

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large circular emblem with a rainbow border. It features a central figure of a Native American man on a horse, surrounded by various heraldic symbols including a crown, a lion, and a castle. The Latin motto "CETERAS ORBIS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA GOACENTAMALENSIS INTER" is inscribed around the perimeter.

**“ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD Y ESTIMACIÓN DE
INDICADORES DE LA CONTABILIDAD DE FLUJO DE MATERIALES:
EL CASO CENTROAMERICANO”**

AMANDA ALICIA MIRANDA MIJANGOS

ECONOMISTA

GUATEMALA, AGOSTO DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ECONOMÍA

***“ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD Y ESTIMACIÓN DE
INDICADORES DE LA CONTABILIDAD DE FLUJO DE MATERIALES:
EL CASO CENTROAMERICANO”***

TESIS

***“Análisis de la sostenibilidad y estimación de indicadores de la
contabilidad de flujo de materiales: el caso centroamericano”***

**PRESENTADA A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

POR

Amanda Alicia Miranda Mijangos

PREVIO A CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

ECONOMISTA

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADA

GUATEMALA, AGOSTO DE 2012

MIEMBROS DE LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUAMALA

Lic. José Rolando Secaída Morales	Decano
Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales	Secretario
Lic. Msc. Albaro Joel Girón Barahona	Vocal 1°
Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez	Vocal 2°
Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso	Vocal 3°
P.C. Oliver Augusto Carrera Leal	Vocal 4°
P.C. Walter Obdulio Chiguichón Boror	Vocal 5°

PROFESIONALES QUE REALIZARON LOS EXÁMENES
DE ÁREAS PRÁCTICAS BÁSICAS

Lic. Rubelio Isaías Rodríguez Tello	Área de Matemática-Estadística
Lic. Edgar Ranferí Alfaro Migoya	Área de Teoría Económica
Lic. Humberto Pérez Montenegro	Área de Economía Aplicada

TRUBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PRIVADO DE TESIS

Dr. Antonio Muñoz Saravia	Presidente
Lic. Alberto Eduardo Guerra Castillo	Examinador
Lic. José Hugo Valle Alegría	Examinador



Guatemala, 24 de octubre de 2011

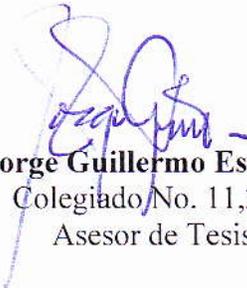
Doctor
Antonio Muñoz Saravia
Director
Escuela de Economía
Facultad de Ciencias Económicas
Universidad de San Carlos de Guatemala

Doctor Muñoz:

De conformidad con el dictamen de la Escuela de Economía No. 17-2009 de fecha veintiocho de octubre de 2010, en el cual se aprueba el punto de tesis ***“ANÁLISIS DE LA SOSTENIBILIDAD Y ESTIMACIÓN DE INDICADORES DE LA CONTABILIDAD DE FLUJO DE MATERIALES: EL CASO CENTROAMERICANO”*** presentado por la estudiante **Amanda Alicia Miranda Mijangos** con número de carnet **200214669**. Le informo que he procedido con la asesoría designada y que luego del proceso de revisión el trabajo cumple con los requisitos formales para su elaboración por lo que se emite el presente dictamen mediante el cual se aprueba el trabajo desarrollado para que éste sea sometido al examen privado de tesis correspondiente.

Sin otro particular aprovecho para presentarle mis muestras de consideración y estima.

Atentamente,


Lic. Jorge Guillermo Escobar Paz
Colegiado No. 11,249
Asesor de Tesis

“Id y enseñad a todos”



FACULTAD DE CIENCIAS
ECONOMICAS

Edificio "S-8"

Ciudad Universitaria, Zona 12
GUATEMALA, CENTROAMERICA

DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS. GUATEMALA,
CINCO DE JUNIO DE DOS MIL DOCE.

Con base en el Punto QUINTO, inciso 5.1, del Acta 11-2012 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 29 de mayo de 2012, se conoció el Acta ECONOMÍA 88-2012 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 23 de abril de 2012 y el trabajo de Tesis denominado: "ANALISIS DE SOSTENIBILIDAD Y ESTIMACION DE INDICADORES DE LA CONTABILIDAD DE FLUJO DE MATERIALES: CASO CENTROAMERICANO", que para su graduación profesional presentó la estudiante AMANDA ALICIA MIRANDA MIJANGOS, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO



LIC. JOSE ROLANDO BECALDA MORALES
DECANO



Smp.

DEDICATORIA

A Dios: Divino creador, quien me ha acompañado y me ha dado tantas bendiciones, fuerza y sabiduría durante mi vida.

A mis padres Norma y Sergio; mil gracias por dar su vida a cambio de la mía. Por cada desvelo, por cada pena, por cada lágrima, por cada sonrisa, por cada consejo.

A mis hermanas: Angela, Andrea, Adriana (QEPD) y Amabilia, mis grandes tesoros en la vida, mil gracias por todo.

A mi abuelita, mamita Amandis, mil gracias por ser siempre un apoyo para mi familia.

A mis tíos: Mery, Mirea, Dorita, Sandrita y Oscar (QEPD).

A mis primos: Erwin, July, Alice y Hercilia,

A mis amigos: Eduardo, Alejandro, Carlos Adrián, Juan Pablo, Roberto Carlos, María José, Ingrid, Melissa, Guillermo, Leo, Misa, Andrely, Elder, Giovani, Ilsy, Tulito, Yasmín, Álvaro, Byron, Karla, Karen, Jenny, Borge, Renato Toledo, Evelyn del Águila, a la Hermandad y a todas las personas que directa o indirectamente colaboraron grandemente en mi vida para alcanzar mis metas.

A la Universidad de San Carlos y Facultad de Ciencias Económicas: casa de estudios que me brindo el conocimiento académico y experiencias con colegas y amigos. Casa de estudios con la cual estoy comprometida a representar con responsabilidad y profesionalismo.

A mis catedráticos: a cada uno de los maestros y maestras que contribuyeron en mi formación académica primaria, secundaria, diversificado y en esta casa de estudios, mil gracias por dedicar su vida a tan noble profesión.

Dedicatoria especial a: Juan Pablo Castañeda, Dunia Franco y Luis Alfredo Gómez, mentores durante mi vida laboral, muchas gracias por ser parte importante en mi formación profesional y de la vida en general, por ser grandes personas y ejemplos a seguir.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO I	12
MARCO TEÓRICO	12
1.1 Desarrollo sostenible:	12
1.1.1 Enfoques del desarrollo sostenible	16
Enfoque ecológico:	17
Enfoque de capital:	17
La sostenibilidad fuerte	17
La sostenibilidad débil:	18
1.1.3 Cómo medir la sostenibilidad:	18
1.1.4 Indicadores de sostenibilidad físicos:	19
Huella Ecológica (ecologicalfootprint):	19
Huella Hídrica (waterfootprint):	20
1.1.5 Indicadores de sostenibilidad monetarios:	20
1.1.6 Indicadores de sostenibilidad híbridos:	21
Índice de Desarrollo Humano:	21
1.2 Sostenibilidad en el uso de los materiales	22
1.3 Contabilidad de flujo de materiales (MFA) y el metabolismo socioeconómico	26
1.3.1 Balance de Materiales	26
1.3.2 Definiciones	27
Entrada directa de materiales (inputs):	27
Salidas de materiales (outputs):	28
Flujos ocultos:	28
1.4 El comercio de materiales	29
1.4.1 Comercio desigual	31
1.4.2 Comercio de recursos naturales	32
1.4.3 Términos de Intercambio	33
1.4.4 El deterioro de los términos de intercambio	34
CAPÍTULO II	35
2.1 Centroamérica y la sostenibilidad	35
2.1.1 Datos importantes de la región	38
2.2 Deterioro de los recursos naturales	40
2.3 Recursos Naturales de Centroamérica	41

2.4	Agua	42
2.4.1	Recursos hídricos de la región:	43
2.5	Subsuelo	44
2.6	Flora y fauna	46
2.6.1	Especies en riesgo de extinción	49
CAPÍTULO III		52
INDICADORES DE CONTABILIDAD DE FLUJO DE MATERIALES PARA CENTROAMÉRICA		52
3.1	Antecedentes	52
3.2	Medición de la economía física y su relación con la macroeconomía	53
3.3	Indicadores de los flujos de materiales	56
3.3.1	Indicadores de entrada	57
3.3.1.1	Entrada Doméstica de Materiales:	57
a)	Extracciones	58
Eb	= Extracción de biomasa	59
Ecb	= Extracción de Combustibles Fósiles:	59
Emn	= Extracción de Minerales:	60
b)	Extracción de materiales en Centroamérica:	61
c)	Importaciones	63
3.3.1.2	Insumo directo de materiales de Centroamérica:	65
a)	Composición del insumo directo de materiales en Centroamérica:	67
3.3.2	Indicadores de consumo	67
a)	Exportaciones	68
b)	Consumo doméstico de materiales per cápita:	70
c)	Balanza física de materiales	72
d)	Balanza Física de Materiales de Centroamérica	72
3.4	Relación comercial de materiales:	74
3.4.1	Centroamérica y el mundo	74
3.4.2	Eficiencia material de Centroamérica	76
3.4.2.1	Términos de intercambio monetarios y físicos	77
a)	Términos de intercambio monetarios:	77
b)	Términos de intercambio físicos:	78
c)	Términos de intercambio	80

CAPÍTULO IV

Discusión de resultados de los indicadores de contabilidad de flujo de materiales para Centroamérica96

BIBLIOGRAFÍA107

ANEXO I

Fuentes de Información para elaboración de indicadores de la contabilidad de flujo de materiales para Centroamérica.....110

ANEXO II

Cuadros118

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Problemática ambiental25

Ilustración 2. Esquema general de balance de materiales.....27

Ilustración 3. Esquema de balance de materiales para Centroamérica29

Ilustración 4. Comportamiento de indicadores de consumo y de entrada.....57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.

Extracción de materiales en Centroamérica en toneladas métricas

Cifras en millones de toneladas métricas (Período 1995-2008)62

Gráfico 2.

Extracción Doméstica de materiales per cápita y por superficie en Centroamérica....63

Gráfico 3.

Importaciones Físicas de Materiales en Centroamérica65

Gráfico 4

Insumo Directo de Materiales de Centroamérica

Cifras en millones de toneladas métricas (Período 1994-2008)66

Gráfico 5

Composición Insumo Directo de Materiales de Centroamérica

Cifras en millones de toneladas métricas (Período 1994-2008)67

Gráfico 6

Exportaciones de Materiales de Centroamérica (Período 1994-2008)69

Gráfico 7 Consumo Doméstico

de Materiales en Centroamérica

Cifras en millones de toneladas métricas y variación porcentual

(Período 1994-2008).....70

Gráfico 8	
Consumo Doméstico per cápita en Centroamérica	
Cifras en toneladas métricas (Período 1994-2008).....	71
Gráfico 9	
Balanza Comercial Física de Centroamérica e importaciones y exportaciones monetarias.....	
Cifras en millones de toneladas métricas y dólares (Período 1994-2008)	73
Gráfico 10	
Balanza Física de Biomasa de Centroamérica	
Cifras en millones de toneladas métricas (Período 1994-2008)	74
Gráfico 11	
Eficiencia Material de Centroamérica	
Dólares/toneladas métricas (Período 1994-2008).....	77
Gráfico 12	
Comportamiento de precios promedio de importaciones y exportaciones de Centroamérica	
Cifras en dólares/tonelada métrica (Período 1994-2008)	82
Gráfico 13	
Términos intercambio y deterioro de los términos de intercambio	
Centroamérica-resto del mundo (Período 1994-2008)	83
Gráfico 14	
Balanza física versus balanza monetaria en Centroamérica	
Cifras en millones de dólares y millones de toneladas métricas (Período 1994-2008).....	84
Gráfico 15	
Intercambio de materiales Centroamérica y el resto del mundo	
Importación manufacturas/exportación de biomasa	
Cifras en toneladas métricas (1994-2008)	85
Gráfico 16	
Precios promedio de importaciones y exportaciones	
Centroamérica- América del Norte	
Precios en dólares (Período 1994-2008)	87
Gráfico 17	
Índice y deterioro porcentual de términos de intercambio y deterioro de los términos de intercambio	
Centroamérica- América del Norte (Período 1994-2008).....	88

Gráfico 18	
Comparativo balanza monetaria y balanza física	
Centroamérica- América del Norte	
Cifras en millones de dólares y en millones de toneladas métricas	
(Período 1994-2008).....	89
Gráfico 19	
Precios promedio importaciones y exportaciones Centroamérica-Europa	
Precios en dólares (Período 1994-2008)	90
Gráfico 20	
Índice y deterioro de términos de intercambio y	
deterioro de los términos de intercambio	
Centroamérica- Europa (Período 1994-2008)	91
Gráfico 21	
Comparativo balanza monetaria y balanza física	
Centroamérica – Europa	
Cifras en millones de dólares y millones de toneladas métricas	
(Período 1994-2008).....	92
Gráfico 22	
Precios promedio importaciones y exportaciones Centroamérica-Asia	
Precios en dólares (Período 1994-2008)	93
Gráfico 23	
Índice de términos de intercambio y deterioro porcentual	
Centroamérica-Asia (Período 1994-2008).....	94
Gráfico 24	
Comparativo balanza monetaria y balanza física Centroamérica – Asia	
Cifras en millones dólares y millones de toneladas métricas (Período 1994-2008).....	95

INTRODUCCIÓN

Dentro del marco economía-ambiente se sabe que la sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales ha sido uno de los mayores problemas que afrontan tanto las pequeñas como las grandes economías. Una nación es sostenible cuando su sistema productivo hace uso eficiente del ambiente natural y utiliza los recursos de manera que no pone en riesgo el aprovisionamiento futuro de la economía. El desarrollo sostenible no había cobrado importancia en la sociedad hasta el año 1972 en la Conferencia de Estocolmo. A partir de allí se presentaron varias iniciativas e ideas acerca cómo proteger el medio ambiente y poder crecer económicamente sin destruirlo.

A pesar de los esfuerzos para lograr un uso más eficiente y racional de los recursos naturales, la realidad es otra. El calentamiento global amenaza al mundo entero y la aplicación de políticas para frenar el deterioro ambiental han cobrado un carácter de urgencia. El desgaste del stock natural de las naciones conlleva paralelamente repercusiones económicas. El aumento de la producción y de las exportaciones se basa en el aumento de extracciones, lo que debilita la economía, dado que en principio, las materias primas presentan una tendencia a tener precios bajos lo que crea una asimetría y desigualdad en el comercio, con lo que se ven afectados los términos de intercambio y la economía en general.

Para la aplicación de políticas que beneficien tanto al medio ambiente como al sistema económico, es necesario contar con herramientas e instrumentos que permitan analizar la actividad económica. La oficina europea de estadísticas Eurostat (2001) presenta una metodología: La Contabilidad de Flujo de Materiales (MFA por sus siglas en inglés) a través de la cual se pueden calcular indicadores macro ambientales que permiten conocer la situación de sostenibilidad de la región, dicha metodología, gracias al proceso de recolección de datos permite el cálculo de los términos de intercambio y hacer con esto un análisis más profundo de la sostenibilidad y la economía física (o de materiales).

La determinación de indicadores macroeconómicos ambientales, los cuales serán generados a través de la, revisión y sistematización de información obtenida sobre el nivel de los flujos, tanto en términos físicos como monetarios que permita determinar el nivel de desgaste e impacto ambiental, con lo cual se busca obtener

cierta incidencia dentro de la política pública para la creación de herramientas e instrumentos que contribuyan a la mitigación y prevención de impactos ambientales por parte de los distintos agentes económicos. De igual manera se busca probar para la región centroamericana la hipótesis Prebisch-Singer y con esto calcular los términos de intercambio de la región con sus principales socios comerciales durante un período de quince años. Con esto se pretende conocer el crecimiento de la economía a través de la variable física, es decir los flujos de materiales, así como en términos monetarios determinando su incidencia sobre los términos de intercambio.

La división de naciones en norte y sur, países desarrollados y subdesarrollados, países ricos y países pobres se hace notar en el tipo de procesos productivos de los sistemas económicos, a lo largo del tiempo y especialmente después de la Revolución Industrial, se marcó la diferencia entre estos dos grupos de países, unos pocos se industrializaron, el resto se quedó atrasado tecnológicamente y económicamente. Estas diferencias son evidentes hasta el día de hoy siendo el medio ambiente el mayor afectado, y como consecuencia de esto la economía en general, los efectos se han ido dando paulatinamente y la aplicación de instrumentos que regulen el uso y cuidado de los recursos naturales es de vital importancia.

A través de la presente investigación se analizará la situación de sostenibilidad de la región así como la dinámica comercial con el resto del mundo; con esto se brindará una serie de indicadores ambientales que permitirán el análisis de la actividad económica de las naciones centroamericanas desde el punto de vista ambiental y económico y con esto comprobar la hipótesis de que el crecimiento de la región centroamericana no es sostenible, en función del uso de materiales del ambiente natural tanto desde el punto de vista de los flujos físicos por un lado al presentar una balanza comercial (física) negativa, y del flujo monetario por el otro al tener términos de intercambio deteriorados a raíz de la asimetría de la región con respecto a naciones desarrolladas.

Los objetivos que se pretenden alcanzar con el desarrollo de la presente investigación son los siguientes:

- a) Calcular el nivel de extracciones domésticas de materiales y consumo doméstico de la región centroamericana en términos físicos y monetarios.
- b) Determinar la intensidad en el uso de materiales de la región centroamericana.
- c) Conocer la dinámica comercial de la región centroamericana con sus principales socios comerciales desde la perspectiva de los flujos físicos de materiales y de los flujos monetarios a través del cálculo de los términos de intercambio de la región con el resto del mundo.

Para lo cual se elaboró la presente tesis cuenta con cuatro capítulos: en el capítulo I se abordan temas relacionados con el desarrollo sostenible y las bases de los indicadores ambientales generados por la Eurostat, en el capítulo II se hace un análisis de la sostenibilidad en Centroamérica, en el capítulo III se presentan el cálculo de los indicadores así como los resultados de la investigación y en el capítulo IV se hace una discusión acerca de la eficiencia material y el comercio ecológicamente desigual.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Desarrollo sostenible:

En su acepción moderna, el concepto de desarrollo nace tras la Segunda Guerra Mundial, ligado a la necesidad de explicar por qué unos pocos países se habían enriquecido y otros, la mayoría, habían quedado relegados y apartados del avance económico y la industrialización¹.

Con el pasar del tiempo y a raíz de las distintas teorías y creencias los conceptos de desarrollo varían, pero dado el actual contexto de la necesidad de un régimen sostenible y amigable con el medio ambiente, Pearce y Turner afirman que

“El desarrollo económico se puede ver como un proceso de adaptación a un medio ambiente cambiante, siendo a su vez, una fuente de cambio ambiental. Desde esta perspectiva hay tres claras fuentes de cambio: la ruptura del equilibrio ecológico, es decir cualquier combinación de un método y una tasa de uso de recursos que el medio ambiente puede mantener en largos períodos; las demandas de consistencia técnica y el desarrollo de nuevas necesidades a medida que varían los costos reales de la vida².”

Dicha definición de desarrollo económico se encuentra íntimamente relacionada con el ahora conocido término de desarrollo sostenible, el cual tiene sus orígenes en la conferencia de Estocolmo en el año 1972, al aplicar el término de “equidad intergeneracional”, al expresar que “el ser humano tiene la enorme responsabilidad de proteger el medio ambiente para las presentes y futuras generaciones”³, expresión que deja clara la importancia que para ese entonces se le daba al medio ambiente. A esta conferencia, siguieron una serie de protocolos e iniciativas que plantean la necesidad de construir un sistema económico amigable con el medio ambiente: el informe Brundtland, la declaración de Malmoe y la

¹PASCUAL TRILLO, José Antonio "El teatro de la ciencia y el drama ambiental. Una aproximación a las ciencias ambientales" (Miraguano Ediciones, año 2000)

²PEARCE, David W.; TURNER, R. Kerry. "Economía de los Recursos Naturales y el Medio Ambiente", (Madrid 1995) Página 52

³(SINA), Antecedentes Históricos para el Desarrollo sostenible que deben tenerse en cuenta para el sistema nacional ambiental- ley 99 de 1993

aparición de nuevos grupos como el International Institute for Sustainable Development, Greenpeace y Amigos de la Tierra, entre otros. Pero es a partir de la "Cumbre de la Tierra o Cumbre de Río" en 1992, cuando se adopta una nueva perspectiva integral ante la problemática global. "La cumbre mundial sobre el Desarrollo Sostenible" en Johannesburgo en 2002 marca el cierre de este ciclo avocándose al multilateralismo como una estrategia clave en el cumplimiento y la aplicación de los principios del Desarrollo Sostenible. Es así como estas cumbres sirvieron de plataforma para incorporar la idea de la sostenibilidad a los planes de acción locales, regionales y globales, en donde poco a poco se ha ido ampliado el estudio, aplicación y debate sobre sus ejes rectores.

De acuerdo con la definición tradicional, el desarrollo sostenible es un tipo de desarrollo que responde a las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras de responder a las suyas, lo que significa, en otras palabras, procurar que el crecimiento actual no ponga en riesgo las posibilidades de crecimiento de las generaciones futuras.

La Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, 1992) tuvo en cuenta este modelo de desarrollo y trató de precisarlo mediante una serie de principios:

- *Los seres humanos constituyen el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible. Tienen derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza.*
- *El derecho al desarrollo debe*
- *ejercerse en forma tal que responda equitativamente a las necesidades de desarrollo y ambientales de las generaciones presentes y futuras.*
- *A fin de alcanzar el desarrollo sostenible, la protección del medio ambiente debe constituir parte integrante del proceso de desarrollo y no podrá considerarse en forma aislada*
- *Para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida para las todas las personas, los Estados deberían reducir y eliminar las modalidades de producción y consumo insostenibles y fomentar políticas demográficas adecuadas.*
- *Los Estados deberían cooperar en el fortalecimiento de su propia capacidad de lograr el desarrollo sostenible, aumentando el saber científico mediante el*

intercambio de conocimientos científicos y tecnológicos, e intensificando el desarrollo, la adaptación, la difusión y la transferencia de tecnologías, entre éstas, tecnologías nuevas e innovadoras⁴.

Pearce y Turner (1990) afirman que el desarrollo sostenible implica la maximización de los beneficios netos del desarrollo económico, sujeto al mantenimiento de los servicios y la calidad de los recursos naturales a lo largo del tiempo, y el desarrollo económico se interpreta de modo amplio para incluir no solo los incrementos de los ingresos reales de renta per cápita por ejemplo, sino otros elementos de bienestar social, como mejoras en el nivel de educación y salud de la población. Para Pearce y Turner (1990) el desarrollo necesariamente incluiría, un cambio estructural de la economía y la sociedad. El mantenimiento de los servicios y de la calidad de la dotación de recursos a lo largo del tiempo implica, afirman los autores, la aceptación de dos importantes normas: a) la utilización de los recursos renovables a ritmos menores o iguales a su ritmo de regeneración natural, y b) optimización de recursos no renovables, sujeta a la sustituibilidad entre recursos y el progreso tecnológico. Tales premisas coinciden con lo que hasta el día de hoy ha sido analizado y estudiado por varios autores: el control en el uso de los materiales que garantice la existencia de los mismos en el futuro, el crecimiento económico de las naciones acompañado de mejoras en la calidad de vida de sus habitantes a través de las medidas pertinentes para el cumplimiento de lo antes mencionado.

La sostenibilidad del proceso de desarrollo, afirma Roberto P. Guimaraes:

"Sólo estará dada en la medida en que se logre preservar la integridad de los procesos naturales que garantizan los flujos de energía y de materiales en la biosfera y, a la vez, se preserve la biodiversidad del planeta. Este último aspecto es de suma importancia porque significa que, para que sea sustentable, el desarrollo tiene que transitar del

⁴Pronatura. Desarrollo Sostenible.

<http://www.isftic.mepsyd.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem/pronatura/sostenib.htm#carga%20ambiental>

actual antropocentrismo⁵ al biopluralismo, otorgando a las demás especies el mismo derecho "ontológico"⁶ a la vida, lo cual, dicho sea de paso, no contradice el carácter antropocéntrico del crecimiento económico al que se hizo alusión anteriormente, sino que lo amplifica⁷."

En resumidas cuentas, la sostenibilidad ecoambiental del desarrollo se refiere tanto a la base física del proceso de crecimiento, objetivando la conservación de la dotación de recursos naturales incorporada a las actividades productivas, como a la capacidad de sustento de los ecosistemas, es decir, la manutención del potencial de la naturaleza para absorber y recomponerse de las agresiones antrópicas y de los desechos de las actividades productivas.

La "carga ambiental" de las actividades económicas se debe a que éstas generan un gasto de recursos naturales limitados, que no siempre puede ser satisfecho. Pero esto carece de importancia: apenas se le asigna un valor económico a los recursos naturales que se utilizan y las economías naturales no suelen tenerlos en cuenta

Para garantizar un desarrollo equitativo en lo social, que reoriente y sea eficiente en lo tecnológico y que finalmente use, conserve y mejore el medio ambiente, el desarrollo sostenible debe cumplir los siguientes requisitos:

- a) En lo económico: no empobrecer a un grupo al mismo tiempo que se enriquece otro. En una sociedad sostenible todos los sectores sociales deben beneficiarse del desarrollo. Una estructura caracterizada por una desigualdad creciente podría llegar a ser sustentable en términos puramente biofísicos, pero no en términos socioeconómicos (Gallopín et al., 1989b; Saunier, 1987).
- b) En lo ecológico: no degradar la diversidad y la productividad biológica de los ecosistemas ni los procesos ecológicos y sistemas vitales esenciales (UICN,

⁵ Doctrina o teoría que supone que el hombre es el centro de todas las cosas, el fin absoluto de la naturaleza y punto de referencia de todas las cosas (Diccionario de la Lengua Española, 2005)

⁶ Ontología: parte de la metafísica que trata del ser en general y de sus propiedades trascendentales.

⁷ GUIMARAES, Roberto P. "La ética de la sustentabilidad y la formulación de políticas de desarrollo" Pág. 67

UNEP, WWF, 1991). Debe mantener recuperar y restaurar la base de recursos naturales de las áreas de mayor potencial productivo así como las de las zonas marginales deterioradas con base en manejos productivos adecuados.

- c) En lo social, cultural y político, el papel de la solidaridad, la concertación, la participación de todos los sectores e individuos y la cooperación internacional son aspectos necesarios para lograr la sostenibilidad. Se requieren acción y respeto por parte de todos los involucrados, no solamente al interior de una comunidad aislada sino a un nivel mundial y regional.
- d) En lo tecnológico, aumentar, mantener la capacidad de responder al cambio y mantener o incrementar las opciones para una adaptación autosuficiente. La innovación tecnológica tendrá que estar íntimamente ligada con la eficiencia en el uso de los recursos y la posibilidad de mantener y/o ampliar opciones productivas.
- e) La diversidad de los sistemas socioeconómicos, culturales y productivos y ecológicos deben considerarse como la clave para la adaptabilidad y no como un impedimento para el desarrollo.⁸

1.1.1 Enfoques del desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible consta de tres vertientes, la económica, la social y la medioambiental, que deben abordarse políticamente de forma equilibrada.⁹

Enfoque de los tres pilares: según este enfoque el desarrollo sostenible puede dividirse conceptualmente en tres partes: ambiental, económica y social. Dicho enfoque concibe las tres esferas como un todo, las cuales deben estar en perfecta armonía para que exista un equilibrio. Cualquier desequilibrio en uno de ellos supone el desequilibrio de los demás.

⁸ WINGRAD, Manuel. "Indicadores ambientales para Latinoamérica y el Caribe. Hacia la sustentabilidad en el uso de las tierras". GASE Grupo de Análisis de Sistemas Ecológicos. Junio, 1995. Páginas 6-7.

⁹ Europa. Síntesis de la Legislación de la Unión Europea, Medio ambiente, desarrollo sostenible. http://europa.eu/legislation_summaries/environment/sustainable_development/index_es.htm

Enfoque ecológico: promueve la reducción de la presión de las actividades económicas a niveles tolerables según la capacidad de carga de los sistemas naturales (Bartelmus, 2003). Una corriente muy fuerte dentro de este enfoque es la noción de que la salud de los ecosistemas debe ser conservada si se desea tener la adaptabilidad ecológica necesaria para la sostenibilidad (UN, 2003).

Enfoque de capital: Finalmente, el enfoque de capital es el más aceptado. De acuerdo con Hicks (1965), el capital se entiende como el acervo de bienes que tienen la capacidad de producir más productos y satisfacción en el futuro. En base a esta definición, el enfoque de capital, divide el capital en tres componentes: el capital producido (bienes, servicios, infraestructura, etc.), capital natural (recursos naturales) y capital humano. Este habla del respeto al medio ambiente, el cual implica el uso racional de los recursos naturales para poder gozar de los beneficios que éstos proveen en el futuro.

Del enfoque de capital se toman las bases para poder medir el nivel de sostenibilidad de los sistemas. Dado que los recursos naturales se pueden contabilizar, a través de los instrumentos estadísticos que se utilizan en la actualidad, se puede estimar con base en la intensidad en el uso de los mismos si la economía en cuestión se desarrolla dentro de un esquema de sostenibilidad débil o fuerte.

1.1.2 Sostenibilidad débil y fuerte:

Según el enfoque de capital la sostenibilidad puede ser débil o fuerte, dependiendo de la relación que exista entre el capital natural, el capital productivo y el capital humano y los efectos de dicha relación sobre el medio ambiente o capital natural.

La sostenibilidad fuerte: se basa en la idea de que ambos tipos de capital son complementarios, pero no intercambiables. Es decir, no se pueden sustituir constantemente entre sí, salvo en aspectos marginales. Se puede construir capital artificial a partir de la destrucción de capital natural, pero no a la inversa: podemos construir herramientas de madera a partir de un bosque, pero no podemos crear un bosque a partir de mangos de hachas. Por eso, la sostenibilidad fuerte asienta la idea de sostenibilidad en el mantenimiento del capital natural. Para la mayoría

de los economistas ecológicos, esta forma de entender la sostenibilidad es la única sensata.

La sostenibilidad fuerte, en cualquier caso, entiende que algunos elementos del medio ambiente son únicos, es decir, irrenunciables; y que algunos procesos ecológicos pudieran ser irreversibles, considerados en un horizonte temporal relevante.¹⁰

La sostenibilidad débil: el enfoque de sostenibilidad débil por otro lado lleva la noción de sostenibilidad a la suma del capital natural y el capital humano, por lo que parte de la aceptación de dicha aditividad: los considera intercambiables, sumables y restables. Por ello, busca que esa suma total sea el factor que no disminuye¹¹.

El enfoque de sostenibilidad débil puede ser interpretado como un imperativo de equidad intergeneracional en el contexto de la teoría de crecimiento económico. El principio de sostenibilidad débil garantiza una transferencia de capital entre generaciones que habrá de proporcionar a los habitantes venideros del planeta al menos, el mismo nivel de bienestar del que disfrutaban las generaciones presentes.¹²

1.1.3 Cómo medir la sostenibilidad:

Este ha sido una de las preguntas que se hacen tanto ambientalistas como estadísticos. Como es posible medir la sostenibilidad? ¿Cuales son los métodos necesarios para llegar a la conclusión de si una economía es sostenible o no? Dichos cuestionamientos surgen a raíz de que, los indicadores macroeconómicos, especialmente el PIB solamente indican el crecimiento de una economía, no reflejan el uso racional de los recursos, simplemente es una recopilación de datos en términos monetarios de los bienes y servicios finales totales producidos dentro de un territorio específico en un período determinado dentro de un Sistema de

¹⁰AZQUETA, Diego; DELACÁMARA, Gonzalo; SANTAMARÍA, Marta; TIRADO, Sergio. "Contabilidad nacional y el medio ambiente". Fundación de las cajas de ahorro. Madrid 2004. Página 124

¹¹PASCUAL TRILLO, José Antonio "El teatro de la ciencia y el drama ambiental. Una aproximación a las ciencias ambientales"(Miraguano Ediciones, año 2000).

¹²AZQUETA, Diego; DELACÁMARA, Gonzalo; SANTAMARÍA, Marta; TIRADO, Sergio. "Contabilidad nacional y el medio ambiente". Fundación de las cajas de ahorro. Madrid 2004. Página 123

Cuentas Nacionales. La medición del PIB generada través del SCN no considera los impactos ambientales generados por la actividad económica, ni la depreciación, degradación y contaminación del medio ambiente. Esto como consecuencia de la antigua creencia de que los recursos son abundantes y que el nivel de extracciones no es mayor al de regeneración de los mismos.

A través de los años se han generado varias propuestas para la medición de la sostenibilidad. Existen tanto, mediciones en términos físicos como en términos monetarios. Dentro de las principales metodologías que tratan de medir la sostenibilidad se pueden mencionar:

1.1.4 Indicadores de sostenibilidad físicos:

Huella Ecológica (ecological footprint): La huella ecológica es un indicador biofísico de sostenibilidad que integra el conjunto de impactos que ejerce una cierta comunidad humana – país, región o ciudad - sobre su entorno, considerando tanto los recursos necesarios como los residuos generados para el mantenimiento del modelo de consumo de la comunidad. La huella ecológica se expresa como el total de superficie ecológicamente productiva necesaria para producir los recursos consumidos por un ciudadano medio de una determinada comunidad humana, así como la necesaria para absorber los residuos que genera, independientemente de la localización de éstas.

La filosofía del cálculo de la huella ecológica parte de los siguientes aspectos:

- Para producir cualquier producto, independientemente del tipo de tecnología utilizada, necesitamos un flujo de materiales y energía, producidos en última instancia por sistemas ecológicos.
- Necesitamos sistemas ecológicos para reabsorber los residuos generados durante el proceso de producción y el uso de los productos finales.
- Ocupamos espacio con infraestructuras, viviendas equipamientos, etc. reduciendo así las superficies de ecosistemas productivos.

Aunque este indicador integra múltiples impactos, hay que tener en cuenta entre otros, los siguientes aspectos que subestiman el impacto ambiental real:

- No quedan contabilizados algunos impactos, especialmente de carácter cualitativo, como son la contaminación del suelo, la contaminación del agua,

la erosión, la contaminación atmosférica (a excepción del CO₂), la pérdida de biodiversidad o la afectación al paisaje.

- Se asume que las prácticas en los sectores agrícolas, ganaderos y forestales son sostenibles, esto es, que la productividad del suelo no disminuye con el tiempo. Obviamente, dependiendo de las técnicas agrícolas la productividad puede disminuir, a causa, entre otras, de la erosión, contaminación, etc.
- No se tiene en consideración el impacto asociado al uso del agua¹³.

Huella Hídrica (waterfootprint): definida como el volumen de agua usada para producir bienes y servicios consumidos por los individuos, las empresas o países. Consta de dos partes: la huella hídrica interna (HHI) que se refiere al volumen de agua usada para producir los bienes y servicios consumidos por los habitantes de ese país; y la huella hídrica externa (HHE) que equivale al volumen de agua usada en otros países para producir bienes y servicios importados y consumidos por los habitantes del país de referencia (Chapagain y Hoekstra, 2004). La HHI representa la suma del volumen de agua usada en la economía nacional en los sectores agrícolas (HHA), industrial (HHI) y doméstico (HHD). El cálculo total de agua utilizada en agricultura resulta de los requerimientos de agua de cada cultivo (RACc), dividido entre el rendimiento respectivo (ton/ha) y multiplicado por la producción (ton/año) de cada cultivo, donde los RACc son el resultado de parámetros climáticos (evapotranspiración) y del coeficiente de absorción del cultivo (Kc) [Allen et al, 1998]¹⁴.

1.1.5 Indicadores de sostenibilidad monetarios:

Producto Interno Bruto:

No es un indicador de sostenibilidad propiamente dicho, sin embargo se utiliza para determinar el crecimiento de la actividad económica de un país y generalmente un incremento en el mismo significa (según los analistas económicos convencionales) una mejora del sistema productivo. La definición de PIB según el Banco de Guatemala (BANGUAT) es que dicho indicador es el valor total monetario

¹³ MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. "Análisis Preliminar de la Huella Ecológica en España". Informe de síntesis. Julio 2007.

¹⁴ PÉREZ. R., Mario A., Economía Ecológica y Contabilización biofísica: El caso de la economía colombiana y su comercio exterior". Noviembre 2007.

de bienes y servicios finales producidos en una economía en un período determinado de tiempo que normalmente es un año. El PIB puede calcularse a precios corrientes y a precios constantes. Los precios corrientes son los precios del año en curso sin tener en cuenta los efectos de la inflación o la deflación sobre éstos, los constantes son un indicador calculados sobre un año base. (BANGUAT).

1.1.6 Indicadores de sostenibilidad híbridos:

Índice de Desarrollo Humano: es considerado como indicador de sostenibilidad híbrido debido a la variedad de factores que toma en cuenta para su elaboración, hace uso de datos en términos monetarios así como de estadísticas demográficas y sociales. El IDH surge, quizás, como una iniciativa para clasificar los países a partir de otras variables que no fueran las usadas tradicionalmente en economía (PIB, balanza comercial, consumo energético, desempleo, etc.), en educación (tasa de alfabetización, número de matriculados según nivel educacional, etc.), en salud (tasa de natalidad, esperanza de vida, etc.) o en otras áreas (gasto militar). El IDH busca medir dichas variables a través de un índice compuesto, por medio de indicadores que se relacionan en los tres aspectos mencionados en forma sinóptica.

Es calculado desde 1990 por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) de acuerdo con el trabajo de investigación del economista pakistaní Mahbubul Haq realizado en 1990. En gran parte, se basa en las ideas desarrolladas por Amartya Sen.

El índice de desarrollo humano (IDH) es una medición por país, elaborada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Se basa en un indicador social estadístico compuesto por tres parámetros:

- Vida larga y saludable (medida según la esperanza de vida al nacer).
- Educación (medida por la tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta combinada de matriculación en educación primaria, secundaria y superior, así como los años de duración de la educación obligatoria).
- Nivel de vida digno (medido por el PIB per cápita PPA en dólares).

El PNUD clasifica los países en tres grandes grupos:

- País con desarrollo humano alto ($IDH \geq 0,8$): 75 países.
- País con desarrollo humano medio ($0,5 \leq IDH < 0,8$): 77 países.
- País con desarrollo humano bajo ($IDH < 0,5$): 25 países.¹⁵

1.2 Sostenibilidad en el uso de los materiales

El uso de materiales, los niveles de extracción que se realizan del medio ambiente en una nación o región, son factores que permiten el análisis de sostenibilidad de un país. A lo largo de los años el fenómeno de extraer recursos del ambiente y devolver desechos al mismo ha sido objeto de estudio tanto de economistas ortodoxos como de ecologistas. La degradación del ambiente natural y las consecuencias de esto sobre el sistema económico y la población ha sido el motor que empuja al estudio y elaboración de conceptos y metodologías que permitan conocer el grado de deterioro, los sectores afectados, etc., y con esto contribuir con herramientas que permitan la creación de instrumentos que mitiguen el daño ocasionado por la actividad del ser humano. Análogamente, Fisher Kowalski y Haberl (2000) comparan un metabolismo biológico, el cual se refiere a los procesos de los organismos vivos y los intercambios continuos de materia y energía que éstos mantienen con el medio ambiente, el cual les permite su funcionamiento, crecimiento y reproducción con un sistema económico, que posee un metabolismo propio que se asemeja al de un ser vivo, de tal manera que se puede interpretar el metabolismo socioeconómico como la entrada de materias primas al sistema, estas materias a su vez se transforman en productos terminados y servicios y éstos producen desechos.¹⁶

El concepto de metabolismo socioeconómico combinado con los flujos de materiales permite los análisis de sostenibilidad de una región o nación así como de los términos de intercambio desiguales en términos de materia y energía existentes entre los países de la periferia con el centro. El análisis del metabolismo socioeconómico supone el estudio de los flujos que existen en un sistema económico. Cabe mencionar que dentro del sistema actual son los flujos

¹⁵ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD.

¹⁶ FISCHER-KOWALSKI, Marina; HABERL, Helmut. "El Metabolismo Socioeconómico".

monetarios los que gozan de aceptación universal, teniendo como común denominador los precios, los cuales si bien han sido importantes a lo largo de la historia, implican obviar y hasta cierto punto anular la importancia de los materiales provenientes del ambiente natural que son utilizados en la producción. Los precios son una herramienta creada por el hombre, a través de la cual se pueden establecer medidas o indicadores para conocer el movimiento de la actividad económica, tales como el PIB, el IPC, etc., La economía de los materiales es pues una forma de ver la actividad económica a través de los flujos físicos de materiales y su papel dentro de la economía en base al concepto de metabolismo socioeconómico, se presenta como una contraparte de la metodología utilizada en la actualidad para medir el "crecimiento" de la economía a través de los precios y aporta una herramienta para el estudio de la eficiencia en el uso de los recursos naturales.

De lo explicado anteriormente se deriva un nuevo enfoque para el estudio de la economía y las actividades que ésta representa. Fue Georgescu-Roegen, uno de los autores pioneros del estudio de la economía y la relación de ésta con los procesos de la termodinámica, al afirmar que "muchas características de la termodinámica, tales como los cambios cualitativos, la irreversibilidad, la indeterminación y escasez son características que se encuentran en escueta oposición a la actividad económica del común diagrama de flujo circular en donde no hay impacto en los sistemas externos de recursos"¹⁷. Dicha afirmación, coincide con el sistema económico actual, el cual ha considerado que los recursos naturales son infinitos, que éstos se van a regenerar siempre y que nunca harán falta fuentes de aprovisionamiento de materias primas, por lo que ni siquiera es tomado en cuenta, y es casi inexistente ante los ojos de productores, políticos y consumidores, Martínez Alier afirma que "la humanidad es una especie animal que carece de instrucciones genéticas que determinen su uso exosomático de energía".

Esta seguridad con la que se ha tratado el tema de la existencia eterna de los recursos, es la que ha llevado al medio ambiente al nivel de degradación en que se encuentra en la actualidad. Es dentro de este contexto que Georgescu-Roegen inicia su estudio del sistema económico, haciendo énfasis en que tanto nosotros,

¹⁷ GOWDY, John; MESNER, Susan. Review of social economy, "The evolution of Georgescu-Roegen's bioeconomics". 1998

como todas las criaturas biológicas, dependemos de la energía disponible para su uso (John Gowdy, Susan Mesner, 1998). Es aquí donde Georgescu-Roegen utiliza la Ley de la Entropía o segunda ley de la termodinámica como una metáfora para la actividad económica. El concepto de entropía fue utilizado por primera vez por el ingeniero francés Rudolf Clausius, en 1854: "no es posible proceso alguno cuyo único resultado sea la transferencia de calor de un cuerpo frío a otro más caliente". En base a este principio Clausius introdujo el término de entropía, la cual es la medición de la cantidad de restricciones que existen para que un proceso se lleve a cabo y nos determina también la dirección de dicho proceso. La entropía hace alusión al desorden y grado de desorganización de los sistemas, es una medida del orden de un sistema o de la falta de grados de restricción, la manera de utilizarla es medir la en el sistema inicial, antes de remover alguna restricción, y medirla al final del proceso que sufrió el sistema.¹⁸ El concepto de entropía difícilmente es entendido en su totalidad inclusive por físicos, però en las palabras más simples, según su origen etimológico entropía significa transformación o transmutación.

Este proceso de transformación o transmutación, ya sea por procesos naturales o por intervención del hombre, suponen una mejora o destrucción de la materia. Cuando se habla de entropía baja, se habla de materia y energía en su estado original, sin mayor alteración, en perfecto orden. Por otro lado la entropía alta, es energía ligada, es decir, energía disipada caóticamente. La entropía nos dice que una vez hecho un cambio o transformación en la materia, ésta nunca volverá a su estado original. Desde un punto de vista físico, el proceso económico, solo transforma los recursos naturales valiosos (entropía baja) en desechos (entropía alta).¹⁹ La energía es la capacidad de efectuar cambios de cualquier índole (v.g. naturales, tecnológicos); ella interviene en todo proceso de transformación material incluyendo la producción de bienes y servicios. La energía se almacena tanto en la materia (v.g. combustibles fósiles, biomasa) como en campos de fuerza (electricidad, trabajo animal, trabajo humano) y desde el punto de vista cualitativo existen dos tipos de energía: la energía disponible o libre que posee estructura ordenada y que el hombre puede transformar casi por completo y la energía confinada o no disponible, que está desorganizada, dispersa caóticamente y que el

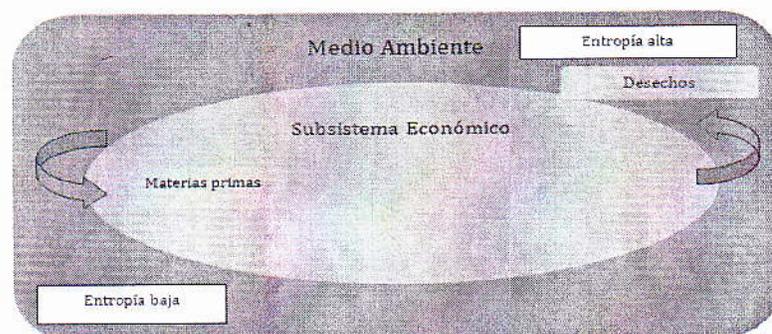
¹⁸BUSTAMANTE MARTÍNEZ, Sandra. Artículo "La termodinámica y el concepto de entropía".

¹⁹GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. "La ley de la entropía y el problema económico". Página 188

hombre jamás podrá transformar.²⁰ La energía libre, debido a su estado disponible, es la que el hombre utiliza para los procesos económicos. La energía no disponible, la cual está conformada por desechos, materia y energía transformada de alta entropía es la que el sistema económico devuelve al medio ambiente. Esta diferenciación entre energía disponible y no disponible es un punto de partida para el análisis de los flujos de materiales, en donde el sistema económico es visto como un subsistema del medio ambiente, es decir, éste vive dentro del medio ambiente, depende de él. Ambos (sistema y subsistema) mantienen un intenso intercambio de materia y energía, y es aquí donde radica la problemática ambiental.

La Ilustración 1 demuestra como el subsistema económico se encuentra ubicado dentro del sistema medio ambiente, el intercambio de energía y materia entre ambos ha generado el deterioro del sistema medio ambiente, lo cual afecta directamente al subsistema económico. El medio ambiente provee a las economías con materias primas para el proceso de producción, esfera dentro de la cual se producen los bienes y servicios que satisfacen las necesidades de una sociedad. Es aquí en donde se transforma y descompone la materia, y el sistema económico, devuelve de igual manera al medio ambiente materia y energía, pero en forma de desechos, es decir materia que ya no está disponible para el uso del ser humano y que debido a los procesos de transformación no permite que los componentes del medio ambiente se regeneren.

Ilustración 1. Problemática ambiental



Fuente: Elaboración propia con información de EUROSTAT.

²⁰GRANDA CARVAJAL, Catalina. Artículo "Relaciones medio ambiente – economía: la necesidad de una nueva mirada". Agosto 2006.

1.3 Contabilidad de flujo de materiales (MFA) y el metabolismo socioeconómico

Como se mencionó anteriormente, el metabolismo socioeconómico trata sobre la utilización de materia y energía, la transformación de ambos componentes y la generación de residuos posteriormente vertidos al medio ambiente. Tal proceso económico de entrada y salida de materiales puede ser medido a través de la contabilidad de flujo de materiales (MFA) por sus siglas en inglés. La oficina europea de estadísticas Eurostat (2001) publicó una metodología cuyo propósito es presentar una metodología estandarizada para la compilación de indicadores y balanza de materiales y la conciliación de diversas terminologías y conceptos, a través de la cual se pueda dar un nuevo enfoque al estudio de la sostenibilidad de las economías con respecto al uso de los recursos naturales. Dentro de las instituciones que contribuyeron de forma importante para la elaboración de dicha metodología está el Institute for Interdisciplinary Studies of Austrian Universities (IFF) y el Wuppertal Institute de Alemania. Posteriores trabajos han facilitado la implementación de la metodología al identificar fuentes de información, métodos para la interpretación de indicadores y las aplicaciones para economías europeas. Los más relevantes corresponden a Eurostat (2002), el Manual de Contabilidad Física del IFF y el trabajo del Wuppertal Institute.

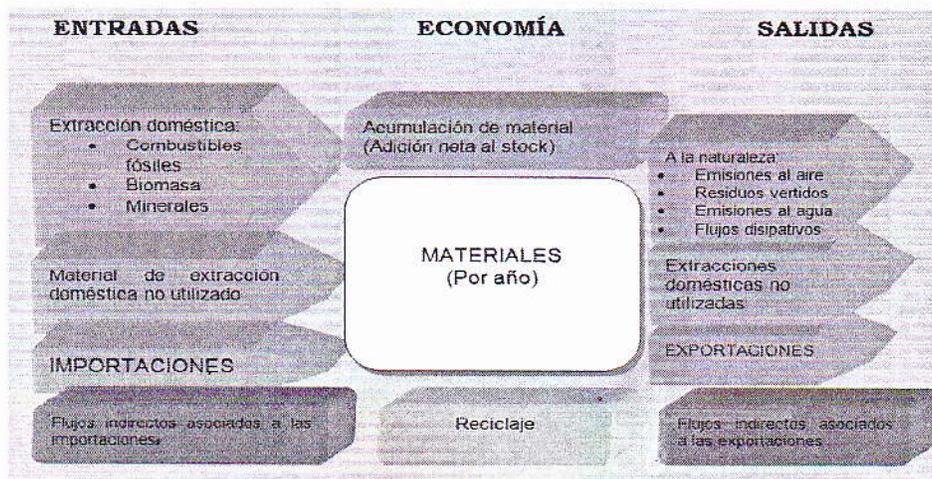
La contabilidad de flujo de materiales ha sido aplicada en diversos países tales como Inglaterra, Colombia, Ecuador, Nueva Zelanda, España, entre otros, para el caso de Guatemala, el Instituto de Agricultura Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar, se ha dedicado a lo largo de diez años al desarrollo de estudios y análisis sobre medio ambiente.

1.3.1 Balance de Materiales

La contabilidad de flujo de materiales permite el análisis del proceso económico de una economía a través del estudio de los flujos materiales que ésta necesita para la producción destinada, tanto para satisfacer su mercado interno, como sus exportaciones. Envuelve la estimación de todas las entradas físicas a la economía y las salidas de productos, desechos y emisiones resultantes de las actividades de producción, distribución y consumo de la economía. Las extracciones de recursos naturales conforman las entradas directas (combustibles fósiles, minerales y otros agregados, agricultura, pesca y madera) y las importaciones. Las salidas de

materiales por otro lado consisten en las emisiones hechas al medio ambiente generadas por la actividad económica, más las exportaciones (ver ilustración 2).²¹

Ilustración 2. Esquema general de balance de materiales



Fuente: Mario Alejandro Pérez-Rincón

1.3.2 Definiciones

Entrada directa de materiales (inputs): está conformada por todos los materiales sólidos, líquidos y gaseosos (excluyendo el agua y el aire pero incluye el agua contenida en los materiales) que entran a la economía para la producción o para el consumo. La entrada directa de materiales se divide en dos categorías: a) extracción doméstica de materias primas, e b) importaciones. La suma de ambas categorías constituye uno de los indicadores derivados de la contabilidad: Entrada Doméstica de Materiales (EDM), al restar las exportaciones de este indicador resulta el Consumo Doméstico de Materiales (CDM)²². La extracción doméstica de materiales EDM, se subdivide en: biomasa, combustibles fósiles y minerales. La biomasa se compone de recursos renovables que incluyen la producción

²¹SHEERIN, Caroline. United Kingdom Material Flow Accounting. Environmental account branch. Economic Analysis and Satellite Accounts Division Office for National Statistics. Página 53

²²EUROPEAN COMMISSION, Eurostat. "Economy-wide material flow accounts and derived indicators. A methodological guide. European Communities, 2001. Página 27

proveniente de la agricultura, silvicultura y pesca, y el grupo de combustibles fósiles y minerales se compone en su totalidad de recursos no renovables.

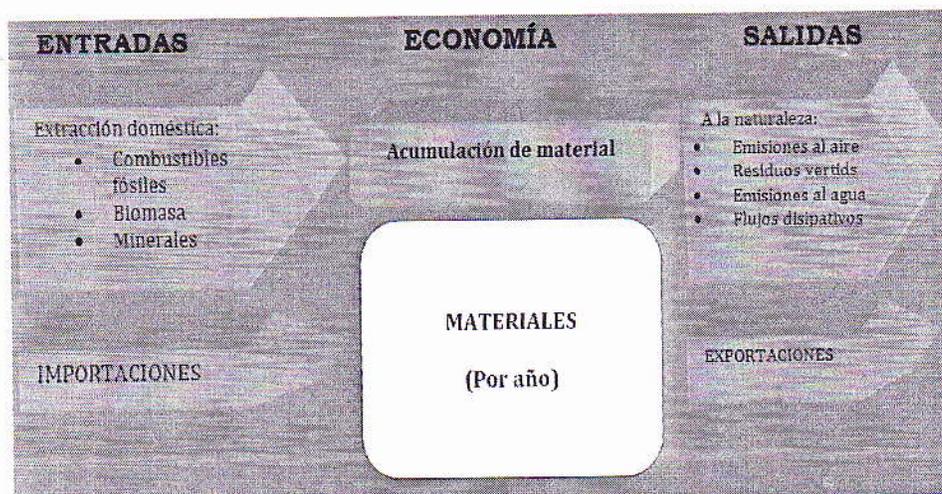
Salidas de materiales (outputs): la salida de materiales consiste en las emisiones de desechos que generan la producción y el consumo y cuyo destino último puede ser el agua, el aire o vertederos.

Flujos ocultos: Una parte de los materiales que se extraen del medio ambiente para llevar a cabo actividades económicas ingresan al sistema económico sin la intención de utilizarse. Estos flujos comprenden la categoría de extracción doméstica no utilizada o flujos ocultos, la cual se refiere a los recursos que se deterioran o se pierden en su totalidad dentro de los procesos productivos pero no son contabilizados. Un ejemplo puede ser los descartes de la pesca, el material de operaciones de dragado, el material de excavaciones del suelo, los desperdicios de canteras, etc.²³

Los flujos ocultos como las salidas de materiales (outputs) se excluyen en la presente investigación por falta de la información estadística necesaria para su estimación. Sin embargo es importante mencionarlos dado que para el caso de los flujos ocultos, éstos forman parte de los materiales que, si bien no entran al sistema económico son removidos o alterados. Se esperaría en un futuro y con una línea base estadística fortalecida lograr recopilar información sobre estos factores importantes para afinar más los estudios de sostenibilidad de los países. En la presente investigación, el esquema de balance de materiales se muestra en la Ilustración 3.

²³VALLEJO GALÁRRAGA, María Cristina. Estructura biofísica de la economía ecuatoriana: un estudio de los flujos directos de materiales. FLACSO Sede Ecuador. Quito. Ecuador, 2006.

Ilustración 3. Esquema de balance de materiales para Centroamérica



Fuente: elaboración propia con información de EUROSTAT

1.4 El comercio de materiales

Se denomina **comercio** a la actividad socioeconómica consistente en la compra y venta de bienes intermedios o de consumo final. Es el cambio o transacción de algo a cambio de otra cosa de equivalente valor. El comercio surge a raíz de dos factores importantes: el excedente de producción y la especialización. Esto promovió el inicio de intercambio de los productos entre distintas área geográficas y con distintas necesidades. El comercio es una respuesta la necesidad de crecer, desarrollarse económicamente y las capacidades y ventajas comparativas distintas que poseían las comunidades las cuales permitían abastecerse entre ellos de las mercancías que no podían ser producidas dentro del área en cuestión, dando origen a lo que hoy conocemos con el nombre de comercio internacional.

La economía internacional estudia las relaciones económicas entre dos o más países. Las relaciones económicas entre los países difieren de las relaciones económicas entre las partes de una nación. Esto da origen a diferentes problemas que requieren herramientas de análisis de cierto modo diferentes.²⁴ Plantea el estudio de los problemas que generan las transacciones económicas internacionales, por ende cuando hablamos de economía internacional es vincular con los factores del comercio internacional. Comercio internacional es el

²⁴ SALVATORE, Dominick. Economía Internacional. Cuarta edición, Colombia 1998. Página 1

intercambio de bienes económicos que se efectúa entre los habitantes de dos o más naciones, de tal manera, que dé origen a salidas de mercancía de un país (exportaciones) y entradas de mercancías (importaciones) procedentes de otros países.

A lo largo de la historia el comercio internacional ha sido estudiado por diferentes autores como Adam Smith y David Ricardo cuyo aporte fue la determinación de la ventaja absoluta y la ventaja comparativa respectivamente. Por otro lado los mercantilistas apoyaban la restricción de importaciones y la estimulación de las exportaciones y debido a las desigualdades de riqueza de los países una nación podía obtener beneficios o ganancias solamente a expensas de otra u otras naciones. Los enfoques varían, sin embargo cada uno ha contribuido con ideas y teorías que se siguen utilizando en la actualidad.

Según Adam Smith, el comercio se basa en la ventaja absoluta. Cuando una nación es más eficiente que otra (o tiene ventaja absoluta sobre ella) en la producción de una mercancía, pero es menos eficiente que la otra nación (o tiene desventaja absoluta con respecto a ella) en la producción de una segunda mercancía, entonces ambas naciones pueden obtener una ganancia especializándose en la producción de su mercancía con ventaja absoluta.²⁵

Por otro lado, la ventaja comparativa, de David Ricardo, es considerada como uno de los grandes logros de la escuela clásica del pensamiento económico. El mensaje de esta ley es muy simple: todos los países pueden beneficiarse de la especialización internacional y el libre comercio.²⁶

Esta ley gobierna los estados que comercian. Afirma que aun si una nación tiene una desventaja absoluta o es menos eficiente que otra nación en la producción de bienes, todavía existe una base para un comercio mutuamente beneficioso, si la nación menos eficiente se especializa en la producción y exportaciones del bien en el cual su desventaja absoluta es menor (ventaja comparativa) e intercambia parte de su producción por otros bienes²⁷.

²⁵ SALVATORE, Dominick. Economía Internacional. Octava edición, Colombia. Página 33

²⁶ CHACHOLIADES, Miltiades. Economía internacional. Madrid, McGraw Hill. Página 16

²⁷ SALVATORE, Dominick. Economía Internacional. Cuarta edición, Colombia 1998. Página 4

1.4.1 Comercio desigual

El comercio internacional entre naciones con sus respectivas ventajas comparativas y absolutas supone, dadas las diferencias de riquezas de los países, que exista una desigualdad en el intercambio en términos físicos y monetarios.

Esta desigualdad tiene implicaciones ecológicas, en un proceso económico cuyo funcionamiento básicamente descansa en extraer recursos del medio ambiente, transformarlos y devolver desechos. Los países con mayor producción y extracción de recursos naturales, proveen a los países industrializados de materias necesarias para su proceso económico, generalmente los países en vías de desarrollo se especializan en la producción agrícola y no se industrializan por limitaciones estructurales, lo cual los obliga a proveerse a través de las importaciones de las mercancías que no pueden producir, estas mercancías son por lo general producidas por el sector manufacturero y vienen listas para ser utilizadas y desechadas, y los desechos contienen agentes contaminantes que degradan el medio ambiente de la nación importadora.

Por otro lado, las manufacturas poseen precios superiores a los precios de los productos agropecuarios, lo que genera un deterioro en los términos de intercambio de la nación subdesarrollada.

Dentro de este contexto la división internacional entre centro y periferia juega un papel importante: dado que esta división está relacionada no solo con el intercambio de bienes y de capital en términos monetarios sino también con el intercambio físico, en donde muchos países del sur proveen de material y energía a los países del norte para desarrollar su metabolismo socioeconómico. Este comercio es ecológica y económicamente desigual, porque aparte de no reconocer los costos y el agotamiento natural por herencia, los términos de intercambio monetarios son desfavorables para los países exportadores del sur o periferia.²⁸

Según Pérez-Rincón, este esquema permite al norte adquirir materiales y energía para su metabolismo, con precios altos, inversión extranjera directa y crédito externo como mecanismo para facilitar tales adquisiciones. También afirma que la desigualdad en el comercio está asociada con la asimetría que existe entre el costo

²⁸ PÉREZ-RINCÓN, Mario Alejandro. Colombian international trade from a physical perspective: towards an ecological "Prebisch Thesis".

físico de los recursos naturales y su valor monetario, y que esto se acentúa mientras el proceso avanza hacia la venta final de un producto dado que al producir bienes, más trabajo, energía y materiales han sido gastados o disipados. Esto beneficia a los países, negocios y personas que trabajan en las fases finales de la administración y comercio, lo que significa que el crecimiento de la especialización acentúa las diferencias norte-sur, centro-periferia.

1.4.2 Comercio de recursos naturales

Los recursos naturales pueden llamarse “flujos ecológicos”, dado que algunos países se apropian de la capacidad de extracción de otros países, beneficiándose a expensas de sus socios comerciales, cuyo propio desarrollo está restringido por la falta de capacidad para apropiarse de la capacidad de carga de otro país.²⁹ Los flujos de recursos naturales varían entre naciones, dadas las diferencias existentes en los stocks de capital natural, el nivel y calidad de las extracciones está determinado por la riqueza que poseen los países. Respecto a estas diferencias y al tipo de intercambio entre naciones ricas en recursos naturales y las industrializadas, ha habido muchos teóricos de “la maldición de los recursos naturales”, los cuales consideran que los países que poseen un stock de capital natural alto desarrollan culturas rentistas, y debilidad institucional.³⁰

Las diferencias entre los flujos de las economías subdesarrolladas y desarrolladas, las economías con stock de capital natural y las industrializadas se pueden ver desde un punto de vista físico y monetario. Por el lado físico, las economías desarrolladas poseen la capacidad de apropiarse de los recursos naturales de los países pobres, éstos (países pobres) adoptan una cultura en la cual venden sus recursos y se proveen a través de las importaciones de mercancías que no pueden ser producidas internamente. Por otro lado los términos de intercambio se ven deteriorados para las economías emergentes y con recursos naturales dado que en este sentido entra en juego el factor precios. Los precios para las manufacturas están muy por encima de los precios de los productos extraídos del medio ambiente (productos agrícolas, pesca, pecuario, etc.).

²⁹ MURADIAN, Roldan; MARTINEZ-ALIER, Joan; “South-North Materials Flows: History and environmental repercussions”. 2001

³⁰ PERRY, Guillermo. “La maldición de los recursos naturales ¿mito o realidad? 2009

Debido a este intercambio desigual tanto en términos físicos como monetarios y a los impactos que causa en los países pobres, Martínez Allier (2000) plantea la existencia de un comercio ecológicamente desigual. En principio, esa desigualdad se puede observar tanto en la balanza de pagos como en la balanza comercial, ambas presentan déficit negativo, e integrando la variable ecológica, a través de un análisis detallado de los productos importados y exportados, y los precios de los mismos se puede llegar a una conclusión más acertada. Aunque los datos cuantitativos no revelan la toxicidad de los materiales ni la desaparición de biodiversidad, éstos sí indican el impacto de las economías exportadoras sobre el medio ambiente.³¹

La tendencia a un incremento de las exportaciones se presenta en la mayoría de países desarrollados, el fenómeno tiene dos particularidades: en primer lugar al mismo tiempo que las exportaciones aumentan, las importaciones aumentan de igual manera, y en segundo lugar, como afirman Martínez Allier y Roca Jusmet, el incremento de las exportaciones, se logra en base a exportar más cantidad de bienes, en lugar de exportar productos o servicios de mayor precio. Es decir, que la lucha para que crezcan las importaciones tiene su base en extraer más recursos del ambiente natural y no se promueve una producción que cree más valor sin necesidad de exceder o incrementar la capacidad de carga del medio ambiente.

1.4.3 Términos de Intercambio

En un mundo de dos bienes transados, la razón entre el precio de exportación de un país y el precio de importación del mismo bien o P_x/P_m se denomina términos de intercambio. Puesto que en un mundo de dos países las importaciones de uno son las exportaciones de su socio comercial, los términos de intercambio de uno son el inverso o recíproco de los términos de intercambio del otro. Cuando se comercian más de dos bienes, los términos de intercambio están dados por la razón de los índices de precios de exportación e importación. Los términos de intercambio se expresan usualmente en porcentajes³².

³¹ MARTINEZ-ALIER, Joan; ROCA JUSMET, Jordi. Economía ecológica y política ambiental. Fondo de Cultura Económica. 2001. Página 430-431.

³² SALVATORE, Dominick. Economía Internacional. Cuarta edición, Colombia 1998. Página 54

1.4.4 El deterioro de los términos de intercambio

¿Qué es el deterioro de los términos de intercambio?

Los términos del intercambio son la relación que existe entre el precio de los productos que un país o una región exporta y el precio de los que tiene que importar a lo largo de un período de tiempo. Se miden las cantidades exportadas e importadas y se comparan. Para ejemplificar se puede decir que si en un año la exportación de un país tiene un precio de 50 por tonelada y el precio de lo que importa es 100 por tonelada, los términos del intercambio se calculan dividiendo $50/100$, lo cuál nos da que los términos del intercambio de ese año son 0.50. Si el año siguiente la cifra es 0.60 habrá existido una mejora y si es 0.40 habrá ocurrido un deterioro.

Las estadísticas establecen un año base y a partir de ese año elaboran un índice que en un largo período marca una tendencia y puede dibujarse mediante una curva. Prebisch y Singer establecieron que a partir de las últimas décadas del siglo XIX los países subdesarrollados y en particular los de América Latina, habían sufrido un deterioro de los términos del intercambio. Ellos, y posteriores investigaciones que confirmaron la tesis, la explicaron como una tendencia secular o de un largo período, es decir podrían existir mejoras en unos pocos años, pero a la larga la tendencia era claramente al deterioro. Un punto importante, es que el deterioro de los términos de intercambio no expresa sólo intercambio de materias primas por manufacturas, sino el conjunto de los bienes que se intercambia, lo cual descalifica adicionalmente las comparaciones entre productos tan diferentes como trigo y autos. La situación de algunas regiones subdesarrolladas no ha variado por la incorporación de sectores manufactureros, porque deben importar otros bienes manufacturados más sofisticados y complejos y por tanto con mayor valor agregado.³³

³³ ZAFFERO, Carlos. Portal cero. Un nuevo punto de vista. <http://portalcero.com.ar/detalle-noticia-110>. septiembre 23 de 2009

CAPÍTULO II

2.1 Centroamérica y la sostenibilidad

Centroamérica, región que se compone de cinco países cuyos regímenes económicos se caracterizan por el rezago económico, social y tecnológico con respecto a los países desarrollados. En ese sentido la utilización de los recursos materiales presenta un comportamiento distinto al que se le da en los países que poseen una economía altamente desarrollada.

Dicha utilización de los recursos naturales representa un impacto directo sobre el medio ambiente así como en el stock de recurso natural disponible para proveer las distintas actividades productivas de los países de la región.

Si bien el desarrollo sostenible, o la buena utilización de los recursos que son brindados por el ambiente natural tiene sus inicios en los años ochenta, es hasta el siglo XXI que este tema ha tomado relevancia tanto en los planes de gobierno a nivel macroeconómico como a nivel de empresas, hogares y sociedad civil en general. Sin embargo la puesta en marcha de medidas, instrumentos y herramientas que contribuyan a la mitigación, reducción y concientización al respecto implican cierto costo económico que los presupuestos de las naciones no están en capacidad de absorber o de darle prioridad debido a las altas necesidades de educación, seguridad, salud y otros servicios de los cuales el gobierno es el principal ente proveedor.

En la actualidad existen leyes que protegen el medio ambiente, así como programas de concientización de la población en el uso y manejo de los recursos naturales, dado que en los países de la región el rezago social y económico supone ciertos patrones de conducta en el diario vivir de poblaciones que se ubican principalmente en las áreas rurales, las áreas que se encuentran lejos de las ciudades y principales poblados. La utilización de leña como medio de combustión para la cocción de alimentos, el uso de ríos y lagos para el quehacer doméstico siendo estos el vertedero de los residuos, el corte inmoderado e ilegal de árboles tienen alta incidencia en la contaminación de las aguas así como en la disminución de los bosques. A esto se debe de aunar los residuos de las distintas actividades productivas que debido al incremento de la demanda de productos en general

tanto los materiales para el proceso productivo como los desechos se incrementan año con año.

Lo anterior se deriva de la falta de conciencia del hombre con respecto al stock de recursos naturales con que cuenta un país así como a la necesidad de **incrementar los beneficios como resultado de la actividad productiva**, la creencia de que existen recursos en abundancia y que son y será suficientes para el desarrollo de las actividades que dan soporte a la economía de un país ha generado impacto en el estado del ambiente natural de las naciones.

La pobreza de igual manera juego un papel importante en la degradación ambiental, la escasez de empleo así como las condiciones precarias de vida de las familias en donde se carece de servicios sanitarios, obliga a los pobladores a la elaboración de medios alternos para poder satisfacer sus necesidades. Lo cual conduce a conductas de deforestación a través de la utilización de leña como medio de combustión para la cocción de alimentos, utilización de los ríos, lagos o lagunas cercanas como vertederos de desechos ante la falta de drenaje, sobreutilización de los suelos para el autoconsumo, etc.

Los países centroamericanos se han visto impulsados a implementar medidas que fomenten el desarrollo sostenible atendiendo a las necesidades futuras de sus habitantes. En 1994 Centroamérica, Belice y el Caribe durante el encuentro de presidentes centroamericanos, firmaron la Alianza para el Desarrollo Sostenible de Centroamérica en donde ésta surgió como una iniciativa de políticas, programas y acciones a corto, mediano y largo plazo hacia la sostenibilidad política, económica, social y cultural y ambiental de las sociedades centroamericanas, a través del menor aprovechamiento y manejo eficiente de los recursos de la región.

Sin embargo la inserción de la economía centroamericana dentro de la economía de la globalización ha implicado una seria e exigencias a los sistemas productivos para poder generar el grado de competitividad y calidad para poder salir al mercado internacional y competir con grandes industrias de otros países desarrollados así como emergentes. Los tipos de competencias en cada país son distintas, dependiendo de las ventajas comparativas que éstas tengan dentro de su sistema económico.

Los esfuerzos de la región por lograr un sistema económico sostenible y amigable con el medio ambiente se reflejan en que en materia ambiental internacional, la región de Centroamérica colabora en varios convenios y declaraciones internacionales, entre las que destacan³⁴:

- **Convención sobre la Diversidad Biológica, Rio de Janeiro, 5 de junio de 1992.**
- **Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Nueva York, 9 de mayo de 1992.**
- **Protocolo de Kyoto a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático. Kyoto, 11 de diciembre de 1997.**
- **Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes. Estocolmo, 22 de mayo de 2001.**
- **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. Washington, 3 de marzo de 1973, enmendada en Bonn, 22 de junio de 1979.**
- **Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, específicamente como Hábitat de Áreas Acuáticas (RAMSAR), 2 de febrero de 1971.**
- **Convención de Naciones Unidas para Combatir la Desertificación en Países con Sequías Severas y/o Desertificación, particularmente en África. París, 17 de junio de 1994.**
- **Convención de Viena para la Protección de la Capa de Ozono. Viena, 22 de marzo de 1985.**
- **Protocolo de Cartagena sobre Bioseguridad a la Convención sobre la Diversidad Biológica. Montreal, 29 de enero de 2000.**
- **Convención de las Naciones Unidas sobre Derecho del Mar. Montego Bay, 10.12.82**
- **Convención sobre la Protección del Patrimonio Mundial, Cultural y Natural. París, 23 de noviembre de 1972.**
- **Convenio para la Conservación de la Biodiversidad y Protección de Áreas Silvestres Prioritarias en América Central. Managua, 5 de junio de 1992.**
- **Convenio Regional sobre Cambios Climáticos. Guatemala, 29 de noviembre de 1993.**

³⁴ <http://www.marn.gob.gt/documentos/guias/avicola.pdf>

- *Tratado de Marrakech Constitutivo de la Organización Mundial de Comercio (OMC), 1994.*
- *Convenio Constitutivo de la Comisión Interparlamentaria Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CICAD)*
- *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre. Washington, 3 de marzo de 1973, enmendada en Bonn, 22 de junio de 1979.*
- *Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional, específicamente como Hábitat de Áreas Acuáticas*

Asimismo cada país de la región cuenta con sus propias leyes con respecto a los estudios de impacto ambiental -EIA- Leyes nacionales, decretos, resoluciones. Como ya se ha mencionado, todos los países de Centroamérica cuentan con leyes, decretos, resoluciones en materia ambiental que regulan la EIA.

2.1.1 Datos importantes de la región

El Cuarto Informe de la Región resalta aspectos importantes a saber relacionados con la posición de Centroamérica dentro del marco de sostenibilidad y deterioro del medio ambiente, así como la exposición y sensibilidad a los daños causados por la actividad económica: A continuación se enmarcan datos importantes de la región:

- ✓ Centroamérica produce menos del 0,5% de las emisiones de gases de efecto invernadero del planeta.
- ✓ El cambio de uso del suelo genera el 74% de las emisiones de gases de efecto invernadero de la región.
- ✓ Guatemala y Honduras son responsables del 76% de las emisiones en la región, principalmente como resultado de cambios en el uso del suelo y la quema de hidrocarburos y leña.
- ✓ Centroamérica es señalada como el "punto caliente" más vulnerable al cambio climático entre las regiones tropicales del mundo.
- ✓ De acuerdo con las proyecciones, el calentamiento global estaría asociado a aumentos o reducciones de la precipitación en diversas zonas y estaciones en Centroamérica, con los consecuentes problemas para la gestión de los recursos hídricos.

- ✓ El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático señala que en el futuro los huracanes serán más intensos en toda la región, con vientos de mayores velocidades máximas y precipitaciones más abundantes.
- ✓ Estudios realizados en Costa Rica y Panamá reportan descensos en poblaciones de anfibios y reptiles, así como un menor crecimiento de especies forestales, debido a cambios en las variables de temperatura y precipitación en los bosques.
- ✓ En los escenarios más pesimistas de cambio climático, se espera que para el año 2050 casi un millón de kilómetros cuadrados del territorio mesoamericano (México, Centroamérica y República Dominicana) habrá sido afectado en cuanto a las condiciones que hoy sustentan la biodiversidad y los ecosistemas.
- ✓ Bajo el supuesto de que el nivel del mar habrá aumentado un metro a fines del siglo XXI, se estima que todas las costas de Centroamérica, tanto del Pacífico como del Caribe, serían afectadas, con impactos particularmente severos en las ciudades y puertos ubicados en esas zonas.
- ✓ Escenarios proyectados al año 2050 muestran una significativa reducción en el área disponible para la producción de café en Nicaragua.
- ✓ Diversos estudios identifican a Centroamérica entre las regiones del mundo con mayores problemas de seguridad alimentaria ante el cambio climático.
- ✓ Los cultivos más sensibles al cambio climático son caña de azúcar, yuca, maíz, arroz y trigo (maíz, frijol y arroz son los cultivos más importantes en Centroamérica).
- ✓ La región tiene cerca de dos millones de pequeños productores de granos básicos, con una alta concentración en agricultura de subsistencia y cultivos vulnerables al cambio climático.
- ✓ El índice de riesgo climático (calculado para 176 países entre 1990 y 2008, con base en fenómenos meteorológicos extremos) ubica a Honduras y Nicaragua entre las naciones en mayor riesgo (tercera y quinta posición, respectivamente).
- ✓ Aunque no se ha establecido una relación clara con el cambio climático, desde las décadas de los ochenta y noventa se registra un notable crecimiento en el número y la magnitud de los daños y pérdidas asociados a los desastres de origen hidrometeorológico en la región.

2.2 Deterioro de los recursos naturales

Durante mucho tiempo los países se han cuestionado acerca de las ventajas y desventajas de poseer riqueza en recursos naturales, esto haciendo alusión a la teoría de la maldición de los recursos naturales de igual manera, según Friedman, implica el apoderamiento de pocas familias o grupos políticos sobre los recursos naturales, lo que de una u otra forma esta ligado a los grupos de poder los países dueños de medios de producción. Los países en vías de desarrollo son ricos en recursos naturales lo cual los convierte en perfectos proveedores de materia prima sin embargo ¿Cual es la problemática de ser un proveedor de materia prima? Que si bien esta ventaja comparativa genera ganancia para ambas partes, existe la desventaja de que los precios de la materia prima, de los productos con baja entropía sean baratos dentro del mercado; contrario a lo que sucede para los productos de alto valor agregado los cuales debido al factor de mayor especialización y valor agregado poseen altos precios lo cual incide directamente en las balanzas comerciales deficitarias de la región.

¿Cómo se hace el enlace entre los dueños de medios de producción y las políticas de un país con el fin de dar un enfoque de sostenibilidad a las economías de los países? Este cuestionamiento implica una serie de factores económicos, sociales y culturales. En donde el poder político está en manos de unos y el poder de las leyes en manos de otros por un lado, por otro los que tienen poder ya sea económico y político cada una de las partes trabaja en busca sus propios intereses.

La sostenibilidad en el uso de los recursos en una región esta supeditada al acuerdo, al equilibrio entre el hombre y el medio ambiente. Sin embargo esto no se hizo evidente sino hasta hace unos pocos años cuando los países se dieron cuenta del impacto de la actividad económica sobre el medio ambiente: la disminución de la calidad del agua para consumo humano, el deterioro de la capa de ozono así como de los suelos para cultivo, etc. y que actualmente es conocido como *calentamiento global* el cual se ha ido generando en respuesta del medio ambiente ante la utilización desmedida de los recursos naturales así como de la cantidad y variedad de desechos que genera el consumo y la actividad humana. El incremento continuo de la población así como de la producción ha hecho efecto sobre el gran proveedor de materia prima para la subsistencia del hombre: el medio ambiente. Entonces surgen una serie de inquietudes: ¿quien o quienes son los responsables

del daño?; ¿Quiénes son los afectados?; ¿Quiénes deben de evitar que el medio ambiente continúe deteriorándose como lo ha hecho durante los últimos cincuenta años?

Cabe mencionar que Centroamérica no es de los principales contaminantes del mundo, la problemática ambiental de la región radica en parte al *alto grado de recepción de desechos y de explotación por parte de otras naciones*. Si bien los países centroamericanos no producen grandes cantidades de manufacturas ni contribuyen en grandes proporciones en el efecto invernadero éstos países por el contrario sufren los efectos de la actividad económica de grandes potencias económicas.

Lo anterior implica de alguna manera la dirección que deberían de tomar las medidas y políticas públicas con respecto al medio ambiente, puesto que la región mas que emisora de residuos y generadora de impactos negativos en el medio ambiente ésta recibe y procesa los residuos de las economías de otros países; esto indica que por un lado se deben de tomar en cuenta los procesos productivos internos dentro de los lineamientos a llevar a cabo dentro de un marco sostenible, a la vez que se deben de elaborar políticas que permitan el control manejo y mitigación de impacto de externalidades que en este caso sería la actividad económica de otras naciones.

2.3 Recursos Naturales de Centroamérica

A lo largo de los años, distintas instituciones de diferente índole que se dedican al desarrollo de estudios y análisis de los distintos sectores de la economía del mundo han elaborado una serie de informes en los cuales se conoce (desde de un punto de vista estadístico) el desempeño del hombre y su interacción con su entorno.

El Cuarto Informe del Estado Región, hace análisis en el comportamiento de la economía de la región durante el último trienio dentro del cual se puede obtener una fotografía de la actual Centroamérica en distintas esferas.

Centroamérica, una región que cuenta con muchos factores que la colocan en una situación ventajosa respecto a otros países, con recursos naturales, posición geográfica, clima, acceso por ambos océanos, etc., sin embargo el esquema económico bajo el cual a lo largo de la historia ésta se fue desarrollando han

contribuido a que el rumbo que ha tomado, a pesar de todas las ventajas con que esta cuenta, en una situación social, económico política que no ha sido favorable para el sistema económico de las naciones.

El Cuarto Informe Estado Región describe la actual situación de la región centroamericana dentro de distintas esferas, partiendo de distintos momentos de la historia en los cuales se direccionó el rumbo de las naciones. Los países que conforman Centroamérica son semejantes en varios aspectos, desde la calidad y cantidad de recurso naturales hasta el tipo de instituciones que conforman los sistemas socioeconómicos sin embargo el enfoque se le ha dado al manejo de los recursos en conjunto con las políticas y en sí el descuido en materia ambiental y el divorcio creado entre economía y ambiente coloca a la región como una de las mas degradadas en lo que respecta a materia ambiental. Centroamérica presenta una huella ecológica negativa, cada habitante de la región requiere un 10% más del territorio disponible para satisfacer su consumo (Programa Estado de la Nación, 2011), sin embargo este indicador en ocasiones denota más que utilización eficiente en el uso de los recursos naturales, las necesidades de la población que de una u otra manera ésta ligado al uso y manejo de los recursos. La región tiene un fuerte peso en la huella de carbono, lo que indica la alta dependencia de hidrocarburos incluso de leña en las áreas rurales como medio de combustión.

2.4 Agua

El recurso agua es uno de los recursos es uno de los más abundantes en la región, dada la cantidad de cuerpos acuáticos de agua dulce y salada sin embargo los distintos procesos de producción los cuales le dan una doble función al agua, la primera como medio de irrigación y riego desviando ríos de sus cauces conduciendo en ocasiones a la desaparición de estos, y por otro como vertederos de residuos químicos así como de aguas residuales, lo cual repercute directamente en la disponibilidad presente y futura tanto para consumo como para producción. Sin embargo según datos estadísticos del Cuarto Informe Estado Región el índice consuntivo por país es bajo, lo que denota que la reducción de la disponibilidad de este recurso este mas ligado a problemas institucionales, económicos y sociales, lo que pone de nuevo de manifiesto la importancia y el papel de las instituciones dentro de una economía, dada que en los últimos años los gobiernos han apoyado proyectos inmobiliarios así como apoyo a la producción de productos agrícolas,

ambas actividades implican el incremento en el consumo del recurso hídrico y generación de aguas residuales. Sin embargo la problemática radica en la forma en que el líquido es distribuido dentro de las comunidades dado que la cobertura del servicio de agua potable en el área urbana pasó de 86,7% en 2000 a 91,6% en el 2008, en el área rural el porcentaje es menor (80%) y sin embargo todavía cerca de 4,5 millones de personas no tienen acceso a este recurso que es de suma importancia para el diario vivir de las personas (Programa Estado de la Nación, 2011).

2.4.1 Recursos hídricos de la región:

Centroamérica cuenta con 23 cuencas compartidas (entre Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá), de las cuales 13 se conforman por ríos que marcan regiones fronterizas entre los países; dichas cuencas abarcan el 36,9% del territorio de la región. Guatemala es el país con mayor cobertura de cuencas compartidas siendo denominado como el "Estado de las aguas arriba". Asimismo la región cuenta con 18 Acuíferos Transfronterizos (ubicados entre la frontera de México y Guatemala y entre la frontera entre Costa Rica y Panamá), los cuales según la Organización de Naciones Unidas estableció que un acuífero transfronterizo es "un acuífero que tenga sus partes en distintos Estados" (ONU, 2009). De los 18 acuíferos transfronterizos, 16 están ubicados en la frontera de Guatemala. La importancia de dichos acuíferos es que son grandes proveedores de agua para las poblaciones de los países. La utilización de éstos para uso doméstico ha aumentado con los años debido al alto grado de contaminación de los ríos y lagos, dado que éstos usualmente son utilizados como vertederos de desechos tanto humanos como químicos, se estima que el 70% de las aguas residuales son desechadas sin ningún tipo de tratamiento previo, lo cual repercute directamente en la calidad del agua.

De igual manera los recursos hídricos se están viendo afectados por el impacto generado por el cambio climático el cual ha propiciado grandes precipitaciones que afectan tanto el origen natural como artificial para la provisión de agua. Los gastos para mitigar el impacto de los daños hidrometeorológicos por cada país representan fuertes cantidades del Producto Interno Bruto.

Las fuentes de abastecimiento de agua dulce cada año se ven afectadas por el mal

manejo de este tipo de recursos no renovables. La oferta disponible de agua si bien es alta no es del todo aprovechada y distribuida por lo cual actualmente son miles de personas que no tienen acceso al mismo. En el área rural la falta de servicios e agua potable y sistemas de alcantarillado tiene incidencia directa dado que son los ríos, riachuelos y lagos que permiten a las comunidades realizar las actividades de limpieza y sobrevivencia diaria.

2.5 Subsuelo

El subsuelo de las tierras centroamericanas es fuente de metales valiosos en el mercado. La riqueza de minerales, de nuevo es un fenómeno con dos vertientes: la primera está dada por el alto grado de explotación que se le da al subsuelo y el desgaste y destrucción de áreas pobladas y el impacto que ésta actividad tiene de igual manera sobre la población; y la segunda radica en que el aprovechamiento de dichos recursos es otorgado a través de concesiones a empresas del exterior, lo que implica que los ingresos que esta actividad económica generan hoy por hoy generan ganancias y riquezas que son colocadas en sistemas financieros fuera del territorio centroamericano. Lo anterior implica que los países de la región no se ven beneficiados desde el punto de vista ambiental dado que es el subsuelo y los habitantes de la región quienes se ven afectados y por el lado económico la región con un alto potencial de explotación y ganancias sede los réditos que esta puede generar a otras naciones. Se estima que un 14% del territorio centroamericano es utilizado para exploraciones mineras a raíz de lo cual se reportan al menos veinticinco conflictos en torno a esta actividad (Programa Estado de la Nación, 2011).

Las grandes empresas se ubican en grandes extensiones territoriales que ocupan tanto áreas de bosque, áreas protegidas así como comunidades de habitantes indígenas que se encuentran vulnerables ante el impacto de dicha actividad. Generalmente la actividad minera se presenta como una oportunidad de trabajo y de ingresos para las comunidades; sin embargo los efectos secundarios que esta puede tener como ingresos bajos y contaminación de mantos acuíferos, agua para consumo, así como contaminación de la aire dada la emisión de gases contaminantes que implica la explotación del subsuelo, las consecuencias de dicha actividad suelen darse evidenciarse una vez la empresa se encuentra en funciones

bajo condiciones legales que complican los conflictos entre los afectados y los dueños de las compañías exploradoras.

De acuerdo al Cuarto Informe Estado Región durante el Congreso Mundial para la Conservación (Barcelona, 2008) se aprobó la Resolución 4090, en la cual denota la urgencia de que los gobiernos centroamericanos cancelen los proyectos mineros que haya sido comprobado generan impactos negativos sobre el ambiente, a la vez que éstos deben tomar las medidas preventivas necesarias que eviten que en el futuro se otorguen permisos que permitan la explotación de metales a cielo abierto, así como realizar estrictas evaluaciones ambientales y estratégicas y se apliquen otros instrumentos relevantes, haciendo especial énfasis en el Corredor Biológico Mesoamericano. Asimismo también contempla que el Secretariado de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza -UICN- y a sus comisiones que apoyen a las Organizaciones no gubernamentales -ONG- y a las comunidades indígenas para que se asegure la efectiva realización de consultas previas, de conformidad con el Convenio 169 de la OIT (Programa Estado de la Nación, 2011).

Según Oxfam América (2008), son cinco los requisitos que se deben cumplir para que la minería sea viable o aporte al desarrollo: i) la participación activa de una ciudadanía informada y con poder de decisión sobre los proyectos mineros, ii) la prohibición de tecnologías que dañen el ambiente, iii) la existencia de instituciones gubernamentales fuertes, con capacidad para monitorear y reglamentar la industria minera, iv) políticas públicas que garanticen que los ingresos de la minería se canalicen hacia la erradicación de la pobreza y v) transparencia con respecto a los ingresos que el Estado obtiene de la actividad minera.

Lo anterior es básico para que el desarrollo que se genere dentro de las comunidades no genere efectos contraproducentes tanto para los habitantes como para los ingresos que esta actividad pueda generar y la administración de los mismos, así como para el medio ambiente. La importancia de que existan políticas adecuadas para el uso y manejo de los recursos es de suma importancia puesto que el principales impacto de la actividad minera es el daño que esta genera sobre los preciados recursos no renovables.

2.6 Flora y fauna

La flora y la fauna de igual manera representa gran riqueza para la región centroamericana, con cientos de especies de flora y fauna únicas que son fuente de ingresos pero sobretodo de sobreexplotación, tráfico y por ende impacto en el hábitat de las especies que conlleva a la extinción de la vida forestal y animal.

El istmo cuenta con nueve áreas naturales designadas como patrimonio mundial, la cantidad de especies en peligro de extinción aumentó en 82% entre 2002 y 2010 siendo los mas afectados los peces y los anfibios, el 35% del territorio regional está en cuencas compartidas y se han delimitando áreas protegidas transfronterizas que representa el 48% de las zonas bajo resguardo o protección. También se registró entre 2005 y 2008 una disminución del 7,4% en la superficie agrícola de la región; Entre 2005 y 2010 el área boscosa del Istmo se redujo en 1.246.000 hectáreas. El ritmo de esa pérdida, sin embargo, ha bajado; entre 1990 y 2000 la tasa era de -1,6%, y entre 2000 y 2010 fue de -1,2% (Programa Estado de la Nación, 2011).

Los bosques de América Central desaparecerán en 12 años si los gobiernos no emprenden acciones para frenar el ritmo actual de degradación forestal, según advirtieron expertos reunidos el viernes en Tegucigalpa (Honduras) en la conferencia regional "Retos y desafíos ante las industrias extractivas". En este encuentro se analizó la situación ambiental de la zona. Se estima que en esta parte del continente americano cada hora se pierden 44 hectáreas de bosque, más de 400.000 al año. "Si sigue este ritmo, en el 2015 prácticamente habrán desaparecido los bosques (Oxfam México)

Según datos de Oxfam existe el riesgo de que Centroamérica se convierta en un desierto es "grande", ya que el dinero que genera la explotación de los bosques de la región no contribuye a elevar la calidad de vida de la población. "La tala de bosques ayuda a pasar de la pobreza a la miseria debido al daño que causan en las fuentes de agua, en los cultivos de subsistencia y en la estabilidad de la tierra". En Guatemala apenas queda un 36% de su bosque natural, un 26% en Honduras, un 38% en Nicaragua, un 40% en Costa Rica y sólo un 5% en El Salvador.

Centroamérica cuenta con 813 áreas protegidas, con una extensión de alrededor de 17.199.470 hectáreas un poco más de la cuarta parte del territorio (26,09%), y con un crecimiento aproximado de 368.558 hectáreas en el área terrestre con respecto al 2000 (Programa Estado de la Nación, 2011).

No obstante, el *Informe Estado de la Región (2008)* señaló que las modalidades predominantes en varios países no son exclusivamente de conservación, sino que incluyen formas de uso sostenible de los recursos naturales. La mayoría de la superficie protegida (un 44% en el año 2007) corresponde al tipo de bosque que implica el permiso de utilización de bienes y servicios (categoría VI de la UICN). En Panamá, Costa Rica y El Salvador la mayor parte del área protegida está sujeta a protección absoluta, en tanto en Guatemala, Honduras, Nicaragua y Belice predominan las modalidades con intervención o uso sostenible de recursos. Cerca del 83% de las áreas protegidas tienen extensiones menores a 156,000 hectáreas (Programa Estado de la Nación, 2008).

El Salvador, Costa Rica y Belice son los que tienen mayor fragmentación: las áreas menores a 15,000 hectáreas representan el 24,0%, el 21,1% y el 18,8% de la superficie protegida total, respectivamente. El tamaño de las áreas y su grado de aislamiento cobran relevancia a la luz del cambio climático, ya que en territorios grandes e intactos se incrementan las posibilidades de que los sistemas naturales se adapten y soporten las variaciones esperadas.

Parte de la riqueza natural de la región está distribuida en las nueve zonas designadas por la ONU como áreas de patrimonio mundial (APM). En 2010 Centroamérica contaba con más de tres millones de hectáreas de APM, la mayoría de ellas (84,7%) terrestres. Panamá concentra más de la mitad (56,1%) del total, y Costa Rica representa más de la mitad del área marina total con esta designación. Estas áreas están continuamente amenazadas por intereses locales, nacionales e internacionales relacionados con la explotación de los recursos, la tala ilegal del bosque, la extracción y apropiación ilícita de fauna, las prácticas de roza y quema y la minería. En muchos casos, la posibilidad de realizar intervenciones para evitar daños ambientales es entorpecida por los exiguos marcos jurídicos para el monitoreo y regulación del uso de recursos naturales, y por la débil presencia de las instituciones encargadas de velar por su integridad (Coles y Martínez, 2011).

Como complemento de los esfuerzos públicos, se registran iniciativas de conservación conjuntas y del ámbito privado. En el Informe anterior se reportó la existencia de 196 áreas protegidas bajo esquemas de gestión compartida en el año

2006 (McCarthy et al., 2006). Además hay reservas privadas que combinan la protección con la generación de ingresos, a partir de actividades como el ecoturismo y el agroturismo, y trabajan con organizaciones privadas y no gubernamentales. Estas reservas están organizadas en redes nacionales (cuadro 5.8) y estas a su vez en una red mesoamericana, que se estableció como plataforma para apoyar, entre otros aspectos, la estrategia de integración derivada del Corredor Biológico Mesoamericano. Algunos ecosistemas sobresalen como altamente sensibles y desprotegidos, y esto se ha señalado para el caso particular de los humedales. Asimismo los manglares representan gran parte del activo natural de Centroamérica los cuales son de gran importancia debido a la función que éstos tienen dentro de la naturaleza al ser hábitat de ecosistemas que albergan plantas, animales terrestres y acuáticos. Centroamérica cuenta con grandes extensiones de manglares que están siendo amenazadas por la actividad económica del hombre. El 8% de los manglares (uno de los principales tipos de humedales) existentes en el planeta se encuentran en Centroamérica (Semarnat et al., 2008). Este ecosistema se destaca por su gran productividad en materia orgánica; sus raíces albergan y proveen alimentación a las formas larvales de numerosas especies de peces, a mamíferos e invertebrados, y sus partes aéreas son refugio de aves e insectos; muchas especies que lo habitan están en peligro de extinción (Martínez, 2011). Como áreas de transición terrestre a acuática, los humedales sirven como espacio para regular los flujos de agua en períodos críticos y actúan como filtros para reducir la acción de contaminantes; poseen la capacidad de absorber agua durante las tormentas y liberarla lentamente, en sincronía con la capacidad de acarreo existente. Gracias a su presencia -en su estado natural y protegido- no se tornan en desastres todos los riesgos asociados a los periódicos aumentos en el volumen hídrico (precipitaciones y mareas).

Sin embargo, pese al potencial y los múltiples servicios ambientales que brindan los humedales, su pérdida y desprotección en Centroamérica son preocupantes. De acuerdo con la FAO (2007b), en el período 1980-2005 el Istmo perdió 248,400 hectáreas de este ecosistema (34,8% del área total), las cuales eran en su mayoría de tipo costero y no estaban protegidas. Solo en la década 1980-1990, el área disminuyó en 140,800 hectáreas (56,6% del área total perdida en esos veinticinco años). Honduras es el país que registra el mayor descenso de superficie (55,9% de la que tenía en 1980) (Programa Estado de la Nación, 2011).

Durante el período 2005-2011, el número de humedales declarados de importancia internacional por la Convención Ramsar aumentó de 37 a 46 en Centroamérica, para un total de 2, 192,727 hectáreas, un 4,2% de su extensión territorial. Costa Rica posee una cuarta parte de los sitios (12), seguida por Nicaragua (8) y Guatemala (7). Guatemala y Costa Rica albergan el 55,1% del total de la superficie regional en esta modalidad (Ramsar, 2011). Pese a este incremento en el número y área de sistemas protegidos los humedales aún no protegidos están siendo crecientemente amenazados por actividades inmobiliarias y turísticas, así como por la expansión urbana (Coles y Martínez, 2011).

2.6.1 Especies en riesgo de extinción

Durante el período 2002-2010, el número de especies amenazadas se incrementó en 82%, hasta alcanzar 1,325 (593 de flora y 732 de fauna). El Salvador y Guatemala tienen el mayor aumento (116%). En flora, estos dos países reportan un 13% y un 8% más de especies en esa condición, mientras que en fauna los incrementos ocurren en toda la región (en Honduras, Guatemala y El Salvador ascienden a 417%, 384%, y 378%, respectivamente; en Nicaragua, Costa Rica y Panamá a 262%, 222% y 170%, en cada caso). En 2010, Centroamérica perdió siete especies de fauna y una de flora. El grupo taxonómico más amenazado es el de los peces, seguido por el de los anfibios (Programa Estado de la Nación, 2011).

Los mamíferos muestran resultados disímiles: Guatemala registró nueve especies en peligro adicionales entre 2002 y 2010; sin embargo, Honduras y Panamá tuvieron una reducción de tres especies. Los datos no indican si esa baja se debe a la recuperación de las poblaciones o a su extinción. La pérdida del 52% de la biodiversidad original es atribuida a factores de origen humano, como cambios en el uso del suelo (34%), carreteras que atraviesan áreas naturales (9%), fragmentación de ecosistemas y el cambio climático (6% y 2,5%, respectivamente).

Dentro de las principales actividades que representan mayor presión se encuentra las agropecuarias. Los ecosistemas más vulnerables son los de menor tamaño, debido a que carecen de conectividad, lo que causa fragmentación y pérdida de especies (Escuela Agrícola Panamericana y Promebio-CCAD-SICA, 2010). Dentro de las áreas protegidas se estima una pérdida del 27% de biodiversidad, sobre todo

por efecto del uso de suelo (13%), la construcción de infraestructura (6%) y la fragmentación ocasionada por carreteras y caminos que atraviesan o bordean esas áreas (5%). Panamá y Costa Rica ocupan los lugares octavo y noveno entre las naciones con mayor biodiversidad de anfibios en América Latina y el Caribe, lo cual torna graves las diversas presiones que amenazan estas especies. Una particularidad de la región es su alto nivel de endemismo³⁵. Entre 2008 y 2010 se incrementó el número de especies endémicas, tanto las conocidas como las que se encuentran en peligro. Los países con mayor cantidad de especies endémicas identificadas son Panamá (72), Costa Rica (70), Guatemala (52) y Honduras (50). Y los países con más especies endémicas amenazadas en 2010 son Honduras (43), Guatemala (34), Costa Rica (34) y Panamá (26) (Coles y Martínez, 2011).

A nivel de grupos taxonómicos, ha aumentado el número de especies endémicas conocidas de anfibios, pero estos también muestran altos porcentajes de amenaza, y constituyen el grupo con mayor endemismo en la región (169 especies conocidas y 115 amenazadas).

En el caso de los mamíferos, de las 27 especies endémicas, 8 están en peligro. No se identificaron nuevas aves endémicas en este período, pero sí se documentó que las 16 especies conocidas están amenazadas. Solo en Panamá se ha documentado una especie endémica de coral arrecifal y solo Costa Rica muestra tres especies endémicas de coníferas, una de ellas amenazada.

En el caso de los bosques, Centroamérica tiene en su cobertura boscosa uno de sus principales desafíos de conservación, y uno de sus mayores descuidados en décadas pasadas. Con excepción de Costa Rica, el proceso de pérdida de bosques se mantiene. En 2010 esta superficie se estimaba en 19,499,000 hectáreas, equivalentes al 39% del territorio regional, el 23% correspondía a bosques primarios y el 12% a otras tierras boscosas. Belice tenía el porcentaje más alto de cobertura (61%) y El Salvador el más bajo (14%) (Mongabay, 2011). Entre 2005 y 2010 el área boscosa se redujo en 1,246,000 hectáreas; aunque en general la tasa de pérdida ha ido decreciendo, no obstante la presión que ejercen el desarrollo de actividad extractivas, la expansión agrícola y ganadera, la tala ilegal y otros usos.

³⁵ significa que sólo es posible encontrar ciertas especies de forma natural en un lugar específico.

El 23% de los bosques de la región son primarios, y se localizan mayoritariamente en Guatemala (44%), Belice (43%) y Nicaragua (38%); en Panamá no se reporta ningún porcentaje de bosque primario (Mongabay, 2011). El 74% del bosque no primario se ha regenerado de manera natural, característica en la que Panamá sí muestra el valor más alto, seguido por El Salvador y Honduras. Tan solo un 4% del bosque se clasifica como "plantado", sin que los datos disponibles precisen los tipos de reforestación. El 51% de las áreas boscosas corresponde a regímenes de propiedad privada y un 48% a propiedad pública, el 1% restante se encuentra en otras modalidades de propiedad (Programa Estado de la Nación, 2011).

Desde 1990 Centroamérica presenta tasas de cambio anual en la superficie de bosques superiores al resto de Latinoamérica y al promedio mundial, en la década 1990-2000 la tasa de cambio anual fue de -1,56%, un poco mayor que la de 2000-2010 que fue de -1,19%.

Centroamérica es una región que goza de riqueza natural y humana; el constante crecimiento de la actividad económica con el rezago en el desarrollo de la misma tiene como precio el constante deterioro de los recursos naturales, lo cual pone en riesgo la sostenibilidad de las naciones, la competitividad y la calidad de vida tanto de los ecosistemas como de la población. De igual manera el poco interés por parte de las autoridades para la elaboración de políticas para el uso y manejo de recursos, el no establecer un Estado que funcione en función de los recursos con que cuenta y no en función de producir más, implica el deterioro constante del sistema en general. Cual es el problema de este tipo de sistemas económicos ??? El problema es la disminución en la capacidad de respuesta ante cualquier evento externo o interno que pueda afectar al territorio. Este tipo de eventos va desde crisis económicas en las economías de los principales socios económicos como al impacto del calentamiento global y los fenómenos hidrometeorológicos que esto pueda conllevar.

CAPÍTULO III

INDICADORES DE CONTABILIDAD DE FLUJO DE MATERIALES PARA CENTROAMÉRICA

3.1 Antecedentes

La metodología propuesta para identificar el metabolismo de las economías centroamericanas y sus relaciones de intercambio con los países más desarrollados, se basa en la armonización de los trabajos de medición de los flujos de materiales desarrollados por el Instituto de Estudios Transdisciplinarios de Austria, el Instituto Wuppertal de Alemania como el de "Indicadores de sostenibilidad y medio ambiente: métodos y escala" , el Instituto de Ecología social de Viena, EatingthePlanet: Feeding and fuelling the world sustainably, fairly and humanely – a scoping study" entre otros. Además se toma como referencia fundamental el trabajo de sistematización de dichos trabajos desarrollado por la Oficina de Estadísticas de la comunidad Europea (EUROSTAT por sus siglas en inglés, Economy-Wide Material Flow Accounts and derived indicators. A Methodological Guide).

La versatilidad de estos indicadores permite realizar un análisis del uso de materiales a través de la utilización de otras variables en donde se puede determinar el consumo per cápita, la cantidad de materiales extraídos por Km², las desigualdades entre los bienes importados y exportados, etc. Este tipo de indicadores genera el conocimiento para determinar si las economías de la región están siendo sostenibles en el uso de los recursos naturales así como las diferencias en el intercambio de materiales que se da entre los países desarrollados y los países emergentes, estas diferencias dan a conocer cuál es el tipo de explotación que se le da al medio ambiente en cada economía y el tipo de materiales que ingresan, lo que determina el tipo de residuos que el sistema económico devuelve a la naturaleza luego de haber elaborado los bienes y servicios para la satisfacción de las necesidades humanas.

Con este enfoque se pretende conocer el grado de intercambio que la región centroamericana tiene, tanto con el resto de economías, como dentro de la región,

lo que permitirá conocer la posición en cuanto al uso de materiales de la región con respecto a países con dimensiones de igual o mayor magnitud.

3.2 Medición de la economía física y su relación con la macroeconomía

Desde una perspectiva macroeconómica, la medición del desempeño económico se hace a través del seguimiento del PIB, cuya estimación se desarrolla en unidades monetarias (por ejemplo quetzales) tal como se describe en las siguientes ecuaciones:

$$O=D \quad (1)$$

$$P+M-T-S=C_i+C_f+X+I \quad (2)$$

$$VA=(P-C_i)=C_f+(X-M)-T \quad (3)$$

$i=n \quad j=m$

$$PIB=\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m VA_{ij} + T_{ij} - S_{ij} \quad (4)$$

$i=1 \quad j=1$

Donde:

La identidad (1) relaciona la oferta agregada (O) de bienes y servicios con la demanda agregada (D) de dichos bienes y servicios. A partir de ello podemos derivar que la oferta es igual a la suma de la producción (P), las importaciones (M), menos los impuestos (T) y netos de subsidios (S). La producción y las importaciones definen la oferta a precios básicos. De igual manera la demanda es igual a la suma del consumo intermedio (C_i), el consumo final (C_f), las exportaciones (X) y la formación bruta de capital (I).

A partir de las identidades (2) y (3) se puede establecer el valor agregado (VA) a través de los dos métodos más comunes de estimación, por la vía de la producción y por la vía del consumo.

Cabe señalar que tal como se establece en la identidad (4) la producción y el consumo intermedio son factores de una actividad económica *i* y un producto *j*.

Por ejemplo para Guatemala el Sistema de Cuentas Nacionales (SCN) desarrolla una clasificación de 143 actividades y 226 productos. Cuando se desea describir la economía física de una nación las identidades se interrelacionan a través de los volúmenes de producción y consumo que a la postre genera la posibilidad de manejar ciertos precios relativos (precios promedio de la producción y consumo de un producto en el transcurso del año). En ese sentido las variables puramente monetarias, que no dependen de aspectos físicos desaparecen, conformando la siguiente identidad para la oferta y demandas agregadas:

$$P_f + M_f = C_f + X_f \quad (5)$$

Nótese que se incorpora a las variables de la identidad (5), el subíndice *f* para denotar que se habla de los flujos físicos de materiales dentro de la economía. En este caso las variables pueden ser susceptibles de medición en unidades físicas, para efectos de esta investigación se utilizan las toneladas métricas. Cabe señalar que existen algunas limitaciones con respecto a esta transformación a una sola unidad física, que se explica con detalle en la última parte de esta sección metodológica en donde se hace énfasis en los residuos generados por la actividad económica los cuales es casi imposible medir dado que no existe ningún sistema estadístico dentro de los procesos productivos que indique la cantidad de residuos que produce cada unidad producida. De igual manera los residuos generados por los hogares: basura física y aguas servidas, no pueden ser medidas de un todo.

El agua y el aire son dos recursos indispensables para el desarrollo del ser humano, y los que son utilizados como sumidero de desechos. Sin embargo el cálculo de agua y aire contaminados a raíz de la actividad productiva no es medible. El agua por un lado implica el agua consumida y contaminada por hogares y empresas, a esta se debe de unir el volumen de agua que a su vez éstas contaminan al ser vertidas sin tratamiento previo a los receptores de las mismas. El efecto multiplicador y de propagación de las aguas servidas es incalculable y por lo mismo no puede ser incluido dentro de los llamados flujos ocultos.

Por otro lado el aire, receptor de los gases de efecto invernadero, de la creciente producción industrial, el parque vehicular y otros emisores, es otro recurso que no puede ser estimado. Al igual que el agua, la cantidad de gases generados tienen un efecto multiplicador y de expansión que se propagan a miles de kilómetros del foco de producción de humos y gases contaminantes.

La no inclusión de tan importantes receptores de los residuos generados por el hombre, forma parte de las limitaciones de la metodología, dado que son estos los principales recursos ambientales que se deterioran dado el sistema de producción actual.

Sin embargo, en aras de implementar nuevas ideas y metodologías que permitan a las naciones conocer el impacto de la actividad económica sobre el medio ambiente, la presente metodología permite establecer la utilización que se da a los recursos naturales, a través de elaborar una serie de ecuaciones que indican las cantidades de materiales que ingresan y egresan de un territorio. Este análisis de indicadores se complementa con las características de cada país, en donde como es conocido, algunos son ricos en recursos naturales o bien otros carecen de estos y se dedican al procesamiento de los recursos producidos en otros países. Esta diferencia de producción de materiales es la que se puede conocer a través de los indicadores de la contabilidad de flujo de materiales.

Los datos utilizados para la elaboración de los indicadores ambientales propuestos provienen en buena medida de las estadísticas macroeconómicas de cada país centroamericano, en particular de las cuentas nacionales. Los SCN de cada país son el soporte para la elaboración de una amplia y detallada base de datos creada por la Secretaría de Integración Económica Centroamericana -SIECA-, llamada SEC -Sistema de Estadística Económicas del Comercio de Centro América-. Sin embargo existen alrededor del mundo otras instituciones como la CEPAL que al igual que SIECA generan datos físicos además de los monetarios, para el caso de las extracciones por ejemplo, la información que se encuentra disponible en el portal a través de la herramienta CEPALSTAT ha sido importante para la presente investigación.

3.3 Indicadores de los flujos de materiales

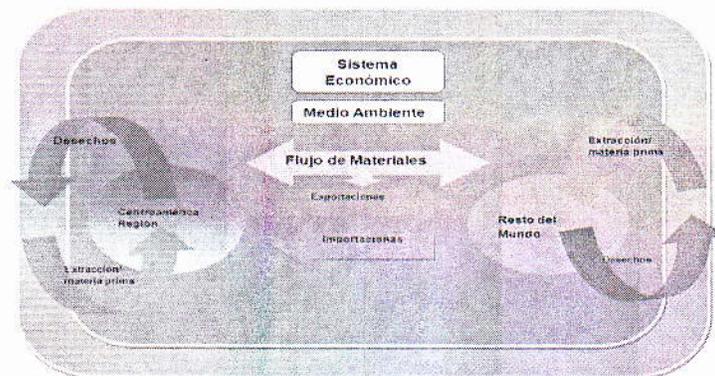
La metodología de la Contabilidad de Flujo de Materiales permite obtener los siguientes indicadores:

- a. Indicadores de consumo
- b. Indicadores de entrada

Los indicadores a y b serán aplicados en la presente investigación. Cabe mencionar que existe una tercera clasificación Indicadores de Salida en donde se requiere de información sobre los "flujos ocultos", es decir materiales que son extraídos del medio ambiente pero que no entran en ningún proceso productivo, así como los residuos que tienen como principales receptores el agua, el aire y el suelo.

El comportamiento de los indicadores se muestra en la ilustración 4 y su estimación se explica con mayor detalle a continuación.

Ilustración 4. Comportamiento de indicadores de consumo y de entrada



Fuente: elaboración propia con base en datos de EUROSTAT.

Los indicadores a estimar son por el lado del consumo: Consumo doméstico de Materiales CDM, por el lado de la salida de materiales: Extracción Doméstica de Materiales EDM y la Balanza Física de Materiales BFM. El intercambio de materiales entre las economías supone la existencia de términos de intercambio, por lo que con la información para Centroamérica se hará el cálculo de los mismos tanto en términos monetarios como en términos físicos. Esto como un apoyo al estudio de

sostenibilidad de la región dado que los términos de intercambio o TI como serán nombrados en el resto del estudio, son un indicador que permite conocer la relación de paridad que normalmente se hace en moneda y para el presente caso la relación de intercambio de materiales lo cual demuestra la relación y el tipo de comercio entre países.

Los datos que se requieren para el cálculo de los indicadores de la Contabilidad de flujo de Materiales son: extracciones, exportaciones e importaciones en términos físicos y monetarios (para el caso del análisis de términos de intercambio).

3.3.1 Indicadores de entrada

3.3.1.1 Entrada Doméstica de Materiales:

El indicador EDM –Entrada Doméstica de Materiales- mide la entrada directa de materiales para el uso de una economía. Todos los materiales que son de valor económico y son utilizados en para las actividades de producción y consumo³⁶. Es decir la materia prima (extraída del territorio nacional o importada) que se utiliza para producir bienes finales y los bienes finales importados que se consumen dentro de un país. La ecuación que determina dicho indicador está dada por:

$$EDM = (\Sigma E_b + \Sigma E_{cb} + \Sigma E_{mn}) + \Sigma M(6)$$

En donde:

- ΣE_b = sumatoria de extracción de biomasa
- De este elemento de la identidad (6) se desprenden los subcomponentes:
- ΣE_{cb} = sumatoria de extracción de combustibles fósiles
- ΣE_{mn} = sumatoria de extracción de minerales
- ΣM = sumatoria de importaciones

Detallando las identidades anteriores se tiene que:

³⁶ COMISIÓN EUROPEA. EUROSTAT (2002). Economy-wide material flow accounts and derived indicators. A methodological guide. Pág. 35.

$\Sigma_b = (E_a + E_p + E_h + E_s + E_o)$ (6.1) en donde

- E_a = Extracción de productos del sector agrícola
- E_p = Extracción de productos del sector pecuario
- E_h = Extracción de productos hidrobiológicos
- E_s = Extracción de productos del sector silvícola
- E_o = Extracción de productos de otras actividades no contempladas en los cuatro grupos anteriores.

$\Sigma_{cb} = (E_{pt} + E_{gn} + E_{cr})$ (6.2) : en donde

- E_{pt} = extracción de petróleo
- E_{gn} = extracción de gas natural
- E_{cr} = extracción de carbón

$\Sigma E_{mn} = (E_{mt} + E_{nmt})$ (6.3) en donde:

- E_{mt} = minerales metálicos
- E_{nmt} = minerales no metálicos

a) Extracciones

Las Extracciones de materiales consisten en todos aquellos materiales que ingresan al sistema económico sin haber sufrido alteración alguna por parte del hombre, es decir los recursos naturales brutos sin transformación y que son obtenidos directamente del medio ambiente, el cual funciona como proveedor de los materiales necesarios para el funcionamiento de la economía.

En atención a las identidades anteriores, las extracciones están representadas por la identidad (6.1), es decir $\Sigma_b = (E_a + E_p + E_h + E_s + E_o)$.

A detalle y para su estudio, las extracciones se clasifican en tres grupo: extracciones de biomasa, combustibles fósiles y minerales, los cuales cuentan con su respectiva clasificación de productos los cuales se explican a continuación:

E_b = Extracción de biomasa

La biomasa es la energía solar convertida por la vegetación en materia orgánica; esa energía la podemos recuperar por combustión directa o transformando la materia orgánica en otros combustibles³⁷. La biomasa comprende todos los recursos naturales orgánicos que se encuentran en el medio ambiente. La extracción de biomasa se subdivide en cinco grandes grupos o subsectores de la actividad económica:

- a) Agricultura
- b) Hidrobiológicos
- c) Silvicultura
- d) Pecuario
- e) De otras actividades

Es de acuerdo a estos grandes grupos que se utiliza la nomenclatura anterior en donde

- E_a = Extracción de productos del sector agrícola
- E_p = Extracción de productos del sector pecuario
- E_h = Extracción de productos hidrobiológicos
- E_s = Extracción de productos del sector silvícola
- E_o = Extracción de productos de otras actividades no contempladas en los cuatro grupos anteriores.

E_{cb} = Extracción de Combustibles Fósiles!

Estos combustibles consisten en depósitos de organismos fósiles que en una ocasión estuvieron vivos, se transforman en materia orgánica la cual requiere de siglos para su formación. Los combustibles fósiles consisten principalmente en uniones de carbón e hidrogeno. Estos a su vez se dividen en tres tipos de combustibles fósiles que pueden ser utilizados para la provisión de energía: *carbón mineral, petróleo y gas natural*.

³⁷ ANORTE PARRES, Vicente. Apuntes universitarios y prácticas de ingeniería. Biomasa. <http://www.alu.ua.es/v/vap/biomasa.htm>

El Carbón mineral es un combustible fósil que se ha formado durante millones de años por el depósito y caída a la tierra de material vegetal. Cuando estas capas se compactan y se calientan con el tiempo, los depósitos se transforman en carbón. El petróleo es un combustible fósil líquido que se forma por los restos de microorganismos marinos depositados en el fondo del mar. Después de millones de años los depósitos acaban en rocas y sedimentos donde el petróleo es atrapado en ciertos espacios. Se extrae mediante plataformas de explotación. El gas natural es un recurso fósil gaseado que es muy versátil, abundante y relativamente limpio si se compara con el carbón o petróleo. Al igual que el petróleo su origen procede de los microorganismos marinos depositados. Es una fuente de energía relativamente poco explotada y nueva³⁸.

En la región centroamericana son dos los productos que se extraen del medio ambiente: petróleo crudo y gas natural. Estos dos elementos son los que conforman las extracciones de combustibles fósiles para Centro América.

La notación que se utilizará para los distintos componentes de las extracciones de combustibles fósiles es:

- E_{pt} = extracción de petróleo
- E_{cr} = extracción de carbón
- E_{gn} = extracción de gas natural

Emn = Extracción de Minerales:

Los minerales son los elementos constitutivos de las rocas, es decir, todas las rocas que constituyen la corteza terrestre están formadas por minerales, son sustancias naturales que se diferencian del resto por su origen inorgánico, homogeneidad, composición química prestablecida y que normalmente presenta una estructura de cristal, entre las funciones principales de éstos se cuenta la de ser un componente decisivo y fundamental para la conservación y la salud de los seres vivos así como

³⁸WATER TREATMENT SOLUTIONS.LENNTECH.<http://www.lennotech.es/efectoinvertadero/combustibles-fosiles.htm>

para el crecimiento de las distintas industrias que utilizan a éstos como materia prima para su producción.

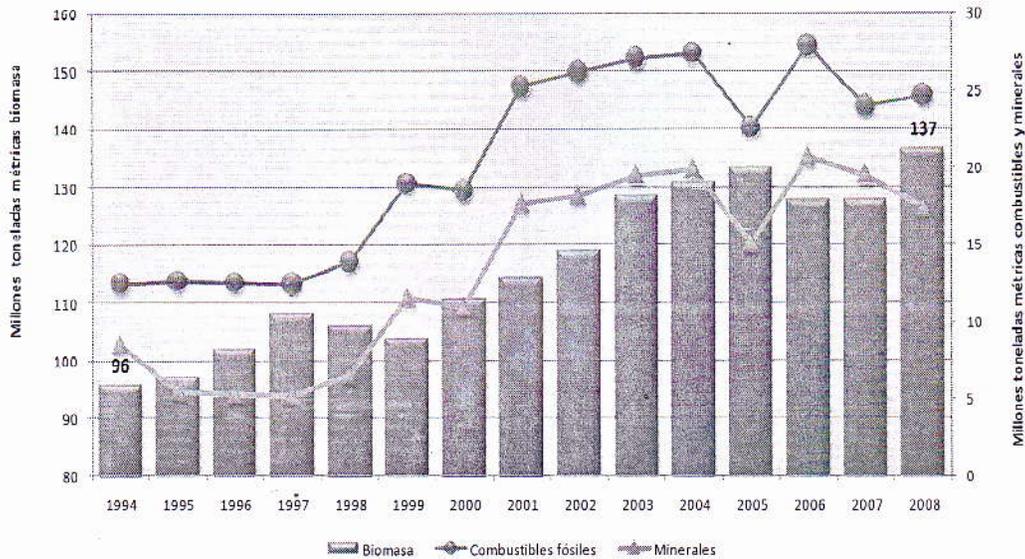
Para la presente investigación los minerales fueron clasificados en metálicos y no metálicos dependiendo del uso que se les da en la producción. Para el caso se utilizará la siguiente notación en donde se diferencian los minerales por su naturaleza:

- E_{mt} = minerales metálicos
- E_{nmt} = minerales no metálicos
- E_b = minerales básicos

b) Extracción de materiales en Centroamérica:

Para la determinación de la entrada doméstica de materiales, se calculó con base en las fuentes citadas anteriormente la extracción de materiales en Centroamérica es decir la cantidad de toneladas de materiales que se extrajeron del medio ambiente, el gráfico 1 demuestra la evolución de esa extracción de biomasa, así como de combustibles y minerales. La biomasa es la principal extracción que se da en la región, se puede observar que a lo largo del período el incremento de toneladas pasó de 96 en 1995 a 137 millones de toneladas en 2008 lo que representa un incremento de 43% en la extracción de biomasa, por otro lado la extracción de combustibles y minerales presentan un similar comportamiento, sin embargo la extracción de estos materiales es mucho menor que la de biomasa. Los minerales en menor cantidad que el petróleo también han manifestado un incremento en su extracción a pesar que esta industria no se ve apoyada dentro de los países centroamericanos dado que representa altos costos ambientales y que se ve frenada por la oposición de los habitantes que habitan cerca de las áreas de posible extracción.

Gráfico 1.
Extracción de materiales en Centroamérica en toneladas métricas
Cifras en millones de toneladas métricas (Período 1995-2008)

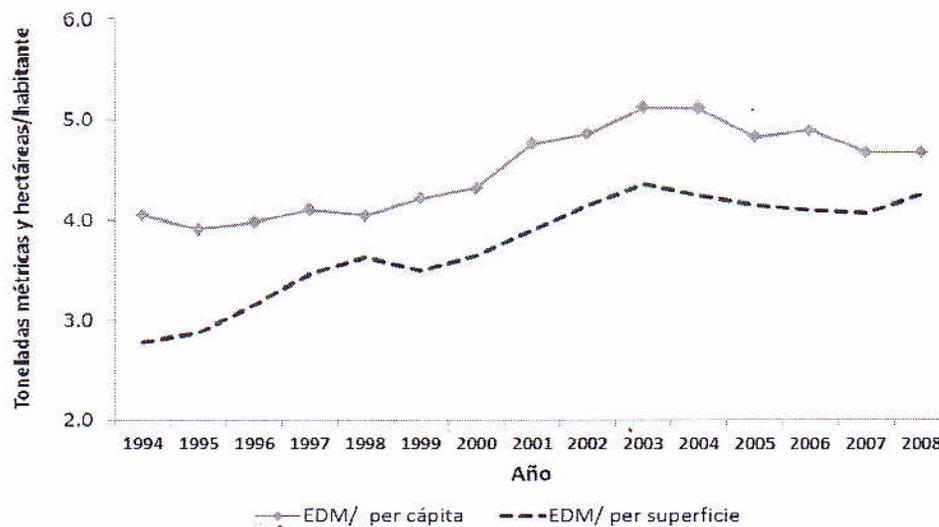


Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 1 del Anexo II.

Para un análisis más puntual, la contabilidad de flujo de materiales brinda dos indicadores que permiten determinar la extracción doméstica de materiales per cápita y por superficie. Durante el período analizado el consumo presentó fluctuaciones con tendencia al alza algunos años y a la baja en otros periodos. Se observa una tendencia hasta 1998, en 1999 y 2000 se manifestó un descenso en la extracción per cápita manteniendo se la extracción per superficie, a partir de 2001 la extracción per cápita fluctúa entre las 5.2 y 4.8 toneladas por habitante. Para 2008 el incremento de consumo per cápita fue de 14%, mientras que el incremento por hectárea fue de 53% en 2008 con respecto a 1994. Durante 2005 se observa un significativo descenso en la extracción de materiales la cual se dio como resultado del incremento de los precios, especialmente del petróleo y sus derivados, la cotización de este combustible se multiplicó por 2,5 veces entre 2002 y 2006³⁹.

³⁹ Secretaría de Integración Económica Centroamericana; Banco Interamericano de Desarrollo - Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe - BID-INTAL. "Informe Centroamericano 2004-2006". Buenos Aires, Argentina (2007).

Gráfico 2.
Extracción Doméstica de materiales per cápita y por hectárea en Centroamérica
Cifras en toneladas métricas por habitante y por superficie
(Período 1994-2008)



Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 2 del Anexo II.

c) Importaciones

La importación de bienes consiste en el acto de introducir en el país mercaderías extranjeras destinadas al uso o consumo nacional. Las importaciones son un rubro importante dentro de la balanza comercial y la actividad económica ya que es a través de éstas que se satisfacen las necesidades de consumo de una nación.

Para efectos de la presente investigación las importaciones y las exportaciones se subdividen en cuatro grandes grupos: *biomasa*, *minerales*, *combustibles fósiles* y *manufacturas*. Este último grupo no forma parte del grupo de las extracciones, y el que diferencia a las extracciones de las importaciones y exportaciones y cuyos datos se utilizan como un gran total para el cálculo de los indicadores. Los componentes y la notación para los grupos de importaciones son:

- M_b = importación de biomasa
- M_{cb} = importación de combustibles fósiles

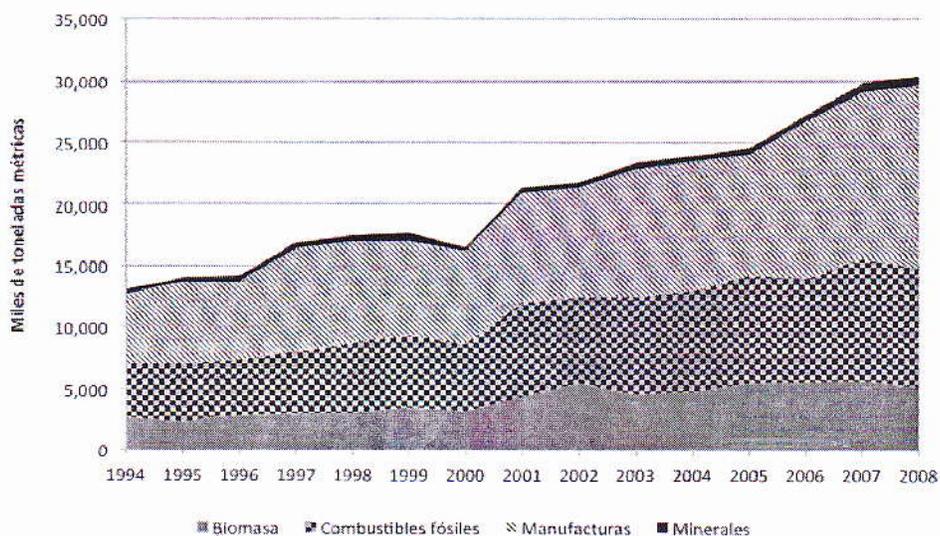
- M_{mn} = importación de minerales
- M_{mf} = importación de manufacturas

Las importaciones totales en 1994 fueron de 12.3 millones de toneladas, en 2008 la cifra ascendió a 28.8 millones de toneladas, un incremento de 134% con respecto al año 1994. Mientras en 1994 la cantidad de materiales importados requerida para satisfacer las necesidades de una población de 28 millones de habitantes era de 13 millones de toneladas métricas, en 2008 la población de la región era de 37.7 millones de habitantes y necesitó más del doble de materiales, mientras que la cantidad de personas en la región había crecido en 34% en 2008 con respecto a 1994, la cantidad de materiales consumida creció en 133%.

Las importaciones de materiales se componen principalmente de manufacturas y combustibles, seguido de biomasa y minerales. Las manufacturas presentan un crecimiento de 188% al final del período; en 1994 éstas representaban el 49% de las importaciones y en 2008 el 61%, por otro lado los combustibles fósiles representaba en 1994 el 2%, reduciéndose en un punto porcentual para 2008 con un peso del 1%, sin embargo el crecimiento para el 2008 es de 80% con respecto a 1994. El peso porcentual de las importaciones de biomasa disminuido pasando de representar el 32% del total de importaciones a 23% en 2008, de igual manera el crecimiento con respecto a 1994 fue de 67%; en el caso de los minerales éstos presentaron un incremento de 80% perdiendo un punto del peso porcentual del total de importaciones representando en 2008 el 1% del total de materiales importados. Durante el año 2000 se presenta un leve descenso en la cantidad de materiales importados, lo cual estuvo determinado por la contracción de las importaciones en Guatemala derivado de la disminución de la demanda interna y del incremento en el tipo de cambio.⁴⁰

⁴⁰ SECRETARÍA EJECUTIVA DEL CONSEJO MONETARIO CENTROAMERICANO. Informe Regional Centroamericano 2000. Costa Rica.

Gráfico 3.
Importaciones Físicas de Materiales en Centroamérica
Cifras en miles de toneladas métricas (1994-2008)



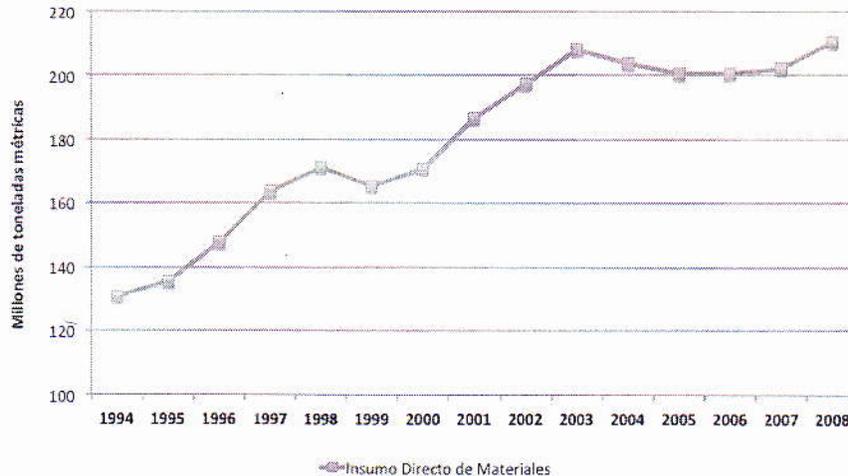
Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 3 del Anexo II.

3.3.1.2 Insumo directo de materiales de Centroamérica:

Una vez calculada la extracción doméstica de materiales se calcula el insumo directo de materiales el cual comprende el total de extracciones más las importaciones, este indicador demuestra el total de materiales que requiere una economía o nación para satisfacer las necesidades del sistema económico. La región centroamericana ha incrementado sustancialmente el insumo de materiales pasando de 130 millones de toneladas en 1994 a más de 200 millones de toneladas en 2008, lo que se puede observar en el gráfico 4. Esto implica un incremento en el ingreso de materiales a la economía así como de las extracciones de materia de recursos del medio ambiente. Sin embargo como se observa en el gráfico 4 durante 1999 y 2000 se presenta un descenso en el insumo directo de materiales lo cual esta dado por el decremento en la cantidad de materiales importados por la región durante dicho período debido a la contracción de la demanda interna en Guatemala y en la región en general debido al impacto generado por el huracán Mitch. En el año 2003 se presenta el mayor incremento en el insumo directo de materiales derivado de la recuperación de la economía que inició su fase de despegue durante dicho año, siendo Guatemala y Honduras los principales

determinantes para este crecimiento debido a su preferencia por el consumo que por el ahorro. En estos países las importaciones crecen con mayor intensidad que las exportaciones indicando que el crecimiento ha tendido a apoyarse en el ahorro externo. En Guatemala, dicho ahorro financió básicamente consumo (la elasticidad de la inversión es baja), mientras que en Honduras la formación de capital jugó un papel más relevante durante la recuperación, sobre todo gracias a fuertes inversiones en energía y telecomunicaciones que se dieron entre los años 2003 y 2004⁴¹. Costa Rica, Nicaragua y El Salvador por otro lado optaron por el ahorro interno. Sin embargo a nivel global el impacto presentó tendencia al incremento en el insumo directo de materiales. Por otro lado se suma a lo anterior el constante crecimiento en las extracciones biomasa apoyado de igual manera por el incremento de extracciones per cápita y por hectárea.

Gráfico 4
Insumo Directo de Materiales de Centroamérica
Cifras en millones de toneladas métricas (Período 1994-2008)



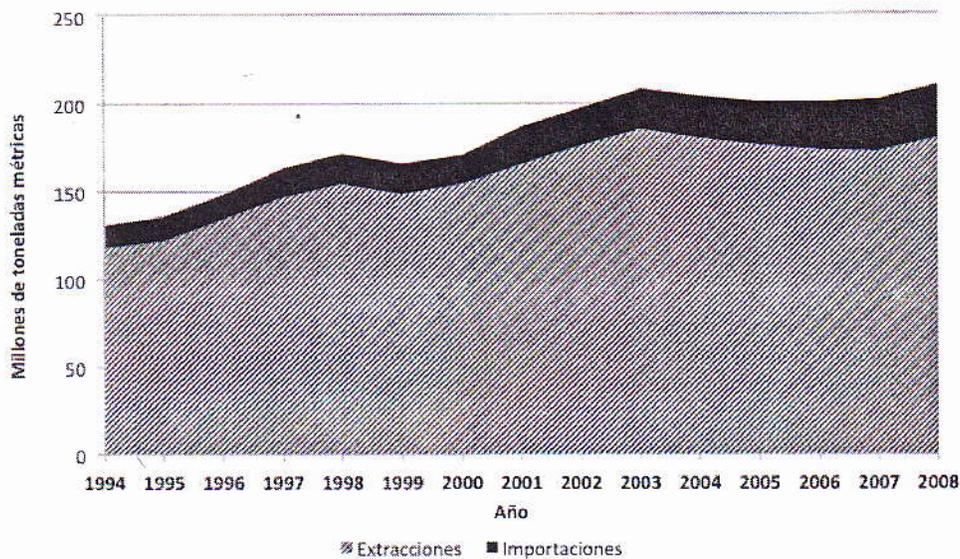
Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 4 del Anexo II.

⁴¹ Secretaría de Integración Económica Centroamericana; Banco Interamericano de Desarrollo -Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe - BID-INTAL. "Informe Centroamericano 2004-2006". Buenos Aires, Argentina (2007).

a) **Composición del insumo directo de materiales en Centroamérica:**

El insumo directo de materiales para Centroamérica está compuesto por el total de extracciones más el total de importaciones en toneladas métricas. En el gráfico 5 se puede apreciar la representación en volumen tanto de extracciones como de importaciones, se observa cómo el total de extracciones sobrepasa al total de importaciones. Es decir que la economía centroamericana subsiste principalmente de sus extracciones, las cuales consisten principalmente en biomasa. Esto pone en evidencia la sobrexplotación de los recursos que se le da al suelo de los países de la región.

Gráfico 5
Composición Insumo Directo de Materiales de Centroamérica
Cifras en millones de toneladas métricas (Período 1994-2008)



Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 5 del Anexo II.

3.3.2 Indicadores de consumo

El consumo doméstico de materiales mide el total de materiales utilizados dentro de una economía. Es decir la materia prima y bienes finales que se utilizaron para el proceso de producción y para el consumo de los hogares. Este indicador indica la cantidad de materiales que fueron necesarios para el funcionamiento del sistema

económico en un período de tiempo. Este indicador excluye a las exportaciones ya que estos productos son parte del consumo doméstico de la nación que los importa.

$$\text{CDM} = \text{EDM} - X \quad (7)$$

En donde:

- EMD = entrada directa de materiales
- X = exportaciones

a) Exportaciones

Las exportaciones representan la cantidad de bienes que se producen dentro de un país cuyo destino de consumo es fuera del territorio nacional. Este elemento en conjunto con el de las importaciones constituye el comercio exterior y la diferencia entre las exportaciones y las importaciones conforman la balanza comercial en donde se determina la relación comercial de un país con el resto del mundo. Para la presente investigación, las exportaciones, al igual que las importaciones, se subdividen en cuatro grandes grupos: *biomasa*, *minerales*, *combustibles fósiles* y *manufacturas*. Los componentes y la notación para los grupos de importaciones son:

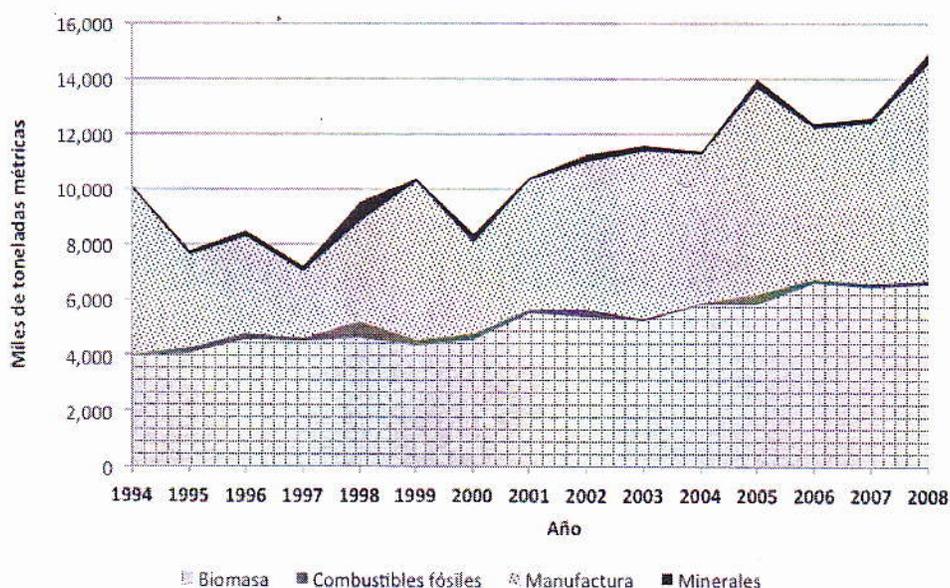
- X_b = exportación de biomasa
- X_{cb} = exportación de combustibles fósiles
- X_{mn} = exportación de minerales
- X_{mf} = exportación de manufacturas

Por otro lado, el sector exportador presenta un incremento de 48% en 2008 con respecto a 1994, en 1994 año en el que se exportaron un total de 10.1 millones de toneladas y para 2008 el total de exportaciones fue de 14.9 millones de toneladas. La composición de las exportaciones tenía como principal componente en 1994 a las manufacturas las cuales representaban el 59% del total, seguido de la biomasa con 39%, combustibles fósiles y los minerales con 1% cada uno, tal composición sufrió de cambios para el año 2008, año en el cual las manufacturas representaron el 53%, y la biomasa el 44% del total. Para 2008, con respecto a 1994 el grupo de

manufacturas presentó un incremento de 31%, el grupo de biomasa presentó un incremento de 66%, combustibles 122% y minerales 334%.

Las fluctuaciones de las exportaciones durante el período de análisis presentan un comportamiento de altibajos; entre 1995 y 2002 el comportamiento de las exportaciones extrarregionales presentó altibajos, dado que buena parte de la producción fue dirigida al comercio intrarregional, por lo que se observa un fuerte decremento en los años 1995, 1997, y 2000. Asimismo durante los años 2000-2002 la región resintió el impacto de la crisis estadounidense, viéndose afectado principalmente el sector de maquilas, luego en el período 2003-2005 se produjo una recuperación del sector exportador, los siguientes años que abarcan de 2006 a 2008 de igual manera presentan altibajos importantes debido como respuesta a la crisis gestante de Estados Unidos, la cual estaba a punto de manifestarse fuertemente en la región.

Gráfico 6
Exportaciones de Materiales de Centroamérica (Período 1994-2008)

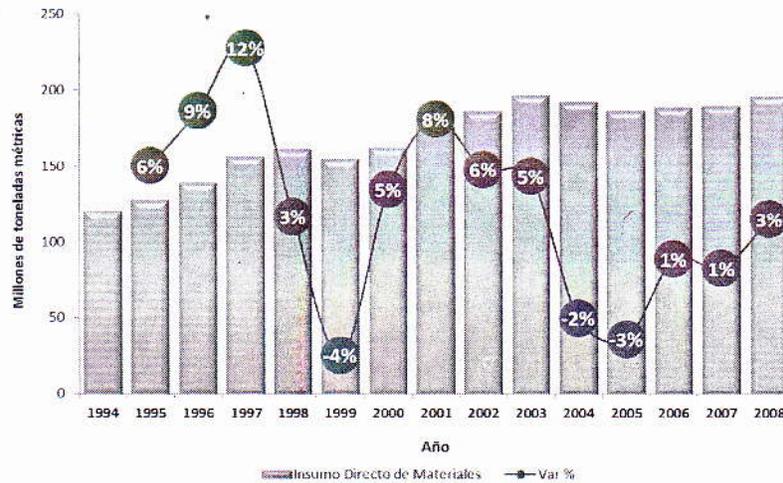


Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 6 del Anexo II.

El consumo doméstico de materiales está dado por el insumo doméstico de materiales menos las exportaciones. Con esto se determina la cantidad de materiales que quedan dentro de la nación para el consumo doméstico. Como se

observa en el gráfico 7, el consumo de materiales presenta una tendencia al alza, la variación porcentual denota que este consumo ha tenido cambios drásticos a lo largo del período. En promedio el consumo de materiales de materiales ha crecido a razón del 4% anual, siendo el incremento para 2008 de 62% con respecto a 1994. Pasando de 120.7 toneladas métricas en 1994 a 195.5 toneladas métricas en 2008. La tendencia del comportamiento del consumo doméstico es relativamente estable a lo largo del período de análisis, esta estabilidad esta dada por la creciente extracción de materiales así como por las fluctuaciones de las importaciones y las exportaciones que no han sido estables (particularmente las exportaciones) variable que resulta como un ente estabilizador generando un indicador de consumo doméstico que no presenta cambios ni movimientos bruscos a lo largo del período de análisis.

Gráfico 7
Consumo Doméstico de Materiales en Centroamérica
Cifras en millones de toneladas métricas y variación porcentual
(Período 1994-2008)



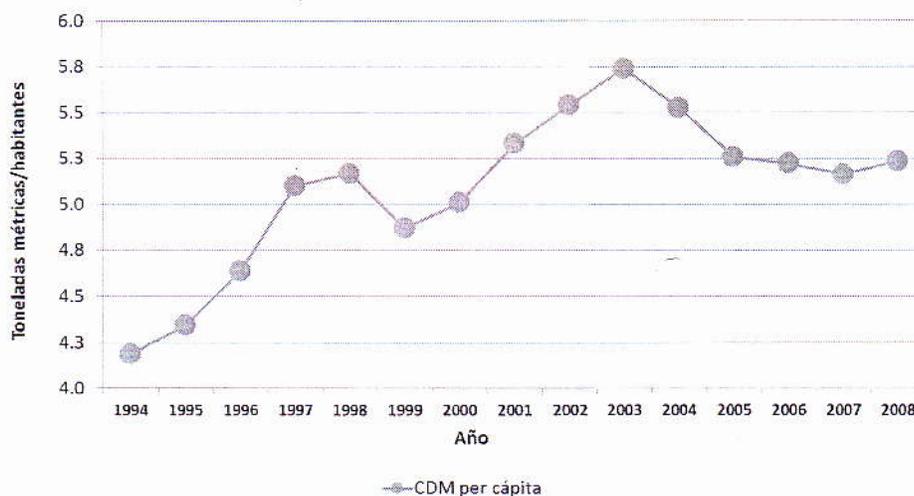
Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 7 del Anexo II.

b) Consumo doméstico de materiales per cápita:

El comportamiento del consumo doméstico per cápita, presenta la misma tendencia del consumo doméstico de materiales, ha crecido en promedio a razón

de 1.7% anual, es decir el consumo por persona se ha incrementado en 0.07 toneladas/año. Para el año 2008 el incremento del consumo por persona se incrementó en 25% (1 tonelada por persona) con respecto a 1994. El consumo doméstico per cápita, el cual responde a la cantidad de materiales y a la cantidad de habitantes dentro de la región presenta un comportamiento asimétrico con altibajos, con tendencia al alza de 1994 a 1998 y presentando un decremento brusco en 1999 debido a la disminución de materiales extraídos y de importaciones, fenómeno que se dio en como consecuencia del paso del huracán Mitch por la región lo que se refleja en la disminución de materiales disponibles para la población; a partir del año 2000 la cantidad de materiales consumida por persona inicia de nuevo una etapa de crecimiento alcanzando el punto más alto en 2003 lo cual obedece a una etapa de recuperación luego del fenómeno natural que recién afectó a los países centroamericanos.

Gráfico 8
Consumo Doméstico per cápita en Centroamérica
Cifras en toneladas métricas (Período 1994-2008)



Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 8 del Anexo II.

c) Balanza física de materiales

La balanza física de materiales, mide el déficit o superávit del comercio físico de una economía. La ecuación que define este indicador es:

$$\rightarrow \text{BFM} = (M_b + M_m + M_{mn}) - (X_b + X_m + X_{mn}) \quad (8)$$

La diferencia entre la balanza física y la balanza comercial radica en que para el cálculo de la balanza comercial monetaria se utilizan en primer lugar unidades monetarias y el orden de los factores es distinto:

$$\rightarrow \text{BC} = X - M \quad (9)$$

La balanza comercial como se mencionaba anteriormente es aquella que determina la relación comercial con el resto del mundo, en países subdesarrollados, la tendencia es por lo general a una balanza comercial deficitaria, es decir que siempre es mayor el monto por concepto de importaciones que por exportaciones, se compra más de lo que se vende. Y como se puede ver en la identidad (9) el orden de los factores es distinto pues se restan a las unidades monetarias del total de exportaciones las unidades del total de importaciones. Lo cual da como resultado un saldo, el cual es conocido como déficit o superávit comercial.

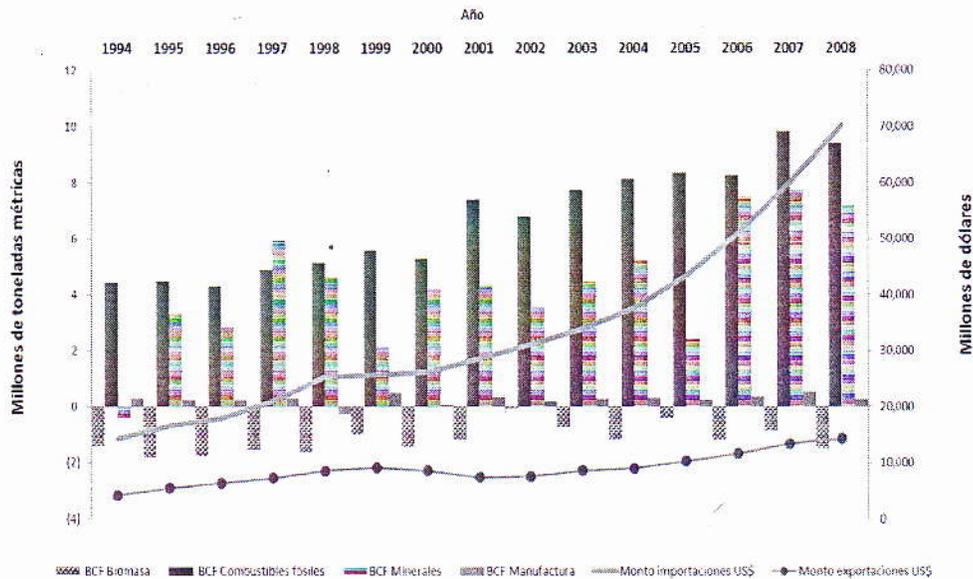
El análisis ambiental hace un cambio en el orden de los factores puesto que lo que se pretende es determinar la cantidad de bienes que entran en contra de los que salen de la economía de un país. Una balanza física positiva indica que es mayor la cantidad de bienes que se importan que la cantidad de bienes de que exportan y viceversa

d) Balanza Física de Materiales de Centroamérica

La balanza comercial física para Centroamérica muestra un saldo físico positivo para combustibles fósiles, manufactura durante todo el período (a excepción de las manufacturas en 1998). **La balanza física comercial funciona en forma inversa a la**

balanza comercial en términos monetarios, es por eso que para el cálculo de la misma se invierten las variables, y a las importaciones se le restan las exportaciones. Cuando el saldo es negativo significa que el país exporta más de lo que importa y cuando es positivo indica que las importaciones son superiores a las exportaciones. El gráfico 9 demuestra que la región Centroamericana depende en gran parte de las importaciones, sin embargo la balanza de biomasa es negativa durante todo el período lo que indica que la exportación de biomasa es mayor a la importación de biomasa.

Gráfico 9
Balanza Comercial Física de Centroamérica e importaciones y exportaciones monetarias Cifras en millones de toneladas métricas y dólares (Período 1994-2008)

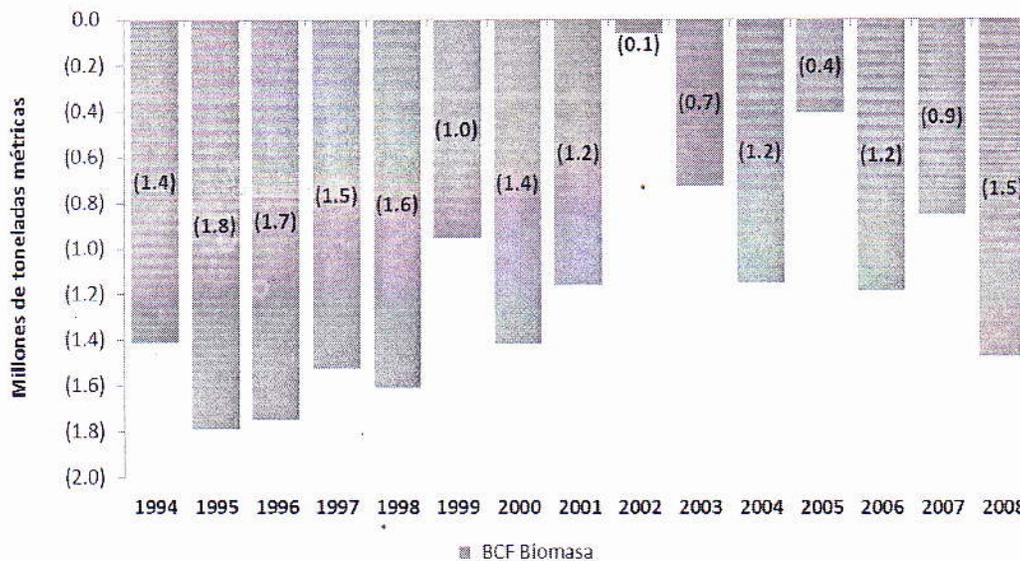


Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 9 del Anexo II.

Por otro lado y considerando que la producción centroamericana ha sido eminentemente agrícola, el gráfico 10 demuestra el comportamiento de la balanza de biomasa, la cual como se puede ver es negativa durante todo el período de

análisis, lo que indica el fuerte crecimiento de las exportaciones para satisfacer la demanda doméstica de otros países a expensas de los recursos naturales de la región. Esta balanza física negativa representa el nivel de presión que los actuales sistemas de producción están ejerciendo sobre el suelo centroamericano.

Gráfico 10
Balanza Física de Biomasa de Centroamérica
Cifras en millones de toneladas métricas (Período 1994-2008)



Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 10 del Anexo II.

3.4 Relación comercial de materiales:

3.4.1 Centroamérica y el mundo

El comercio de la región centroamericana con el resto del mundo es principalmente con América del Norte, Europa y Asia desde un punto de vista monetario como físico. El sector exportador tiende a incrementarse año con año dentro de un contexto de libre comercio y globalización. Sin embargo para las economías emergentes es un poco difícil debido a que son tomadores de precios, lo cual los hace depender de los mercados internacionales.

El sector minero no es de los más fuertes e importantes para la región centroamericana; durante el período las importaciones promedio anual de minerales son de 0.5 millones de toneladas, mientras que las exportaciones son de 0.2 millones de toneladas métricas, sin embargo en el año 2000 cuando se disparó la demanda de Oceanía de acero principalmente se dio un incremento de 166% en las exportaciones de minerales, el resto del período no presentó ninguna tendencia en particular ya que de nuevo los cambios respondieron a las distintas demandas de los países socios. La industria pesada de China, la explosión inmobiliaria y el aumento de los productos electromecánicos son algunos de los factores que impulsan la demanda de acero y otros productos generados a través del sector minero.

Para el grupo de biomasa se observa una clara tendencia al alza de las importaciones de productos provenientes de la agricultura, silvicultura y otras actividades que implican extracción de biomasa. El bloque que provee en más del 90% de la biomasa importada es Estados Unidos, el resto de países son poco significativos dentro de las importaciones de biomasa. Cabe mencionar que las importaciones en toneladas métricas de biomasa conforman un porcentaje relativamente bajo con respecto a las extracciones que se realizan internamente para el consumo doméstico y para importaciones, dado que las naciones Centroamericanas poseen una economía que produce principalmente productos agrícolas.

Las importaciones de combustibles fósiles provienen principalmente de América del Sur teniendo a Venezuela como principal socio, le sigue América del Norte, El Caribe y Europa. Centroamérica importa casi en su totalidad los combustibles fósiles que necesita su economía dado que a excepción de Guatemala, ningún país es productor de petróleo, sin embargo, el petróleo que se extrae es de baja calidad y se utiliza para la fabricación de productos derivados del petróleo como asfalto, keroseno, gas, etc.

El intercambio de manufacturas que se da entre la región centroamericana y el resto del mundo se incrementa constantemente en 1994 se importaban 6.0 millones de toneladas y pasa a casi 8 millones de toneladas métricas en 2008. El incremento en la importación de manufacturas obedece al hecho de que las naciones centroamericanas poseen baja industrialización lo cual los hace tener la

necesidad de importar productos que necesitan procesos de producción muy complejos como es el caso del sector automotriz y maquinaria pesada. Se observa claramente el incremento de importaciones cuyo bloque de origen es Asia, lo cual responde al impulso económico de las economías asiáticas.

América del Norte, América del Sur y Asia son los principales socios comerciales en la importación de minerales al igual que de biomasa y manufacturas. Estos bloques están conformados por grandes potencias económicas a nivel mundial como lo son Estados Unidos, China, Brasil, Venezuela, México, Inglaterra, Francia, Italia, Alemania.

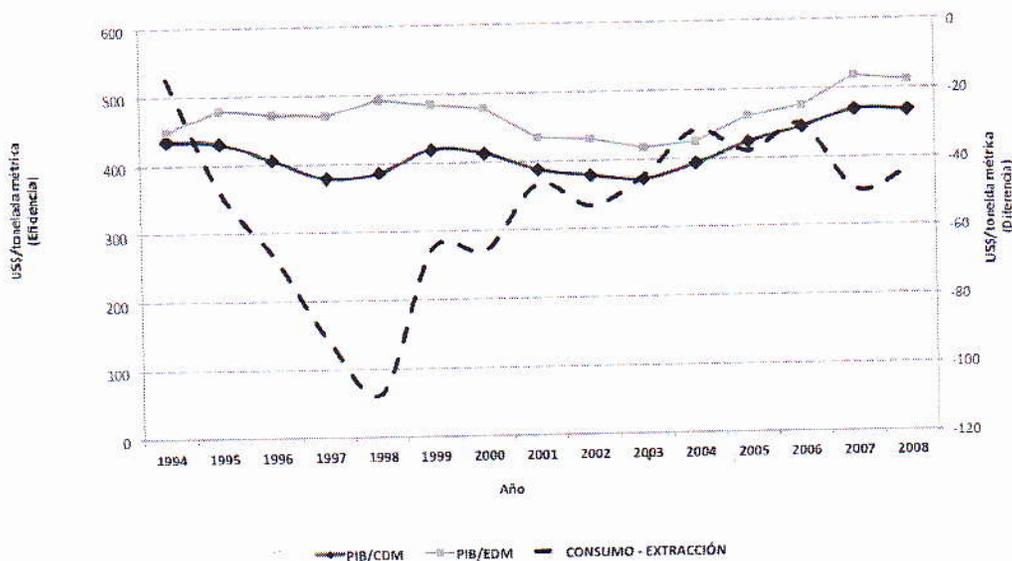
3.4.2 Eficiencia material de Centroamérica

La eficiencia material de la región centroamericana se puede determinar, mediante un cálculo aritmético, relacionado el Producto Interno Bruto -PIB- de la región con los indicadores de Consumo Doméstico de Materiales y de Extracción doméstica de materiales. El PIB por unidad de EDM o CDM se interpreta como el producto o valor agregado que se genera por cada unidad de materiales utilizados en la actividad económica por concepto de extracción y de consumo de materiales.

Para el caso de Centroamérica, el gráfico demuestra que el valor agregado generado por la extracción de materiales es mayor que el valor agregado por cada tonelada métrica de consumo de materiales. El comportamiento de estos indicadores indica que la economía centroamericana es ineficiente. Este criterio esta dado porque una economía cuyo nivel de extracción sobrepasa el nivel de consumo implica que está explotando los recursos naturales de manera insostenible. Por otro lado si el consumo es mayor que la extracción esto indica que a través del comercio con el resto del mundo se ha logrado una integración internacional que permite satisfacer el consumo doméstico como el mercado internacional sin presionar de manera insostenible el medio ambiente.

El gráfico 11 demuestra cómo para Centroamérica la extracción sobrepasa el consumo doméstico de materiales. La diferencia entre ambos indicadores sin embargo presenta una tendencia a disminuir durante los últimos años lo que denota que el comercio con el resto del mundo tiende a integrarse para la satisfacer la oferta y la demanda de la región.

Gráfico 11
Eficiencia Material de Centroamérica
Dólares/toneladas métricas (Período 1994-2008)



Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 11 del Anexo II.

3.4.2.1 Términos de intercambio monetarios y físicos

a) Términos de intercambio monetarios:

La variable de términos de intercambio estudia la evolución de los precios mediante el análisis del total de ingresos generados por exportaciones en comparación con los egresos por concepto de importaciones; esto en términos monetarios. El estudio de Ocampo y Parra (2003) realizaron un estudio de términos de intercambio de las principales commodities, para lo cual determinaron que los precios de éstas han variado a lo largo de la historia y que los cambios son significativos con respecto a los precios de las manufacturas.

La relación real de intercambio puede calcularse utilizando el índice Laspeyres. En este caso, el término de intercambio de un país es el resultado de dividir el índice de precios de Laspeyres de los productos exportados entre el índice Laspeyres de las importaciones.

El índice Laspeyres tanto de las exportaciones como de las importaciones es el valor a precios actuales de los productos exportados o importados en el periodo base dividido entre el valor en el periodo base de las exportaciones o importaciones de ese mismo año.

La fórmula a utilizarse es :

$$\frac{p_x^c q_x^o p_m^c q_m^o}{p_x^o q_x^o p_m^o q_m^o} (10)$$

Donde

- p_x^c = Precio de los productos exportados en el período actual
- q_x^o = Cantidad de productos exportados en el período base
- p_x^o = Precio de los productos exportados en el período base
- p_m^c = Precio de los productos importados en el período actual
- q_m^o = Cantidad de productos importados en el período base
- p_m^o = Precio de los productos importados en el período base

b) Términos de intercambio físicos:

Para estimar los términos de intercambio en las relaciones comerciales desde el punto de vista físico, se utilizan las exportaciones e importaciones en términos monetarios y físicos (toneladas métricas).

La presente investigación hace referencia a la hipótesis de Prebisch- Singer, la cual toma como variables los productos manufacturados y la biomasa extraída de los suelos. Se excluye la variable de los combustibles fósiles dado que en Centroamérica Guatemala es el único país que extrae petróleo del subsuelo y el comercio es casi inexistente dado que la región (incluyendo Guatemala) satisface la demanda de dichos productos a través de importaciones. Estas variables son utilizadas atendiendo a la diferencia entre los países desarrollados y los países emergentes la cual radica precisamente en el tipo de productos que se importan y que se exportan, utilizando la variable monetaria para hacer una relación entre el tipo de productos que entran y salen de una economía y los precios de éstos.

La biomasa corresponde a los llamados commodities que comprenden la materia prima sin ser procesada. Las manufacturas en cambio son materia prima procesada con mayor trabajo incorporado lo que da como resultado precios más altos.

A nivel ambiental, esto representa un impacto directo sobre los recursos naturales. La extracción masiva de productos del medio ambiente a cambio de productos manufacturados con elevados niveles de agentes contaminantes, que afectan principalmente luego de ser consumidos crea un escenario en donde se explota y extrae del ambiente natural material limpio y se incorpora material contaminado. ¿Que impacto tiene esto en la economía? ¿Que impacto tiene esto en el medio ambiente? ¿Quien gana y quien pierde en este en este tipo de relaciones comerciales?

Para la presente investigación se utilizaron una serie de fórmulas que se adaptan a la nueva perspectiva del cálculo de términos de intercambio en donde la variable monetaria es utilizada para conocer el precio promedio de las exportaciones de biomasa y de las importaciones de manufacturas:

$$PrX = Xmb / Xfb(11)$$

En donde

- Px= precio promedio de exportaciones
- Xmb = Exportaciones monetarias de biomasa (en dólares estadounidenses)
- Xfb = Exportaciones físicas de biomasa (en toneladas métricas)
- PrM = Mmm / Mfm(12)

En donde

- Px= precio promedio de importaciones
- Mmm = Importaciones monetarias de manufacturas (en dólares estadounidenses)
- Mfm = Importaciones físicas de manufacturas (en toneladas métricas)
- Tla = PrX / PeM(13)

En donde

- Tla = Términos de intercambio ambientales

$$VTI = (Tla - 1) * 100 (14)$$

En donde:

→ VTI = variación de términos de intercambio

c) Términos de intercambio

Prebisch y Singer desarrollaron paralelamente una teoría, sobre el comportamiento de los precios de los productos de economías emergentes con respecto a economías desarrolladas. La teoría hace énfasis en las diferencias estructurales entre los países de lo que denominaron la periferia, es decir países en desarrollo, y los países del centro, es decir economías desarrolladas. La diferencia lleva implícita la desigualdad tanto social como económica y puede ser estudiada a través de los precios de los materiales producidos tanto por el centro como por la periferia.

Los países en desarrollo se caracterizan por producciones fuertemente agrícolas, la explotación de los suelos y los bosques para producir materias primas, también llamadas commodities. Por otro lado los países desarrollados, por el nivel tecnológico, académico y productivo tienen la capacidad de producir bienes manufacturados que dado el valor agregado que poseen, tienen altos precios en el mercado. Este fenómeno crea la diferencia entre los llamados términos de intercambio, los cuales no son más que un cálculo matemático que determina el deterioro de los precios dados del comercio exterior (comercio de una nación con el resto del mundo) el cual consiste en la razón entre el precio de exportación de un país y el precio de su bien de exportación o P_x/P_m .

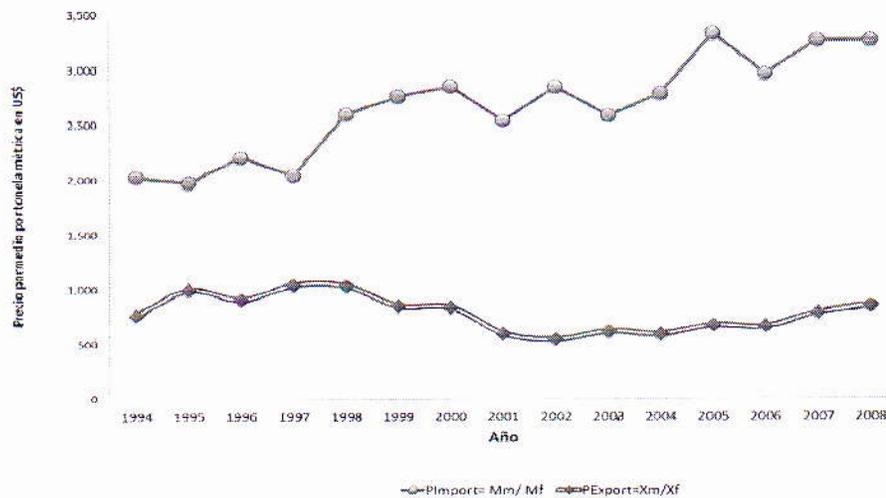
En este capítulo se hace un análisis de los precios promedio de manufacturas y de biomasa así como de los términos de intercambio calculados desde la perspectiva ambiental con los distintos continentes y regiones. Los precios promedio indican el costo por tonelada métrica de importación de manufacturas y exportaciones de biomasa, esto para determinar la diferencia entre los precios de estos grupos con el objetivo de comprobar la brecha existente entre el comercio de la región centroamericana con el resto del mundo desde la perspectiva ambiental: los ingresos generados por las exportaciones y los egresos generados por las importaciones así como la cantidad en toneladas métricas correspondientes a manufacturas (importaciones) y a biomasa (exportaciones).

3.4.3 Indicadores del comercio Centroamérica-resto del mundo

Los precios promedio de importación de manufacturas y de exportación de biomasa son indicadores que permiten tener un conocimiento de la brecha existente entre el comercio de ambos grupos de materiales. La importancia dentro de la presente investigación, que se le da tanto a los precios promedio como a los términos de intercambio, es la de determinar la dinámica de los precios, del volumen de materiales, es decir el flujo monetario físico y monetario entre la región con el resto del mundo por un lado, y con sus principales socios por otro.

Con el resto del mundo los precios de las importaciones de manufacturas son superiores a los precios promedio de las exportaciones de biomasa hasta 1999, a partir del año 2000 esta tendencia cambió y los precios de las exportaciones de productos de biomasa se mantuvieron por debajo de los precios de las importaciones de bienes manufacturados durante el resto del período. Los precios promedio por tonelada de las importaciones de manufactura oscilan entre los US\$ 0.43 y US\$ 1.96, por otro lado el precio promedio de las importaciones de biomasa oscilan entre US\$ 0.44 y US\$ 1.55, aparentemente los precios son similares en ambos grupos de materiales, sin embargo al hacer un análisis un poco más preciso con respecto a la serie en estudio los precios de las importaciones en 2008 se incrementaron en 251%, mientras que los precios de las exportaciones han disminuido en 23%.

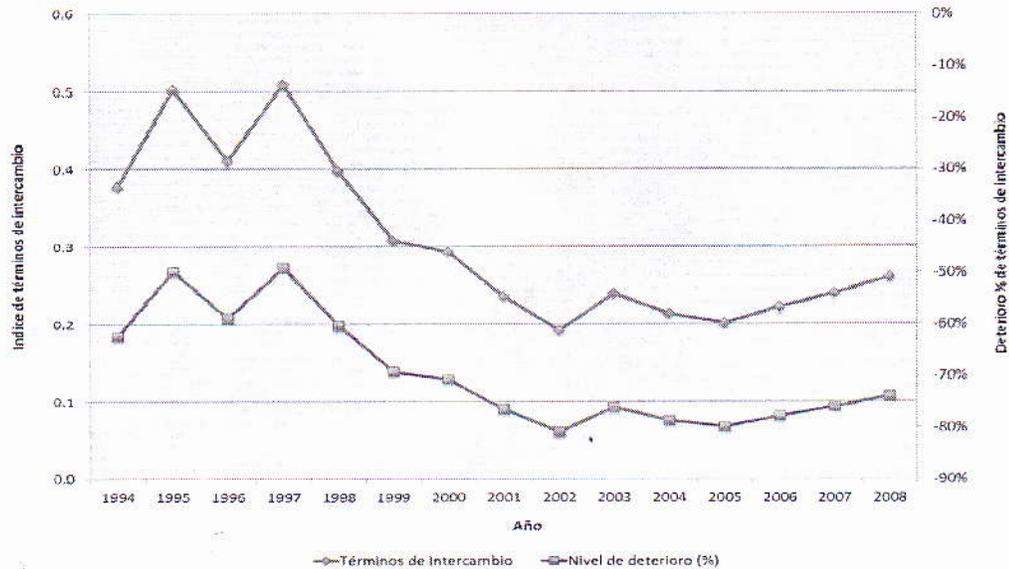
Gráfico 12
Comportamiento de precios promedio de importaciones y exportaciones de Centroamérica
Cifras en dólares/tonelada métrica (Período 1994-2008)



Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 12 del Anexo II.

Atendiendo a lo anterior, se procede a analizar los precios promedio de los productos importados y exportados entre la región centroamericana y el mundo, lo cual queda aun mas claro en el constante deterioro de los términos de intercambio. Durante los primeros seis años del periodo de estudio (1994-1999) los términos de intercambio era favorables para la región centroamericana, a partir del año 2000 la tendencia tomo otro rumbo y se mantiene hasta el fin del periodo. En 1994 los TI era de 1, alcanzando el auge en 1999 cuando los TI eran de 1.2, es decir, que por cada dólar importado se exportaban US\$ 1.2, situación que para el año 2008 los TI eran de 0.8 lo que supone un deterioro de 20% con respecto a 1994. Lo cual es un dato importante desde el punto de vista tanto económico como ambiental. A nivel económico, el comercio es desigual dado que los precios de las importaciones son mayores a las exportaciones. Por un lado, y por otro, los recursos naturales se ven afectados puesto que si bien la cantidad en términos monetarios son mayores a las exportaciones, la cantidad de materiales en toneladas métricas exportados son mucho mayores a las importaciones.

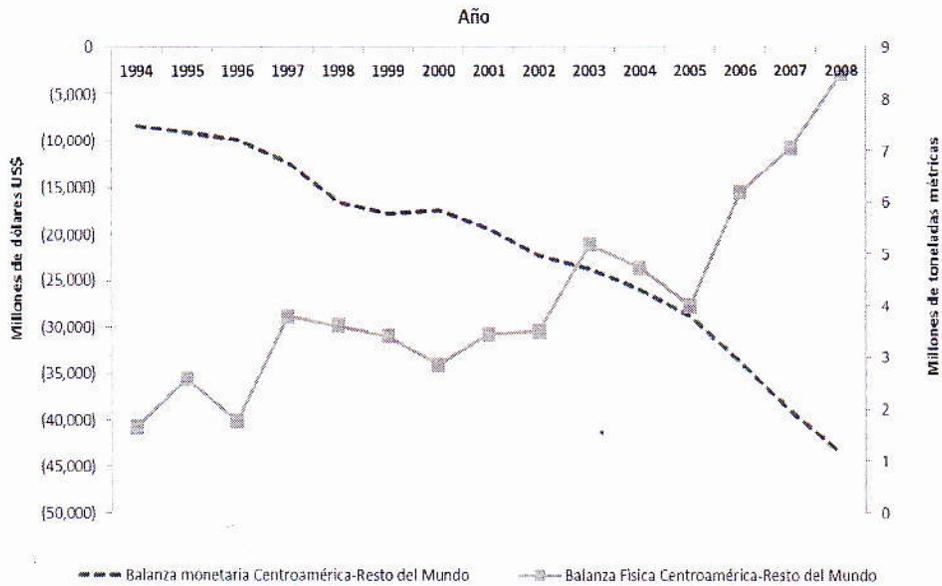
Gráfico 13
Términos intercambio y deterioro de los términos de intercambio
Centroamérica-resto del mundo (Período 1994-2008)



Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 13 del Anexo II.

Lo anterior se puede comprobar en el siguiente gráfico, el cual demuestra como la balanza comercial (exportaciones menos importaciones) es decreciente, es decir que año con año el monto de la balanza en términos monetarios es negativa, lo cual implica un déficit dado que el monto de importaciones supera por mucho a las exportaciones lo cual es contrario a la balanza física la cual se calcula restando las importaciones físicas de materiales a las exportaciones físicas de materiales la cual es positiva y creciente, lo que significa que durante el periodo de estudio cada año se incrementó la cantidad de materiales importados por sobre las exportaciones.

Gráfico 14
Balanza física versus balanza monetaria en Centroamérica
Cifras en millones de dólares y millones de toneladas métricas
(Período 1994-2008)

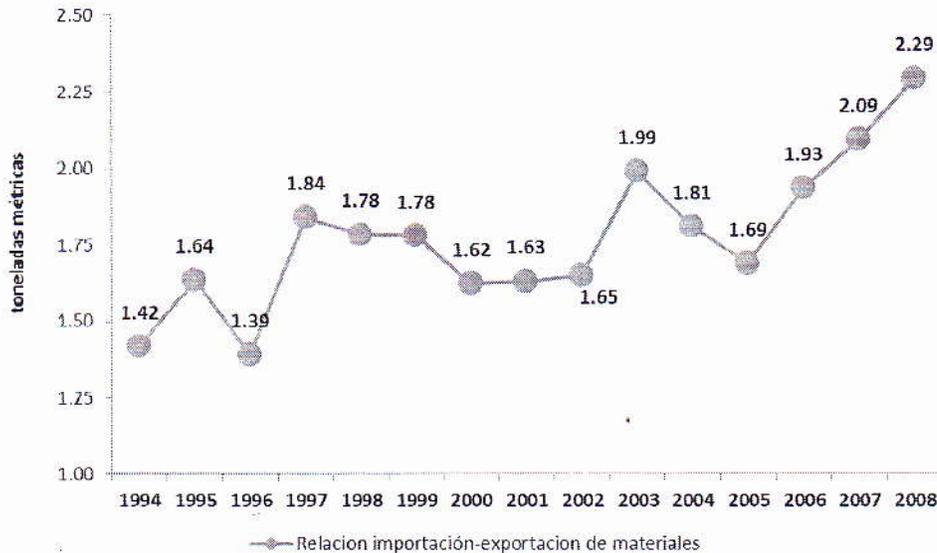


Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 14 del Anexo II.

El gráfico demuestra la razón en la cual se da el intercambio de materiales de importación de manufactura y de exportaciones de biomasa. El dato indicado en dicho gráfico corresponde a la cantidad de toneladas métricas que se importan por cada tonelada métrica que se importa con las usuales fluctuaciones de una economía abierta y sujeta a los cambios tanto en los precios internacionales como a los gustos y preferencias de los países demandantes.

De lo anterior se puede observar el modelo de comercio que se da entre Centroamérica y el resto de países desarrollados: por cada tonelada métrica de biomasa que se produce en los suelos de la región se importa, para 2008 más del doble (2.12 de toneladas métricas de manufactura).

Gráfico 15
Intercambio de materiales Centroamérica y el resto del mundo
Importación manufacturas/exportación de biomasa
Cifras en toneladas métricas (1994-2008)



Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 15 del Anexo II.

3.4.4 Principales socios comerciales

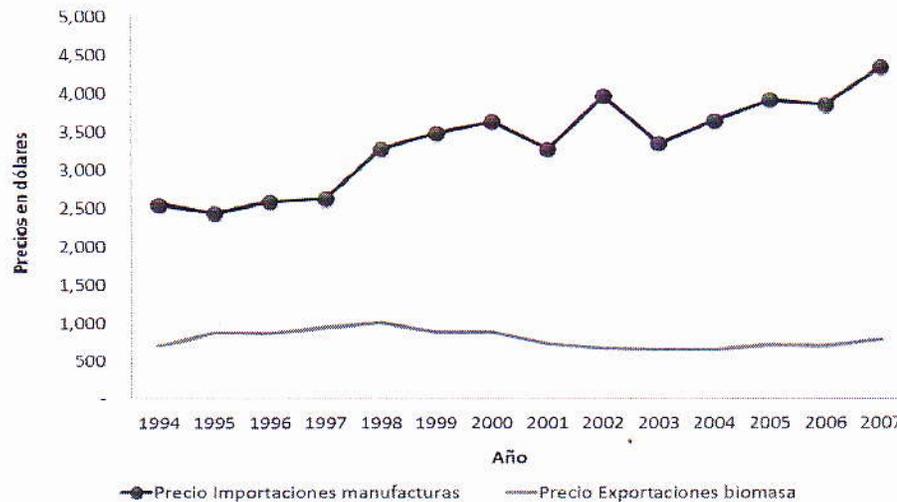
A continuación se presentan los términos de intercambio así como el deterioro de los mismos y el análisis comparativo de la balanza de comercial en términos monetarios y en términos físicos. Para efectos de la presente investigación se toman las principales tres regiones con las cuales Centroamérica mantiene una fuerte relación comercial a través de la cual satisface la demanda doméstica (importaciones) y la demanda de productos en otras naciones (exportaciones). En primer lugar se realiza el análisis de del comercio centroamericano con Norteamérica (conformada por Estados Unidos, Canadá y México), el cual es una de las economías mas potentes del mundo y el principal socio comercial de la región, seguido de Suramérica, región que constituye un fuerte mercado, por otro lado también se estudia el caso de Asia, continente que posee grandes economías que en los últimos años han crecido gracias a su nivel de productividad y políticas económicas lo cual lo ha convertido en uno de los principales continentes que satisfacen la demanda de varios países alrededor del mundo y por ultimo Europa,

continente de gran extensión territorial y que de igual manera representa un mercado importante para los países centroamericanos. Del total de las exportaciones más del 90% son enviadas a los continentes antes mencionados, de igual manera las importaciones de manufacturas son provienen de los mismos, lo cual los convierte en los principales socios comerciales de la región centroamericana.

3.4.4.1 Centroamérica – Norteamérica

Canadá, Estados Unidos y México conforman la parte norte del continente americano, éstos países se analizan por separado debido a las diferencias que existen entre éstos, Estados Unidos, país que presenta el principal mercado para la región centroamericana, es uno de los principales socios de la región al igual que México y en menor proporción Canadá, los precios promedio de exportaciones de biomasa oscilan entre los US\$ 545.00 a US\$ 1,040.00 la tonelada métrica, mientras que los precios promedio de las importaciones de manufacturas oscilan entre los US\$ 1,977.00 y US\$ 3,329.00 por tonelada métrica de materiales. Los precios promedio de las exportaciones de biomasa se incrementaron en 11.7% en 2008 con respecto a 1994 y los precios promedio de las importaciones de manufactura presentan un incremento en 2008 de 61.5% con respecto a 1994. Como se observa en el gráfico 16, los precios de las importaciones de manufactura estuvieron por encima de los precios de exportaciones de biomasa durante todo el período. Es decir que la relación de comercio físico de manufacturas y biomasa es desventajosa tanto monetaria como físicamente.

Gráfico 16
Precios promedio de importaciones y exportaciones Centroamérica- América del Norte, Precios en dólares (Período 1994-2008)

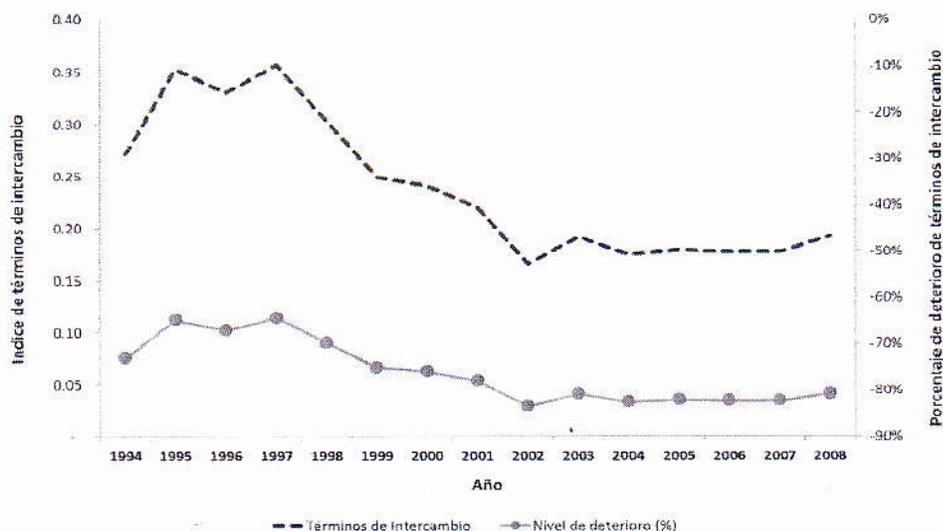


Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 16 del Anexo II.

El comportamiento de los precios promedio de exportaciones de biomasa y de importaciones de manufacturas permite determinar los términos de intercambio simples dado el comercio entre la región centroamericana y Norteamérica. El 17 demuestra la tendencia decreciente de los términos de intercambio, presentando el primer cambio brusco en 1998, año a partir del cual la tendencia a la baja se mantuvo hasta el final del periodo de estudio. Solamente en el año 1995 y en 1997 los términos de intercambio de Centroamérica estuvieron los US\$ 0.5 precio de exportación de biomasa por US\$ 1.00 por importación de manufactura.

En 1994, el comercio de la región con Centroamérica indicaba que por cada dólar que se importaba, Centroamérica exportaba 0.38 dólares, lo que generaba un déficit en la balanza comercial. Para finales del período el deterioro de los de términos de intercambio de -81%.

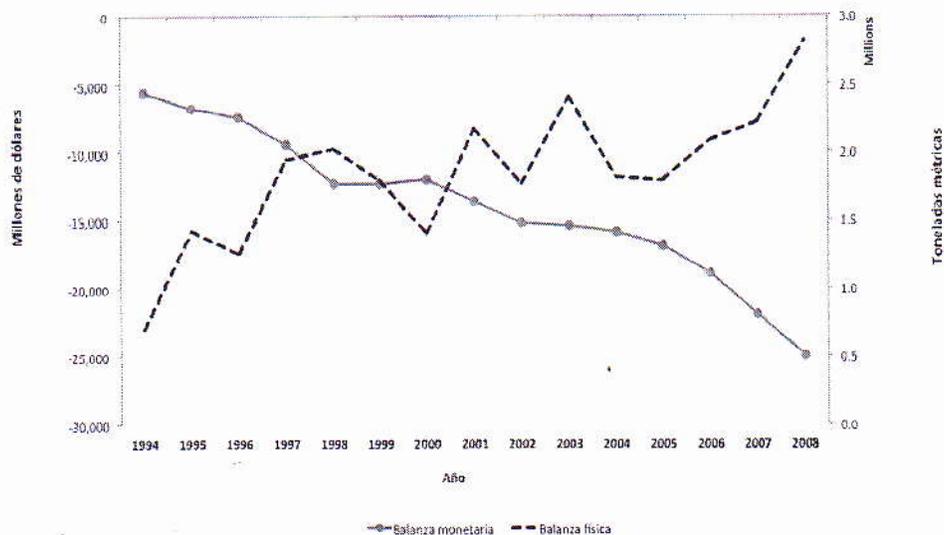
Gráfico 17
Índice y deterioro porcentual de términos de intercambio y deterioro de los términos de intercambio
Centroamérica- América del Norte (Período 1994-2008)



Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 17 del Anexo II.

El comparativo entre la balanza monetaria (exportaciones monetarias de biomasa menos importaciones de manufacturas) y de la balanza física (importaciones físicas de manufactura menos exportaciones físicas de biomasa) demuestra la diferencia entre ambas balanzas, por un lado la monetaria que es negativa durante todo el período lo cual se traduce en un déficit comercial para la región centroamericana dado que durante el período el monto monetario por concepto de exportaciones fue menor que el monto monetario de las importaciones. Por otro lado la balanza física en cambio, es positiva durante todo el periodo, lo cual indica que las exportaciones de biomasa en toneladas métricas son mayores que las importaciones de manufacturas en toneladas métricas, para este caso la tendencia, al contrario de la monetaria demuestra tendencia al alza positiva, es decir, cada año la cantidad en volumen de materiales exportados es mayor a la cantidad de materiales importados.

Gráfico 18
Comparativo balanza monetaria y balanza física Centroamérica- América del Norte
Cifras en millones de dólares y en millones de toneladas métricas
(Período 1994-2008)



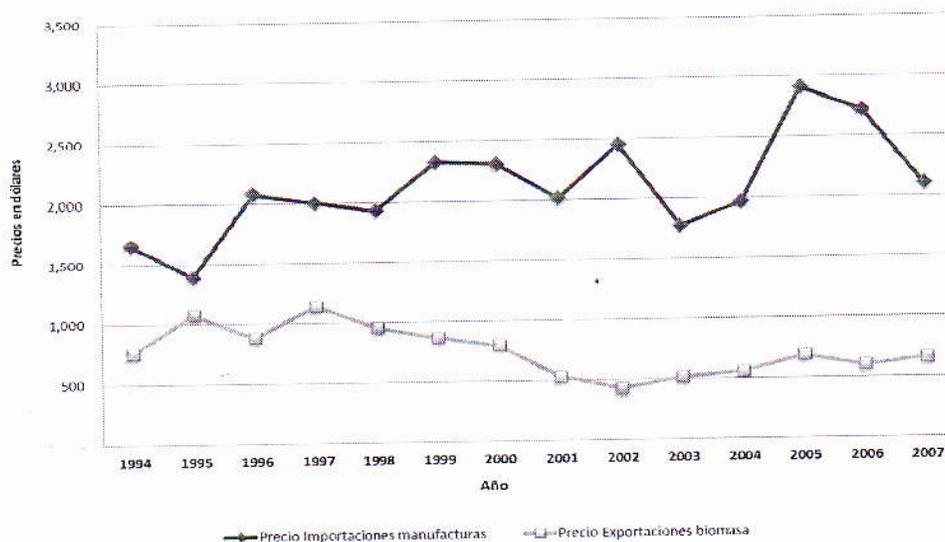
Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 18 del Anexo II.

3.4.3.2 Centroamérica – Europa

Europa es el segundo continente o región de mayor importancia para el comercio de Centroamérica, los precios promedio de exportaciones de biomasa oscilan entre los US\$ 587.00 (1994) a US\$ 1,675.00 (2008) la tonelada métrica, mientras que los precios promedio de las importaciones de manufacturas oscilan entre los US\$ 785.00 (1994) y US\$ 1,811.00(2008) por tonelada métrica de materiales. Los precios promedio de las exportaciones de biomasa se incrementaron en 185% en 2008 con respecto a 1994 y los precios promedio de las importaciones de manufactura presentan un incremento en 2008 de 130% con respecto a 1994. La tasa de crecimiento promedio anual de las importaciones de es 3% y la de las exportaciones es de -0.024% , la tendencia en el incremento de los precios es favorable para los precios de las importaciones es decir, que los productos que son producidos en el extranjero tienden a tener precios más altos, por otro lado los

precios de las exportaciones (tomando en cuentas las fluctuaciones positivas y negativas durante el ciclo) presentan tendencia negativa en el crecimiento promedio.

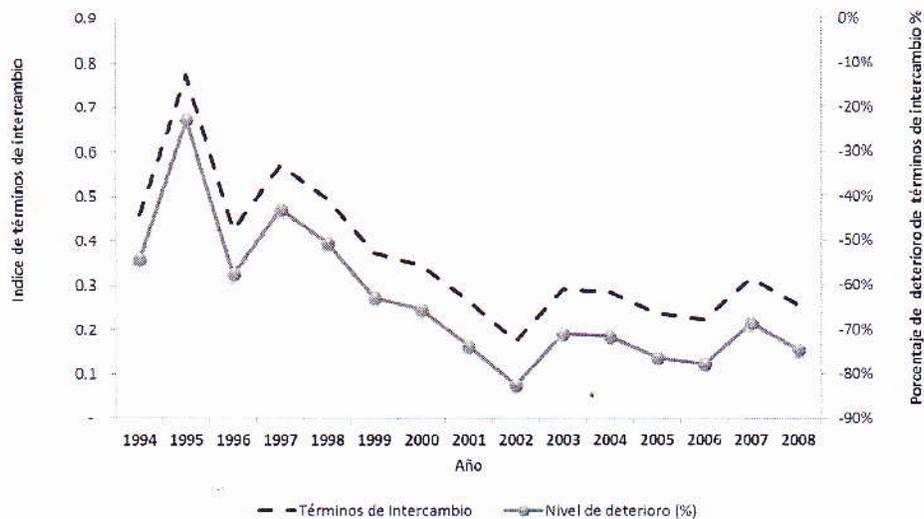
Gráfico 19
Precios promedio importaciones y exportaciones Centroamérica-Europa
Precios en dólares (Período 1994-2008)



Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 19 del Anexo II.

El comportamiento de los precios promedio de exportaciones de biomasa y de importaciones de manufacturas permite determinar los términos de intercambio simples dado el comercio entre la región centroamericana y el continente europeo. Durante el período de análisis los términos de intercambio son menores que uno (1) lo cual indica que durante período de análisis los montos de exportaciones representaron menor ingreso que los egresos por concepto de importaciones, lo cual coincide con la tendencia a nivel Centroamérica y Estados Unidos. Sin embargo cabe mencionar que al inicio del período (1994) el deterioro de los términos de intercambio fue de -54% y para final de período el deterioro fue de -75%.

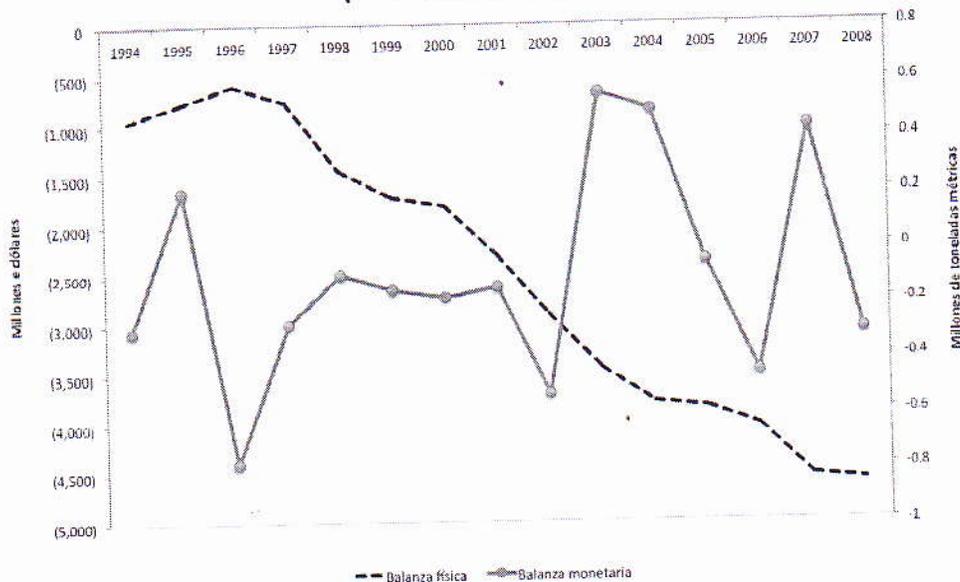
Gráfico 20
Índice y deterioro de términos de intercambio y deterioro de los términos de intercambio
Centroamérica- Europa (Período 1994-2008)



Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 20 del Anexo II.

El comparativo entre la balanza monetaria (exportaciones de biomasa menos importaciones de manufacturas) y de la balanza física (importaciones manufactura menos exportaciones de biomasa) indica que la balanza monetaria es negativa durante el período de análisis, lo que representa un déficit comercial al igual que la balanza monetaria con América del Norte. Por otro lado la balanza física presenta durante todo el periodo presenta datos negativos, a excepción de los años 1995, 2003, 2004 y 2007 los restantes once años de análisis la balanza física fue positiva lo que significa que el monto de importaciones proveniente del continente europeo fueron mayores que las exportaciones de Centroamérica.

Gráfico 21
Comparativo balanza monetaria y balanza física
Centroamérica – Europa
Cifras en millones de dólares y millones de toneladas métricas
(Período 1994-2008)



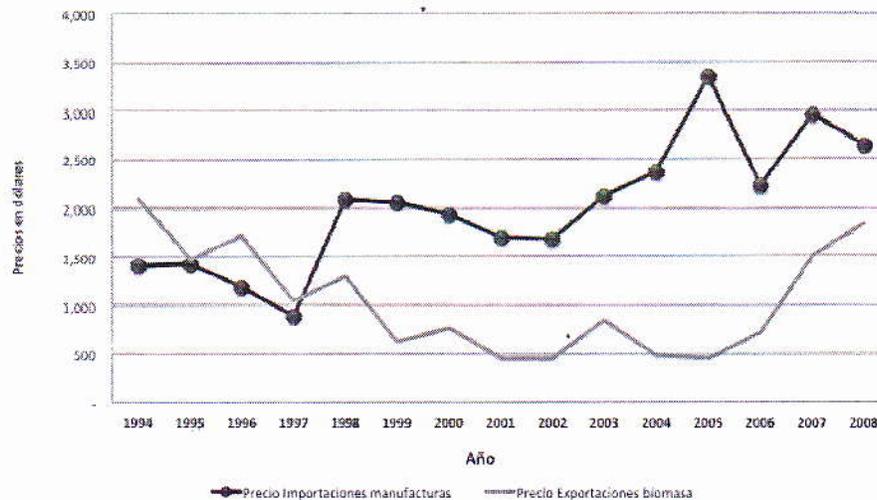
Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 21 del Anexo II.

3.4.4.2 Centroamérica – Asia

Asia, uno de los continentes que durante los últimos años han presentado incremento sostenido en su economía, lo cual se ha hecho evidente en el crecimiento del Producto Interno Bruto, así como de los avances tecnológicos, lo que ha significado la ampliación de nichos de mercado. Asia es el tercer socio más importante de la región. El gráfico demuestra como los precios promedio de las exportaciones son inferiores a los precios promedio de las importaciones hasta el año 1997; tendencia que se ve modificada debido los cambios en la estructura de la economía asiática cambiando el comportamiento de los precios promedios con un cambio inverso en el cual los precios promedio de las importaciones son mayores a los precios de las exportaciones a partir de 1998. Los precios promedio de las importaciones oscilan entre los US\$ 883.00 y US\$ 2,952.00 mientras que los precios de las exportaciones US\$ 770.00 y US\$ 2,088.00, la tasa de crecimiento promedio anual de los precios de las importaciones es de 6% y la de las exportaciones es de -

0.021%, lo que indica que los productos elaborados en Asia poseen mayor valor agregado por lo que el precio es alto contrario a los precios de las exportaciones.

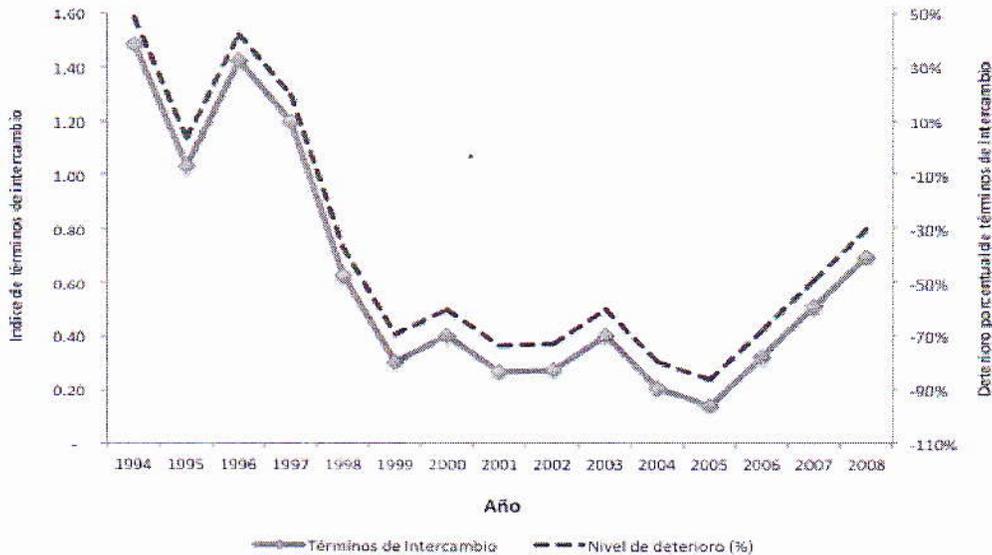
Gráfico 22
Precios promedio importaciones y exportaciones Centroamérica-Asia
Precios en dólares (Período 1994-2008)



Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 22 del Anexo II.

Los precios promedio que dado el comercio de biomasa y manufacturas indican que los términos de intercambio dado el intercambio de materiales productos de la extracción de biomasa y de la industria manufacturera presentan tendencia a la baja sin embargo el comercio entre ambas regiones fue favorable para la economía centroamericana del año 1994 al año 1997, a partir de 1998 la tendencia en el comportamiento de los precios y del intercambio entre la región y el continente asiático generó el deterioro de los términos de intercambio. En 1994 los términos de intercambio eran superiores por 48%, al final de período éstos se habían deteriorado en un 30%.

Gráfico 23
Índice de términos de intercambio y deterioro porcentual
Centroamérica-Asia (Período 1994-2008)

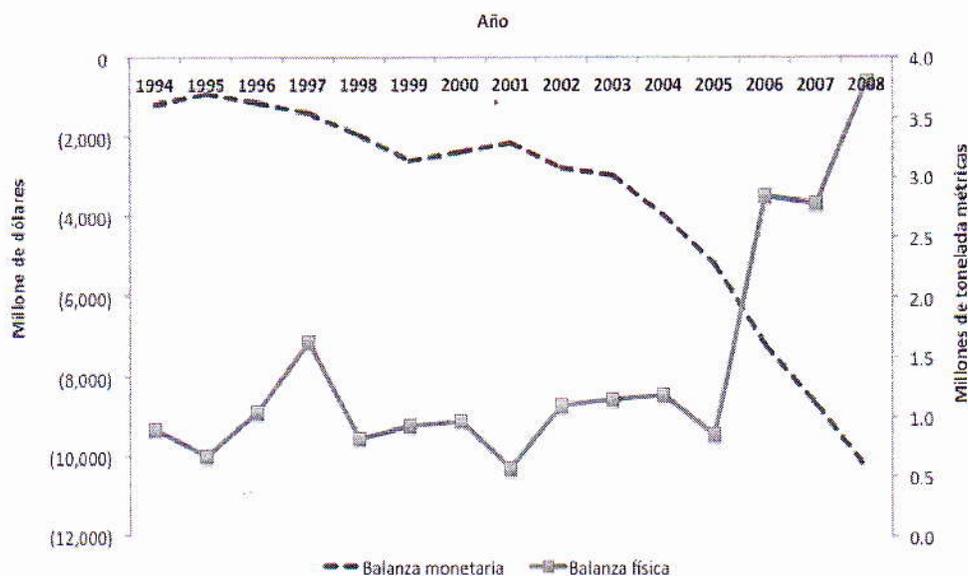


Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 23 del Anexo II.

La balanza comercial y la balanza física demuestra que balanza monetaria es deficitaria, es decir que en términos monetarios, el monto de importaciones es superior al monto de exportaciones, por otro lado la balanza física es positiva y con tendencia ascendente, lo que significa que la cantidad de manufacturas en toneladas métricas importadas se ha incrementado a lo largo del período por sobre la cantidad de materiales de biomasa exportados.

Sin embargo dado lo anterior el comparativo de las balanzas demuestra la desigualdad en el comercio de Centroamérica con Asia y el impacto que esto tiene dentro de una economía como la de la región Centroamericana. Puesto que en el ámbito netamente económico, la balanza monetaria demuestra la tendencia a incrementar el déficit en la balanza comercial, en el ámbito ambiental, el comercio con Asia implica cierto impacto dentro del medio ambiente de la región.

Gráfico 24
Comparativo balanza monetaria y balanza física Centroamérica – Asia
Cifras en millones dólares y millones de toneladas métricas (Período 1994-2008)



Fuente: Elaboración propia con base en Cuadro 24 del Anexo II.

El análisis anterior permite ver el constante deterioro de los términos de intercambio derivado del comercio de Centroamérica con el resto del mundo. Asimismo las balanzas comerciales y físicas presentan en mismo comportamiento en la relación comercial con los principales socios comerciales de la región. De igual manera se puede observar la brecha existente entre los precios promedio de las manufacturas importadas y los precios promedio de los productos de biomasa exportados. El grado de deterioro tanto del medio ambiente como de los términos de intercambio se puede observar a través de dicha brecha entre los precios de los bienes así como en la balanza física, la cual nos dice que las importaciones de manufacturas se incrementan a precios altos y que las exportaciones crecen a precios bajos que no compiten con los precios de las manufacturas. Este esquema de intercambio comercial determina economías en las cuales se importan productos de alto grado contaminante y se presiona el suelo para exportar bienes que generan desechos orgánicos, no nocivos para el medio ambiente.

CAPÍTULO IV

Discusión de resultados de los indicadores de contabilidad de flujo de materiales para Centroamérica

Los indicadores de contabilidad de flujo de materiales han sido aplicados a estudios de sostenibilidad de varios países en la actualidad (Reino Unido, Holanda, Ecuador, Chile, etc.) con el objetivo de promover los estudios y análisis que contribuyan al conocimiento de la situación ambiental de las naciones y el uso que se le da a los recursos naturales dentro de ellas a raíz de la actividad económica. Para conocer el comportamiento de la economía de un país, por ejemplo se cuenta con indicadores como el Producto Interno Bruto –PIB-, Inflación, datos de comercio exterior, etc., dichos indicadores son utilizados para la toma de decisiones. Sin embargo estos indicadores son realizados con base en datos en términos monetarios, por eso para el caso de la problemática ambiental, en la presente investigación se aplica a la economía centroamericana la serie de indicadores ambientales desarrollados por la EUROSTAT los cuales tienen su base en datos en términos físicos (toneladas métricas) con lo cual se puede determinar el impacto de la actividad económica en los recursos naturales de la región a la vez que se hace un comparativo con los indicadores monetarios, con el objeto de conocer la relación entre las dos dimensiones de los datos (física y monetaria).

Los resultados de la presente investigación revelan que a nivel general el comportamiento de los flujos monetarios y los flujos físicos del comercio entre la región Centroamericana y el resto del mundo presenta la misma tendencia a lo largo del periodo de análisis: la balanza monetaria presenta constante crecimiento negativo, dado que los ingresos por concepto de exportación son siempre menores con respecto a los egresos por importaciones (balanza comercial), lo mismo sucede en el caso del comportamiento de la balanza física la cual denota desde el punto de vista ambiental otro aspecto negativo para Centroamérica, dado que tanto el crecimiento de las importaciones físicas de manufacturas se han incrementado al igual que las exportaciones de biomasa pero el grupo de importaciones de manufactura es inferior a las exportaciones de biomasa, es decir que el comercio es desigual tanto económica como físicamente.

Lo anterior representa un impacto para la región, lo cual no beneficia a la economía ni al ambiente natural. El incremento continuo del déficit comercial y la constante extracción de materiales del medio ambiente de la región, representa una continua y sostenida utilización de recursos naturales, con lo que los países emergentes como los centroamericanos contribuyen a satisfacer la demanda doméstica de biomasa y de manufacturas de tipo artesanal de los países en desarrollo, los cuales debido a la posición geográfica, clima o tipo de industria sanan las brechas de su producción y demanda interna a través de importaciones (exportaciones centroamericanas); dichas exportaciones están constituidas en su mayoría por productos agrícolas y manufacturas, sin embargo las manufacturas elaboradas en Centroamérica se caracterizan por utilizar cantidades grandes de material orgánico como por ejemplo el plástico que proviene del árbol de hule, artesanías y materiales textiles como telas, lona, ropa, la cual requiere de grandes cantidades de algodón, el factor común de estas manufacturas además del material orgánico para su producción es que poseen bajo valor agregado, es decir que los precios de los productos son cotizados por debajo de los productos elaborados en países desarrollados. Los países en vías de desarrollo se han caracterizado por su producción agrícola debido a varios factores: culturales, económicos y tecnológicos muy a pesar de que la vocación de los suelos en varias naciones es forestal y no agrícola. Sin embargo la diferencia en el tipo de producción y sus productos y dado el hecho de que el precio de los productos es determinado en parte por la cantidad de valor agregado así como de la disponibilidad de los mismos, esto crea las condiciones para que el comercio de la región con el resto de mundo esté basado en productos de baja entropía, es decir productos que poseen poco o nada de trabajo incorporado por productos de alta entropía (productos altamente transformados y con alto valor agregado o trabajo incorporado). Lo anterior se traduce en intercambio de productos de bajo precio renovables por productos costosos y en grandes proporciones son no renovables. Adicionalmente este tipo de intercambio posee otra característica la cual es la que hace que el medio ambiente sea el mayor afectado, el comercio anteriormente descrito implica que las economías extraen del medio ambiente grandes cantidades de toneladas métricas de biomasa del medio ambiente para exportación e importan grandes cantidades de materiales para consumo que generan desechos que van directa o indirectamente al ambiente lo que afecta el entorno y la calidad de la producción

de bienes que provienen del ambiente natural. La desigualdad en el comercio entre países en desarrollo y países emergentes se da por la diferencia de materiales que se intercambian, las economías emergentes tienden a comerciar materia prima que se extrae del medio ambiente, con bajo valor agregado y que a la vez generan residuos orgánicos y biodegradables, en cambio los países en desarrollo intercambian productos de alto valor agregado, elaborado con materias primas adquiridas de otras naciones y que una vez consumidas generan desechos químicos o no biodegradables.

Lo anterior se apoya en la composición de los materiales que son intercambiados entre la región y el resto del mundo. A lo largo del periodo se observa que en las importaciones de materiales en promedio el 19% corresponde a importaciones de materiales de biomasa, 45% a manufacturas, 33% a combustibles fósiles y minerales con 2%. Por otra lado las exportaciones de biomasa de la región representan el 49% del total de bienes exportados, el 46 % corresponde a manufacturas, combustibles fósiles 2% y minerales 2%.

Los materiales de biomasa, los cuales están constituidos por extracciones directas de productos del medio ambiente, los llamados commodities, implican una carga para el suelo y utilización de agua para la producción. Este proceso productivo genera un impacto directo sobre el medio ambiente. La producción agrícola de igual manera supone la ampliación de la frontera agrícola, es decir que se incrementa la tala de árboles o reducción de la masa forestal para despejar espacios que permitan el cultivo de productos agrícolas o bien para actividad ganadera. Ambas actividades suponen una fuerte utilización del suelo para lo cual es necesario aplicar fertilizantes fuertes que con el tiempo destruyen las propiedades del suelo por lo que eventualmente el suelo deja de ser fértil y de ser útil; razón por la cual se inician nuevos procesos de ampliación de la frontera.

Por otro lado, si bien la exportación de manufacturas ocupa un espacio importante en el comercio de la región al igual que las importaciones, los productos que se intercambian poseen diferencias que son generadas por el proceso productivo bajo el cual son manufacturadas. Los países desarrollados producen bienes de alto valor agregado dado el avance de la tecnología y avances en la industria y procesos productivos, mientras que en los países emergentes si bien se producen grandes cantidades de manufacturas, éstas al igual que los productos de biomasa, poseen

bajo valor agregado. La producción manufacturera de países en desarrollo se encuentra rezagada en comparación con la producción de países desarrollados. Los países del centro producen automóviles, computadores, máquinas de construcción y una gama de productos tecnológicos que los colocan en la cima de la era tecnológica con precios y que compiten entre ellos y poseen un nicho de mercado importante en los países en desarrollo. Las economías en desarrollo por otro lado no cuentan con los recursos económicos, tecnológicos y humanos para el desarrollo de industrias que generen productos competitivos y con alto valor agregado incorporado.

Como se mencionó anteriormente, este tipo de comercio, genera un doble impacto en la economía y en el medio ambiente de países en desarrollo. El alto grado de explotación de los recursos naturales para satisfacer la demanda productiva de una economía aunado a la cantidad de bienes importados que son adquiridos con fines de consumo implica altos volúmenes de desechos que perjudican al medio ambiente que tienen como vertederos ríos, lagos y espacios de tierra sin utilización lo cual genera contaminación del aire, el agua para consumo y el agua del mar así como destrucción de propiedades del suelo debido a químicos y compuestos dañinos para el mismo.

Las extracciones de materiales de la región aumentan año con año a lo largo del periodo lo cual demuestra la tendencia a futuro. Este tipo de comportamiento extractivo representa un incremento en la producción (que en los países centroamericanos se caracteriza por ser agrícola o forestal) e implica el desgaste de los recursos naturales. El principal problema lo constituye el hecho de que tanto el suelo como el agua son recursos no renovables y su oferta disminuye mientras que la población aumenta y con ello, la demanda de materiales y de desechos se incrementa de igual manera. Lo anterior compromete la subsistencia de las futuras generaciones y evidencia que el tipo de economía de la región no es sostenible y no se generan políticas que protejan a los habitantes en el largo plazo, es decir que se asegure la existencia de bienes que satisfagan las necesidades de la sociedad.

La extracción doméstica de materiales, (que consiste en la cantidad en toneladas métricas de materiales que son extraídos del ambiente natural de la región por personas durante un año calendario); presenta una tendencia al alza durante el

período hasta 2005 que es cuando esta tendencia cambia e inicia una fase de descenso. Sin embargo aun cuando el cambio es negativo el impacto sobre el medio ambiente mantiene su intensidad debido al crecimiento poblacional. En donde la reducción de consumo por persona se explica en primer lugar por el impacto de la actual crisis económica que limitan el consumo de materiales a la población debido a la reducción de ingresos lo cual reduce la demanda de bienes y servicios y por otro lado por el número de habitantes.

Los indicadores per cápita de igual manera denotan el boom en el incremento del consumo personal a partir de 1997. El indicador de Consumo Doméstico per cápita permite determinar el consumo de materiales por habitante dentro de una economía o región, para el caso Centroamericano la tendencia es al alza (con altibajos propios de una economía abierta) al inicio del periodo (1994) el consumo per cápita era de 4,2 toneladas métricas de materiales por persona, al final del periodo (2008) el consumo doméstico per cápita fue de 5.2 toneladas métricas por habitante, esto indica un incremento en el consumo de 25% por persona. Este indicador soporta el impacto en la utilización de los recursos, dado que la población crece a una tasa promedio de 2.1% y el consumo doméstico de materiales crece a una tasa promedio de 1.7% por persona.

Lo sucedido en Centroamérica puede ser comparado con el fenómeno de la especialización económica o el mal holandés, debido a que se observa la incapacidad de los sectores productivos de quitar el protagonismo que tiene el sector agrícola sobre la economía nacional, sin embargo en el caso de la economía centroamericana se da el caso de que los precios de los principales productos son bajos, es decir que al contrario de la enfermedad holandesa, los precios no se disparan, sin embargo la producción y el protagonismo se mantiene por un sector que se apoya principalmente en la utilización de recursos naturales. La población de los países emergentes queda al margen de estos sectores desarrollados como lo son en otros países el de manufacturas o servicios, quedando éstos en niveles de subsistencia a través de la producción agrícola.

Por otro lado, haciendo un análisis sobre los precios, para la presente investigación se realizó un cálculo de precios promedio de las importaciones de manufacturas y los precios promedio de las exportaciones de biomasa, con lo cual, en general se logra determinar que los precios de las importaciones se encuentran hasta 1999

por debajo del precio promedio de las exportaciones, a partir del año 2000 esta tendencia cambia y el precio de las importaciones de manufacturas supera el precio de las exportaciones de biomasa. En ese sentido los términos de intercambio entre Norteamérica y los tres continentes analizados (Europa, Suramérica y Asia) que en promedio representan el 97% de las importaciones en términos físicos y el 93% en términos monetarios; por el lado de las exportaciones físicas el 92% de éstas y 94% de las exportaciones en términos monetarios tienen como destino a la región y continentes anteriormente mencionados lo cual los hace los principales socios de la región. Los precios promedio del intercambio en estas regiones se inclinan favorablemente al precio de las importaciones el cual es superior al de las exportaciones; sin embargo esta apreciación está sujeta a las diferencias en el volumen tanto físico como monetario del comercio entre la región y el resto del mundo; lo cual se puede apreciar en el deterioro de los términos de intercambio como resultado de la relación comercial de Centroamérica con sus principales socios. La actividad de intercambio de materiales y la diferencia entre los precios de los mismos genera que los precios de intercambio dado el comercio entre Centroamérica y sus principales socios se deterioren constantemente; el incremento en el valor de las importaciones y la disminución en el valor de las exportaciones generan incrementos en el déficit de la balanza de bienes y servicios y consecuentemente en el déficit de la cuenta corriente. Dependiendo de la gravedad del choque, podría representar una pérdida mayor en el valor externo de las monedas e incrementos en la vulnerabilidad de las economías.

CONCLUSIONES

1. El nivel de extracciones de biomasa se incrementó en 43% en el año 2008 con respecto a 1994, los combustibles se incrementaron en 98% y los minerales en 106%; sin embargo en promedio la extracción de biomasa representa el 78%, los combustibles el 13% y los minerales el 9%. Por otro lado la extracción doméstica per cápita se incrementó en 15% pasando de 4 toneladas métricas por persona a 4.7 toneladas métricas por persona y la extracción doméstica por superficie (hectárea) pasó de 2.8 toneladas métricas extraídas por hectárea a 4.2 toneladas métricas por hectárea lo que equivale a un incremento de 53%.
2. La intensidad en el uso de los materiales en la región centroamericana se puede determinar a través del índice de eficiencia material, la cual demuestra que las unidades monetarias del PIB generadas por la actividad extractiva en toneladas métricas es mayor a las unidades generadas por el consumo de materiales en toneladas métricas, lo cual indica que denota el alto grado de extracción del medio ambiente natural de la región dado que la contraparte de esto es la balanza comercial la cual es deficitaria durante todo el período de análisis.
3. En el análisis de la relación comercial de la región centroamericana con el resto del mundo se pudo observar que:
 - a) Durante el período 1994-2008 el comercio de materiales (en toneladas métricas) entre la región centroamericana ha crecido de manera desigual: las exportaciones de la región se incrementaron en 66% mientras que las importaciones de materiales se incrementaron en 168%.
 - b) Durante el período de análisis, dentro de la estructura porcentual de exportaciones de materiales predominan las exportaciones de biomasa y de manufacturas. En 1998 las exportaciones de biomasa representaban el 39% del total de exportaciones y en 2008 el 44%; por otro lado las exportaciones de manufacturas en 1994 representaban el 59% y para 1998 el 53% del total de exportaciones. Para el caso de las importaciones de materiales de biomasa éstas representaban en 1994 el 20% del total de importaciones y en 2008 el 17%, y las importaciones de manufacturas pasaron de representar el 43% a representar el 50%. Lo que indica que las importaciones de materiales de biomasa se redujeron y las de manufacturas se incrementaron, al contrario de

las exportaciones en donde se incrementó el volumen de biomasa y se redujo el volumen de manufacturas.

4. En la región centroamericana en donde el reciclaje aun no forma parte de la cultura de la población, los residuos son depositados en vertederos regularmente sin el tratamiento adecuado, dependiendo de la naturaleza del residuo se utilizan barrancos, ríos, etc., lo que implica el incremento continuo de contaminación en el medio ambiente. Las exportaciones de biomasa al resto del mundo de igual manera generan residuos, sin embargo éstos son de origen orgánico y no producen el mismo daño ambiental que materiales manufacturados especialmente aquellos que no son biodegradables y que requieren de cientos incluso miles de años para su destrucción.
5. En la presente investigación el cálculo de los términos de intercambio esta determinado con base en e los precios promedio por tonelada métrica de manufactura y de biomasa. Éstos presentan una tendencia a la baja a lo largo del período y por cada uno de los continentes analizados, los cálculos realizados indican que los términos de intercambio de la región con el resto del mundo se deterioran año con año, lo cual esta dado por incremento de las importaciones superior al incremento de las exportaciones y la brecha de precios entre ambos grupos lo cual coloca a la región en una posición de desigualdad del comercio así como de los precios asignados a los tipos de grupos de materiales comercializados.
6. La balanza comercial es negativa creciente durante todo el período lo que indica que se mantiene la tendencia de importaciones mayores que exportaciones, por otro lado la balanza física es positiva creciente lo que indica que las importaciones de materiales son mayores que las exportaciones, lo que en primer lugar afecta directamente los términos de intercambio por un lado y por otro afecta el medio ambiente por el incremento en el ingreso de materiales de alta entropía a la economía de la región, lo que implica importación de residuos. Adicionalmente es importante mencionar que dentro de la dinámica comercial física la balanza física de biomasa es el único grupo que presente tendencia negativa lo cual denota la fuerte explotación de los recursos naturales a través de la presión extractiva de materiales del medio ambiente.

7. Derivado del análisis del incremento de las exportaciones y de las importaciones tanto físicas como monetarias, el incremento desfavorable para la región de la brecha de la balanza comercial y la balanza física, el deterioro de los términos de intercambio con los principales socios comerciales de la región, la presión sobre el medio ambiente a través del incremento de extracciones per cápita y por hectárea, aunado a la poca intervención de los gobiernos desde la perspectiva de elaboración de políticas de conservación, mitigación y prevención de impacto de la actividad económica sobre el ambiente natural; en principio, se acepta la hipótesis de que el crecimiento de la región centroamericana no es sostenible, en función del uso de materiales del ambiente natural tanto desde el punto de vista de los flujos físicos por un lado al presentar una balanza física comercial negativa, y del flujo monetario por otro lado al presentar términos de intercambio deteriorados a raíz de la asimetría de la región con respecto a naciones desarrolladas, lo cual amenaza el stock de capital natural para las futuras generaciones. Cabe mencionar que dicha balanza física negativa aplica únicamente para los materiales de biomasa, lo cual indica el alto grado de explotación de los recursos naturales a través de actividades extractivas relacionadas con actividades que ejercen presión sobre el medio ambiente como lo es la agricultura, silvicultura, ganadería y pesca entre otros.

RECOMENDACIONES

1. Elevar la moción de lineamientos básicos para la creación de políticas, planes, programas y proyectos ante la Secretaría de Integración Centroamericana –SIECA- que a nivel institucional-regional debe tener cada país para fomentar el cuidado del medio ambiente.
2. Desarrollar indicadores macroeconómicos ambientales, a través de esfuerzos regionales entre los Bancos Centrales, Institutos de Estadística e instituciones directamente relacionadas con el uso y manejo de los recursos naturales. Dichos indicadores deberán incluir la variable ambiental para determinar el impacto de la actividad económica sobre el medio ambiente. Lo anterior para conocer el comportamiento de la economía desde una perspectiva ambiental, con el propósito de crear políticas que apoyen el desarrollo sostenible de la región.
3. Implementar programas de concientización y sensibilización social a nivel regional en el uso y manejo de los recursos naturales, así como de la gestión de los desechos procurando la cobertura de áreas rurales a través de las autoridades ambientales.
4. Que los gobiernos a través de las autoridades ambientales consideren para el cumplimiento de sus objetivos de política la elaboración de proyectos de ley para la promoción y cumplimiento de mecanismos de producción dentro de un marco de prevención, protección y mitigación de impactos ambientales.
5. Implementación de paquetes de incentivos y desincentivos en los procesos de producción limpia y manejo apropiado de los desechos ante el cumplimiento o incumplimiento de mecanismos de producción amigable con el medio ambiente.

6. Que los organismos regionales de integración en conjunto con los gobiernos de los países centroamericanos establezcan los procedimientos de acopio y documentación de cifras respecto de las cantidades y tipos de residuos generados por los distintos sectores de la economía de la región. La información deberá ser trasladada a las entidades encargadas de su sistematización en cada país para la determinación de indicadores ambientales necesarios para una apreciación mucho más cercana real generado por la actividad económica de la región, permitiendo la aplicación de medidas puntuales para la prevención, mitigación y sanción del impacto de las actividades económicas sobre el medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

1. Azqueta, Diego, Gonzalo Delacámara, Marta Santamaría, y Sergio. Tirado. **Contabilidad Nacional y el Medio Ambiente**. Madrid, España: Fundación de las cajas de ahorro, 2004.
2. Castañeda, Juan Pablo. «Cuentas verdes: estado y perspectivas.» **Análisis de coyuntura ambiental**, 2006: 7-12.
3. «El historiador.» <http://www.elhistoriador.es/comercio.htm>.
4. **Europa. Síntesis de la legislación de la Unión Europea.** http://europa.eu/legislation_summaries/environment/sustainable_development/index_es.htm.
5. European Commission. **Economy-Wide material flow accounts and derived indicators, A methodological guide**. Luxemburgo, 2000.
6. Fisher-Kowalski, Marina, y Helmut Haberl. «El metabolismo socioeconómico.» **Ecosistemas humanos y biodiversidad**, 2000.
7. Georgescu-Roegen, Nicholas. **La Ley de la Entropía y el Problema Económico**. 1971.
8. Gowdy, John, y Susan Mesner. «The Evolution of Georgescu-Roegen's Bioeconomics.» **Review of Social Economy**, 1998: 147-150.
9. Guimaraes, Roberto. «La etica de sustentabilidad y la formulación de políticas de desarrollo.»
10. Martínez Alier, Joan, y Jordi Roca Jusmet. **Economía Ecológica y Política Ambiental**. México: Fondo de Cultura Económica, México, 2001.
11. Ministerio de Medio Ambiente. « "Análisis Preliminar de la Huella Ecológica en España". Informe de síntesis. Julio 2007.» Madrid, España, Julio 2007.
12. Muradian, Roldan, y Joan Matinez-Alier. «South-North materials flows: history and environmental repercussions.» **Innovation**, 2001.

13. Pascual Trillo, José Antonio. *El teatro de la ciencia y el drama ambiental. Una aproximación a las ciencias ambientales*. Miraguano Ediciones, 2000.
14. Pearce, David W., y R. Kerry Turner. *Economía de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente*. Madrid, España: Celeste Ediciones, 1995.
15. Pérez, R, Mario A. «Economía Ecológica y Contabilización Biofísica: El caso de la economía colombiana y su comercio exterior.» Barcelona, España, 2007.
16. Pérez-Rincón, Mario Alejandro. «Colombian international trade from a physical perspective: towards an ecological "Prebisch Thesis".» *ELSEVIER*, 2006: 520-521.
17. Perry, Guillermo. «La maldición de los recursos naturales ¿ito o realidad?» *Dinero.com*, 2009.
18. Programa Estado de la Nación-Región. «Informe Estado de la Región. El Desarrollo Humano Sostenible.» Costa Rica, 2008.
19. *Pronatura. Desarrollo Sostenible*. <http://www.isftic.mepsyd.es/w3/eos/MaterialesEducativos/mem/pronatura/sostenib.htm#carga%20ambiental>.
20. Programa Estado de la Nación. Cuarto Informe Estado de la Nación, 2011.
21. Salvatore, Dominik. *Economía Internacional*. Cuarta Edición. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill Interamericana, S.A., 1998.
22. —. *Economía Internacional*. Octava Edición. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill Interamericana, S.A., 2002.
23. Sheerin, Caroline. «United Kingdom Material Flow Accounting.» *Economic Trends*, 2002: 53-59.
24. SINA. «Antecedentes históricos para el desarrollo sostenible que deben tenerse en cuenta para el sistema nacional ambiental.» 1993.
25. Vallejo Galárraga, María Cristina. «Estructura biofísica de la economía ecuatoriana: un estudio de flujos directos de materiales.» *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, 2006: 59.

26. «Wikipedia.» http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%8Dndice_de_desarrollo_human o.
27. Wingrad, Manuel. *Indicadores ambientales para Latinoamérica y el Caribe. Hacia una sustentabilidad en el uso de las tierras*. GASE Grupo de Análisis de Sistemas Ecológicos, 1995.
28. Zaffero, Calos. «Portal Cero.» 23 de Septiembre de 2009. <http://portalcero.com.ar/detalle-noticia-110>.
29. Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano. Informe Regional Centroamericano 2000. San José Costa Rica (2001).
30. Secretaría de Integración Económica Centroamericana; Banco Interamericano de Desarrollo - Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe - BID-INTAL. *"Informe Centroamericano 2004-2006"*. Buenos Aires, Argentina (2007).

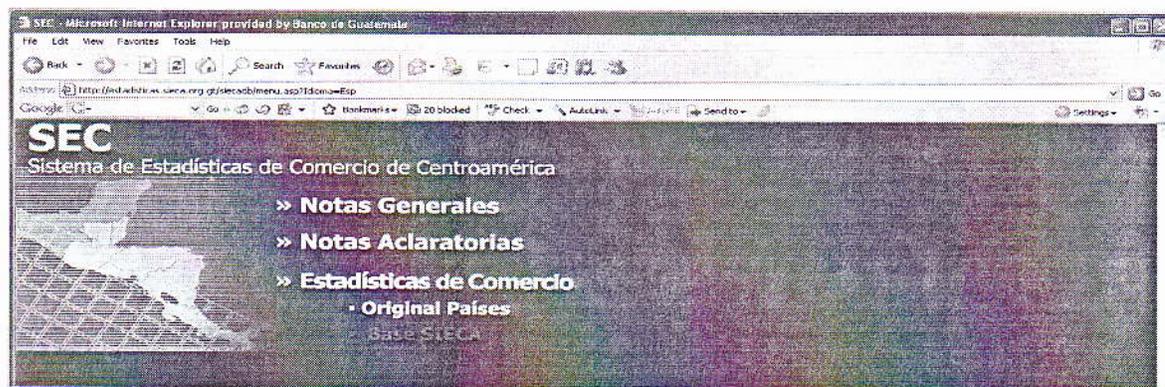
ANEXO I

Fuentes de Información para elaboración de indicadores de la contabilidad de flujo de materiales para Centroamérica

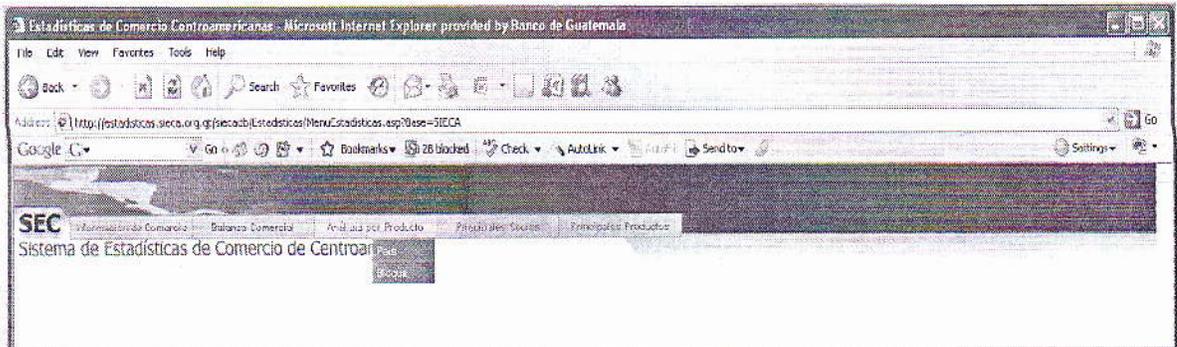
IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES

Para la investigación de la sostenibilidad de la región Centroamericana se aplica la metodología de la Contabilidad de Flujo de Materiales de la Eurostat. El primer paso para el cálculo de los indicadores fue la recopilación de información. Los datos de *importaciones* y *exportaciones* fueron tomados de la base de datos del Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América –SEC- de la Secretaría de Integración Económica Centroamericana –SIECA-. (<http://www.sieca.org.gt/site/>).

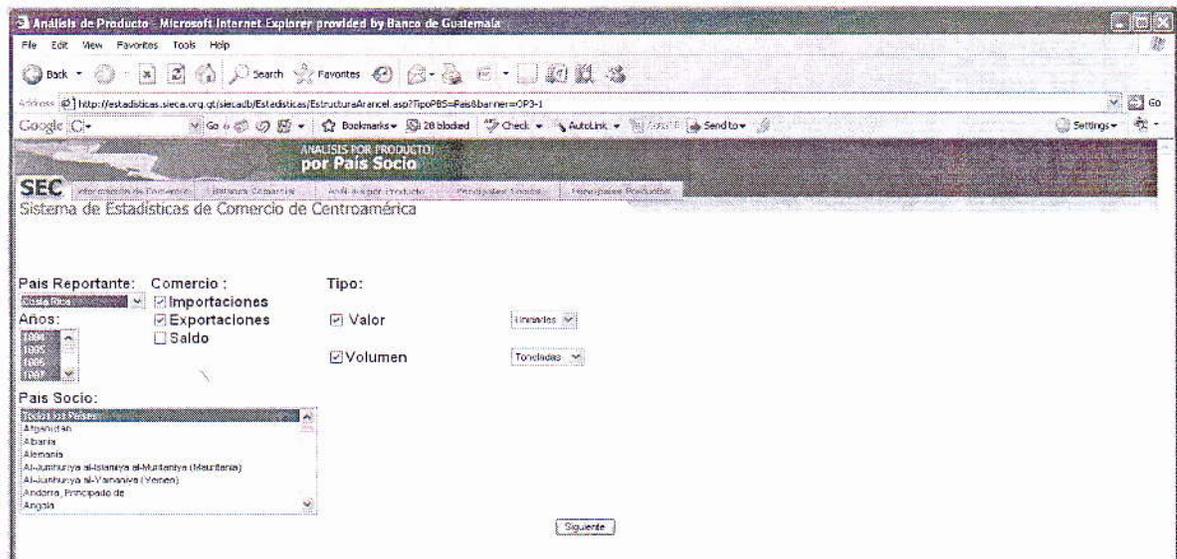
La base de datos utilizada para las estadísticas de comercio fue la base Sieca.



Los apartados que brindaron la información requerida fueron los de análisis por producto, este con el fin de obtener los datos al nivel más desglosado posible. Y el apartado de país, para conocer el origen y destino de las exportaciones e importaciones y con esto poder eliminar el comercio intrarregional para el cálculo de datos de comercio de la región con el resto del mundo.



Después de elegir las opciones de país y por producto se tiene acceso a información por países, por años en el período 1994-2008 tanto de importaciones como de exportaciones en valor, es decir unidades monetarias en dólares, y en volumen, en donde se tiene la opción de kilogramos y toneladas métricas. Para la presente investigación la unidad de medida utilizada es la de toneladas métricas.



Una vez se cuenta con la información se procede al ordenamiento y clasificación. Para los efectos de la presente investigación dicha información se clasificó en cuatro grandes grupos: productos de Biomasa. Combustibles Fósiles, Minerales y Manufactura. Cada uno de estos grupos con sus respectivas subclasificaciones las

cuales responden al tipo de producción de cada producto. La depuración y clasificación de los datos permitió la elaboración de una base datos en Excel la cual puede ser manipulada y adquirir los datos que se requieran a través de cuadros y gráficas dinámicas. Existen cuatro bases de datos para cada país: importaciones en términos físicos y monetarios y exportaciones en términos físicos y monetarios. Para el caso centroamericano existen nueve bases de datos, dos por cada país para las importaciones y una para las exportaciones en donde están consolidadas las cinco naciones.

Aparte de estas bases se cuenta con archivos en donde se elaboraron cuadros resumidos y gráficas de importaciones y exportaciones. Debido al gran tamaño de las bases de datos resulta imposible la unificación de todas las bases. Por lo cual y con fines prácticos se extrajo la información más importante y de más utilidad para el manejo de los datos.

"Análisis de la sostenibilidad y estimación de indicadores de la contabilidad de flujo de materiales: el caso centroamericano"

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	
PAIS	ACTIVIDAD	AÑO	GRUPO	SECTOR	SUBSECTOR	CODIGO_SAC	DEPTULO_SAC	PARTIDA_SAC	DESCRIPCION PARTIDA_SAC	NOMBRE PAIS	VALORES EN TONELADAS METRICAS	
2	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	DE CABALLOS			1	ANIMALES VIVOS	101 CABALLOS, ASINOS, MULOS Y BURDEGANDOS, VIVOS	Guatemala	1
3	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	DE CABALLOS			1	ANIMALES VIVOS	101 CABALLOS, ASINOS, MULOS Y BURDEGANDOS, VIVOS	Costa Rica	5
4	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	DE CABALLOS			1	ANIMALES VIVOS	101 CABALLOS, ASINOS, MULOS Y BURDEGANDOS, VIVOS	México	1
5	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	DE CABALLOS			1	ANIMALES VIVOS	101 CABALLOS, ASINOS, MULOS Y BURDEGANDOS, VIVOS	Estados Unidos de América	3
6	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	DE GANADO BOV			1	ANIMALES VIVOS	102 ANIMALES VIVOS DE LA ESPECIE BOVINA	Ho Identificados	5
7	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	DE GANADO BOV			1	ANIMALES VIVOS	102 ANIMALES VIVOS DE LA ESPECIE BOVINA	Estados Unidos de América	22
8	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	DE GANADO BOV			1	ANIMALES VIVOS	102 ANIMALES VIVOS DE LA ESPECIE BOVINA	Honduras	43
9	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	DE GANADO BOV			1	ANIMALES VIVOS	102 ANIMALES VIVOS DE LA ESPECIE BOVINA	Costa Rica	29
10	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	DE GANADO BOV			1	ANIMALES VIVOS	102 ANIMALES VIVOS DE LA ESPECIE BOVINA	Guatemala	20
11	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	DE GANADO BOV			1	ANIMALES VIVOS	102 ANIMALES VIVOS DE LA ESPECIE BOVINA	Nicaragua	1,420
12	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	DE GANADO POR			1	ANIMALES VIVOS	103 ANIMALES VIVOS DE LA ESPECIE PORCINA	Guatemala	5
13	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	DE GANADO POR			1	ANIMALES VIVOS	103 ANIMALES VIVOS DE LA ESPECIE PORCINA	Estados Unidos de América	1
14	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	DE GANADO POR			1	ANIMALES VIVOS	103 ANIMALES VIVOS DE LA ESPECIE PORCINA	Costa Rica	2
15	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	AVICULTURA			1	ANIMALES VIVOS	105 GALLOS, GALLINAS, PATOS, GANSOS, PAVOS (GALLI)	Nicaragua	20
16	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	AVICULTURA			1	ANIMALES VIVOS	105 GALLOS, GALLINAS, PATOS, GANSOS, PAVOS (GALLI)	Costa Rica	7
17	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	AVICULTURA			1	ANIMALES VIVOS	105 GALLOS, GALLINAS, PATOS, GANSOS, PAVOS (GALLI)	Honduras	201
18	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	AVICULTURA			1	ANIMALES VIVOS	105 GALLOS, GALLINAS, PATOS, GANSOS, PAVOS (GALLI)	Guatemala	25
19	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	AVICULTURA			1	ANIMALES VIVOS	105 GALLOS, GALLINAS, PATOS, GANSOS, PAVOS (GALLI)	Estados Unidos de América	29
20	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	DE OTROS ANIM			1	ANIMALES VIVOS	106 LOS DEMAS ANIMALES VIVOS	Costa Rica	0
21	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	DE OTROS ANIM			1	ANIMALES VIVOS	106 LOS DEMAS ANIMALES VIVOS	Estados Unidos de América	5
22	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	DE OTROS ANIM			1	ANIMALES VIVOS	106 LOS DEMAS ANIMALES VIVOS	Belgica-Luxemburgo	0
23	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	DE OTROS ANIM			1	ANIMALES VIVOS	106 LOS DEMAS ANIMALES VIVOS	Países Bajos (Reino de Holanda)	0
24	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	CARNES Y DESP			2	CARNE Y DESPOJO	201 CARNE DE ANIMALES DE LA ESPECIE BOVINA, FRESA	Guatemala	75
25	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	CARNES Y DESP			2	CARNE Y DESPOJO	201 CARNE DE ANIMALES DE LA ESPECIE BOVINA, FRESA	Estados Unidos de América	46
26	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	CARNES Y DESP			2	CARNE Y DESPOJO	201 CARNE DE ANIMALES DE LA ESPECIE BOVINA, FRESA	Honduras	30
27	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	CARNES Y DESP			2	CARNE Y DESPOJO	201 CARNE DE ANIMALES DE LA ESPECIE BOVINA, FRESA	Nicaragua	1,505
28	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	CARNES Y DESP			2	CARNE Y DESPOJO	202 CARNE DE ANIMALES DE LA ESPECIE BOVINA, CONGEL	Nicaragua	23
29	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	CARNES Y DESP			2	CARNE Y DESPOJO	202 CARNE DE ANIMALES DE LA ESPECIE BOVINA, CONGEL	Estados Unidos de América	14
30	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	CARNES Y DESP			2	CARNE Y DESPOJO	202 CARNE DE ANIMALES DE LA ESPECIE BOVINA, CONGEL	Nicaragua	250
31	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	CARNES Y DESP			2	CARNE Y DESPOJO	203 CARNE DE ANIMALES DE LA ESPECIE BOVINA, FRO	Estados Unidos de América	0
32	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	CARNES Y DESP			2	CARNE Y DESPOJO	204 CARNE DE ANIMALES DE LAS ESPECIES OVINA O CA	Honduras	15
33	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	CARNES Y DESP			2	CARNE Y DESPOJO	205 DESPOJOS COMESTIBLES DE ANIMALES DE LAS ESP	Nicaragua	2
34	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	CARNES Y DESP			2	CARNE Y DESPOJO	206 DESPOJOS COMESTIBLES DE ANIMALES DE LAS ESP	Honduras	22
35	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	CARNES Y DESP			2	CARNE Y DESPOJO	206 DESPOJOS COMESTIBLES DE ANIMALES DE LAS ESP	Guatemala	2
36	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	CARNES Y DESP			2	CARNE Y DESPOJO	207 CARNE Y DESPOJOS COMESTIBLES DE AVES DE LA	Guatemala	12
37	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	CARNES Y DESP			2	CARNE Y DESPOJO	207 CARNE Y DESPOJOS COMESTIBLES DE AVES DE LA	Estados Unidos de América	17
38	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	CARNES Y DESP			2	CARNE Y DESPOJO	208 LAS DEMAS CARNES Y DESPOJOS COMESTIBLES, F	Estados Unidos de América	1
39	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	CARNES Y DESP			2	CARNE Y DESPOJO	209 TERCINO SIN PARTES MAGRAS Y GRASA DE CERDO	Estados Unidos de América	7
40	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	CARNES Y DESP			2	CARNE Y DESPOJO	210 CARNE Y DESPOJOS COMESTIBLES SALADOS O EN	Estados Unidos de América	10
41	EL SALVADOR	IMPORTACION	1994 BOMASA	PECUARIO	CARNES Y DESP			2	CARNE Y DESPOJO	210 CARNE Y DESPOJOS COMESTIBLES SALADOS O EN	Guatemala	122

La contabilidad de flujo de materiales (MFA por sus siglas en inglés) es una metodología validada y respaldada por la Oficina de Estadísticas Europea Eurostat.

Son varios ya los países que la aplican a sus economías, con el objetivo de estudiar la utilización de los recursos naturales y el impacto que ésta tiene sobre el sistema económico, en términos de sostenibilidad. La sostenibilidad es un concepto que se aplica al resultado de la aplicación de instrumentos y herramientas que permitan el desarrollo sostenible o no sostenible de una nación. Dicha sostenibilidad ha tratado de ser medida a través de distintas metodologías. En la presente investigación se

aplica la metodología de la MFA. Sin embargo para la aplicación de la misma, fue necesario llevar a cabo una serie de pasos y procesos para la estimación de los indicadores de la contabilidad de flujo de materiales para Centroamérica.

La recopilación y clasificación de información fue uno de los primeros pasos, seguido de esto se procedió a la depuración y elaboración de pruebas para determinar la fidelidad de los datos. En algunos casos fue necesaria la estimación de cifras debido a la ausencia de datos. Una vez elaborada la base de datos se procede a la estructuración de cuadros y gráficas que permitan estudiar las distintas fluctuaciones de los indicadores generados para hacer un estudio y análisis de la región Centroamericana con respecto a los flujos de materiales que entran y salen de la misma.

Parte importante de la presente investigación es la recabación de información

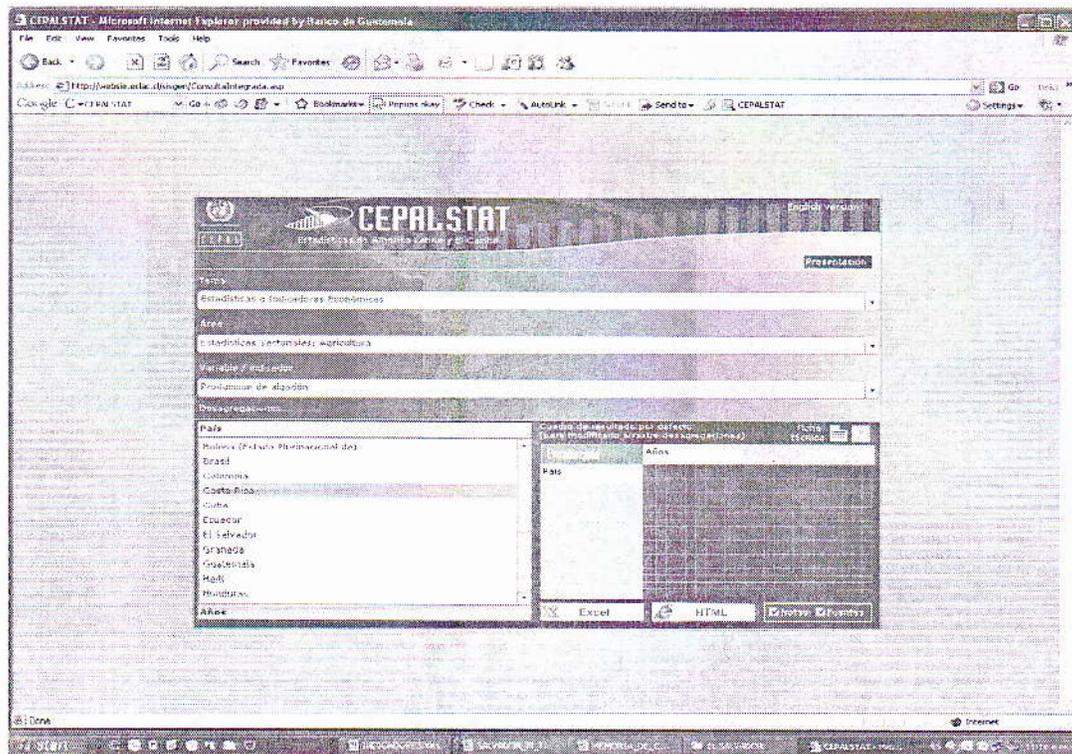
VARIABLE	FUENTE
EXTRACCIONES (datos en términos físicos)	
Biomasa	CEPALSTAT (biomasa)
Minerales	United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales)
Combustibles fósiles	United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales)

IMPORTACIONES (datos en términos monetarios y físicos)	
Biomasa	Base de datos del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- . Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América –SEC-. Códigos 1-14, 17-18, 23-24, 40, 44, 50, y 71. Nivel de desglose a cuatro dígitos.
Minerales	Base de datos del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- . Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América –SEC-. Códigos 25-26, 28, 71, 76, 79 y 80. Nivel de desglose a cuatro dígitos.
Combustibles fósiles	Base de datos del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- . Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América –SEC-. Código 27. Nivel de desglose a cuatro dígitos.
Manufacturas	Base de datos del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- . Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América –SEC-. Código 15-22, 24, 27-70, 74, 72-76, y 78-97. Nivel de desglose a cuatro dígitos.

EXPORTACIONES (datos en términos monetarios y físicos)	
Biomasa	Base de datos del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- . Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América –SEC-. Códigos 1-14, 17-18, 23-24, 40, 44, 50, y 71. Nivel de desglose a cuatro dígitos.
Minerales	Base de datos del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- . Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América –SEC Códigos 25-26, 28, 71, 76, 79 y 80. -. Nivel de desglose a cuatro dígitos.
Combustibles fósiles	Base de datos del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- . Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América –SEC-. Código 27. Nivel de desglose a cuatro dígitos.
Manufacturas	Base de datos del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- . Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América –SEC-. Código 15-22, 24, 27-70, 74, 72-76, y 78-97. Nivel de desglose a cuatro dígitos.

EXTRACCIONES

Las extracciones conforman un componente la metodología. Para la recopilación de la información hizo uso de la base de datos de CEPAL, CEPALSTAT. Dicha base de datos cuenta con un amplio repertorio de datos, utilizando para la presente investigación, los datos de producción. Los datos obtenidos estaban en distintas unidades de medida: kilogramos, metros cúbicos, cabezas, toneladas métricas. Para lo cual fue necesario hacer las conversiones correspondientes. En el caso de los datos de silvicultura, bajo el supuesto de que la mitad de los bosques es de latifoliadas y la otra mitad de coníferas, se aplicó los factores de conversión de para coníferas 0.5 tm/m^3 de para latifoliadas $0.57346939 \text{ tm/m}^3$. Para el caso de las cabezas de ganado bovino, caprino y porcino, se hicieron cálculos para determinar el consumo alimenticio de los mismos, el cual significa extracciones enormes de llanuras y de pasto.



ANEXO II

Cuadros

Cuadro No. 1

Extracción Doméstica de Materiales en Centroamérica
En millones de toneladas métricas (1994-2008)

AÑO	Grupos de materiales		
	Biomasa	Combustibles fósiles	Minerales
1994	95.8	12.5	8.4
1995	97.0	12.6	5.5
1996	101.8	12.6	5.3
1997	108.1	12.5	5.2
1998	105.9	13.9	6.5
1999	103.7	19.0	11.5
2000	110.5	18.5	10.9
2001	114.2	25.2	17.7
2002	118.8	26.2	18.2
2003	128.6	27.1	19.5
2004	130.7	27.4	19.9
2005	133.3	22.6	15.1
2006	127.7	27.9	20.7
2007	127.8	24.0	19.5
2008	136.5	24.7	17.4

Fuente: elaboración propia con base en datos de CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey-USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales).

Cuadro 2

Indicadores de extracción doméstica de materiales per cápita y toneladas y hectáreas/habitante (1994-2008)

AÑO	Indicadores	
	EDM/ per cápita	EDM/ per superficie
1994	4.0	2.8
1995	3.9	2.9
1996	4.0	3.2
1997	4.1	3.5
1998	4.0	3.6
1999	4.2	3.5
2000	4.3	3.6
2001	4.8	3.9
2002	4.9	4.1
2003	5.1	4.4
2004	5.1	4.2
2005	4.8	4.1
2006	4.9	4.1
2007	4.7	4.1
2008	4.7	4.2

Fuente: elaboración propia con base en datos poblacionales de www.indexmundi.com (para Honduras y Nicaragua), Instituto Nacional de Estadística -INE- (Guatemala), Instituto Nacional de Estadística de Costa Rica - INEC- (Costa Rica), Instituto Nacional de Estadística El Salvador -INE- (Salvador) y datos de extracciones de: Institutos de Estadística Centroamericanos, CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales).

Cuadro 3
Importación de Materiales en Centroamérica
Cifras en miles de toneladas métricas (1994-2008)

Año	Grupos de materiales			
	Biomasa	Combustibles fósiles	Manufacturas	Minerales
1994	2,546.0	4,502.1	5,615.6	363.3
1995	2,303.3	4,661.0	6,693.0	365.4
1996	2,827.1	4,552.5	6,360.4	431.7
1997	3,012.4	5,013.0	8,344.7	511.0
1998	3,012.1	5,736.9	8,239.4	454.3
1999	3,428.5	5,819.1	7,799.6	625.3
2000	3,185.7	5,468.8	7,469.0	412.7
2001	4,344.7	7,620.0	8,967.6	462.0
2002	5,349.8	7,063.1	8,920.8	425.2
2003	4,534.6	7,872.9	10,447.9	512.6
2004	4,713.4	8,173.9	10,600.0	442.0
2005	5,424.0	8,768.3	9,837.0	577.2
2006	5,468.7	8,427.7	12,856.0	530.9
2007	5,604.9	10,012.4	13,501.3	699.1
2008	5,110.0	9,546.9	15,067.5	627.0

Fuente: elaboración propia con base en datos del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos importaciones físicas.

Cuadro 4
Insumo Directo de Materiales de Centroamérica
en millones de toneladas métricas (1994-2008)

Año	Insumo Directo de Materiales
1994	130.8
1995	135.7
1996	147.8
1997	163.5
1998	171.0
1999	165.4
2000	170.8
2001	186.6
2002	197.6
2003	208.0
2004	203.8
2005	200.4
2006	200.7
2007	202.1
2008	210.4

Fuente: elaboración propia con base en datos de CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales) y del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- a través del Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos de importaciones

Cuadro 5
Composición del Insumo Doméstico de
Materiales de Centroamérica
En millones de toneladas métricas (1994-2008)

Año	Grupo de materiales	
	Extracciones	Importaciones
1994	117.8	13.0
1995	121.7	14.0
1996	133.6	14.2
1997	146.6	16.9
1998	153.6	17.4
1999	147.7	17.7
2000	154.3	16.5
2001	165.2	21.4
2002	175.8	21.8
2003	184.6	23.4
2004	179.9	23.9
2005	175.8	24.6
2006	173.5	27.3
2007	172.2	29.8
2008	180.1	30.4

Fuente: elaboración propia con base en datos de CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales) y del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- a través del Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos de importaciones

Cuadro 6
Exportación de Materiales de Centroamérica
En millones de toneladas métricas (1994-2008)

AÑO	Grupos de materiales			
	Biomasa	Combustibles fósiles	Manufactura	Minerales
1994	3,956.04	63.94	6,009.52	85.75
1995	4,092.47	188.06	3,371.84	130.94
1996	4,575.81	233.99	3,499.95	179.58
1997	4,537.19	121.91	2,373.48	215.10
1998	4,621.03	603.96	3,632.13	715.09
1999	4,382.61	211.94	5,669.68	129.13
2000	4,604.37	194.75	3,265.76	344.38
2001	5,504.11	204.53	4,653.49	113.22
2002	5,413.50	252.96	5,362.72	241.15
2003	5,257.33	115.83	5,997.71	248.62
2004	5,864.09	33.24	5,362.67	121.35
2005	5,834.44	410.49	7,427.81	330.74
2006	6,650.65	172.68	5,392.18	160.03
2007	6,456.52	174.15	5,785.13	178.85
2008	6,580.08	141.64	7,859.06	372.00

Fuente: elaboración propia con base en datos del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA-. Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos de exportaciones físicas.

Cuadro 7
Consumo Doméstico de Materiales de
Centroamérica
En millones de toneladas métricas
(1994-2008)

AÑO	Consumo Directo de Materiales	Var %
1994	120.7	
1995	127.9	6%
1996	139.3	9%
1997	156.3	12%
1998	161.4	3%
1999	155.0	-4%
2000	162.4	5%
2001	176.1	8%
2002	186.3	6%
2003	196.4	5%
2004	192.4	-2%
2005	186.4	-3%
2006	188.4	1%
2007	189.5	1%
2008	195.5	3%

Fuente: elaboración propia con base en datos de CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales) y del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- a través del Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos de exportaciones.

Cuadro 8
Consumo doméstico de
materiales per cápita en
Cifras en toneladas
métricas/habitante (1994-2008)

Año	CDM per cápita
1994	4.2
1995	4.3
1996	4.6
1997	5.1
1998	5.2
1999	4.9
2000	5.0
2001	5.3
2002	5.5
2003	5.7
2004	5.5
2005	5.3
2006	5.2
2007	5.2
2008	5.2

Fuente: elaboración propia con base en datos poblacionales de www.indexmundi.com (para Honduras y Nicaragua), Instituto Nacional de Estadística -INE- (Guatemala), Instituto Nacional de Estadística de Costa Rica -INEC- (Costa Rica), Instituto Nacional de Estadística El Salvador -INE- (Salvador) CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales) y del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- . Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos de exportaciones.

Cuadro 9
Balanza comercial y física de materiales de Centroamérica
en millones de toneladas métricas y dólares (1994-2008)

AÑO	Balanza comercial física y monetaria					
	BCF Biomasa	BCF Combustibles fósiles	BCF Minerales	BCF Manufactura	Monto importaciones US\$	Monto exportaciones US\$
1994	(1.4)	4.4	(0.4)	0.3	14,319.8	4,228.0
1995	(1.8)	4.5	3.3	0.2	16,620.1	5,488.6
1996	(1.7)	4.3	2.9	0.3	17,879.7	6,398.2
1997	(1.5)	4.9	6.0	0.3	20,973.5	7,303.8
1998	(1.6)	5.1	4.6	(0.3)	25,286.7	8,570.2
1999	(1.0)	5.6	2.1	0.5	25,631.9	9,177.0
2000	(1.4)	5.3	4.2	0.1	26,198.5	8,626.2
2001	(1.2)	7.4	4.3	0.3	28,539.4	7,408.4
2002	(0.1)	6.8	3.6	0.2	31,112.5	7,588.4
2003	(0.7)	7.8	4.5	0.3	33,915.9	8,622.8
2004	(1.2)	8.1	5.2	0.3	37,708.0	9,034.3
2005	(0.4)	8.4	2.4	0.2	43,331.7	10,312.3
2006	(1.2)	8.3	7.5	0.4	50,958.2	11,663.4
2007	(0.9)	9.8	7.7	0.5	60,119.8	13,420.7
2008	(1.5)	9.4	7.2	0.3	70,137.3	14,311.8

Fuente: elaboración propia con base en datos poblacionales de www.indexmundi.com (para Honduras y Nicaragua), Instituto Nacional de Estadística - INE- (Guatemala), Instituto Nacional de Estadística de Costa Rica -INEC- (Costa Rica), Instituto Nacional de Estadística El Salvador -INE- (Salvador) CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales) y del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- . Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos de exportaciones e importaciones monetarias y físicas.

Cuadro 10
Balanza física de Biomasa de Centroamérica
Cifras en millones de toneladas métricas
(1994-2008)

AÑO	BCF Biomasa
1994	(1.4)
1995	(1.8)
1996	(1.7)
1997	(1.5)
1998	(1.6)
1999	(1.0)
2000	(1.4)
2001	(1.2)
2002	(0.1)
2003	(0.7)
2004	(1.2)
2005	(0.4)
2006	(1.2)
2007	(0.9)
2008	(1.5)

Fuente: elaboración propia con base en datos de CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey - USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales) y del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- . Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos de exportaciones e importaciones. Bancos Centrales de Centroamérica para datos del Producto Interno Bruto.

Cuadro 11

Extracción Doméstica de Materiales en Centroamérica
Cifras en millones de dólares por tonelada métrica (1994-2008)

AÑO	Indicadores		
	PIB/CDM	PIB/EDM	CONSUMO - EXTRACCIÓN
1994	435.7	450.4	-14.8
1995	431.6	479.7	-48.1
1996	406.0	472.9	-66.9
1997	378.9	470.5	-91.7
1998	385.6	492.7	-107.1
1999	418.8	483.9	-65.0
2000	412.3	478.2	-65.9
2001	387.7	434.5	-46.8
2002	377.7	431.1	-53.4
2003	371.4	416.3	-45.0
2004	392.9	424.7	-31.8
2005	423.3	461.4	-38.0
2006	444.0	474.4	-30.4
2007	468.0	517.6	-49.6
2008	466.3	510.4	-44.0

Fuente: elaboración propia con base en datos de CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales) y del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- a través del Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos de exportaciones e importaciones. Bancos Centrales de Centroamérica para datos del Producto Interno Bruto.

Cuadro 12
Precios promedio de importaciones de manufacturas y
exportaciones de biomasa Centroamérica-Resto del mundo
Precio en dólares/ tonelada métrica (1994-2008)

AÑO	Indicador de terminos de intercambio	
	Precio Promedio de importaciones	Precio Promedio de exportaciones
1994	2,022.19	762.45
1995	1,977.41	994.94
1996	2,205.29	906.99
1997	2,041.41	1,040.81
1998	2,597.99	1,032.64
1999	2,761.26	849.39
2000	2,846.16	834.23
2001	2,541.22	598.13
2002	2,842.45	545.64
2003	2,585.63	617.74
2004	2,782.17	593.35
2005	3,329.46	669.14
2006	2,964.64	658.87
2007	3,267.33	784.41
2008	3,266.14	851.82

Fuente: elaboración propia con base en datos poblacionales de www.indexmundi.com (para Honduras y Nicaragua), Instituto Nacional de Estadística -INE- (Guatemala), Instituto Nacional de Estadística de Costa Rica -INEC- (Costa Rica), Instituto Nacional de Estadística El Salvador -INE- (Salvador) CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales) y del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- . Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos de exportaciones e importaciones monetarias y físicas.

Cuadro 13

Términos de intercambio y deterioro de los términos de intercambio Centroamérica-Resto del mundo
Índice términos de intercambio y porcentaje de deterioro (1994-2008)

AÑO	Indicador de terminos de intercambio	
	Índice de términos de intercambio	Deterioro porcentual de términos de intercambio
1994	0.38	-62%
1995	0.50	-50%
1996	0.41	-59%
1997	0.51	-49%
1998	0.40	-60%
1999	0.31	-69%
2000	0.29	-71%
2001	0.24	-76%
2002	0.19	-81%
2003	0.24	-76%
2004	0.21	-79%
2005	0.20	-80%
2006	0.22	-78%
2007	0.24	-76%
2008	0.26	-74%

Fuente: elaboración propia con base en información de CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales) y del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- . Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos de exportaciones e importaciones monetarias y físicas.

Cuadro 14

**Balanza monetaria y balanza física de Centroamérica-Resto del mundo
Cifras en millones de dólares y millones de toneladas métricas (1994-2008)**

AÑO	Balanzas	
	Balanza monetaria Centroamérica-Resto del Mundo	Balanza Física Centroamérica- Resto del Mundo
1994	(8,339.4)	1.7
1995	(9,163.0)	2.6
1996	(9,876.2)	1.8
1997	(12,312.5)	3.8
1998	(16,633.9)	3.6
1999	(17,814.3)	3.4
2000	(17,417.0)	2.9
2001	(19,496.4)	3.5
2002	(22,403.3)	3.5
2003	(23,766.6)	5.2
2004	(26,011.6)	4.7
2005	(28,847.7)	4.0
2006	(33,731.3)	6.2
2007	(39,048.8)	7.0
2008	(43,607.5)	8.5

Fuente: elaboración propia con base en información de CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales) y del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- . Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos de exportaciones e importaciones monetarias y físicas.

Cuadro 15
Relación importación de manufactura -
exportación de biomasa
En miles de toneladas métricas
(1994-2008)

AÑO	Grupo de materiales		Indicador Relacion importación- exportacion de materiales
	Biomasa	Manufacturas	
1994	3,956.04	5,615.6	1.42
1995	4,092.47	6,693.0	1.64
1996	4,575.81	6,360.4	1.39
1997	4,537.19	8,344.7	1.84
1998	4,621.03	8,239.4	1.78
1999	4,382.61	7,799.6	1.78
2000	4,604.37	7,469.0	1.62
2001	5,504.11	8,967.6	1.63
2002	5,413.50	8,920.8	1.65
2003	5,257.33	10,447.9	1.99
2004	5,864.09	10,600.0	1.81
2005	5,834.44	9,837.0	1.69
2006	6,650.65	12,856.0	1.93
2007	6,456.52	13,501.3	2.09
2008	6,580.08	15,067.5	2.29

Fuente: elaboración propia con base CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales).

Cuadro 16
Precios promedio de importaciones de manufacturas y exportaciones de biomasa Centroamérica-América del Norte
Precio en dólares/ tonelada métrica (1994-2008)

AÑO	Indicador de terminos de intercambio	
	Precio Promedio de importaciones	Precio Promedio de exportaciones
1994	2,547.6	691.0
1995	2,438.2	859.9
1996	2,587.9	854.2
1997	2,624.3	934.9
1998	3,279.8	993.3
1999	3,483.6	867.4
2000	3,629.7	873.1
2001	3,269.0	719.5
2002	3,961.3	655.6
2003	3,343.8	640.3
2004	3,642.5	636.3
2005	3,910.0	700.3
2006	3,849.1	681.8
2007	4,338.8	767.7
2008	4,537.9	872.9

Fuente: elaboración propia con base en datos poblacionales de www.indexmundi.com (para Honduras y Nicaragua), Instituto Nacional de Estadística -INE- (Guatemala), Instituto Nacional de Estadística de Costa Rica - INEC- (Costa Rica), Instituto Nacional de Estadística El Salvador -INE- (Salvador)CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales) y del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- . Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos de exportaciones e importaciones monetarias y físicas.

Cuadro 17

**Términos de intercambio y deterioro de los términos de intercambio Centroamérica- América del Norte
Indice y deterioro porcentual términos de intercambio
(1994-2008)**

AÑO	Indicador de terminos de intercambio	
	Indice de términos de intercambio	Deterioro porcentual de términos de intercambio
1994	0.27	-73%
1995	0.35	-65%
1996	0.33	-67%
1997	0.36	-64%
1998	0.30	-70%
1999	0.25	-75%
2000	0.24	-76%
2001	0.22	-78%
2002	0.17	-83%
2003	0.19	-81%
2004	0.17	-83%
2005	0.18	-82%
2006	0.18	-82%
2007	0.18	-82%
2008	0.19	-81%

Fuente: elaboración propia con base en datos de CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales) y del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA-. Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América.-SEC- para datos de exportaciones e importaciones monetarias y físicas.

Cuadro 18
**Balanza monetaria y balanza física de Centroamérica-
 América del Norte**
**Cifras en millones de dólares y en millones de toneladas
 métricas (1994-2008)**

AÑO	Balanzas	
	Balanza monetaria Centroamérica- América del Norte	Balanza Física Centroamérica-América del Norte
1994	(5,609.5)	0.7
1995	(6,767.8)	1.4
1996	(7,407.1)	1.3
1997	(9,411.3)	1.9
1998	(12,326.4)	2.0
1999	(12,330.4)	1.8
2000	(12,002.4)	1.4
2001	(13,631.4)	2.2
2002	(15,154.4)	1.8
2003	(15,427.7)	2.4
2004	(15,892.6)	1.8
2005	(16,880.7)	1.8
2006	(18,868.0)	2.1
2007	(21,903.1)	2.2
2008	(24,918.0)	2.8

Fuente: elaboración propia con base en datos de CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales) y del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA-. Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos de exportaciones e importaciones monetarias y físicas.

Cuadro 19

Precios promedio de importaciones de manufacturas y exportaciones de biomasa Centroamérica-Europa

Precio en dólares/ tonelada métrica (1994-2008)

AÑO	Indicador de terminos de intercambio	
	Precio Promedio de importaciones	Precio Promedio de exportaciones
1994	1,654.8	757.4
1995	1,389.7	1,073.3
1996	2,076.5	880.3
1997	2,000.2	1,139.9
1998	1,927.3	952.7
1999	2,323.4	861.3
2000	2,301.9	792.7
2001	2,013.5	528.5
2002	2,449.6	425.3
2003	1,773.0	513.8
2004	1,965.8	557.5
2005	2,909.3	685.4
2006	2,709.9	599.9
2007	2,099.3	659.5
2008	2,581.3	656.9

Fuente: elaboración propia con base en datos poblacionales de www.indexmundi.com (para Honduras y Nicaragua), Instituto Nacional de Estadística -INE- (Guatemala), Instituto Nacional de Estadística de Costa Rica -INEC- (Costa Rica), Instituto Nacional de Estadística El Salvador -INE- (Salvador) CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales) y del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- . Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos de exportaciones e importaciones monetarias y físicas.

Cuadro 20
Términos de intercambio y deterioro de los términos de
intercambio Centroamérica- Europa
Índice y deterioro porcentual de términos de intercambio
(1994-2008)

AÑO	Indicador de terminos de intercambio	
	Índice de términos de intercambio	Deterioro porcentual de términos de intercambio
1994	0.46	-54%
1995	0.77	-23%
1996	0.42	-58%
1997	0.57	-43%
1998	0.49	-51%
1999	0.37	-63%
2000	0.34	-66%
2001	0.26	-74%
2002	0.17	-83%
2003	0.29	-71%
2004	0.28	-72%
2005	0.24	-76%
2006	0.22	-78%
2007	0.31	-69%
2008	0.25	-75%

Fuente: elaboración propia con base en datos de CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales) y del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- . Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos de exportaciones e importaciones monetarias y físicas.

Cuadro 21
**Balanza monetaria y balanza física de Centroamérica-
Europa**
**Cifras en millones de dólares y en millones de toneladas
métricas (1994-2008)**

AÑO	Balanzas	
	Balanza monetaria Centroamérica- Europa	Balanza Física Centroamérica-Europa
1994	(936.8)	(0.3)
1995	(773.3)	0.2
1996	(589.5)	(0.8)
1997	(760.7)	(0.3)
1998	(1,461.8)	(0.1)
1999	(1,722.5)	(0.2)
2000	(1,817.8)	(0.2)
2001	(2,318.4)	(0.2)
2002	(2,920.0)	(0.5)
2003	(3,470.0)	0.6
2004	(3,804.0)	0.5
2005	(3,868.1)	(0.1)
2006	(4,052.3)	(0.5)
2007	(4,566.7)	0.4
2008	(4,612.6)	(0.3)

Fuente: elaboración propia con base en datos de CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales) y del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA-. Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos de exportaciones e importaciones monetarias y físicas.

Cuadro 22
Precios promedio de importaciones de manufacturas y exportaciones de biomasa Centroamérica-Asia
Precio en dólares/ tonelada métrica (1994-2008)

AÑO	Indicador de terminos de intercambio	
	Precio Promedio de importaciones	Precio Promedio de exportaciones
1994	1,407.1	2,088.5
1995	1,429.0	1,478.2
1996	1,198.6	1,706.0
1997	883.4	1,056.7
1998	2,086.0	1,306.5
1999	2,056.7	624.3
2000	1,934.4	770.4
2001	1,692.1	447.1
2002	1,681.1	453.9
2003	2,122.0	847.8
2004	2,370.0	483.9
2005	3,349.9	456.7
2006	2,233.3	713.9
2007	2,952.0	1,502.2
2008	2,647.2	1,839.9

Fuente: elaboración propia con base en datos poblacionales de www.indexmundi.com (para Honduras y Nicaragua), Instituto Nacional de Estadística -INE- (Guatemala), Instituto Nacional de Estadística de Costa Rica -INEC- (Costa Rica), Instituto Nacional de Estadística El Salvador -INE- (Salvador) CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales) y del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA- . Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos de exportaciones e importaciones monetarias y físicas.

Cuadro 23
Índice y deterioro porcentual de términos de intercambio
Centroamérica- Asia
(1994-2008)

AÑO	Indicador de terminos de intercambio	
	Índice de términos de intercambio	Deterioro porcentual de términos de intercambio
1994	1.48	48%
1995	1.03	3%
1996	1.42	42%
1997	1.20	20%
1998	0.63	-37%
1999	0.30	-70%
2000	0.40	-60%
2001	0.26	-74%
2002	0.27	-73%
2003	0.40	-60%
2004	0.20	-80%
2005	0.14	-86%
2006	0.32	-68%
2007	0.51	-49%
2008	0.70	-30%

Fuente: elaboración propia con base en datos de CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales) y del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA-. Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos de exportaciones e importaciones monetarias y físicas.

Cuadro 24
Balanza monetaria y balanza física de Centroamérica-Asia
Cifras en millones de dólares y en millones de toneladas
métricas (1994-2008)

AÑO	Balanzas	
	Balanza monetaria Centroamérica-Asia	Balanza Física Centroamérica-Asia
1994	(1,182.8)	0.9
1995	(933.0)	0.7
1996	(1,150.3)	1.0
1997	(1,390.0)	1.6
1998	(1,940.5)	0.8
1999	(2,594.1)	0.9
2000	(2,357.6)	1.0
2001	(2,156.0)	0.6
2002	(2,769.1)	1.1
2003	(2,954.7)	1.1
2004	(3,968.0)	1.2
2005	(5,184.7)	0.8
2006	(7,194.2)	2.8
2007	(8,697.0)	2.8
2008	(10,308.9)	3.8

Fuente: elaboración propia con base en datos de CEPALSTAT (biomasa), United States Geology Survey -USGS- a través del Mineral Resources Program -MRP- (minerales) y del Sistema de Integración Centroamericana -SIECA-. Sistema de Estadísticas del Comercio de Centro América -SEC- para datos de exportaciones e importaciones monetarias y físicas.