap,t} \cdot (1 - deprcap_{fcap}) + QCAPNEW_{fcap,a,t-1} \quad (82)$$

$$\begin{aligned}
QFACINS_{ins,fcap,t} &= QFACINS_{ins,fcap,t-1} \cdot (1 - deprcap_{fcap}) \\
&+ SHIF_{ins,fcap} \cdot \sum_{a \in A} QCAPNEW_{fcap,a,t-1}
\end{aligned} \tag{83}$$

Donde,

$\kappa$  Parámetro de movilidad del factor capital.

$deprcap_{fcap}$  Tasa de depreciación del factor capital  $fcap$ .

$PCAP_{fcap,t}$  Precio del factor capital  $fcap$ .

$QCAPNEW_{fcap,a,t}$  Cantidad de nuevo capital  $fcap$  en la actividad  $fcap$ .

$SHCAPNEW_{fcap,a,t}$  Participación de la actividad  $a$  en el nuevo capital  $fcap$ .

$WCAPAVG_{fcap,t}$  Tasa de remuneración promedio del factor capital  $fcap$ .

$$QFACINS_{ins,fexog,t} = QFACINS_{ins,fexog,t-1} (1 - qfacgrwrat_{fexog}) \tag{84}$$

Donde,

$fexog$  Factores con tasa de crecimiento exógeno

$qfacgrwrat_{fexog}$  Tasa de crecimiento del factor  $fexog$

## BIBLIOGRAFIA

### *Libros*

Acosta, et al. (2008). *Análisis de coyuntura económica: Una lectura de los principales componentes de la economía ecuatoriana durante el año 2008*. ILDIS-FLACSO

Baca et al (1997). *25 años de explotación del crudo oriente: Pasado y Futuro del Petróleo en el Ecuador*. Unidad de relaciones institucionales de PETROECUADOR

Barro, R.J. y X. Sala- i-Martin. 1995. *Economic Growth*. New York: McGraw-Hill.

Cruz, G. (2005). *Economía aplicada a la valoración de impactos ambientales*. Menzales-Colombia. Universidad de Caldas.

De Haan, H. (1994), *Kaleckian computable general equilibrium models: an evolutionary perspective*”, *The political Economy of Diversity*, Edited by Delorme, R. y Dopfer K., Edward Elgar, Aldershot.

León, Mauricio, José Rosero y Rob Vos (2008). *El rreto de alcanzar los objetivos de desarrollo del milenio en Ecuador. Un análisis de equilibrio general de los requerimientos de financiamiento*. Quito Ecuador.

Martínez-Alier, Joan; Jordi Roca (2001) *Economía Ecológica y Política Ambiental*. México, Fondo de Cultura Económica.

Ramírez, José et al (2007). *Modelo de equilibrio general aplicado tributario (MEGAT)*. Quito Ecuador.

Walras, Leon (1954), *Elements of Pure Economics*, Allen and Unwin, London

### *Artículos*

Annabi, Nabil, John Cokburn y Bernard Decaluwé (2006). “Functional Forms and Parametrization of CGE Models”. MPIA Working Paper.

Armington, P.A. (1969). *A theory of Demand for Products Distinguished by Place of Production*”. IMF Staff Papers 16(1): 159-78.

Bass M et al (2009) *Global conservation significance of Ecuador's Yasuní National Park*. *PLoS ONE*

Banco Central del Ecuador (1995) “Tasas de Interés y Márgenes de Intermediación en el Ecuador” Nota técnica No. 24 –. Dirección General de Estudios

Bergman, L. (1991). *General equilibrium effect of environmental policy: a CGE modelling approach*. Environmental and Resource Economics.

Bourguignon, Francois et al (2004). *MAMS-Maquette for MDG Simulations: a simple Macro-Micro Linkage Model for Country-Specific Modeling of de Millennium Development*, 19 (11):1577-1594

Cabodevilla M, Berraondo (2005). *Pueblos no contactados ante el reto de los Derechos Humanos*. Quito: CICAME

Cicowiez, Martín y Ana Pacheco (2008). “Construcción de una SAM para Ecuador”. Ponencia presentada en Curso Tópicos de equilibrio General Computable, Marzo31 – Abril 4, en Quito, Ecuador

Cicowiez y Sánchez (2009a). *MACEPES: Modelo de Análisis de Choques Exógenos y de Protección Económica y Social*. Documento elaborado para el proyecto Implicaciones de la Política Macroeconómica, Los Choques Externos, y los sistemas de Protección Social en la Pobreza, la Desigualdad y la Vulnerabilidad en América Latina y el Caribe, Oficina Subregional de la CEPAL en México y Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, Buenos Aires y Nueva York (versión 24/04/09)

Cicowiez y Sánchez (2009b). *MACEPES: Manual de usuario*. Documento elaborado para el proyecto Implicaciones de la Política Macroeconómica, Los Choques Externos, y los sistemas de Protección Social en la Pobreza, la Desigualdad y la Vulnerabilidad en América Latina y el Caribe, Oficina Subregional de la CEPAL en México y Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de las Naciones Unidas, Buenos Aires y Nueva York (versión 06/03/09)

Falconí, F et al (2006) *Primer informe marco teórico del Proyecto “Evaluación de los flujos de materiales en el comercio exterior ecuatoriano, colombiano y peruano, a propósito del TLC”*. Ecuador. Quito

Georgescu-Roegen, Nicholas (1977) “¿Qué puede enseñar a los economistas la termodinámica y la biología?”. *Atlantic Economic Journal*, Vol. V: 13-21.

González, M y Sara Wong (2005). “Elasticidades de Importaciones para Ecuador”. *Revista Tecnológica ESPOL*, Vol. 18, N. 1, 173-180, (Octubre, 2005), ISSN : 0257-1749.

Harris, R. (1984). *Applied general equilibrium analysis of small open economies with scale economies and imperfect competition*. **American Economic Review**. Vol. 74. Ecuador. Documento preparado para el Centro de Derechos Económicos y Sociales (CDES).

Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (2008). “Metodología de la encuesta de empleo y subempleo ENEMDU para el mes de junio de 2008”, Quito Ecuador

Johansen, L. (1996), *A Multisector Study of Economic Growth*. North-Holland, Amsterdam.

Lluch, Constantino, Alan A. Powell, and Ross A. Williams (1977). “Household Demand and *Saving*”. New York: Oxford University Press.

Lofgren, Hans, y Carolina Diaz-Bonilla (2008). *MAMS: Modelo de Equilibrio General para el Análisis de Estrategias de los ODM – Una aplicación para América Latina y el Caribe*”. En Rob Bos, Enrique Ganuza, Hans Lofgren, Marco V. Sánchez, y Carolina Díaz Bonilla (editores), *Políticas Públicas para el Desarrollo Humano: ¿Cómo lograr los Objetivos de Desarrollo del Milenio en América Latina y el Caribe?*, págs. 99-158. Santiago de Chile: Uqbar editores para el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Lofgren, Hans, Rebeca Lee Harris y Sherman Robinson. (2002). *A Standard Computable General Equilibrium (CGE) Model in GAMS*. Microcomputers in Policy Research 5. Washington, D.C.: International Food Policy Research Institute (IFPRI).

Lu FE, (2001). *El régimen de propiedad común de los indígenas Huaorani: implicaciones y retos para la conservación de Hum.* Ecol. 29425-47

Pearce, D.W. and ATKINSON, G. (1993) “Capital Theory and the Measurement of Sustainable Development: An Indicator of Weak Sustainability”, *Ecological Economics* **8**: 103-108.

Perez, Wilson y Miguel Acosta (2005). *Modelo Ecuatoriano de Equilibrio General Aplicado (MEEGA)*. BCE. Cuestiones económicas Vol 22, No 2:2-3.

PETROECUADOR (2009), *Informe estadístico gerencial agosto 2009*. Quito

Ponce, Juan, Sebastián Burgos, José Antonio Sánchez (2009). “Implicaciones de la política macroeconómica, los choques externos y los sistemas de protección social en la pobreza, la desigualdad y la vulnerabilidad en América Latina y el Caribe”. *Aplicación del Modelo de Equilibrio General MACEPES*. Quito-Ecuador.

Proaño J y P Colleoni (2008). *Taromenane Warani Nani: Presencia de pueblos Tagaeri-Taromenane fuera de la Zona Intangible en la Amazonía Ecuatoriana*. Quito: Pachamama.

Prebisch, Raúl (1983) “Centro y periferia en el origen y maduración de la crisis” en Pensamiento Iberoamericano, ene/jun, n. 3.

Marconi y Falconí (2000) “Crecimiento y deuda externa en contexto de dolarización” Nota técnica No. 61 – Banco Central del Ecuador.

Martens, André (2008) “ELASTICITY OF TOTAL FACTOR PRODUCTIVITY WITH RESPECT TO TRADE OPENNESS IN THE CASE OF EMERGING COUNTRIES: A SURVEY OF ESTIMATES”. University of Montreal. Canada.

Sánchez, M. Cicowicz, M. (2008), “Elasticidades del MACEPES: Estimación”, Presentación para el segundo taller de entrenamiento del proyecto “Implicaciones de la política macroeconómica, los choques externos, y los sistemas de protección social en la pobreza, desigualdad y la vulnerabilidad en América Latina y el Caribe”, San José, Costa Rica.

Solow, R. M. (1974) *The economics of resources or the resources of economics*, American Economic Review Papers and Proceedings, 64, pp. 1–14.

### ***Páginas de Internet***

Agencia Internacional de la Energía (2008). Estadísticas por país. Share of total primary energy supply in 2005. De [http://www.iea.org/textbase/stats/pdf\\_graphs/ECTPESPI.pdf](http://www.iea.org/textbase/stats/pdf_graphs/ECTPESPI.pdf). Acceso: 2 de Septiembre de 2009.

Banco Central del Ecuador. Boletín de información estadístico mensual. De <http://www.bce.fin.ec/contenido.php?CNT=ARB0000368>. Acceso: 14 de junio de 2009

Finer M, et al (2009) “Ecuador's Yasuní Biosphere Reserve: a brief modern history and conservation challenges”. De [http://www.iop.org/EJ/article/1748-9326/4/3/034005/erl9\\_3\\_034005.html](http://www.iop.org/EJ/article/1748-9326/4/3/034005/erl9_3_034005.html). Acceso 10 de septiembre de 2009

Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (2009). “Encuesta de Condiciones de Vida (ECV 2006)”, de [http://www.inec.gov.ec/web/guest/descargas/basedatos/inv\\_socd/con\\_vid](http://www.inec.gov.ec/web/guest/descargas/basedatos/inv_socd/con_vid). Acceso: 20 de septiembre de 2009.

Larrea, C et al (2009) “Iniciativa Yasuní-ITT LA GRAN PROPUESTA DE UN PAÍS PEQUEÑO”. De [http://www.yasuni-itt-gov.ec/download/Iniciativa\\_Yasuni-ITT\\_resumen\\_ejecutivo0909.pdf](http://www.yasuni-itt-gov.ec/download/Iniciativa_Yasuni-ITT_resumen_ejecutivo0909.pdf). Acceso: 25 de septiembre de 2009

Sánchez, Marco Antonio.(s/r) *MODELOS DE EQUILIBRIO GENERAL APLICADO: UN ENFOQUE MICROECONÓMICO PARA HOGARES RURALES*. Reflexiones económicas. De <http://www.url.edu.gt/PortalURL/Archivos/56/Archivos/Reflexiones4.pdf>. Acceso: 10 de septiembre de 2009