

*REPÚBLICA DEL ECUADOR*

*INSTITUTO DE ALTOS ESTUDIOS NACIONALES*

*XXXIV CURSO SUPERIOR DE SEGURIDAD NACIONAL Y  
DESARROLLO*

*CON MENCIÓN EN GERENCIA EMPRESARIAL Y GESTIÓN PÚBLICA*



*TÍTULO DE LA TESIS*

*IMPACTO DE LA COMERCIALIZACION EXTERNA DE PETROLEO Y  
DERIVADOS EN LA ECONOMIA NACIONAL Y PROPUESTA DE  
IMPLEMENTACION DE FUENTES ENERGETICAS RENOVABLES*

*Tesis presentada como requisito para optar al Título  
de Máster en Seguridad y Desarrollo*

*Autor: Econ. Francisco Narváez Rosero.*

*Director de Tesis: Econ. Dumany Sánchez Neira*

*Quito, octubre de 2007*

## **Dedicatoria**

*A las personas que con su  
energía renovan mis actos y  
las ganas de vivir en un mundo mejor,  
ellos son: Malvita, Jota, Dany e Isa*

## **Agradecimiento**

*Son muchas las personas e instituciones a quienes es necesario presentar un afectuoso agradecimiento:*

*A PETROECUADOR, institución indispensable para el desarrollo del país;*

*Al ingeniero. Edgar Lombeida y al economista Gonzalo Moncayo (+), quienes confiaron en que podíamos representar dignamente a nuestra empresa y posibilitaron la inscripción en el IAEN*

*Al economista Dumany Sánchez Neira por su valiosa orientación en el desarrollo de este trabajo;*

*Al General de División Carlos Moncayo Director del IAEN, al cuerpo directivo, docente y administrativo, por todo el esfuerzo desplegado para transmitir de manera efectiva el conocimiento sobre temas trascendentales sobre la seguridad y desarrollo de nuestro país.*

## **INDICE**

<b>CAPITULO I</b>		
<b>INTRODUCCION</b>		<b>Pág</b>
1.1	Planteamiento del Problema	1
1.2	Formulación del Problema	3
1.3	Delimitación del Problema	3
1.4	Hipótesis	4
1.5	Variables e Indicadores	4
1.6	Objetivo General	5
1.7	Objetivos Específicos	6
1.8	Justificación	6
 <b>CAPITULO II</b>		
<b>MARCO LEGAL Y TEORICO</b>		
2.1	Definición y características del petróleo crudo	9
2.2	¿Qué son los derivados de petróleo?	10
2.3	Fuentes de energía renovables	11
2.4	Marco legal	12
2.5	El Producto Interno Bruto: definición	19
2.6	Explicación sobre la Balanza de Pagos	22
2.7	El Presupuesto: Qué es y para que sirve?	24
2.8	Economía Ambiental	26
 <b>CAPITULO III</b>		
<b>ANALISIS DE LA PRODUCCION Y ABASTECIMIENTO</b>		
3.1	Antecedentes históricos	33
3.2	Reservas de Petróleo	35
3.3	Producción y Horizonte Mundial	37
3.4	Producción Nacional	40
3.5	Industrialización	46
3.6	Importación de Derivados	49
3.7	Consumo Nacional Aparente	51
3.8	Matriz energética	54

<b>CAPITULO IV</b>	
<b>IMPACTO EN LA ECONOMIA</b>	<b>Pág.</b>
4.1 Evolución de los precios	56
4.2 Aporte al PIB	58
4.3 Afectación a la Balanza de Comercial	61
4.4 Análisis del Presupuesto	66
4.5 Política de Precios y Subsidios	71
<b>CAPITULO V</b>	
<b>FUENTES DE ENERGIA RENOVABLES</b>	
5.1 Definiciones	78
5.2 Experiencias en otros países y en Ecuador	85
5.3 Análisis FODA	90
5.4 Análisis de los Objetivos Nacionales y el Poder Nacional	92
<i>CAPITULO VI</i>	
6.1 Resultados	99
6.2 Conclusiones	99
6.3 Recomendaciones	102
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>104</b>

### **Lista de Cuadros**

<b>N°</b>	<b>Nombre</b>	<b>Página</b>
1	Reservas Mundiales de Petróleo 2000-2006	36
2	Producción Mundial de Petróleo 2000-2006	38
3	Relación Reservas Producción (R/P)	39
4	Detalla de Compañías Privadas	41
5	Producción Nacional de Crudo 2000-2006	43
6	Producción por Empresa y Modalidad Contractual 2006	45
7	Capacidad Instalada y Carga Refinerías País años 2000-2006	48
8	Producción Nacional de Derivados 2000-2006	48
9	Importaciones Productos Derivados 2000-2006	50
10	Consumo Aparente y Dependencia Externa de GLP, Diesel periodo 2000-2006	52
11	Producto Interno Bruto	61
12	Exportaciones años 2000-2006	62
13	Importaciones años 2000-2006	64
14	Balanza Comercial	65
15	Índice de Cobertura	66
16	Ingresos Corrientes y de Capital del Presupuestos	69
17	Precios de los Combustibles en Terminal	73
18	Debilidades de los Subsidios	74
19	Ingresos y Egresos por Venta Interna de Derivados Importados	75
20	Población y Subsidio de GLP	76
21	Subsidios a los Derivados del Petróleo año 2006	77

### ***Lista de Gráficos***

<b>N°</b>	<b>Nombre</b>	<b>Página</b>
1	Evolución Producción de Petróleo	43
2	Producción Nacional de Derivados	49
3	Evolución de la Importación Principales Derivados	51
4	Usos del Gas, Declarados vs. Reales	53
5	Energía Bruta Producida por Tipo 2006	53
6	Matriz Energética Ecuatoriana	55
7	Precios Crudos Marcadores y de Exportación de Ecuador	57
8	Exportaciones de PETROECUADOR y Compañías	64
9	Fondos Petroleros del Estado	68
10	Distribución de Ingresos de la Exportaciones de Crudo por el Banco Central de Ecuador	71
11	Subsidios por Derivados	74

### ***Lista de Tablas***

<b>N°</b>	<b>Nombre</b>	<b>Página</b>
1	Variables e indicadores de la Tesis	4
2	Clasificación de los Crudos Según su Grado API	10
3	Objetivos Nacionales Permanentes, Actuales y las Energías Renovables	93

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCION**

#### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Todo país requiere de energía para desarrollar sus actividades productivas en los diferentes sectores económicos, como son industrias, comercio, servicios y doméstico.

A nivel mundial el disponer de fuentes energéticas es vital para el crecimiento y desarrollo de los países, lo cual ha convertido al petróleo y sus combustibles derivados, en estratégicos para conseguir estos objetivos.

Adicionalmente se trata de un recurso que está sujeto a las fuerzas de la oferta y demanda, que en los últimos años ha registrado una tendencia alcista en su precio, debido a guerras y tensiones políticas, con las graves consecuencias que estas acciones generan en los aspectos humanos y económicos.

Por esta razón, en la actualidad en nuestro país vivimos una paradoja en la comercialización externa de petróleo y derivados, ya que los beneficios económicos que se obtienen de la exportación del crudo, se pierden al destinar cada vez mayores recursos a la importación de derivados, situación que genera serias complicaciones en la economía nacional, aspecto que se refleja en la iliquidez para enfrentar obligaciones contraídas por el estado ecuatoriano.

Estás consideraciones previas son la motivación para tratar de realizar un trabajo de investigación científica que ponga de relieve la vulnerabilidad de la economía ecuatoriana frente a las variaciones de precios del crudo y de los derivados de petróleo que se comercializan en el mercado, ya que son productos estratégicos que tienen un alto impacto y participación en nuestra economía, aspecto que se refleja en las cifras de aporte al PIB, al Presupuesto, su relevancia en cuanto a importaciones y exportaciones, es decir en la balanza comercial.

En relación con las soluciones alternativas, este trabajo pretende destacar la importancia de trabajar en el desarrollo y aplicación de fuentes alternativas de energía, por lo que no se incluirán aspectos como la evidente necesidad de construir nuevas refinerías, para incrementar la producción interna de combustibles.

En este sentido se realizará una descripción analítica de fuentes alternativas de energía y la importancia de que en nuestro país se empiecen a investigar e implementar. Existen ciertos avances, como por ejemplo en cuanto al desarrollo de combustibles ecológicos generados a partir de aceites o alcoholes vegetales, la aplicación de fuentes energéticas hidráulicas, eólicas y solares destinadas a suplir la dependencia de las centrales térmicas que son altamente ineficientes y contaminantes por su alto consumo de combustibles.

Cabe mencionar que desarrollar e implementar soluciones energéticas alternativas representarían beneficios en los campos económico, social y ambiental.

## 1.2 FORMULACION DEL PROBLEMA

1. ¿ En que grado las variaciones de los precios del petróleo y de sus derivados afectan a la economía ecuatoriana?
2. ¿En qué medida el incremento del consumo de derivados de petróleo en nuestro país guarda relación con el crecimiento de la economía?
3. ¿De qué manera las fuentes energéticas alternativas pueden generar beneficios económicos, para que nuestra economía sea menos dependiente del petróleo?

### **Pregunta de propuesta**

¿Cuáles serían los beneficios de desarrollar y utilizar fuentes de energía alternativa renovables en cuanto a los Objetivos Nacionales y al Poder Nacional ?

## 1.3 DELIMITACION DEL PROBLEMA

**Temporal:** El problema a investigar se limita al periodo comprendido entre los años 2000 al 2006, años en los cuales la Comercialización Externa de petróleo crudo y derivados ha tenido una importante presencia en la economía ecuatoriana, y ha experimentado importantes incrementos y variaciones en sus precios de mercado externo así como significativos aumentos en la demanda interna de derivados .

**Espacial:** La investigación se circunscribe a analizar los impactos en la economía ecuatoriana originados en la comercialización externa de petróleo crudo y derivados.

#### 1.4 HIPÓTESIS

1. La economía ecuatoriana es vulnerable a las variaciones de los precios del petróleo y de sus derivados ya que se presentan afectaciones a nivel del aporte al Producto Interno Bruto, los presupuestos, balanza comercial y liquidez de la caja fiscal
2. Durante el periodo 2000 a 2006 el consumo de derivados de petróleo a nivel nacional registró un incremento significativo, mayor al crecimiento normal de la economía
3. La aplicación de combustibles ecológicos y fuentes de energía alternativa generarán beneficios economía y en la calidad del medio ambiente

#### 1.5 VARIABLES E INDICADORES

La esquematización de las principales variables que se utilizarán en el trabajo de investigación se presentan en la siguiente matriz:

<b>Variable</b>	<b>Conceptualización</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnica de Instrumentación</b>
Exportación de Petróleo	Volumen de crudo que se exporta	Volúmenes Exportados	Producción Variaciones de volúmenes Crecimiento Aporte al Presupuesto	Recopilación y análisis de estadísticas y cifras relativas al tema de PETROECUADOR, MINISTERIO DE ENERGIA, OLADE

Variable	Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Técnica de Instrumentación
		Ingresos Obtenidos	Precios Variación de ingresos	
Importación de derivados	Productos importados para satisfacer la demanda del mercado interno	Producción Interna Vs Demanda  Importaciones por producto	Crecimiento de la demanda Producción por fuente  Crecimiento en volumen Recursos empleados en la importación Porcentaje de la balanza Comercial	Recopilación y análisis de estadísticas y cifras relativas al tema de PETROECUADOR, Ministerio de Energía, Banco Central del Ecuador, Ministerio de Economía y Finanzas.

## 1.6 OBJETIVO GENERAL

Evidenciar el alto impacto que tienen en la economía nacional la comercialización externa y las variaciones de precios del petróleo y de sus derivados y proponer alternativas, basadas en la implementación de combustibles y energías renovables, para disminuir las afectaciones, tanto en el aspecto económico como a nivel de la dependencia energética.

## **1.7 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Analizar la evolución de los precios del petróleo y los ingresos a la economía por la exportación de este producto.

Cuantificar el incremento en el consumo de derivados, en relación con el crecimiento de la economía y su incidencia en los egresos monetarios para cubrir la oferta interna de los productos.

Evidenciar las ventajas de la utilización de fuentes alternativas de energía en la economía y en el medio ambiente.

## **1.8 JUSTIFICACION**

La importancia de desarrollar el presente tema radica en evidenciar la vulnerabilidad de la economía ecuatoriana ante las variaciones de los precios del petróleo, sus derivados y del alto crecimiento del consumo interno, situaciones que deben ser consideradas en la estructuración de presupuestos, los mismos que en los últimos periodos han sufrido significativos incrementos, evidenciando que lo programado se queda corto frente a lo ejecutado.

De igual forma la investigación y aplicación en nuestro país de fuentes de energía alternativas, debe iniciar de forma seria, ya que el petróleo y sus derivados son recursos de carácter no renovable, que a futuro deben ser reemplazados por fuentes energéticas alternativas de carácter renovable, que adicionalmente tienen ventaja en el cuidado del medio ambiente.

A nivel de los países desarrollados, el calentamiento del planeta y la creciente contaminación han llevado a replantearse seriamente su modelo

de crecimiento económico e industrial. Estas dudas tomaron cuerpo en el conocido Protocolo de KIOTO<sup>1</sup> que exige fuertes recortes en la contaminación. Es así que en la Unión Europea antes de 2025, sus estados miembros deberán lograr reducciones de hasta el 45% en sus emisiones de gases contaminantes y de efecto invernadero con respecto a las que tenían en 1990.<sup>2</sup>

En este sentido, la presente investigación pretende evidenciar los beneficios económicos y ambientales de plantear a nivel de políticas de Estado la vocación de nuestro país para este fin, lo cual permitirá planificar y presupuestar los recursos para impulsar los proyectos en estas áreas, que en un futuro cercano serán impuestas en razón de la supervivencia del ser humano en un planeta excesivamente contaminado.

El trabajo pretende ser un aporte para la discusión y concienciación sobre este tema que a nivel internacional cada vez tiene más fuerza y del cual nuestro país no puede desentenderse so pena de quedar aislado.

El interés personal del investigador por este tema proviene de dos vertientes. La primera de carácter personal relacionada con el afán de impulsar acciones encaminadas a que nuestros hijos y nietos tengan la posibilidad de crecer en un ambiente igual o mejor que el que nosotros tenemos. La segunda vinculada con la empresa PETROCOMERCIAL, que es la empresa estatal de comercialización de combustibles, por lo que ha futuro si quiere permanecer y proyectarse tendrá que incursionar en la difusión y comercialización de combustibles alternativos.

---

<sup>1</sup> En diciembre de 1997 se celebró en Japón la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, donde más de 160 países adoptaron el denominado Protocolo de KIOTO. Este tratado establece que los países industrializados deben reducir, antes del año 2012, sus emisiones de gases causantes del efecto invernadero a niveles un 5% más bajos de los registrados en 1990. El Protocolo de KIOTO entró en vigor en febrero de 2005.

<sup>2</sup> Varona David, **Las gasolinas del siglo XXI**, <http://www.motor.terra.es/motor/articulo/html/mot25962.htm>

Finalmente, la ejecución de esta investigación busca motivar en los estudiantes y futuros profesionales de las diferentes ramas, el interés por buscar soluciones para que nuestro país, a través del desarrollo de combustibles y fuentes de energía alternativas ecológicas, disminuya la dependencia económica y energética de los combustibles fósiles y se convierta en un referente serio en el manejo sustentable del sector.

## CAPITULO II

### MARCO LEGAL Y TEORICO

#### 2.1 DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PETRÓLEO CRUDO

Etimológicamente, la palabra petróleo se compone de dos vocablos latinos, *petra* que significa roca y *oleum* aceite. Su formación está relacionada con largos procesos de descomposición de organismos de origen vegetal y animal, que en tiempos remotos (hace 200 millones de años) fueron sometidos a extremas condiciones de calor y presión, quedando incorporados en depósitos de rocas sedimentarias tales como calizas y areniscas.

En el aspecto químico, el petróleo está compuesto básicamente por cadenas de carbono e hidrógeno y en menor proporción, dependiendo de la procedencia y calidad del mismo, puede contener partes de azufre, hierro, oxígeno y nitrógeno.

En cuanto a las características físicas, están el color que puede variar desde un amarillo blanquecino, diversos tonos de rojos y cafés, hasta un verde profundo y negro asfáltico; el olor característico aromático, recuerda a la gasolina o alquitrán.

Un parámetro fundamental de las características del petróleo es su densidad. La industria mundial se ciñe a la graduación y estándares determinados por el American Petroleum Institute, API, para diferenciar las distintas calidades del petróleo crudo, como se presenta en la siguiente tabla:

Crudo	Densidad <sup>3</sup> ( g/ cm3)	Densidad grados API
Extrapesado	>1.0	<10.0
Pesado	1.0 - 0.92	10.0 - 22.3
Mediano	0.92 - 0.87	22.3 - 31.1
Ligero	0.87 - 0.83	31.1 - 39
Superligero	< 0.83	> 39

Fuente: American Petroleum Institute

Básicamente se puede decir que a mayor gravedad API, superior calidad de crudo, más liviano, de más fácil refinación y con mejor cotización en los mercados internacionales.

En promedio el petróleo que produce el Ecuador en la región amazónica tiene 28° API, pero se debe tener presente que la mayor parte de las reservas son crudos pesados que fluctúan entre 15° y 20° API. Por otra parte en la Península de Santa Elena se extrae petróleo de mejor calidad cercano a los 32° API.

## 2.2 ¿QUÉ SON LOS DERIVADOS DE PETRÓLEO?

Son productos que se obtienen del proceso de refinación e industrialización del petróleo. Se agrupan en: volátiles, livianos, combustibles destilados, solventes industriales, residuos de destilación, aceites lubricantes, parafinas, vaselinas, brea y asfalto.

La vida sin estos productos sería totalmente diferente a la forma que la conocemos actualmente. De hecho, estamos demasiado acostumbrados a utilizar e inclusive derrochar los combustibles fósiles, sin detenernos a meditar de dónde los obtenemos, su limitación en cuanto al carácter no renovable y todas las decisiones políticas y económicas adoptadas para

---

<sup>3</sup> Densidad del petróleo en relación con la densidad del agua en condiciones normales de presión y temperatura

contar con estos recursos indispensables por el momento, para una vida normal en condiciones de bienestar.

Nuestro movimiento está evidentemente ligado al vector de los derivados del petróleo.

Del crudo obtenemos gasolina y diesel para nuestros autos y autobuses, combustible para barcos y aviones. Lo usamos para generar electricidad, obtener energía calorífica para fábricas, hospitales y oficinas y diversos lubricantes para maquinaria y vehículos.

La industria petroquímica usa productos derivados de para hacer plásticos, fibras sintéticas, detergentes, medicinas, preservantes de alimentos, cauchos y agroquímicos.

En definitiva, el petróleo y sus derivados han transformado la vida de las personas y la economía de las naciones. Su descubrimiento e industrialización creó riqueza, modernidad, nuevos empleos e impulsa el crecimiento de los países. Los principales derivados del petróleo que se producen y comercializan en nuestro país son:

Asfalto RC250	Diesel Premium
Diesel 1	Diesel Oil 2
Fuel Oil	Gas Licuado de Petróleo LPG ó GLP
Gasolina Super sin plomo	Gasolina extra
Jet Fuel JP1	Spray Oil
Mineral Turpentine	Rubber Solvent

Cabe mencionar que no producimos aceites lubricantes, segmento que se cubre con importaciones y que representa un potencial negocio a emprender si se construye una planta procesadora adecuada.

## **2.3 FUENTES DE ENERGÍA RENOVABLES**

El Sol es la principal fuente de generación de energía para nuestro planeta. Desde el procesos de fotosíntesis de las plantas hasta los vientos y mareas se producen gracias a la acción de la energía que irradiada por el astro rey.

Dados los crecientes niveles de consumo de combustibles de origen fósil, estos no tardarán en agotarse, por lo que la búsqueda de nuevas formas de energía que no dependan de la reserva de hidrocarburos se ha convertido en una tarea frenética, a la cual se le dedican enormes cantidades de recursos. Las energías renovables son, en general, aquellas que no dependen de consumir la reserva, tales como la energía de las mareas, la geotérmica, la hidroeléctrica, la solar, la eólica o la que proviene de las plantas como la caña de azúcar, al convertirla en etanol. El reto es aprovechar al máximo una mezcla de todas estas energías disponibles para suplir el derroche de energía que requieren las economías actuales.

## **2.4 MARCO LEGAL**

El conjunto de leyes, reglamentos y otras normas que determinan el ámbito de competencia y las funciones de los distintos actores, públicos y privados que intervienen en los procesos de la industria petrolera, desde la explotación, transporte, refinación, almacenamiento, hasta la comercialización interna y externa de crudo y derivados, así como el marco legal referido a la implementación de energías renovables, se analizarán en este capítulo.

Para comenzar con la Ley fundamental del país, los numerales 3 y 4 del Art. 3 de la Constitución Política del Ecuador establecen como deberes primordiales del Estado el defender el patrimonio natural y cultural del país y proteger el medio ambiente, así como preservar el crecimiento sustentable de la economía, el desarrollo equilibrado y equitativo en beneficio colectivo.

De igual forma, en el Art. 244 se establecen las siguientes facultades del Estado Ecuatoriano para intervenir en la actividad económica nacional:

- Regulador, por medio del establecimiento de un orden jurídico e instituciones que fomenten el desarrollo de las actividades económicas y garanticen la inversión nacional y extranjera en iguales condiciones,
- Promover el desarrollo de actividades y mercados competitivos y sancionar las prácticas de tipo monopólico,
- Empezar actividades económicas cuando lo requiera el interés general

El Art. 247 claramente determina que son de propiedad inalienable e imprescriptible del Estado los recursos naturales no renovables y, en general, los productos del subsuelo, los minerales y sustancias cuya naturaleza sea distinta de la del suelo, incluso los que se encuentran en las áreas cubiertas por las aguas del mar territorial.

Estos bienes serán explotados en función de los intereses nacionales. Su exploración y explotación racional podrán ser llevadas a cabo por empresas públicas, mixtas o privadas, de acuerdo con la ley.

De la revisión y análisis de la ley suprema del Ecuador se puede concluir que esta le faculta plenamente al Estado ecuatoriano, como propietario

del hidrocarburo, a intervenir en todas las fases de la industria, de manera directa a través de empresas públicas o con la participación de empresas mixtas y privadas; y siempre deberá hacerlo de manera sustentable, velando por el beneficio de las actuales y futuras generaciones.

Un aspecto de vital trascendencia en el aspecto legal es lo establecido en el Art. 163 de la Constitución Política del Ecuador, en el sentido de que las normas contenidas en los tratados y convenios internacionales, una vez promulgados en el Registro Oficial, formarán parte del ordenamiento jurídico de la República y prevalecerán sobre leyes y otras normas de menor jerarquía, aspecto que es determinante en la celebración de contratos y definición de controversias con las empresas privadas que operan y explotan petróleo en el país. En este sentido, los contratos con las empresas petroleras privadas como la Occidental Petroleum OXY deben ser cuidadosamente preparados para que las discrepancias legales y operacionales sean resueltas oportunamente, en la jurisdicción de nuestro Estado.

En concordancia con lo establecido en la Constitución del Ecuador, el Art. 1 de la Ley de Hidrocarburos determina la pertenencia con el carácter de inalienable e imprescriptible del petróleo al Estado y que su explotación se ceñirá a los lineamientos de desarrollo sustentable y de la protección y conservación del medio ambiente.

El artículo 3 de la misma ley faculta a PETROECUADOR a realizar directamente o a delegar las funciones de transporte, almacenamiento y comercialización.

Una declaración importante de esta Ley es la contenida en el Art. 5, en el sentido de que los hidrocarburos se explotarán con el objeto primordial de que sean industrializados en el país. Lamentablemente, por limitaciones

en la capacidad de refinación, esta disposición no se cumple y se exporta crudo para importar derivados, lo cual a más de contravenir la disposición legal, es inconveniente económicamente, como se evidenciará más adelante.

En cuanto a la política de hidrocarburos, el artículo 6 de la Ley de Hidrocarburos establece que la definición es responsabilidad de la función ejecutiva y la ejecución será a través del Ministerio del ramo y de PETROECUADOR. La política que el Ministerio del ramo debe someter a consideración del Presidente de la República según lo dispuesto en el Art. 7 será enfocada al aprovechamiento óptimo de los recursos de hidrocarburos.

Dentro de las disposiciones generales de esta ley, en un artículo innumerado se destaca que el Estado velará porque la actividad petrolera no provoque daños a las personas, a la propiedad ni al medio ambiente, aspecto que da el marco legal para incursionar en la investigación y desarrollo de combustibles alternativos.

En el Registro Oficial N° 283 del 26 de septiembre de 1989 se publicó la Ley Especial de la Empresa Estatal de Petróleos del Ecuador, PETROECUADOR, la misma que reemplazó a la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana CEPE. Esta empresa tendrá personalidad jurídica, patrimonio propio, autonomía administrativa, económica, financiera y operativa.

En el Art. 1 de esta ley se creó una empresa estatal filial para cada una de las siguientes actividades:

- Exploración y producción: PETROPRODUCCIÓN
- Industrialización: PETROINDUSTRIAL
- Comercialización y transporte: PETROCOMERCIAL

Estas empresas filiales tienen personalidad jurídica, autonomía administrativa y operativa, no tiene autonomía financiera.

PETROCOMERCIAL es la responsable del abastecimiento de combustibles a nivel interno en cumplimiento de su misión que textualmente dice:

*“Satisfacer la demanda nacional de derivados de petróleo mediante el transporte, almacenamiento y comercialización en forma sustentable, con calidad, cantidad, seguridad y oportunidad.”*

De la lectura de la misión Institucional de PETROCOMERCIAL, se desprende que las actividades de transporte, almacenamiento y comercialización deben ser ejecutadas de manera sustentable, término que nos remite al concepto de desarrollo sustentable que consiste en satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las suyas<sup>4</sup>

Como conocemos, los combustibles que se comercializan en el Ecuador en su totalidad son derivados del petróleo, es decir son de origen fósil y de carácter no renovable, lo que significa que para cumplir con la misión en el sentido de la sustentabilidad, es necesario empezar a invertir valores equivalentes en el desarrollo de recursos renovables sustitutos, lo que permitirá no afectar las posibilidades de desarrollo de las próximas generaciones.

Son estas razones por las que el fundamento filosófico de la presente investigación, toma como base el introducir de manera conjunta en el análisis el impacto económico de las variaciones de los precios del petróleo y de sus derivados y las consideraciones de economía y

---

<sup>4</sup> Rea Antonio, Contabilidad y valoración de recursos naturales, CEQ, 2000, p.159

valoración ambiental, para cubrir la parte de la propuesta de implementación de combustibles y energías alternativas.

Nuestro país debe enfocarse hacia un modelo de desarrollo sustentable en el que se ponga freno a la explotación de la tierra basados en gestiones extractivas de los recursos naturales, para pasar a una visión constructora de riqueza, que respetando la biodiversidad y el medioambiente genere fuentes energéticas alternativas renovables, lo cual puede constituirse en un elemento motivador de la sociedad, a través de los resultados positivos en cuanto al aporte económico así como por la reducción de la contaminación que contribuirá positivamente en la disminución del calentamiento global.

El artículo 2 de la Ley Especial de PETROECUADOR señala la responsabilidad de la Matriz y sus Filiales de preservar el equilibrio ecológico previniendo la contaminación; y, el literal j) del Reglamento Sustitutivo al Reglamento General a la Ley especial de la Empresa Estatal Petróleos del Ecuador y sus Filiales establece la facultad de emitir normas y controlar que PETROECUADOR y sus filiales preserven el equilibrio ecológico así como evitar que sus actividades afecten negativamente a la organización económica y social de las poblaciones asentadas en las zonas donde operen.

El artículo 30 del Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Actividades Hidrocarburíferas en el Ecuador establece el manejo y tratamiento de las emisiones a la atmósfera resultantes de la combustión de derivados de petróleo de generadores y hornos.

Por otra parte, en el Art. 2 del Reglamento para la Administración del Fondo de Electrificación Rural y Urbano Marginal, FERUM, Administrado por el Fondo de Solidaridad, se establece que los fondos podrán utilizarse

para obras nuevas, ampliación y mejoramiento de sistemas de distribución en sectores rurales o urbano - marginales; o, para construcción de sistemas de generación que utilicen energías renovables no convencionales, destinados al servicio exclusivo de sectores rurales y también para la operación y mantenimiento de sistemas eléctricos no incorporados, ubicados en las provincias de frontera, Amazonía y Galápagos.

La principal fuente de ingresos del FERUM es la correspondientes al 10% de la facturación realizada por los generadores y distribuidores, por servicio de potencia y energía eléctrica, a los consumidores comerciales e industriales, desde el 10 de octubre de 1996 y en el periodo 2004 a 2006 con financiamiento de este fondo se han invertido cerca de US\$ 134 millones de los cuales aproximadamente US\$ 5 millones que representan apenas el 3,73%, se destinaron a proyectos de generación con energía renovables.

Sin embargo es importante destacar el esfuerzo e impulso que en el Gobierno actual se está dando al desarrollo de las energías renovables, para lo cual se creó a nivel institucional la Subsecretaría de Energías Renovables, hoy dependiente del Ministerio de Electricidad.

No existe aún una ley específica referida al aprovechamiento del potencial con que cuenta el Ecuador, para utilizar fuentes energéticas alternativas renovables. En este sentido, de la investigación realizada se llegó a conocer que en el primer semestre del año 2007 el Ministerio de Energía y Minas preparó un Proyecto de Ley para cubrir este vacío, el cual fue remitido al Congreso Nacional para su análisis y aprobación, pero hasta la fecha de elaboración de este trabajo, no se había puesto en el Orden del Día para el respectivo debate.

Cabe señalar la importancia que tiene el contar con el marco legal que defina como prioridad nacional y de interés público la utilización eficiente de la energía así como los incentivos para utilizar fuentes energéticas renovables, lo cual permitirá que el país tenga seguridad e independencia en la provisión de energía para un mercado que anualmente incrementa sus requerimientos y de igual forma se pueda disminuir los recursos económicos destinados a importar electricidad y combustibles fósiles a través de la elaboración, comercialización y consumo de combustibles que contengan alcoholes y aceites vegetales, así como la construcción y operación de mini centrales hidroeléctricas locales, eólicas y fotovoltaicas.

## **2.5 EL PRODUCTO INTERNO BRUTO: DEFINICIÓN**

Es la variable macroeconómica que mide el valor de la producción, a precios finales del mercado, realizados dentro de las fronteras geográficas de un país, durante un período de tiempo determinado.

Desagregando los componentes de este concepto, tenemos que *producto* se refiere a la suma de los valores agregados de las diversas etapas de producción de todos los sectores de la economía; *interno* en razón de que considera la producción dentro de las fronteras de una economía; y, *bruto* por no contabilizar la variación de inventarios, las depreciaciones o revalorizaciones de capital.

Se debe tener en cuenta que la producción se mide en términos monetarios, por esto, la inflación puede hacer que la medida nominal del PIB sea mayor de un año a otro y que sin embargo el PIB real no haya variado, por lo que es importante para determinar si efectivamente hubo crecimiento económico en términos reales el analizar el PIB real, es decir utilizando un deflactor del año base.

Su cálculo, en términos globales y por ramas de actividad, se deriva de la construcción de la Matriz Insumo-Producto, que describe los flujos de bienes y servicios en el aparato productivo, desde la óptica de los productores y de los consumidores finales.

La cuantificación del PIB por el método de la producción, se basa en el cálculo de las producciones brutas de las ramas de actividad y sus respectivos consumos intermedios de acuerdo con la Clasificación Internacional Industrial Uniforme (CIIU) propuesta por Naciones Unidas y utilizada por el Banco Central del Ecuador<sup>5</sup>.

En la presente investigación se pondrá de relieve el significativo aporte que tiene el sector petrolero en la generación del PIB de nuestro país, para lo cual se analizarán la evolución del PIB sectorial y global durante el periodo 2001-2006 evaluando las variaciones en términos reales, para obtener conclusiones sobre la evolución de la dependencia de la economía ecuatoriana de la actividad petrolera.

Cabe dejar en claro que este indicador tiene serios cuestionamientos<sup>6</sup>, especialmente en el sentido de que no refleja objetivamente el nivel de distribución o concentración de la renta, entre el trabajo y capital. Adicionalmente se deben considerar en el análisis utilizando este indicador, las siguientes limitaciones, relacionadas al tema de investigación:

- No tiene en cuenta la depreciación (depletación) del recurso natural (reservas petroleras). En este sentido, el país puede incrementar su PIB explotando en forma intensiva su petróleo, pero el patrimonio del país disminuirá, afectando las posibilidades de desarrollo de las

---

<sup>5</sup> Banco Central del Ecuador, [www.bce.fin.ec/pregun1.php](http://www.bce.fin.ec/pregun1.php)

<sup>6</sup> Diccionario Económico ECOLINK, [www.econlink.com.ar/dic/pib.shtml](http://www.econlink.com.ar/dic/pib.shtml)

generaciones futuras, que tendrán un menor capital disponible, en otras palabras se puede caer en el error de contabilizar la pérdida del patrimonio nacional como un crecimiento económico, además que este crecimiento considera como ganancias los gastos e inversiones realizados en recuperación de suelos, reforestación y descontaminaciones.

- No incluye en su cuantificación las externalidades negativas que algunas actividades productivas generan, por ejemplo la contaminación ambiental que provoca la industria petrolera, situación que facilita la dilución de responsabilidades.
- Los servicios prestados por el medio ambiente, como recreación, aire puro, fuentes limpias de agua, asimilación y procesamiento de desechos, entre otros no son cuantificados, ya que la economía convencional no les otorga valor por no ser objeto de transacciones comerciales.
- No posibilita un real análisis de la concentración y adecuada distribución de la riqueza, a pesar de que se puede presentar un indicador como el PIB per cápita, este más bien genera distorsiones sobre el verdadero desarrollo de un país que tiene que ver con el bienestar y calidad de vida de la población.

En suma, para evitar estas trampas del PIB, es más sano crecer poco pero con una construcción de riqueza efectiva del sector productivo, que tener altas tasas del crecimiento anual a costa de una intensiva actividad de explotación del recurso natural, que genera a la larga mayor pobreza y grandes pasivos ambientales.

La estructura de la actividad productiva en relación con el desarrollo debe tomar en cuenta el nivel de consumo de energía. En este sentido es importante considerar dentro de la presente investigación el consumo de energía necesario para generar un dólar del PIB y este indicador compararlo con los valores referenciales de países de la región, especialmente Perú y Colombia.

## **2.6 EXPLICACIÓN SOBRE LA BALANZA DE PAGOS**

Con el propósito de analizar la incidencia de las exportaciones e importaciones de petróleo crudo y derivados, respectivamente en la economía ecuatoriana, es necesario revisar la balanza de pagos y sus sub-balanzas.

Cristián Larroulet y Francisco Mochón en su libro de Economía definen a la Balanza de Pagos como *“un documento contable que registra sistemáticamente el conjunto de transacciones económicas de un país con el resto del mundo, durante un periodo de tiempo determinado, generalmente un año”*.<sup>7</sup> Es decir recoge todas las transacciones con el exterior, ya sean de bienes, servicios o financieras.

La balanza de pagos tiene dos divisiones principales, la balanza de cuenta corriente y la de capital. La cuenta corriente registra la compra y venta de bienes y servicios y las transferencias unilaterales. A su vez, la cuenta corriente se integra de tres sub-balanzas que son la balanza comercial, la de servicios y la de transferencias.

Los impactos de la exportación de petróleo crudo y de las importaciones de derivados, se reflejan en la Balanza Comercial, que recoge los ingresos y pagos generados por los movimientos de mercancías, de

---

<sup>7</sup> Cristián Larroulet y Francisco Mochón, **Economía**, Madrid, McGraw-Hill, 1995, p.451

bienes tangibles. Son ingresos de esta sub balanza las exportaciones de bienes, mientras que por el contrario, son pagos las importaciones de dichos bienes. En definitiva la balanza comercial es simplemente la composición de rubros como exportación e importación que realiza un país con los demás países del mundo. Presenta déficit cuando las importaciones son mayores que las exportaciones y tendrá superávit, cuando las exportaciones sean mayores a las importaciones.

Cuando un país tiene un déficit, para financiarlo debe vender activos a extranjeros o pedirles prestado, esto es endeudarse. Para eliminar un déficit por cuenta corriente, un país debe reducir su gasto en el extranjero o aumentar los ingresos procedentes de la venta de bienes y servicios en el exterior.

En el presente trabajo se analizará el comportamiento y peso que las exportaciones petroleras e importaciones de derivados para satisfacer la creciente demanda interna, tienen a nivel de esta balanza, para sobre esa base propiciar la búsqueda de alternativas viables que permitan diversificar la dependencia del petróleo y disminuir la vulnerabilidad externa en el aprovisionamiento energético.

Sobre este último aspecto, no se propone como mecanismo de desarrollo *sine qua non* el autoabastecimiento energético, pues de hecho la mayoría de los países desarrollados no disponen de todos los recursos energéticos para autoabastecer su demanda; lo que realmente se pretende es concienciar a las autoridades y a la ciudadanía sobre la necesidad de que el Ecuador aproveche de manera más eficiente los recursos que en la actualidad se desperdician, sacrificando las posibilidades de desarrollo y bienestar de la población.

## **2.7 EL PRESUPUESTO: QUÉ ES Y PARA QUE SIRVE?**

El Presupuesto Público refleja por un lado los gastos del Estado en bienes y servicios y las transferencias que realizará y por otro lado los ingresos fiscales que obtendrá para incurrir en esos gastos. Cuando los ingresos públicos no son suficientes para atender los gastos del Estado, se presenta un déficit presupuestario y al contrario, si los ingresos son superiores a los gastos, se tendrá un superávit.

La utilización del gobierno de los impuestos y del gasto constituye la política fiscal que se implementa para actuar sobre la economía, con el propósito de estabilizarla. Es decir, refleja el carácter restrictivo o expansivo que se quiere imprimir a la economía.

Desde el punto de vista de la teoría clásica, el rol del gobierno debe ser pasivo y a nivel presupuestario, se debe limitar el gasto público, minimizar el impacto de los impuestos y trabajar con equilibrio presupuestario.

La perspectiva keynesiana, al considerar a la demanda agregada como la clave del sistema, recomienda que en situaciones de recesión debe el gobierno actuar para movilizar la demanda hacia niveles de pleno empleo de los recursos. Los pos keynesianos plantearon la necesidad de estabilizar la economía por medio de la utilización de políticas fiscales con el objetivo de compensar las fluctuaciones cíclicas.

La aplicación de las políticas fiscales en el sentido señalado trajeron en un inicio el crecimiento de las economías de los países que así actuaron, sin embargo, en una segunda etapa, aparecieron los efectos inflacionarios originados en la emisión monetaria inorgánica realizada para financiar los déficit presupuestarios. Ante estos hechos surgió otra corriente, la monetarista, que propugna el abandono de las políticas discrecionales de

estabilización y su reemplazo por reglas claras para la política fiscal que debe manejar el principio del equilibrio presupuestario.

En este sentido, es conveniente analizar las afectaciones que por ambos lados, ingresos y gastos, tiene la comercialización externa de petróleo crudo y de derivados, a fin de evaluar alternativas para minimizar los impactos negativos en el presupuesto, especialmente si consideramos que al elaborar las proformas se utiliza un precio referencial del petróleo, el mismo que debe ser lo más apegado posible a la realidad, es decir no se debe sobredimensionar o ser muy optimista, ya que esto generaría futuros desequilibrios presupuestarios y problemas de liquidez para cumplir los compromisos adquiridos, ni tampoco se recomienda fijar un precio referencial muy bajo o excesivamente conservador ya que esto puede generar fondos y liquidez inusual, que finalmente puede provocar gastos dispendiosos y alejados de los controles mínimos necesarios.

Dentro de la estructura presupuestaria de ingresos existen tres fuentes principales. De estas, la recaudación de tributos es la que tiene el mayor peso dentro de los ingresos del presupuesto nacional ya que representa aproximadamente el 67%. Le sigue en importancia los ingresos petroleros que aportan cerca del 20% del total de ingresos, y a su vez se dividen en Exportaciones, Venta Interna de Derivados, Excedente del precio, Fondos de Ahorro para Contingencias (FAC).

Dentro del análisis es importante evidenciar los usos que se debe dar al FAC para financiar en parte las importaciones de derivados así como para compensar los ingresos petroleros afectados por la caída de producción de crudo de los campos de PETROPRODUCCIÓN.

Por otra parte se debe analizar los ingresos de la venta interna frente a las importaciones de derivados, situación que podría generar serios

problemas de caja de no ser por la coyuntura favorable de los precios que permite mantener subsidios en productos como la gasolina, el diesel, el gas licuado de petróleo GLP y la generación eléctrica, que se mantienen principalmente por consideraciones políticas, con un elevado costo financiero y social para el Estado en razón de que no aportan a disminuir la injusta distribución de la riqueza, pues los mayores beneficiarios, según estudios de la Unidad de Información y Análisis (SIISE) de la Secretaría Técnica del Frente Social, son sectores poblacionales que no requieren de esta ayuda del Estado, constituyéndose en subsidios de carácter regresivo<sup>8</sup>

## **2.8 ECONOMÍA AMBIENTAL**

Es un hecho incuestionable que el crecimiento de la población impulsa la demanda de bienes y servicios de todo orden, aspecto que trae consigo el incremento en los requerimientos de energía, el consumo de materias primas y la generación de emisiones y desechos que afectan al medio ambiente, sobrepasando en gran medida la capacidad que tiene la naturaleza de asimilar los desperdicios y transformarlos en sustancias inocuas.

Ventajosamente, la toma de conciencia sobre los problemas ambientales que los procesos productivos provocan, se ha incrementado significativamente en las últimas décadas, especialmente por las evidencias negativas que pasan de ser ponencias teóricas de grupos ambientalistas, para convertirse en reales amenazas a la calidad de vida del ser humano y su supervivencia en el futuro, si no se introducen los correctivos necesarios en cuanto a los procesos productivos y patrones de consumo a nivel global.

---

<sup>8</sup> José Cuesta y otros, El Subsidio al Gas y el Bono Solidario en el Ecuador, Estudios e Informes del SIISE N° 6, Diciembre de 2003, p.15.

En este sentido, la economía ambiental es una herramienta importante que consiste en la aplicación de los principios económicos al estudio de la gestión de los recursos ambientales. Se ocupa principalmente del cómo y el porqué de las decisiones que repercuten en el entorno natural y de cómo pueden modificarse las instituciones y políticas económicas para que dichos efectos respeten en mayor medida los deseos humanos y del propio ecosistema.<sup>9</sup>

Para introducirnos en la perspectiva de la economía ambiental, conviene revisar los conceptos de externalidades o efectos externos<sup>10</sup> que son las consecuencias que tiene un proceso productivo sobre los individuos o empresas ajenos a su industria. En este sentido, todos los procesos de producción o consumo que causan un impacto nocivo sobre el medio ambiente tienen efectos externos negativos sobre otros agentes productores o consumidores que se clasifican en:

- Destrucción del suelo, erosión y empobrecimiento en nutrientes;
- Contaminación de aguas superficiales, subterráneas y marinas;
- Contaminación atmosférica por emisiones de industrias, calefacciones, vehículos, aerosoles;
- Afectaciones por ruido y vibraciones de baja frecuencia, de calor o de radiaciones;
- Degradación del paisaje mediante urbanización incontrolada o modificación de parajes vírgenes, por construcción de proyectos de infraestructura energética.

En preciso dejar en claro que objetivamente es imposible eliminar totalmente la contaminación, lo que se pretende es reducirla, lo cual tiene

---

<sup>9</sup> Barry Field y Martha Field, **Economía Ambiental**, McGraw-Hill, 3º Ed., Madrid, 2002, p.3

<sup>10</sup> Juan Carlos Martínez Coll, "*Los fallos del mercado*" en **La Economía de Mercado, virtudes e inconvenientes**, [www.eumed.net/cursecon/9/index.htm](http://www.eumed.net/cursecon/9/index.htm)

un precio que es directamente proporcional a la pureza ambiental que buscamos.

Son abrumadoras las razones que llevan a pensar que el crecimiento económico se ha conseguido a costa del entorno ambiental.<sup>11</sup> Estudios realizados a nivel internacional sobre este tema concluyen que la contaminación aumenta durante las primeras fases de desarrollo de los países, y luego comienza a disminuir a medida que se obtienen los recursos adecuados para hacer frente a los problemas de contaminación, es decir que primero se prioriza el crecimiento y acumulación de riqueza para luego pensar en el ambiente.<sup>12</sup>

Por lo tanto como país no podemos concebir un verdadero desarrollo económico si primero no revisamos las políticas en materia ambiental ya que no se puede hablar de calidad de vida, medida por un nivel de crecimiento y PIB per cápita, si no hablamos de medidas para reducir el impacto ambiental, para obtener condiciones de vida y bienestar superiores, entendiéndose que ambos objetivos no son rivales, sino complementarios.

La introducción y difusión de energías renovables aún tiene una fuerte barrera en cuanto al costo que es superior al de los vectores energéticos convencionales, por lo que se vuelve importante valorar las externalidades del esquema energético actual y los beneficios de minimizar la agresión al ambiente, lo cual nos puede llevar a cambiar nuestra escala de valores y posibilitar el desarrollo de las alternativas.

En este sentido parece que lo más acertado es trabajar en diseñar y aplicar medidas de control y mecanismos imaginativos en varios campos,

---

<sup>11</sup> Diego Azqueta Oyarzun, **Valoración Económica de la Calidad Ambiental**, Madrid, Editorial McGraw Hill, 1995, p.3

<sup>12</sup> Barry y Martha Field, 2002, p. 13 y 15

para conseguir efectivamente internalizar los costos negativos incurridos en los procesos productivos, ya que mantenerse en una única solución del tipo “el que contamina paga”, puede llevar a transferir los costos hacia el consumidor final y no evitaría el daño causado.

Para esto, el Estado debe cumplir su papel, mediante acciones que enumeramos a continuación:

1. Preservar el medio ambiente, para lo cual debe crear las instituciones, dictar las leyes pertinentes y hacerlas cumplir a través de controles, auditorías, planes de monitoreo y gestión ambiental;
2. Abrir el espacio de gestión para que la sociedad civil, sus organizaciones sociales, fundaciones y colegios profesionales se conviertan en supervisores del cumplimiento de las regulaciones ambientales;
3. Motivar las prácticas industriales limpias, el reciclaje y la generación energética en base de fuentes renovables a través de incentivos tributarios;
4. Trabajar en la concienciación de las personas para privilegiar el respeto al medio ambiente, para lo cual se debe introducir en los programas educativos desde los niveles iniciales hasta los superiores, materias enfocadas a crear cultura y ética ambiental de forma que las personas prevengan la contaminación en lugar de remediar los daños.
5. Incentivar a nivel de los gobiernos locales el diseño e implementación de sistemas de transporte masivos ecológicos, en lugar de favorecer la venta indiscriminada de vehículos particulares. De igual forma favorecer la construcción de ciclorutas, y apoyar las medidas pertinentes para controlar el tránsito en días, horas y zonas determinadas.

6. Determinar la política de precios para los productos energéticos, enfocada a apoyar las actividades productivas de la economía, pero también coherente con los costos y precios internacionales de forma que se constituya en un mecanismo efectivo de promoción del uso racional de la energía y combustibles, evitando el derroche, el desperdicio y el contrabando.
7. Informar periódicamente a la población sobre los logros alcanzados, los que están en proceso y las sanciones aplicadas para que la población conozca aquellas empresas que no colaboran en el cumplimiento de las metas y objetivos nacionales, que sobre el cuidado ambiental se fijan.

La Dra. Karin Kortmann, Secretaria de Estado Parlamentaria del Ministerio Federal de Desarrollo Económico y Cooperación (BMZ) de Alemania y gobernadora del BID, “admitió que América Latina sólo genera 4% de la emisión mundial de gas de efecto invernadero. Pero que sin embargo el esfuerzo por la energía renovable es crucial a la región por su vulnerabilidad a los cambios climáticos. Mas aún, agregó, una política energética progresista es también políticamente necesaria en la región como una forma de asegurar independencia energética y como precondition necesaria para reducir la pobreza.”<sup>13</sup> Los estudios del BID estiman que para el año 2030 las fuentes energéticas tales como la eólica, la hidroeléctrica y la geotérmica podrían satisfacer del 23 al 47 por ciento de la demanda de energía eléctrica de América Latina.

En definitiva, en el actual avance de la ciencia y tecnología, no existe forma de producir y distribuir energía eléctrica y combustibles que supongan una ausencia de afectaciones al medio ambiente y adicionalmente la sociedad no está dispuesta a prescindir del transporte y de las comodidades proporcionadas por la energía, por lo que es

---

<sup>13</sup> Tomado textual de la ponencia realizada en la 48° Reunión Anual del BID, celebrada en ciudad de Guatemala del 16 al 20 de marzo de 2007, [www.iadb.org](http://www.iadb.org)

necesario evaluar el costo ambiental que estas actividades suponen y cuales son las más viables para garantizar la mantener una calidad ambiental adecuada para las actuales y futuras generaciones.

Por lo tanto, es necesario tomar en consideración la preservación y la mitigación de impactos ambientales, teniendo una responsabilidad conjunta los diversos actores económicos para buscar alcanzar ese desarrollo sustentable, en este aspecto se justifica la estimación de los efectos económicos y ambientales que se pretende realizar en la investigación sobre los combustibles renovables que se podrían introducir en la canasta energética nacional, para mejorar la calidad ambiental, al tiempo que se hace un mejor uso de los recursos naturales renovables, generando un amplio estímulo al desarrollo del sector agrícola y reduciendo emisiones de gases de efecto invernadero.<sup>14</sup>

Es importante dejar establecido que el cambio de actitud y apoyo a las soluciones debe ser a nivel de Estado, empresas y consumidores individuales (familias y personas). El Estado debe cumplir su rol (expuesto en párrafos anteriores) y hacer cumplir las leyes; Las empresas deben abandonar la visión de trabajar en función de maximizar sus beneficios a costa de afectar los bienes públicos como aire, agua y suelo; y, los consumidores deben participar activamente abandonando prácticas nocivas como por ejemplo verter disolvente de pinturas en el desagüe, no revisar su automóvil, conducirlo de forma agresiva (aceleradas y paradas bruscas), uso indiscriminado de aparatos y bombillas eléctricas, entre otras.

---

<sup>14</sup> Henry Echeverri Campuzano, **Se despeja el camino para los alcoholes carburantes en Colombia**, CORPODIB

## **CAPITULO III**

### **ANALISIS DE LA PRODUCCION Y ABASTECIMIENTO**

#### **3.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

La historia de la producción de petróleo en el Ecuador se remonta a las primeras décadas del siglo XX. Es así que en el año 1925 se registró el inicio de la explotación petrolera en la Península de Santa Elena, por parte de la compañía inglesa Anglo.

Posteriormente, en el año de 1967 El Consorcio Texaco – Gulf tiene éxito en la perforación en la Región Amazónica del pozo denominado Lago Agrio N° 1, que arroja una producción inicial de aproximadamente 1.570 barriles de petróleo por día, hecho que marca el verdadero inicio de la industria petrolera ecuatoriana, que se consolida definitivamente en el año 1972, año a partir del cual nuestro país a más de disponer del petróleo para consumo interno inició las exportaciones de crudo, situación que permitió disponer de importantes ingresos de divisas, marcando a la década de los años 70 como la del boom petrolero.

Decisiones y obras muy significativas para el país se ejecutaron en la década de los 70, inspiradas en una corriente de carácter nacionalista a nivel latinoamericano y mundial con la orientación de la Organización de Países Exportadores de Petróleo OPEP, entre las que es necesario destacar las siguientes:

- En 1970 la compañía William Brothers inició la construcción del Oleoducto Transecuatoriano, para transportar el crudo desde el Oriente hasta Balao.
- El 23 de junio de 1972 se creó la Corporación Estatal Petrolera Ecuatoriana CEPE, encargada de llevar adelante la política estatal de rescatar el beneficio de la explotación del petróleo y de las fases de industrialización, transporte y comercialización para el país.
- En noviembre de 1973 el Ecuador es el segundo país latinoamericano en ser aceptado como miembro titular de la OPEP, organización de la que se separó en enero de 1993.
- Entre 1974 y 1977 CEPE asume la comercialización interna de derivados que hasta ese entonces era una actividad monopolizada por dos empresas trasnacionales, Anglo y Gulf. Con este fin se construyó importante infraestructura de terminales y depósitos en Quito y Guayaquil, y el poliducto Esmeraldas – Quito.

- En marzo de 1974 el consorcio japonés Sumitomo Chiyoda inició la construcción de la Refinería Esmeraldas, la misma que empezó a operar en 1977.
- Como parte de un proceso gradual de nacionalización, CEPE participó en el Consorcio con Texaco y Gulf para la producción de crudo; luego adquirió las acciones y participaciones de Gulf y en 1993 asumió totalmente la operación de los campos desarrollados por este consorcio.

Todas estas acciones permitieron al país fortalecer el manejo nacional de la industria petrolera, que se ha convertido desde 1972 en el eje de la economía ecuatoriana.

### **3.2 RESERVAS DE PETRÓLEO**

Las reservas son las cantidades de petróleo que se anticipa serán recuperadas comercialmente de reservorios conocidos hasta una fecha dada. Todas las estimaciones sobre reservas involucran algún grado de incertidumbre, que depende principalmente de la cantidad de datos geológicos y sísmicos analizados por los técnicos en el momento de la evaluación e interpretación de estos datos.

El grado relativo de incertidumbre define las categorías principales de clasificación, que se usan de forma generalizada para una mejor cuantificación y estandarización de criterios técnicos y son las siguientes:

- a) Reservas probadas: Hidrocarburos que existen en los yacimientos cuyo volumen es determinado mediante estudios realizados en la perforación de pozos y pruebas de producción y son factibles de ser recuperados. Pueden subdividirse en desarrolladas y no desarrolladas
- b) Reservas no probadas: tienen menor certeza de existir que las reservas probadas y pueden ser clasificadas en probables y posibles para denotar la incertidumbre creciente de su extracción, en razón de que no se dispone de estudios en base de perforación de pozos y pruebas de producción, por tratarse de campos no desarrollados en la actuales condiciones económicas y tecnológicas, pero que a futuro podrían desarrollarse.
- c) Reservas remanentes: Volúmenes de petróleo que todavía permanecen en el subsuelo de los campos que se encuentran en explotación comercial y que son cuantificables y recuperables.

Con este antecedente conceptual, las reservas remanentes de PETROECUADOR al 31 de diciembre de 2006 son de 3.603 millones de barriles, que sumadas a los 585 millones de barriles que tienen todas las compañías privadas, dan un total nacional de 4.185 millones de barriles.<sup>15</sup>

---

<sup>15</sup> PETROECUADOR, Informe Anual 2006, p. 10.

En el ámbito mundial, se analizan las reservas probadas, cifras que se presentan en el Cuadro N°1:

**Cuadro N°1**  
**Reservas Mundiales de Petróleo**  
**Periodo 2000 - 2006**  
**Cifras en millones de barriles**

Región	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Norte América	26.901	27.101	27.167	27.200	26.291	26.571	26.957
América Latina *	122.203	124.593	117.528	117.045	118.700	118.141	123.487
Europa Oriental	79.559	81.431	118.350	121.954	124.451	128.597	129.056
Europa Occidental	19.251	19.410	18.081	17.656	16.910	16.716	15.372
Medio Oriente	694.579	698.638	730.102	735.083	739.136	742.688	743.858
África	92.415	95.877	102.064	112.345	113.264	117.458	117.572
Asia Pacífico	39.477	39.712	38.551	38.442	38.763	38.969	39.017
<b>Total</b>	<b>1.074.385</b>	<b>1.086.762</b>	<b>1.151.843</b>	<b>1.169.725</b>	<b>1.177.515</b>	<b>1.189.140</b>	<b>1.195.319</b>
<b>América Latina *</b>	<b>122.203</b>	<b>124.593</b>	<b>117.528</b>	<b>117.045</b>	<b>118.700</b>	<b>118.141</b>	<b>123.487</b>
Argentina	2.974	2.879	2.821	2.675	2.320	2.320	2.468
Brasil	8.465	8.496	9.804	10.602	11.243	11.772	12.182
Colombia	1.970	1.840	1.632	1.542	1.478	1.453	1.506
<b>Ecuador</b>	<b>4.566</b>	<b>4.630</b>	<b>5.060</b>	<b>5.060</b>	<b>5.060</b>	<b>4.866</b>	<b>4.664</b>
México	24.384	25.425	17.196	16.040	14.803	13.670	12.908
Venezuela	76.848	77.685	77.307	77.226	79.729	80.012	87.035
Otros	2.996	3.638	3.708	3.900	4.067	4.048	2.724
<b>Porcentajes</b>							
A. Latina/Total	11,4%	11,5%	10,2%	10,0%	10,1%	9,9%	10,3%
Ecuador/A. Latina	3,7%	3,7%	4,3%	4,3%	4,3%	4,1%	3,8%
Ecuador/Total	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%

Fuente: Boletín Estadístico Anual OPEP años 2004 y 2006

Elaboración: FNR

Como se observa, las reservas probadas alcanzan para el año 2006 el volumen de 1.195.319 millones de barriles, de los cuales Ecuador apenas representa el 0,4% y a nivel de América Latina llega a un 3,8%, región que a su vez aporta con el 10,3% del total, por lo que podemos decir que tenemos una posición totalmente marginal en cuanto a las reservas probadas mundiales, situación que nos hace reflexionar sobre la necesidad de enfrentar las fuerzas y fluctuaciones del mercado mundial siendo parte de una organización representativa como la OPEP o con una integración regional de América Latina, pues solos corremos el riesgo de enfrentar negociaciones con empresas e intermediarios de gran poder que fijan e imponen condiciones.

Adicionalmente es importante destacar la concentración de las reservas de petróleo en los países del Medio Oriente, que representan el 62% del total, aspecto que explica las tensiones políticas y conflictos que se producen en esta región, especialmente con los Estados Unidos que es el principal demandante del recurso y posee apenas el 1,82% de las reservas mundiales, situación que además le obliga a impulsar la investigación y desarrollo de fuentes energéticas alternativas o renovables, como es el caso de los biocombustibles.

### **3.3 PRODUCCIÓN Y HORIZONTE MUNDIAL**

Realmente el petróleo crudo no se produce sino se extrae, sin embargo a nivel de la industria se conoce como producción a los procesos operativos necesarios para subir el hidrocarburo desde los yacimientos del subsuelo, ubicados en el caso del Oriente ecuatoriano a una profundidad aproximada de hasta 10.000 pies, a la superficie y realizar una explotación comercial del recurso.

Como primer elemento de análisis de la producción, es interesante revisar la situación mundial, para lo cual el Cuadro N° 2 presenta las cifras que la Organización de Países Exportadores de Petróleo dispone:

**Cuadro Nº 2**  
**Producción Mundial de Petróleo**  
**Periodo 2000 - 2006**  
**Cifras en miles de barriles/día**

<b>Región</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
Norte América	7.213	7.179	7.191	7.140	6.824	6.538	6.481
América Latina *	9.317	9.327	9.484	9.568	9.958	10.117	10.214
Europa Oriental	7.631	8.250	9.040	9.960	10.746	11.083	11.532
Europa Occidental	6.288	6.034	5.950	5.627	5.373	4.904	4.497
Medio Oriente	21.415	20.777	18.649	20.439	21.996	22.735	22.957
Africa	6.755	6.610	6.434	7.294	8.325	8.798	8.993
Asia Pacífico	7.253	7.207	7.275	7.277	7.334	7.437	7.321
<b>Total</b>	<b>65.872</b>	<b>65.384</b>	<b>64.023</b>	<b>67.305</b>	<b>70.556</b>	<b>71.612</b>	<b>71.995</b>
<b>América Latina *</b>	9.317	9.327	9.484	9.568	9.958	10.117	10.214
Argentina	769	782	757	740	695	665	659
Brasil	1.231	1.293	1.454	1.496	1.477	1.634	1.723
Colombia	687	604	578	541	528	524	540
<b>Ecuador</b>	<b>392</b>	<b>401</b>	<b>379</b>	<b>402</b>	<b>507</b>	<b>515</b>	<b>537</b>
México	3.012	3.127	3.177	3.371	3.383	3.334	3.256
Venezuela	2.891	2.792	2.782	2.643	3.009	3.067	3.107
Otros	335	328	357	375	359	378	392
<b>Porcentajes</b>							
A. Latina/Total	14,1%	14,3%	14,8%	14,2%	14,1%	14,1%	14,2%
Ecuador/A.Latina	4,2%	4,3%	4,0%	4,2%	5,1%	5,1%	5,3%
Ecuador/Total	0,6%	0,6%	0,6%	0,6%	0,7%	0,7%	0,7%

Fuente: Boletín Estadístico Anual OPEP años 2004 y 2006

Elaboración: FNR

Para el año 2006 la producción de petróleo crudo a nivel mundial alcanzó el volumen de 71.995 millones de barriles por día, de los cuales Ecuador apenas genera el 0,7% y a nivel de América Latina llega a un 5,3%, región que a su vez aporta con el 14,2% del total; y, por el contrario, una importante concentración de producción está en los países del Medio Oriente que representan cerca del 32% del total. En la región de América Latina destacan ampliamente México y Venezuela con producciones diarias cercanas a los 3 millones de barriles cada uno.

Al relacionar los volúmenes de reservas con los niveles de producción obtenemos el índice Reservas/Producción (R/P), que nos permite establecer el horizonte en años que aún podremos disponer del hidrocarburo dadas las condiciones actuales:

**Cuadro N° 3**  
**Relación Reservas / Producción**  
**Año 2006**  
**Cifras en millones de barriles**

<b>Región</b>	<b>Reservas</b>	<b>Producción Anual</b>	<b>R/P Años</b>
Norte América	26.957	2.366	11
América Latina *	123.487	3.728	33
Europa Oriental	129.056	4.209	31
Europa Occidental	15.372	1.641	9
Medio Oriente	743.858	8.379	89
Africa	117.572	3.282	36
Asia Pacífico	39.017	2.672	15
<b>Total</b>	<b>1.195.319</b>	<b>26.278</b>	<b>45</b>
<b>América Latina *</b>	123.487	3.728	33
Argentina	2.468	241	10
Brasil	12.182	629	19
Colombia	1.506	197	8
<b>Ecuador</b>	<b>4.664</b>	196	24
México	12.908	1.188	11
Venezuela	87.035	1.134	77
Otros	2.724	143	19

Fuente: Boletín Estadístico Anual OPEP años 2004 y 2006  
 Elaboración: FNR

Las cifras del cuadro anterior revelan una preocupante realidad relacionada con el inminente agotamiento del petróleo, que a nivel mundial refleja un horizonte de 45 años. Más delicada aún la situación que se presenta para Norte América, Europa Occidental y Asia, que tienen índices de 11 , 9 y 15 años respectivamente, que evidencian además una alta dependencia energética de otras regiones como Medio Oriente y Venezuela, que tienen petróleo para 89 y 77 años respectivamente. Para Ecuador la estimación establece un horizonte de 24 años.

Cabe recordar que los índices presentados con cifras de la OPEP son calculadas con las reservas probadas y los niveles actuales de demanda, pero el horizonte de producción podrían modificarse en base de descubrimientos y desarrollo de nuevos campos productivos. Existen

hipótesis optimistas que hablan de reservas hasta el año 2050, otras pesimistas señalan el límite de reservas en el año 2010 y proyecciones de las transnacionales del sector establecen el 2030 como el año de agotamiento de reservas, por lo que es imprescindible iniciar cuanto antes la transición del modelo energético basado en el petróleo hacia un esquema que incluya todas las posibilidades energéticas renovables.

### **3.4 PRODUCCIÓN NACIONAL**

De acuerdo con el marco legal vigente, la producción del petróleo en nuestro país está a cargo a partir del 26 de septiembre de 1989 de PETROECUADOR y para el efecto se constituyó una empresa filial denominada PETROPRODUCCION, que actualmente opera en 5 áreas o conjuntos de campos:

Lago Agrio, en la provincia de Sucumbíos comprende los campos Guanta y Lago Agrio.

Libertador, localizado en la provincia de Sucumbíos, mantiene los campos: Atacapi, Frontera, Parahuacu, Pichincha, Secoya, Shuara, Shushuqui, Tapi, Tetete, Chanangue, Cuyabeno, Singe, Sansahuari, Victor Hugo Ruales, Peña Blanca y Ocano.

Sacha, ubicado en la provincia de Orellana, contiene los campos: Paraíso, Pucuna, Sacha.

Shushufindi, en la provincia de Sucumbíos, posee los campos: Shushufindi, Aguarico y Limoncocha.

Auca, localizado en las provincias de Napo, Orellana y Pastaza, con los campos: Auca y Auca Sur, Anaconda, Auca-Este, Cononaco, Conga, Culebra, Puma, Yuca, Yulebra, Rumiya, Conga Sur y Armadillo.

Adicionalmente, se delegó mediante diversas modalidades contractuales la operación y producción de petróleo a la empresa privada, de acuerdo con el siguiente detalle:

**Cuadro Nº 4  
Detalle Compañías Privadas**

Modalidad Contractual Compañías	Area/Campos
<b>a) Prestación de Servicios</b>	
Agip Oil	Villano
Sipetrol ENAP	M. Dávalos, Paraíso, Biguno, Huachito
<b>b) Participación</b>	
Repsol- YPF	Bogui-Capirón, Bloque 16: Amo, Ginta, Iro, Daimi
Andes Petroleum	Fanny 18 B, Mariann, Mariann 4A, Tarapoa, Joan- Donne
City Oriente	Bloque 27: Tipishca
Occidental (1)	Limoncocha, Bloque 15: Concordia, Indillana, Itaya, Jivino, Laguna, Paka Sur, Edén Yuturi, Yanaquincha
Petrooriental	Bloque 14, Bloque 17
Canada Grande	Pacoa
Perenco	Coca-Payamino, Bloque 7, Yuralpa
CNPC	Bloque 11
Ecuador TLC	Bloque 18, Pata, Palo Azul
<b>c) Servicios Específicos</b>	
Repsol- YPF	Tivacuno
Pacific Petrol	Península ex ESPOL
<b>d) Campos Marginales</b>	
Tecpecuador	Bermejo
Petrolamerec	Pindo, Palanda, Yuca Sur
Tecnie Bellweather	Charapa
Petrobell	Tiguino

Nota (1) Operó como privada hasta el 15 de mayo de 2006, luego pasó al Estado ecuatoriano  
Fuente: Unidades Administración de Contratos, Planificación Corporativa PETROECUADOR  
Elaboración: FNR

En lo relativo a volúmenes, la producción directa de PETROPRODUCCION con la operación de aproximadamente 419 pozos, llegó en el año 2006 a 68.6 millones de barriles con un decremento del 3.3% respecto al 2005, motivada por paros amazónicos, falta de reinyección de agua, limitación de torres de perforación, restricción de equipos para el bombeo eléctrico sumergible y tubería de flujo, así como tampoco se construyeron plataformas para perforar nuevos pozos.

Por otra parte, la producción de 21.8 millones de barriles de los campos operados por la compañía Occidental, por efecto de la declaratoria de caducidad del contrato, que se dio el 15 de mayo del 2006, pasaron a pertenecer íntegramente al Estado ecuatoriano.

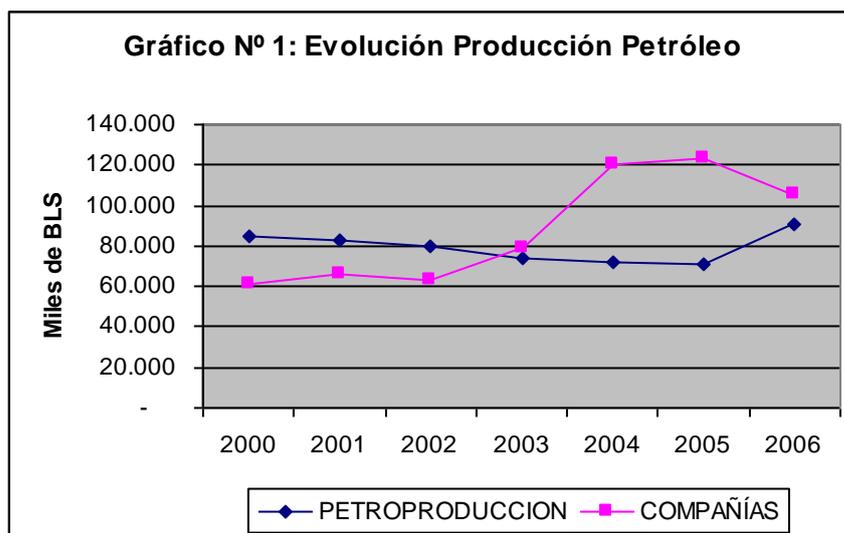
Las compañías privadas produjeron 105.1 millones de barriles con un decremento del 14.6% con respecto al año 2005, que fue de 123.1 millones de barriles; esto se debe principalmente a la caducidad del contrato entre el Estado y la compañía Occidental que operó hasta el 15 de mayo del 2006; entre las compañías que más produjeron se encuentran Repsol YPF con 21.7 millones de barriles, Andes Petroleum 17.1 millones de barriles, Occidental con 13.6 millones de barriles debido a la caducidad; Ecuador TLC 12.4 millones de barriles; Perenco 11.4 millones de barriles; AGIP Oil 8.3 millones de barriles; Campos Marginales 7.3 millones; SIPEC 6.4 millones de barriles y el resto de compañías 6.9 millones de barriles.

En resumen, durante el periodo de estudio, años 2000 al 2006, tenemos las cifras de producción que se presentan a continuación:

**Cuadro Nº 5**  
**Producción Nacional de Crudo**  
**Periodo 2000 - 2006**  
**Expresado en miles de barriles**

<b>Años</b>	<b>PETROPRODUCCION</b>	<b>COMPAÑÍAS</b>	<b>TOTAL</b>
2000	84.628	61.163	145.791
2001	82.559	65.817	148.376
2002	80.137	62.984	143.121
2003	74.198	79.004	153.202
2004	71.808	120.440	192.248
2005	70.971	123.056	194.027
2006	90.438	105.085	195.523

Fuente: Unidad Planificación Corporativa PETROECUADOR  
 Elaboración: FNR



Gráficamente se aprecia como desde el año 2000 hasta el año 2005 la curva de producción en manos de la empresa estatal presenta una tendencia decreciente, que se revierte durante el año 2006, en que se agrega la producción que venía realizando la compañía Occidental. Por el contrario, la tendencia de la producción de las compañías privadas presenta un importante crecimiento del 52% entre el año 2003 al 2004, pasando de 79 a 120,4 millones de barriles anuales, impulsado principalmente por el descomunal incremento del 98% de la producción

de la compañía Occidental y de otras compañías que operan bajo la modalidad de participación.

Bajo la modalidad contractual de participación, se determinan porcentajes fijos de participación en la producción, 20% para el Estado y 80% para la empresa privada. Para el cálculo de las ganancias, el contrato tomó en cuenta un precio mínimo de US\$ 9 y máximo de US\$ 15, sin considerar la posibilidad de que los precios internacionales del petróleo sobrepasen esos límites, como en efecto sucedió, generando beneficios extraordinarios, lo que incentivo la explotación intensiva de los yacimientos, para amortizar cuanto antes la inversión y generar ganancias extraordinarias, como se verá más adelante.

Se debe destacar que durante el periodo de análisis se ha revertido el peso que tenían tanto la empresa estatal como el sector privado. En este sentido, en el año 2000 el aporte del sector privado a la producción total representaba el 42%, en los años subsiguientes tiene una tendencia creciente y para los años 2004 y 2005 desplaza al sector estatal, llegando a representar el 63% del total, para finalmente, por la caducidad del contrato con Occidental bajar al 54%.

A continuación en el Cuadro N° 6, se observa la distribución en volumen y porcentaje de la producción nacional y la modalidad contractual bajo la que se extrajo el hidrocarburo durante el año 2006, destacándose la importancia que tienen las empresas que operan bajo la modalidad de participación, aspecto que motivó la reforma a la Ley de Hidrocarburos, para corregir el desequilibrio económico de los contratos, producido por los altos precios del barril de petróleo, que estaba en beneficio exclusivo de la compañías, en razón de que para el cálculo de las ganancias se consideró en el contrato una banda de precios entre US\$ 9 y 15, y no se pensó en la posibilidad de que los precios sobrepasen ese techo.

**Cuadro Nº 6**  
**Producción Petrolera por Empresa y Modalidad Contractual**  
**Año 2006**  
**Expresado en miles de barriles**

Compañía	Tipo Contrato	Producción	%
Petroproducción	Estado	68.624	35,10%
Bloque 15	Estado	21.814	11,16%
Repsol YPF	Participación	21.091	10,79%
Andes	Participación	17.078	8,73%
Occidental	Participación	13.605	6,96%
Ecuador TLC	Participación	12.406	6,34%
Perenco	Participación	11.448	5,86%
Petrooriental	Participación	4.459	2,28%
City Oriente	Participación	1.494	0,76%
Canada Grande	Participación	49	0,02%
Agip Oil	Prestación Servicios	8.329	4,26%
Sipac Enap	Prestación Servicios	6.375	3,26%
Tecpecuador	C.Marginales	2.854	1,46%
Petrolamerec	C.Marginales	1.401	0,72%
Tecnie Bellweather	C.Marginales	1.264	0,65%
Petrobell	C.Marginales	1.830	0,94%
Espol	Servicios Específicos	797	0,41%
Repsol YPF	Servicios Específicos	605	0,31%
<b>Total Nacional</b>		<b>195.523</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Estadísticas Unidad Planificación Corporativa PETROECUADOR

Elaboración: FNR

Mediante la Ley Nº 42 publicada en el Registro Oficial Suplemento Nº 257 del 25 de abril de 2007, se introdujeron reformas importantes a la Ley de Hidrocarburos para permitir que el Estado ecuatoriano se beneficie de los ingresos extraordinarios provenientes del incremento del precio del petróleo. Las modificaciones introducidas funcionan de la siguiente manera:

- El precio referencial fijado en el contrato se ajusta con los índices de inflación de los Estados Unidos, y ese será el nuevo techo del precio del contrato para la participación de acuerdo a los porcentajes fijados.
- Los ingresos obtenidos por encima de ese techo se repartirán en al menos un 50% para el Estado.

- De la redacción utilizada en esta reforma legal, al decir al menos o mínimo, se desprende la posibilidad de que la participación del Estado en los ingresos adicionales por la diferencia de precios sea incrementada más allá del 50%, opción que debería ser analizada para que de manera técnica y legal se recupere el beneficio de la explotación y comercialización del petróleo para el pueblo ecuatoriano, tanto para las actuales como para las futuras generaciones.

### **3.5 INDUSTRIALIZACIÓN**

La situación ideal en el aspecto energético y económico sería que se cumpla lo establecido en el Art. 5 de la Ley de Hidrocarburos, en el sentido de que los hidrocarburos se explotarán con el objeto primordial de que sean industrializados en el país.

Pero es evidente que la estructura de refinación del país presenta serias deficiencias por la falta de inversión y obsolescencia tecnológica en las plantas actuales y las que se sabe se deben construir pero a lo largo de años se ha diferido su ejecución, por descuido, por falta de voluntad política o por manejo y presión de grupos de interés, lo que ha generado un serio desajuste entre las necesidades de consumo interno de derivados y la capacidad de producción.

La operación y administración de los complejos refinadores más importantes del Ecuador están a cargo de PETROINDUSTRIAL, que es una empresa filial de PETROECUADOR creada el 26 de septiembre de 1989 con este propósito.

La principal es la Refinería Esmeraldas, situada en la provincia del mismo nombre, fue construida entre 1975 y 1977 para procesar 55.600 barriles de petróleo por día (BPD). En 1987 se realizó una primera ampliación de

su capacidad hasta 90.000 BPD, y luego en 1997 una segunda inversión la llevó a un nivel de 110.000 BPD, adaptándose parcialmente para procesar crudos más pesados e incorporando nuevas unidades para mejorar la calidad de los combustibles por razones de impacto ambiental.

La Refinería La Libertad, situada en el cantón del mismo nombre en la Provincia del Guayas. En el mes de noviembre de 1989 se revertieron al Estado ecuatoriano las instalaciones de la Refinería Anglo Ecuatorian Oil Fields y en el año siguiente la refinería Repetrol (ex Gulf), al concluir los contratos de operación con éstas compañías. Estas plantas industriales conforman la Refinería La Libertad, cuya capacidad de procesamiento es de 46.000 BPD.

El Complejo Industrial Shushufindi (CIS), ubicado en la Provincia de Sucumbíos en la región Oriental del País, está formado por dos áreas, la Refinería Amazonas y la Planta de Gas de Shushufindi.

La Refinería Amazonas arrancó en 1987 con una capacidad de 10.000 BPD, en 1995 se duplicó su capacidad a 20.000 BPD. Está formada por dos Unidades gemelas de destilación atmosférica.

La Planta de gas de Shushufindi se diseñó para aprovechar el gas natural asociado al Crudo extraído en los campos y producir GLP y gasolina natural. Su máxima carga es de 25 millones de pies cúbicos estándar de gas asociado, tiene capacidad para producir hasta 500 Tm/día de GLP y 2800 BPD de gasolina.

Adicionalmente, en Lago Agrio opera la refinería del mismo nombre la que procesa aproximadamente 1000 BPD, que sirven para las operaciones de PETROPRODUCCION.

En el siguiente cuadro, se aprecia la capacidad de cada refinería y la carga de petróleo que proceso durante el periodo 2000-2006:

**Cuadro N° 7**  
**CAPACIDAD INSTALADA Y CARGAS EN LAS REFINERIAS DEL PAIS**  
**Barriles/día (BPD)**

AÑO	ESMERALDAS		LA LIBERTAD		AMAZONAS		LAGO AGRIO		TOTAL		
	CAPACIDAD	CARGA	CAPACIDAD	CARGA	CAPACIDAD	CARGA	CAPACIDAD	CARGA	CAPACIDAD	CARGA	%
2000	110.000	102.678	46.000	41.648	20.000	15.424	1.000	1.032	177.000	160.782	91%
2001	110.000	99.016	46.000	42.527	20.000	14.982	1.000	1.013	177.000	157.538	89%
2002	110.000	95.643	46.000	40.074	20.000	16.109	1.000	1.032	177.000	152.858	86%
2003	110.000	87.197	46.000	38.472	20.000	15.667	1.000	1.005	177.000	142.341	80%
2004	110.000	98.947	46.000	40.128	20.000	16.707	1.000	1.049	177.000	156.831	89%
2005	110.000	91.831	46.000	39.087	20.000	18.734	1.000	1.054	177.000	150.706	85%
2006	110.000	92.271	46.000	39.374	20.000	18.926	1.000	1.050	177.000	151.621	86%

Fuente: Reportes PETROINDUSTRIAL, Unidad de Planificación de PETROECUADOR  
Elaboración: FNR

Como se puede observar en el Cuadro N° 7, la carga con la que trabajan las refinерías del país se aproxima al 90%, es decir operan en un nivel aceptable de su capacidad instalada y dadas las condiciones de tecnología no es recomendable incrementar la carga.

También se debe destacar que la Refinería Esmeraldas representa el 62% del total de la capacidad de refinación del país, por lo que se constituye en un centro estratégico para la economía y seguridad energética del país.

Los derivados que producen las refinерías se presentan a continuación:

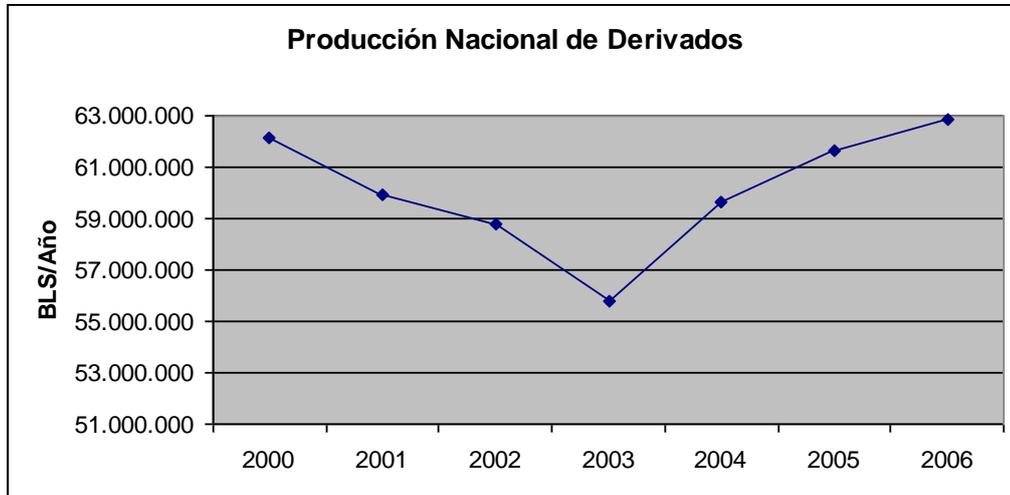
**Cuadro N° 8**  
**PRODUCCION NACIONAL DE DERIVADOS**  
**Cifras en Barriles a 60° F**

Años	G.L.P.	GASOLINAS		NAFTAS	DIESEL 1	DIESEL 2	DIESEL PREMIUM	FUEL OIL # 4	OTROS*	TOTAL
		SUPER	EXTRA							
2000	2.817.665	3.080.963	10.282.987	2.134.475	574.365	10.433.558	1.646.568	10.786.691	20.403.878	62.161.150
2001	2.406.524	1.399.516	10.837.158	2.011.379	596.655	12.911.060	539.298	10.953.260	18.267.397	59.922.247
2002	2.060.016	2.723.915	10.163.265	2.149.210	536.432	11.978.511	460.165	11.353.764	17.343.977	58.769.255
2003	2.229.989	3.062.401	10.027.961	2.674.274	515.840	10.961.170	87.521	10.811.957	15.446.249	55.817.362
2004	2.184.076	2.762.631	10.312.056	2.710.492	549.147	11.866.037	801.356	11.267.071	17.225.291	59.678.157
2005	2.119.665	3.101.349	10.628.413	2.717.317	462.426	12.458.755	110.449	11.850.989	18.171.110	61.620.473
2006	2.111.239	3.518.070	11.354.963	2.482.689	275.023	12.055.866	343.369	10.897.607	19.815.718	62.854.544

Fuente: Petroindustrial, Unidad de Planificación PETROECUADOR Elaboración: FNR

Nota: \*Otros incluye: Pesca Artesanal, Absorber, Combustible Mezcla, Crudo reducido, Jet Fuel, Spray oil, Asfaltos, Solventes, Gasolina natural

**Gráfico N° 2**



Como se puede ver, los volúmenes de producción de derivados en el año 2000 llegaron a 62,1 millones de barriles, presentaron una tendencia decreciente hasta el año 2003 en que se produjeron 55,8 millones de barriles y en los siguientes años empezó una recuperación de la capacidad productiva, llegando a los 62,8 millones de barriles, es decir apenas superior al nivel que tuvimos en el año 2000, lo que evidencia la limitación estructural que tiene el país en cuanto a capacidad de refinación , que para atender a una creciente demanda, obliga al país a importar cada vez más productos derivados.

### **3.6 IMPORTACIÓN DE DERIVADOS**

Para satisfacer la demanda interna de derivados, PETROECUADOR se ve en la obligación de importar derivados de petróleo, especialmente gas licuado de petróleo (GLP), diesel y gasolina o nafta de alto octano y en menor medida avgas o gasolina de avión y gasóleo. Los volúmenes importados durante el periodo 2000 a 2006 se aprecian en el siguiente cuadro:

**Cuadro Nº 9**  
**IMPORTACIÓN DE PRODUCTOS DERIVADOS DE PETRÓLEO**  
**Periodo 2000 - 2006**  
 Cifras en Barriles

<b>AÑOS</b>	<b>GLP</b>	<b>AVGAS</b>	<b>Gasolina 92 Octanos</b>	<b>DIESEL</b>	<b>GASOLEO</b>	<b>TOTAL</b>
2000	4.714.913	30.886	1.468.229	2.832.510	0	<b>9.046.538</b>
2001	5.512.122	40.263	2.896.929	3.462.777	643.728	<b>12.555.819</b>
2002	6.219.709	39.005	4.137.636	4.210.362	0	<b>14.606.712</b>
2003	6.475.326	29.107	4.764.469	5.839.211	202.719	<b>17.310.832</b>
2004	7.158.675	0	4.649.209	5.539.925	0	<b>17.347.809</b>
2005	8.012.684	933	6.037.719	8.122.338	0	<b>22.173.674</b>
2006	8.431.901	0	6.175.077	11.324.868	0	<b>25.931.846</b>

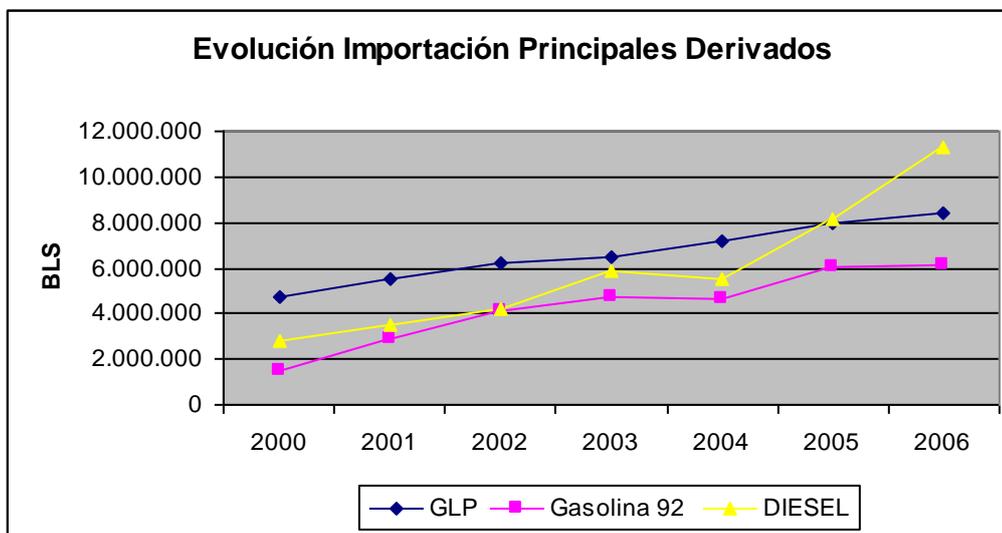
**Fuente :** Unidad de Planificación PETROECUADOR

**Elaboración:** FNR

En el cuadro anterior se aprecia como ha evolucionado durante el periodo de estudio, la importación de los derivados GLP, Gasolina y Diesel, que crecieron significativamente durante los siete años en un 79%, 321% y 300%, respectivamente, porcentajes que superan ampliamente el crecimiento acumulado de la economía en términos reales (en dólares del 2000), que durante el mismo periodo llegó al 36,4%.

En el siguiente gráfico se presenta la tendencia creciente que ha presentado la importación de los tres derivados principales. Podemos apreciar especialmente el GLP, que es un producto básico para los hogares y que actualmente presenta un subsidio estimado en US\$ 8 por cada cilindro de 15 kilogramos, lo que impulsa el uso ilegal de este producto en los sectores industriales, de servicios como restaurantes y hoteles, en forma peligrosa en taxis y lo que es peor incentiva un mercado negro de contrabando hacia Perú y Colombia, países y pueblos que se benefician del subsidio estatal en desmedro de los ecuatorianos que verdaderamente requieren del apoyo del gobierno para salir de la situación de extrema pobreza.

Gráfico N° 3



Crecimiento dramático presenta la importación de diesel, producto que igualmente por una política de subsidios no focalizados adecuadamente, genera altos desvíos hacia segmentos del mercado que no requieren de la ayuda estatal para su funcionamiento como es el caso de las industrias y también genera un mercado ilegal en grandes volúmenes que se comercializan vía marítima. Todo esto agudizado por el consumo elevado de las centrales de generación termoeléctrica que aún son imprescindibles para atender la demanda de electricidad nacional, a pesar de sus connotaciones de ineficiencia y nocivas al medio ambiente por los altos niveles de emisiones de CO<sub>2</sub> hacia la atmósfera.

### 3.7 CONSUMO NACIONAL APARENTE

Es determinante para evaluar la dependencia del país de la importación de derivados el analizar cual es la situación particular de los principales derivados que presentan déficit en la capacidad de producción interna, el GLP y el Diesel, que son los que más pesan en la canasta energética y en la economía, y sobre los cuales se deberán tomar decisiones bien sea por

el lado de la oferta (capacidad productiva) o por el lado de la demanda (precios reales que racionalicen el consumo).

**Cuadro N° 10**  
**CONSUMO APARENTE Y DEPENDENCIA EXTERNA**  
**GLP Y DIESEL, PERIODO 2000 - 2006**  
**Expresado en Barriles**

Años	GLP				Diesel <sup>(1)</sup>			
	Producción Nacional	Importación	Consumo Aparente	% dependencia externa	Producción Nacional	Importación	Consumo Aparente	% dependencia externa
2000	2.817.665	4.714.913	7.532.578	63%	12.080.126	2.832.510	14.912.636	19%
2001	2.406.524	5.512.122	7.918.646	70%	13.450.358	3.462.777	16.913.135	20%
2002	2.060.016	6.219.709	8.279.725	75%	12.438.676	4.210.362	16.649.038	25%
2003	2.229.989	6.475.326	8.705.315	74%	11.048.691	5.839.211	16.887.902	35%
2004	2.184.076	7.158.675	9.342.751	77%	12.667.393	5.539.925	18.207.318	30%
2005	2.119.665	8.012.684	10.132.349	79%	12.569.204	8.122.338	20.691.542	39%
2006	2.111.239	8.431.901	10.543.140	80%	12.399.235	11.324.868	23.724.103	48%

Fuente: Petroindustrial, Unidad de Planificación PETROECUADOR

Elaboración: FNR

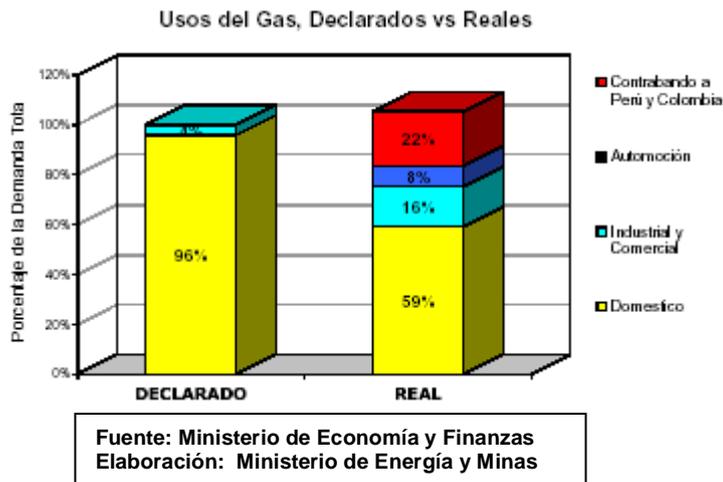
Nota: (1) incluye diesel 2 y diesel premium

Se puede ver en el cuadro anterior, como la dependencia externa se ha ido incrementando cada periodo o en el otro sentido se puede decir que la capacidad de producción interna no ha crecido sino ha decrecido como es el caso del GLP.

Es preocupante apreciar que para el año 2006, la demanda interna de GLP se abasteció en un 80% mediante importaciones y en el caso del Diesel esta dependencia evolucionó desde el 19% en el año 2000 hasta el 48% para el 2006. Según reportes del Ministerio de Energía y Minas<sup>16</sup>, existe una amplia diferencia entre los usos del GLP declarado o registrado en las diferentes etapas de comercialización de este producto y el destino final real de este derivado. Por ejemplo, se estima que alrededor del 22% del GLP destinado a cubrir la demanda interna, en verdad sale por las fronteras hacia los países vecinos, el 8% tiene uso en el sector automotriz, especialmente de taxis en Guayaquil y otro 16% se desvía a los sectores industrial y comercial, quedando el restante 59% que

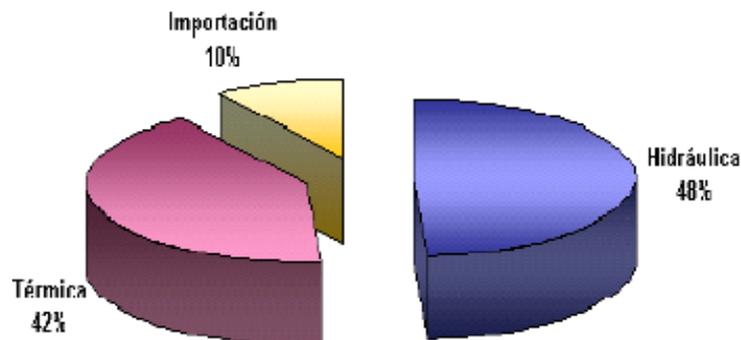
<sup>16</sup> Ministerio de Energía y Minas, Agenda Energética 2007-2011, p. 36

efectivamente tiene uso en el sector doméstico, situación que se aprecia en el siguiente gráfico: **Gráfico N° 4**



En relación con el diesel es complicado determinar los porcentajes que fugan por vía marítima, pero otro factor que impulsa su crecimiento es sin duda el consumo del parque termoeléctrico, que representa el 42% del total de la energía bruta producida durante el 2006, como se observa en el siguiente gráfico:

**Gráfico N° 5**  
**Energía Bruta Producida por Tipo**  
**2006**



### **3.8 MATRIZ ENERGÉTICA**

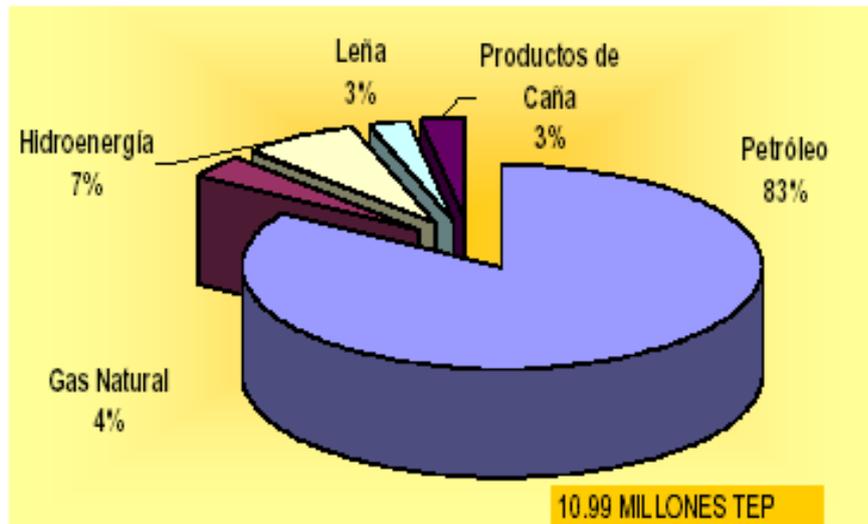
En el Ecuador al igual que en otros países, la tendencia del crecimiento de la economía atraviesa por diferentes etapas dentro de ciclos económicos. Es así que a finales de la década de los años noventa nuestro país sufrió una de las más severas crisis en nuestra historia, que se evidencia en un decrecimiento de la economía en términos reales del **-6,3%** registrado en 1999.

Posteriormente, con la implantación del sistema monetario anclado al dólar la economía a partir del año 2000, empezó a mostrar síntomas de recuperación, con índices de crecimiento que promedian el 5%, factor que es determinante en la dinámica de la demanda de energía, pues al reactivarse todos los sectores de la economía la presión sobre el consumo energético se siente inmediatamente con mayores requerimientos de todos los derivados y de electricidad.

Otro factor a considerar es la evolución de la demanda de energía es el poblacional. En este sentido, se debe analizar que por un lado la población creció, según cifras y proyecciones del INEC paso de aproximadamente 12.4 millones de habitantes en el año 2000 a cerca de 13.4 para el año 2006, aspecto que evidentemente tiene su repercusión en el consumo energético, atenuado en parte por los altos niveles de migración registrados en este periodo, cerca de 700.000 según datos del INEC, que no pueden ser neutros en el aspecto energético.

Los estudios del Ministerio de Energía y Minas, determinan que la Matriz Energética del Ecuador está estructurada de la siguiente forma:

## Matriz Energética Ecuatoriana



Fuente: y Elaboración: Ministerio de Energía y Minas

De la observación del gráfico se desprende la importante dependencia energética del petróleo que mantiene la economía ecuatoriana, pues a través de este recurso se cubre el 83% de los requerimientos del país.

Esta cifra pone aún más en evidencia la necesidad urgente de plasmar una política energética integral que busque potenciar las fortalezas del país, como son los recursos renovables hidroeléctricos que como se aprecia en la actualidad apenas llegan al 7%.

El porcentaje del 3% de los productos de caña se refieren a la utilización del bagazo de caña en los calderos y generadores de los mismos ingenios azucareros, aspecto positivo que les permite optimizar costos y procesar eficientemente los desechos.

Un tema que ni siquiera aparece en la matriz energética son las energías alternativas renovables como eólicas, solar entre otras que se abordará más adelante en la propuesta de este trabajo.

## **CAPITULO IV**

## **IMPACTO EN LA ECONOMIA**

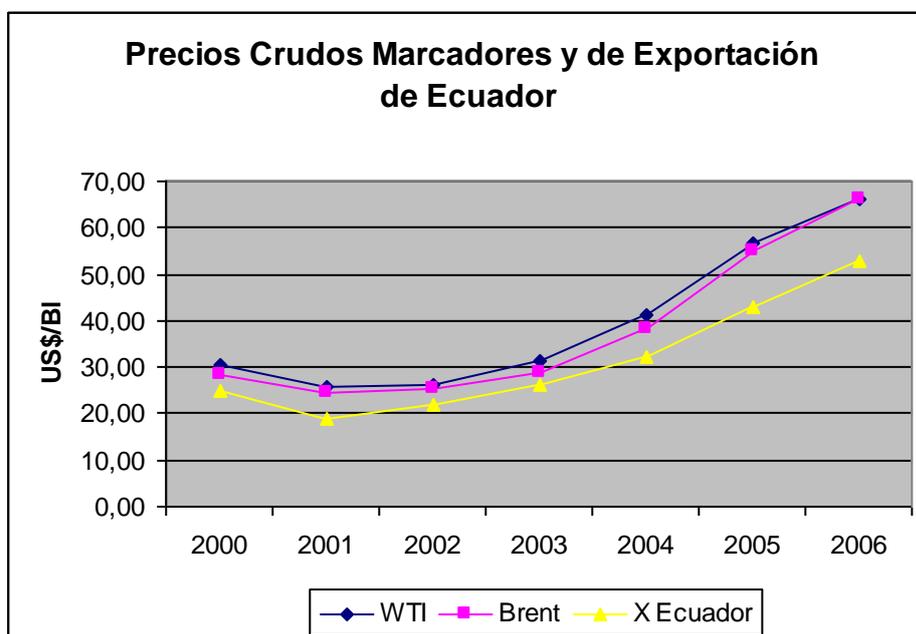
### **4.1 EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS**

Una variable que definitivamente ha tenido gran impacto en el aporte y peso que tiene la actividad petrolera en la economía ecuatoriana es el incremento de precios del petróleo a nivel internacional. A través de esta variación de precios, la participación en el PIB, la Balanza Comercial y el Presupuesto Nacional se han visto favorecidos con ingresos monetarios incrementados en función del precio ya que por otra parte la producción ha tenido movimientos fluctuantes con descensos y recuperaciones durante los años 2000 al 2006.

Como es conocido, existen a nivel internacional diversos tipos de crudos catalogados por sus características de viscosidad, grado API y contenido de azufre, que influyen en los procesos de refinación. Mientras más ligeros es posible obtener derivados de mayor calidad y mejor precio en los mercados. Solo algunos tipos de crudos sirven como marcadores o referentes de precios es decir en base de las características y precios de estos se determinan las diferencias de los otros y se establecen consecuentemente diferencias de precios en base de premios o castigos. Los principales son el West Texas Intermediate o WTI de Estados Unidos; el Brent en Europa y el Dubai de Oriente Medio. Estos tres crudos considerados como referentes tienen particularidades propias de los mercados en los cuales se tranzan y son susceptibles de fluctuaciones en base de esas fuerzas. Es así por ejemplo que el WTI tiene cierta desconexión con mercados fuera de Estados Unidos y depende en gran medida de las compras estacionales para inventarios y procesos de refinación internos de ese país. Por otra parte el Brent tiene alta incidencia de los productores del Mar del Norte.

Nuestro país utiliza para la comercialización externa del petróleo el marcador WTI, que se caracteriza por ser un crudo mas bien ligero y dulce, lo que produce un castigo al precio de nuestro crudo que es más pesado y amargo (mayor contenido de azufre). La evolución de los precios promedio de los crudos marcadores principales, así como de las exportaciones realizadas por Ecuador se presentan en el siguiente gráfico:

Gráfico N° 7



Como se puede observar, a partir del año 2003 la evolución de los precios presenta una marcada tendencia de crecimiento, empujada especialmente por el incremento de demanda por países en procesos de desarrollo e industrialización acelerada como China e India así como por los conflictos bélicos en Medio Oriente, como es el caso de Iraq, que cerró su producción tras la invasión por parte de los Estados Unidos.

En el caso del WTI, pasa desde niveles cercanos a los US\$ 30 por barril hasta US\$ 66 por barril para el 2006, mientras que los precios obtenidos en las exportaciones tiene la misma tendencia pero a un nivel inferior de precios, que está dada por el castigo aplicado por la diferente gravedad y

contenido de azufre, que desmejora la calidad y dificulta los procesos de refinación.

Este diferencial de precios o castigo pasó desde US\$ 5,42 en el año 2000 hasta US\$ 13,24 en el año 2006 por cada barril comercializado, valor que representa el 20% del precio del crudo marcador, y que va en perjuicio de los intereses del país.

## **4.2 APOORTE AL PIB**

Como lo dijo en alguna ocasión un jeque árabe en la OPEP, el negocio petrolero bien administrado es el mejor negocio del mundo y el negocio petrolero mal administrado es el segundo mejor negocio del mundo. Esta expresión se convirtió en una realidad en nuestro país, pues a partir de 1972 año en que inicia la era petrolera, este recurso natural de carácter no renovable, a pesar de todas las vicisitudes atravesadas en su explotación, industrialización y comercialización, transformó la economía ecuatoriana.

Representa desde entonces la principal fuente de ingresos y generación de riqueza. Permitió el financiamiento y construcción de infraestructura pública como la red vial, grandes centrales hidroeléctricas, la Refinería de Esmeraldas, el Oleoducto Transecuatoriano SOTE, el Complejo Industrial en Shushufindi CIS, escuelas, hospitales, edificios públicos, pero por otra parte también fomentó el consumo suntuario, infló el crecimiento burocrático, consolidando la clase media, sirvió como fuente de créditos de fomento no siempre bien destinados y garantizó el acceso al abultado endeudamiento externo.

A pesar de que estamos concientes del que el Producto Interno Bruto de por si no refleja el grado de desarrollo de un país, ya que no refleja el

grado de concentración de la riqueza y al tratarse de un stock de capital no producido y no renovable, el hecho de destinar los ingresos provenientes de su explotación y comercialización al gasto corriente provoca una descapitalización en desmedro de las posibilidades futuras de desarrollo. Esta situación solo es evitable en la medida de que los recursos obtenidos se destinen a la formación de capital y talento humano que posibiliten cambiar el enfoque de la economía extractiva y rentista a constructora de riqueza a través de la consolidación de los sectores no petroleros, especialmente de servicios.

Como lo señaló el economista Fernando Velasco en 1972<sup>17</sup>, *“La explotación petrolera, sin lugar a dudas, se constituirá en los próximos años en el sector de mayor impacto en la economía ecuatoriana”*. A criterio del mencionado autor, por su volumen de inversión y de utilidades se convertirá en el polo integrador de la economía ecuatoriana, con preeminencia sobre los sectores agropecuario, exportador e industrial. Señala también que el efecto dinámico del petróleo sobre la economía dependerá de la capacidad negociadora de los grupos que controlen el aparato estatal, por lo que involucrará a un muy reducido grupo de individuos cuya viabilidad como intermediarios se basa en la habilidad política para controlar el aparato del Estado. Concluye este acertado economista ecuatoriano fallecido prematuramente en 1978, señalando que el desarrollo nacional es un proceso que de ninguna manera se agota en una determinada tasa de crecimiento del PIB, planteando que la agudización de las disparidades sociales, económicas, políticas y culturales que seguramente nos dejará esta fase, no implican un grado apreciable de desarrollo.

---

<sup>17</sup> Fernando Velasco, **Ecuador: subdesarrollo y dependencia**, Ed. El Conejo, Quito 1983, pp. 226 a 230

Esto al pasar cerca de 35 años de actividad petrolera nacional se ha convertido en un hecho real. Basta señalar que cerca de US\$ 80.000 millones se han obtenido de la venta de petróleo extraído de la amazonía ecuatoriana, es decir aproximadamente cuatro veces el monto que utilizó Alemania en su reconstrucción luego de las dos guerras mundiales, y sin embargo el nivel de pobreza en nuestro país es cercano al 80% de la población.

Con estas consideraciones previas, es conveniente analizar la incidencia de la actividad hidrocarburífera en la economía a través del PIB y comparar su evolución en contraste con los sectores no petroleros, para lo cual se presentan en el Cuadro N° 11 las cifras correspondientes al periodo de estudio, en donde se puede notar el aporte del sector petrolero al PIB nacional en términos reales fluctuó entre aproximadamente el 13% y 14% durante los años 2000 a 2006, cifra que si bien es importante, refleja también que a lo largo de la etapa petrolera, el país no ha logrado articular encadenamientos productivos que verdaderamente constituyan una industria petrolera nacional activa, es decir no se ha logrado desarrollar en base de la investigación científica y tecnológica e inversiones correspondientes, un nivel de conocimientos y productos propios del país que se posicionen en la industria nacional e internacional. Es así que lamentablemente la mayoría de insumos para la producción y mantenimiento son de origen externo y muy poco se compra en la industria nacional.

**Cuadro N° 11**  
**PRODUCTO INTERNO BRUTO**  
**Expresado en miles de dólares**

<b>Año</b>	<b>P.I.B.</b>	<b>PIB Petrolero <sup>(1)</sup></b>	<b>%</b>	<b>PIB No Petrolero <sup>(2)</sup></b>	<b>%</b>
<b>Miles de dólares corrientes</b>					
2000	15.933.666	2.069.803	12,99%	13.863.863	87,01%
2001	21.249.577	1.876.222	8,83%	19.373.355	91,17%
2002	24.899.481	2.179.060	8,75%	22.720.421	91,25%
2003	28.635.909	2.859.194	9,98%	25.776.715	90,02%
2004	32.635.711	4.014.777	12,30%	28.620.934	87,70%
2005 (p)	36.488.920	5.094.573	13,96%	31.394.347	86,04%
2006 (p)	40.892.080	7.156.124	17,50%	33.735.957	82,50%
<b>Miles de dólares del 2000</b>					
2000	15.933.666	2.069.803	12,99%	13.863.863	87,01%
2001	16.784.095	2.094.437	12,48%	14.689.658	87,52%
2002	17.496.669	2.007.206	11,47%	15.489.463	88,53%
2003	18.122.313	2.139.085	11,80%	15.983.228	88,20%
2004	19.558.385	2.874.179	14,70%	16.684.206	85,30%
2005 (p)	20.486.024	2.780.628	13,57%	17.705.396	86,43%
2006 (p)	21.366.427	2.853.721	13,36%	18.512.706	86,64%
<b>Notas:</b>					
<b>(p)</b> provisional					
<b>(1)</b> PIB petrolero incluye: Explotación de petróleo y gas y refinación					
<b>(2)</b> PIB no petrolero incluye: Agricultura, Ganadería, Pesca, Manufactura, Electricidad, Agua, Construcción, Comercio, Transporte, Intermediación Administración Pública, Hogares y otros					
<b>Fuente: Banco Central del Ecuador</b>					
<b>Elaboración: FNR</b>					

Destacable es el aporte del personal técnico de la empresa estatal que a pesar de tener limitaciones en la disponibilidad de materiales y equipos ha logrado mantener la operación más por su iniciativa y constancia, lo que le ha abierto puertas en el sector laboral privado tanto interno como externo.

#### **4.3 AFECTACIÓN A LA BALANZA COMERCIAL**

Como se señaló anteriormente, la Balanza Comercial recoge el valor de los productos que el Ecuador vende a diferentes países del mundo, así como los valores de los productos importados para satisfacer la demanda interna. Debido a la importancia o peso de los productos petroleros, el Banco Central del Ecuador con el afán de realizar un análisis más

objetivo, clasifica los datos en exportaciones e importaciones petroleras y no petroleras.

Ecuador vive una contradicción económica y productiva en el sector petrolero. Por una parte la exportación de petróleo proporciona importantes ingresos a la caja fiscal y se constituye en el principal rubro de exportación, pero por otra el abastecimiento interno de derivados depende cada vez más de importaciones, las mismas que tienen su afectación en la balanza comercial y obviamente en la economía y gestión de PETROECUADOR, que debe asumir este costo adicional sin que el Estado, a través del Ministerio de Economía y Finanzas le reconozca la totalidad de estos gastos.

En primer lugar analicemos que pasa a nivel de exportaciones, para lo cual se presentan las cifras en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 12**  
**Exportaciones años 2000 a 2006**  
**Expresado en millones de dólares**

Año	EXPORTACIONES FOB				
	Total	Petroleras		No petroleras	
	a=b+c	b	%	c	%
2000	4.926,63	2.442,42	50%	2.484,20	50%
2001	4.678,44	1.899,99	41%	2.778,44	59%
2002	5.036,12	2.054,99	41%	2.981,13	59%
2003	6.222,69	2.606,82	42%	3.615,87	58%
2004	7.752,89	4.233,99	55%	3.518,90	45%
2005	10.100,03	5.869,85	58%	4.230,18	42%
2006	12.728,24	7.544,51	59%	5.183,73	41%

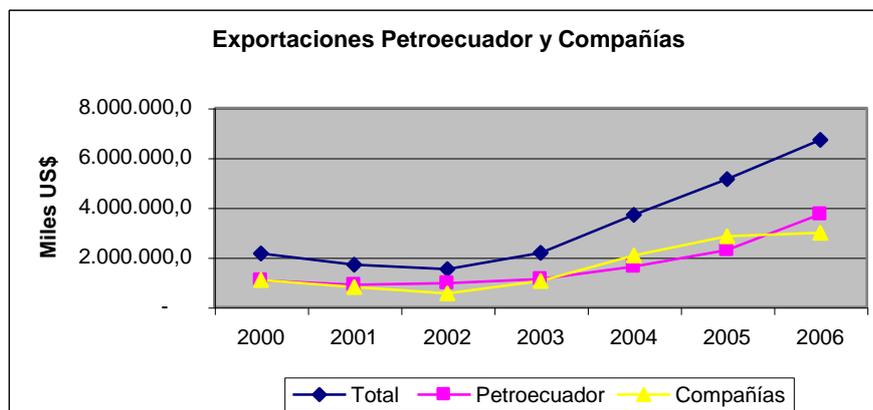
Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: FNR

Se desprende del cuadro anterior que el peso de las exportaciones del sector petrolero sobre el total han evolucionado desde el 50% en el año 2000, pasando por un declive 2001 y 2002 en que bajaron al 41% para luego presentar una tendencia creciente hasta llegar a representar el 59% del total nacional. Para el año 2006 por concepto de exportaciones petroleras se recibieron US\$ 7.544,5 millones de dólares cifra sumamente importante, pero que no debe hacernos perder la perspectiva de que se trata de un recurso no renovable que para generar riqueza debería ser procesado para venderlo como productos derivados o industrializado en petroquímicas, lo cual daría verdadero valor agregado en beneficio del país.

Cabe dejar en claro que en esta subida se vio favorecida por el incremento del precio internacional del crudo, que en el mismo periodo el petróleo marcador que es el West Texas Intermediate (WTI) paso de US\$ 30,34 en promedio para el 2000 a US\$ 66.04 para el 2006, lo que compensó la caída de la producción experimentada por PETROECUADOR, debida a la falta de inversión.

La tendencia de las exportaciones totales realizadas en el país, por PETROECUADOR y por las Compañías realizadas en el periodo 2000-2006, se expone en el siguiente gráfico, en el que se observa como a partir de los años 2002 y 2003 las exportaciones de las compañías privadas empieza a subir para ser superiores a las de la empresa estatal durante los periodos 2004 y 2005, para luego como efecto de la caducidad del contrato con la compañía Occidental en mayo de 2006, volver a ser inferiores que las de PETROECUADOR, permitiendo recuperar parte de la renta que estaba en manos del sector extranjero de compañías.



En cuanto a importaciones las cifras se presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 13**  
**Importaciones años 2000 a 2006**  
**Expresado en millones de dólares**

Año	IMPORTACIONES FOB				
	Total	Petroleras		No petroleras	
	d=e+f	e	%	f	%
2000	3.468,63	255,93	7%	3.212,70	93%
2001	4.980,56	249,58	5%	4.730,97	95%
2002	6.005,59	232,41	4%	5.773,18	96%
2003	6.254,24	732,79	12%	5.521,45	88%
2004	7.575,17	995,06	13%	6.580,10	87%
2005	9.568,36	1.714,97	18%	7.853,39	82%
2006	11.279,46	2.380,87	21%	8.898,58	79%

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: FNR

Se observa claramente como las importaciones petroleras que en el año 2000 representaban apenas el 7% del total nacional de importaciones, crecen sustancialmente durante los años 2005 y 2006 pasando a porcentajes del 18% y 21% respectivamente, que en dinero representó para el año 2006 el valor de US\$ 2.380,8 millones de dólares, cifra que francamente representa una amenaza para el poder nacional, en el campo económico en razón de que gran parte de estos combustibles importados a precios internacionales se venden subsidiados a sectores que no requieren esta ayuda.

Si juntamos las cifras de Exportaciones e Importaciones tenemos la Balanza comercial del Ecuador dividida en sector petrolero y no petrolero:

**Cuadro N° 14**  
**Balanza Comercial**  
**Expresada en millones de dólares**

Año	Balanza Comercial		
	Total	Petroleras	No petroleras
	g=a-d	h=b-e	i=c-f
2000	1.458,00	2.186,50	-728,50
2001	-302,12	1.650,41	-1.952,53
2002	-969,47	1.822,58	-2.792,05
2003	-31,55	1.874,03	-1.905,57
2004	177,72	3.238,93	-3.061,20
2005	531,67	4.154,88	-3.623,21
2006	1.448,79	5.163,64	-3.714,85

Fuente: Banco Central del Ecuador

Elaboración: FNR

La balanza comercial es superavitaria gracias al peso de la balanza petrolera lo cual si bien es positivo, esconde un problema estructural de la no petrolera que es significativamente deficitaria. Esto nos hace ver que lamentablemente la economía depende en gran parte de los ingresos petroleros y que aún no se cuenta con una estructura empresarial e industrial privada en condiciones competitivas en precios y calidad con el exterior.

Recordemos que en un sistema monetario dolarizado es fundamental contar con las divisas suficientes para garantizar el adecuado flujo de mercancías y transacciones en la economía. Es así que conviene analizar el índice de cobertura que se genera en la balanza comercial el mismo que se presenta a continuación, dónde se determina que durante

el año 2006 con el monto de mis exportaciones tuve para cubrir 1,13 veces mis importaciones totales; a nivel de las petroleras la relación es de 3,17 pero para las no petroleras la relación de 0,58 representa que con los ingresos obtenidos de las exportaciones apenas cubro 0,58 veces el monto total de importaciones, quedando expuesta otra vez la dependencia que en el comercio exterior tenemos del sector petrolero.

**Cuadro N° 15**  
**Indice de Cobertura**

Año	Total	Petrolero	No petrolero
	(a/d)*100	(b/e)*100	(c/f)*100
2000	1,42	9,54	0,77
2001	0,94	7,61	0,59
2002	0,84	8,84	0,52
2003	0,99	3,56	0,65
2004	1,02	4,25	0,53
2005	1,06	3,42	0,54
2006	1,13	3,17	0,58

Fuente: Banco Central del Ecuador  
Elaboración: FNR

#### 4.4 ANÁLISIS DEL PRESUPUESTO

A criterio del experto en política fiscal, economista Jaime Carrera<sup>18</sup>, el peso que tiene el petróleo en el presupuesto es una desventaja en el sentido que está sujeto a eventualidades no controlables como el precio internacional y el volumen producido. Cuando el presupuesto depende en gran medida de este rubro y existe un elevado nivel de gasto público inflexible, cualquier shock de precios o producción provoca consecuentemente inestabilidad fiscal.

<sup>18</sup> Revista Gestión, Petróleo, el reparto ha llegado a un punto crítico, Quito, Octubre 2005, p. 24

Es por esta razón que es fundamental dentro de la política fiscal determinar los mecanismos para que el Estado se beneficie de los ingresos generados por la extracción y exportación de petróleo, para lo cual a las empresas privadas se les aplica impuestos y regalías que van a favor de los ingresos fiscales. Cabe recordar que las regalías son el porcentaje que le corresponde al Estado por ser el propietario del patrimonio que está siendo explotado, y de acuerdo con la Ley de Hidrocarburos pueden ser cobradas en crudo o en dinero.

En estos periodos de bonanza lo más recomendable a nivel de política fiscal y económica es tomar medidas anticíclicas, esto es hacer restricciones en el crecimiento del gasto público y fomentar la creación de fondos de estabilización, que podrán ser utilizados en etapas de recesión para reanimar la economía.

Es así que los ahorros del país provenientes de los recursos adicionales petroleros, están destinados a solventar cuatro fines específicos:

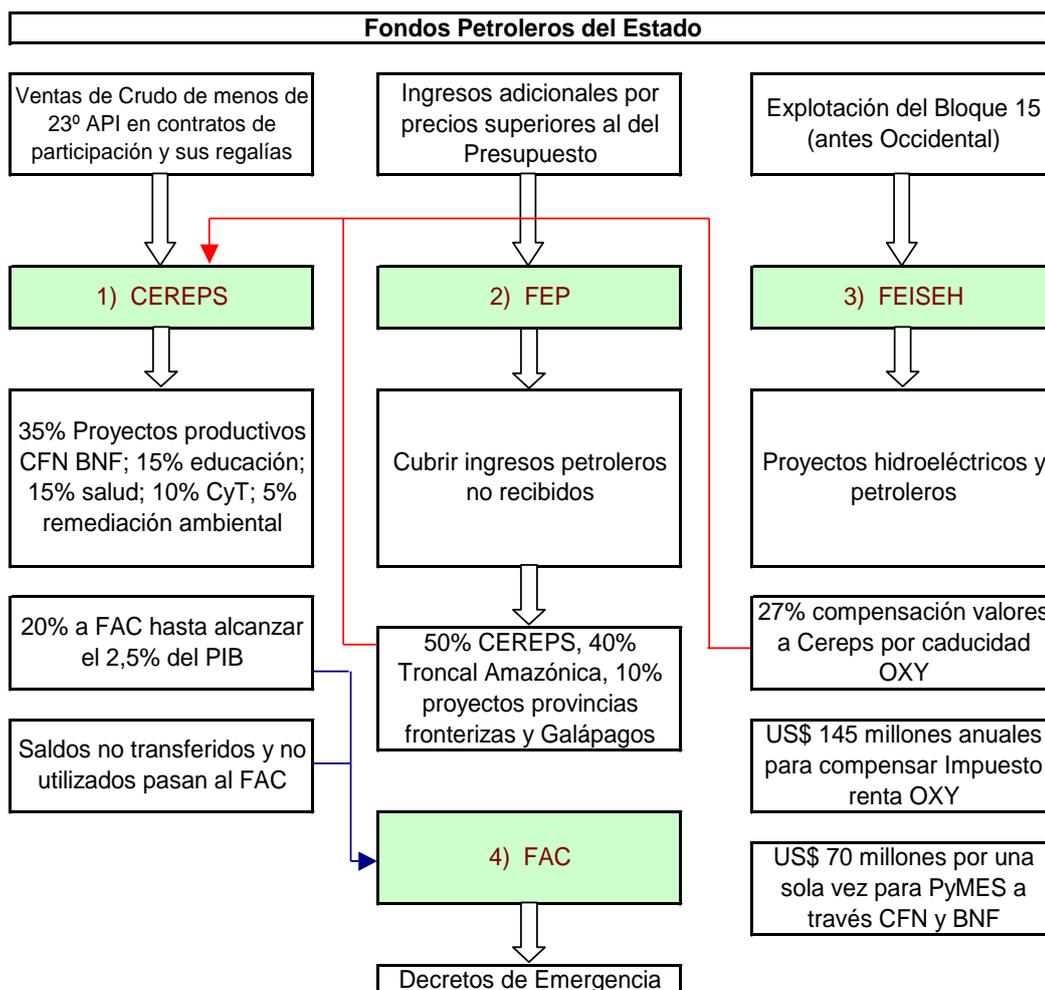
- Amortiguar el impacto de una caída del precio del crudo
- Financiar sectores productivos
- Apoyar a las áreas sociales
- Atender emergencias nacionales

Los cuatro fondos de que dispone el país son:

- Fondo de Estabilización Petrolera (FEP)
- Cuenta Especial de Reactivación Productiva y Social (CEREPS)
- Fondo Ecuatoriano de Inversión en los Sectores Energético e Hidrocarburífero (FEISEH)
- Fondo de Ahorro de Contingencias (FAC)

Según registros del Banco Central del Ecuador, entre los años 2000 al 2006 a estos fondos ingresaron más de US\$ 6.100 millones y se gastaron US\$ 4.500 millones. El funcionamiento de los fondos se presenta gráficamente a continuación:

**Gráfico N° 9**



Es común que en situaciones de bonanza el gobierno de turno empiece a actuar de acuerdo con el ciclo, es decir a incrementar gastos corrientes destinados a buscar la aceptación y apoyo de los grupos sociales, para quienes se destinan subsidios y prebendas, pero como vemos en el gráfico anterior existe un esquema de fondos de ahorro y estabilización que permiten canalizar los excedentes a sectores productivos, a crear

infraestructura y a tener un respaldo monetario para eventos como bajas del precio del petróleo o desastres naturales.

En nuestro país los ingresos petroleros provienen de dos fuentes: PETROECUADOR y las empresas transnacionales. Respecto de estas últimas, su actividad forma parte del producto interno bruto pero no del producto nacional bruto; el grueso del excedente de explotación -como consecuencia de una cada vez menor participación del Estado en la renta petrolera- no se incorpora a la economía nacional, sino que va a parar a manos de las transnacionales<sup>19</sup>. Los ingresos provenientes de la exportación de hidrocarburos se distribuyen entre algunos beneficiarios, cuya participación depende del tipo de contrato, de la modalidad de exportación, de la diferencia del precio efectivo por cada embarque con el precio referencial del contrato y del presupuesto. A continuación se presentan los ingresos destinados al Presupuesto Nacional:

**Cuadro Nº 16**  
**INGRESOS CORRIENTES Y DE CAPITAL DEL PRESUPUESTO**  
Millones de dólares

Años	Total ingresos	Petroleros		No Petroleros					
		Millones US\$	%	Total	A las importaciones	Renta	IVA	Consumos especiales	Otros
2000	3.110,8	1.248,8	40%	1.862,0	215,1	445,1	820,1	74,5	307,3
2001	3.822,8	1.256,0	33%	2.566,7	354,4	434,3	1.283,9	137,2	357,0
2002	4.495,6	1.324,0	29%	3.171,6	421,7	435,2	1.497,0	151,3	666,4
2003	4.761,8	1.555,4	33%	3.206,4	382,8	516,2	1.579,6	148,3	579,5
2004	5.460,0	1.319,4	24%	4.140,6	448,7	605,6	1.717,0	193,3	1.176,1
2005	6.243,6	1.574,0	25%	4.669,7	542,2	768,9	1.966,5	229,6	1.162,5
2006	7.017,4	1.519,2	22%	5.498,2	626,3	941,5	2.237,3	237,5	1.455,5

FUENTE: Ministerio de Economía y Finanzas - Tesorería de la Nación.

Elaboración: Modificado del cuadro del Banco Central por FNR

<sup>19</sup> Alberto Acosta, Entre lo recomendable y lo inmoral, Diario Hoy, 9 de febrero de 2005,

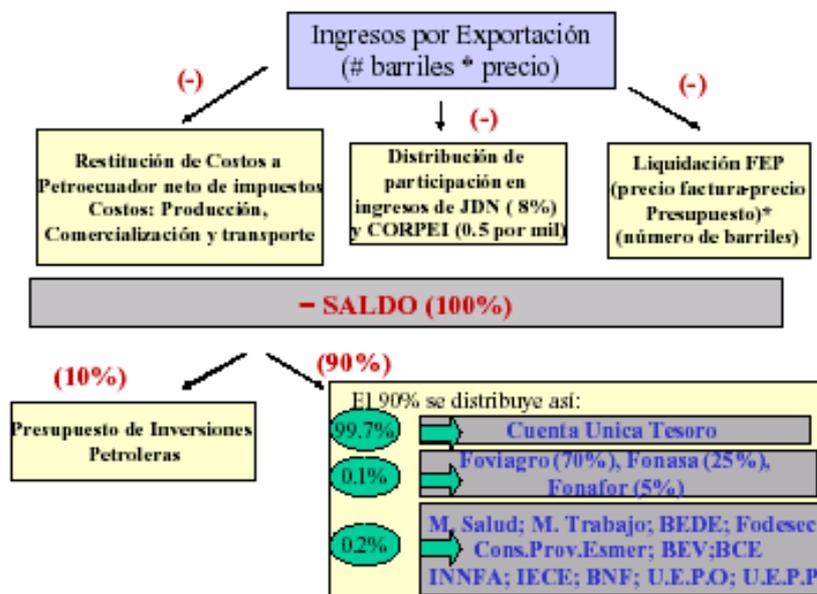
Como se puede ver, si bien el peso de los ingresos petroleros porcentualmente disminuyeron en relación con el total de ingresos, pasando desde el 40% en el año 2000 hasta el 22% en el 2006, siguen siendo determinantes para el financiamiento de las actividades e inversiones del Estado.

Cabe señalar la importancia de los ingresos provenientes de los tributos, pero es preocupante observar el peso que tiene el IVA, pues si bien este aporta liquidez al fisco, es un impuesto regresivo que afecta a todos por igual sin considerar el nivel de ingresos, por lo que para el que menos tiene es sumamente elevado, por lo que se debe buscar los mecanismos para diversificar y fortalecer la recaudación, especialmente vía impuesto a la renta que es más equitativo e incrementar los gravámenes de los consumos e importaciones suntuarias.

Finalmente en este tema se presenta un esquema de la distribución que el Banco Central del Ecuador<sup>20</sup> ejecuta sobre los ingresos provenientes de las exportaciones de petróleo del Estado, en el siguiente Gráfico N° 10:

---

<sup>20</sup> Banco Central del Ecuador, Distribución de Ingresos Obtenidos por Exportación de Hidrocarburos, Dirección General de Estudios y Dirección General Bancaria, [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec)



Fuente: Banco Central de Ecuador

Elaboración: Banco Central del Ecuador

#### 4.5 POLÍTICA DE PRECIOS Y SUBSIDIOS

Bajo las concepciones de libre mercado y competencia perfecta, los precios se forman como resultado de la acción de productores y consumidores, en el punto en que se igualan las fuerzas de oferta y demanda. Este supuesto considera que el Estado debe abstenerse de fijar precios, ya que los precios administrados introducen distorsiones en los mercados. Pero la realidad tanto de la comercialización externa del crudo, mercado en el cual la producción y reservas del Ecuador son marginales y no pueden influir en la determinación o variaciones de precios, así como en la venta interna de derivados que se maneja bajo un esquema en el que el Estado fija los precios de los combustibles mediante Decretos Ejecutivos y/o Acuerdos Ministeriales, que no reflejan precisamente un proceso técnico de recuperación de costos y se basan en los siguientes aspectos:

- Proceso de fijación de precios politizado, alejado de las condiciones de mercado,
- Manejo del concepto de abundancia de recursos energéticos,
- Tradición de compartir con la población los beneficios del petróleo, a través de precios subsidiados,
- Dificultad (imposibilidad) de eliminar los subsidios, costo político
- Gobiernos populistas

En contraposición a lo descrito, para que la política de precios cumpla con principios de eficiencia, debe considerar los siguientes aspectos:

#### Económicos:

- Señalar el costo real de los recursos
- Promover la conservación y usos eficiente de la energía y de los recursos
- Incentivar a que las empresas reduzcan sus costos
- Promover nuevas inversiones y atraer a más inversionistas
- Evitar ser un incentivo para actividades irregulares como el contrabando

#### Financieros:

- Permitir la recuperación de costos
- Asegurar que las tarifas se estructuren considerando las variables de la economía, como inflación, devaluación y costo del dinero.

#### Sociales:

- Promover el bienestar de la población a través del uso de un combustible eficiente y seguro
- Conservar el Medio Ambiente
- Los subsidios deben ser transparentes y focalizados al sector social de la población que realmente lo necesita.

A continuación se presentan los precios internos de los derivados, mismos que son fijados por el gobierno y en los años 2004 a 2006 se observa han mantenido los mismos niveles, alejados de la tendencia mundial de precios crecientes:

**Cuadro N° 17**  
**PRECIO DE LOS COMBUSTIBLES EN TERMINAL**  
**US\$ DÓLAR / GALÓN**

<b>DERIVADOS</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>
GASOLINA SÚPER	1,68	1,68	1,68
GASOLINA EXTRA	1,31	1,31	1,31
DIESEL 1	0,90	0,90	0,90
DIESEL 2	0,90	0,90	0,90
FUEL OIL	0,69	0,69	0,69
AVGAS	2,46	2,46	2,46
JET FUEL	1,16	1,16	1,16
SOLV. INDUSTRI.	1,64	1,64	1,64
SPRAY OIL	1,03	1,03	1,03
MINERAL TURPENTINE	1,64	1,64	1,64
PESCA ARTESANAL	0,80	0,80	0,80
RESIDUO		0,52	0,52
ASFALTOS AP-3,RC250 (*)	0,17	0,18	0,25
AZUFRE CONCENTRADO (*)	0,02	0,02	0,02
ASFALTOS OXIDADOS(*)	0,17	0,18	0,25
GLP (*)	0,11	0,11	0,11

**Nota:** (\*) Venta en kilos

**Fuente:** PETROCOMERCIAL

**Elaboración:** FNR

Es decir que el Estado al mantener los precios antes señalados está aplicando una estructura distorsionada de precios y subsidios, que al igual que cualquier política de subsidios adolece de las siguientes debilidades, que le restan eficiencia y eficacia:

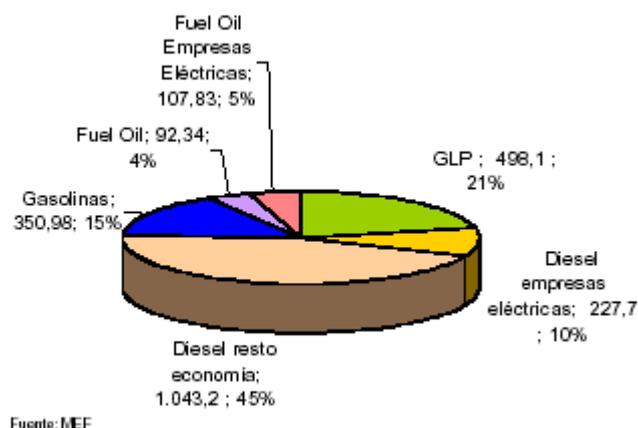
**Cuadro N° 18**  
**Debilidades de los Subsidios**

<b>Directos</b>	<b>Indirectos</b>
Identificar el 100% de los beneficiarios es complicado y tiene un alto costo administrativo. Presentan filtraciones.	Se fomenta la idea de un Estado Paternalista, que es difícil cambiar o eliminar
Los beneficiarios intencionalmente pueden disminuir su nivel de trabajo e ingresos ( ineficiencia)	Desvío del beneficio hacia grupos sociales que no requieren esta ayuda del Estado
Afecta la autoestima y acentúa el sentimiento de pobreza	Inducen a excesos de consumo o derroche del recurso

**Fuente:** Estudios e informes del SIISE, N° 6 **Elaboración:** FNR

A continuación se presenta un gráfico que demuestra la participación de los diferentes combustibles en la política de subsidios del Estado:

**Gráfico N° 11**  
**Subsidios por derivados**



Es interesante revisar la afectación a la caja fiscal y a la racionalización del consumo de combustibles, que provoca la venta interna de los derivados importados, situación que se presenta en el siguiente cuadro:

**Cuadro Nº 19**  
**INGRESOS Y EGRESOS POR VENTA INTERNA DE DERIVADOS IMPORTADOS**  
 Expresado en miles de dólares

Años	Costo de importación	Ingreso por venta interna importaciones	Diferencial entre ingresos y costos
2004	828.727,0	553.714,8	-275.012,3
2005	1.474.438,4	744.747,2	-729.691,2
2006	1.951.626,2	877.640,0	-1.073.986,2

**Fuente:** Banco Central del Ecuador

**Elaboración:** FNR

Al analizar las cifras anteriores, se determina que la tasa de crecimiento del costo de importaciones de este periodo es muy superior a la del ingreso por ventas internas, 136% y 59%, respectivamente, en razón de que las importaciones se incrementan por el lado de la demanda y del precio, mientras que la venta interna crece únicamente por la demanda o volumen, ya que los precios de venta interna están congelados.

Para el caso del Gas Licuado de Petróleo, según la Encuesta de Condiciones de Vida de 1999 el 80% de los hogares ecuatorianos se beneficiaron del subsidio. Sin embargo, por tratarse de un gasto del Estado no focalizado, resulta que el beneficio es proporcional con el nivel de consumo, de forma que el 20% de los hogares que tienen mayores posibilidades económicas utilizaron el 33% del GLP de uso doméstico y un subsidio estimado para el año 2001 de US\$64 millones; mientras que, el 20% de los hogares pobres consumieron apenas el 8% del GLP, que representa un subsidio estimado en US\$16 millones como se observa en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 20**  
**Población y Subsidio del GLP Año 2001**

	Deciles	Subsidio consumo GLP (%)	Valor del Subsidio US\$ Millones
Más pobres	<b>1</b>	<b>3%</b>	6
	<b>2</b>	<b>5%</b>	10
	3	7%	13
	4	8%	15
	5	9%	17
Más ricos	6	10%	19
	7	12%	23
	8	13%	25
	<b>9</b>	<b>16%</b>	31
	<b>10</b>	<b>17%</b>	33
	Total	100%	192

**Nota:** Se aplicaron los porcentajes de 1999 al valor del subsidio 2001, para estimar la apropiación económica del subsidio para cada decil de población

**Fuente:** INEC, Encuesta Condiciones de Vida 1999  
Estudios e informes del SIISE, N° 6

**Elaboración:** FNR

Una situación similar es la que se produce en el campo de la energía eléctrica, en donde los principales beneficiarios son los sectores de consumo alto y medio con apropiaciones del orden del 40% y 41% respectivamente y apenas cerca del 19% de los recursos empleados en la política de subsidios indiscriminados, llega a los sectores de bajo consumo<sup>21</sup>, lo cual convierte la supuesta política de precios y subsidios en una fuente de desperdicio de recursos energéticos y económicos para el país.

Las subvenciones que otorga el Estado a las gasolinas, al diesel, al GLP y al consumo de energía alcanzarán los \$ 2.549 millones al cierre del 2006. Pero el costo social y político que implicaría eliminarlas o reducirlas, hace que esta idea no se concrete a nivel de políticas de Estado.

<sup>21</sup> Ministerio de Energía y Minas, Agenda Energética 2007 – 2011, Quito, junio 2007, p. 87

En el siguiente cuadro se presentan los costos anuales de los subsidios a los derivados de petróleo:

**Cuadro N° 21**  
**Subsidios a los Derivados del Petróleo 2006**  
**Expresado en millones de dólares**

<b>GLP</b>	<b>Gasolinas</b>	<b>Diesel</b>	<b>Fuel Oil</b>	<b>Total</b>
489	276	1.563	116	2.444
20%	11%	64%	5%	100%

Fuente: OLADE

Elaboración: FNR

Se destaca el gasto que significa mantener subsidios en el Diesel y GLP, que juntos totalizan más de US\$ 2.000 millones anuales, el 84% del total de los subsidios a los combustibles, siendo beneficiarios de estos egresos del Estado ecuatoriano, los países vecinos y grandes mafias de contrabandistas que lucran de esa actividad ilícita, en razón de que tanto en Colombia como en Perú los precios de los derivados son significativamente más altos, por ejemplo según datos de la Asociación Regional de Empresas de Petróleos y Gas Natural en Latinoamérica y el Caribe, los precios del GLP en esos países son de US\$ 0,23 y US\$ 1,03 por cada kilo, respectivamente, que comparados con el precio de US\$ 0,11 que se fija en Ecuador, configuran márgenes sumamente atractivos para las actividades irregulares, pues por cada cilindro de 15 kilogramos las diferencias entre Ecuador y Perú llegan a los US\$ 13.85 y entre Ecuador y Colombia representan US\$ 1.85.

## **CAPITULO V**

### **FUENTES DE ENERGIA RENOVABLES**

#### **5.1 DEFINICIONES**

Se puede decir que casi todas las fuentes de energía que existen en la tierra tienen su origen, de una u otra manera, en el sol. Al recibir sus radiaciones se producen diversos fenómenos que producen energía y que es utilizada por todos los seres vivos para mantenerse con vida y crecer, por ejemplo la fotosíntesis.

Es así que el viento y las corrientes marítimas se generan por el movimiento del aire que se produce por las diferencias de temperatura en la atmósfera y en el agua. Las nubes se cargan de electricidad por el movimiento que les produce el viento.

Por otra parte, los combustibles fósiles, el petróleo, carbón y gas natural, provienen de acumulaciones de restos orgánicos de millones de años de antigüedad, por lo que es improbable que estos se regeneren o reproduzcan, aspecto que le otorga el carácter de no renovable a los combustibles obtenidos de esta fuente. Es por esta razón que cada vez que movilizamos nuestros vehículos estamos consumiendo parte de ese recurso y por la cantidad de demanda que existe de derivados es previsible que en un plazo estimado en alrededor de 50 años se agote.

Es por esta razón que es imprescindible trabajar de manera seria en el desarrollo de fuentes de energía renovables, que no dependan de la reservas finitas de los combustibles fósiles. En este sentido la inversión

en proyectos de investigación tecnológica y aplicación de energías renovables como la solar, eólica, geotérmica, mareomotriz, hidroeléctrica de baja escala y la nueva biomasa, que es obtener combustibles como el etanol y biodiesel, del tratamiento de productos agrícolas, cobra gran importancia para garantizar el suministro energético, compatible con el cuidado ambiental, a nuestras sociedades que cada vez demandan mayores niveles de energía.

Debemos dejar de lado el pensamiento de que las energías renovables son una forma romántica o quijotesca de pretender cambiar los patrones de vida y consumo marcada por el derroche y despreocupación por saber todos los problemas y decisiones que están involucradas para que tengamos luz y gasolina siempre disponibles. Debemos ver a las energías renovables como la única esperanza de procurar la supervivencia de nuestro planeta, seriamente amenazado por el calentamiento global, originado en los altísimos volúmenes de emisiones contaminantes provenientes de la quema de combustibles fósiles.

En este sentido, las energías renovables deben ser aprovechadas por todos los países. Para el Presidente del Banco Interamericano de Desarrollo<sup>22</sup> *“los países de América Latina deben aumentar su desarrollo de recursos de energía renovable y mejorar su eficacia energética para asegurar su futuro desarrollo y la capacidad de satisfacer las demandas de las mayorías de menor ingreso... A diferencia de las discusiones generadas por la crisis energética de los años 70, los países de la región se encuentran hoy en el centro del actual debate sobre el tema, tanto por su creciente necesidad de energía como por el papel potencial de algunos países latinoamericanos como importantes abastecedores de alternativas a los combustibles fósiles”*

---

<sup>22</sup> <http://www.iadb.org/am>

Las energías renovables que se deben impulsar son las siguientes:

### **Energía Solar**

La Tierra recibe esta energía a través de la radiación del Sol en cantidades que superan significativamente lo que el hombre puede demandar. Esta a disposición de todos los países y tiene aplicaciones diversas aplicaciones como el calentamiento de agua, generación de electricidad y utilización directa de electricidad y luz a través de sistemas fotovoltaicos.

Producto de la investigación y desarrollo efectuada a lo largo de los últimos 30 años, se tiene importantes avances que han permitido aportar eficiencia y reducción de costos, permitiendo que sus aplicaciones sean ya comerciales, pero hace falta continuar en este esfuerzo para difundir más ampliamente esta forma de energía que actualmente es totalmente amigable con el medio ambiente pero podría tener ciertas implicaciones a nivel local en instalaciones de gran escala.

Se espera que la contribución de la energía solar crezca de manera importante en las próximas décadas.

### **Energía Eólica**

El viento es el resultado del calentamiento térmico de la Tierra provocado por el Sol. Tiene diferentes grados de presencia y fuerza dependiendo de la topografía del terreno, condiciones climáticas, así como presenta variaciones estacionales, a lo largo del día y por horas. Principalmente las líneas costeras tanto en tierra como dentro del mar (offshore) tienen un gran potencial para desarrollar esta energía. Otras zonas interesantes son las montañosas y planicies.

La energía del viento puede ser transformada en energía mecánica a través de turbinas y se utilizan en la extracción y bombeo de agua y en la producción de energía eléctrica.

Las turbinas de generación eólica han estado investigación y desarrollo durante los pasados 20 años logrando disminuir los costos de instalación y generación.

Algunos de los obstáculos a su mayor difusión son el ubicar sitios con verdadero potencial eólico, impactos tales como visual en los paisajes, ruido, mortalidad de aves, interferencia en las comunicaciones y disponibilidad de capitales para invertir en este tipo de proyectos.

### **Energía Geotérmica**

Se refiere al calor almacenado bajo la superficie de la tierra. La cantidad es extensa pero la intensidad es baja, a excepción de los límites de las placas tectónicas y en los volcanes. Es renovable en la medida de que el calor extraído es reemplazado por más calor desde el centro de la Tierra.

Aguas de baja temperatura ( menores a  $100^{\circ}\text{C}$  ) han venido usándose desde épocas antiguas en baños calientes o termales y en calefacción. Aguas con temperaturas mayores de  $100^{\circ}\text{C}$  hasta  $350^{\circ}\text{C}$  se utilizan en la generación eléctrica. El uso comercial de este tipo de energía está ya desarrollado en por lo menos 20 países.

Se puede decir que reservas de este tipo de energía existen a lo largo del mundo, pero se necesita continuar con la investigación y desarrollo para mejorar las tecnologías de extracción y conversión necesarias para una mayor presencia de esta energía en mayores proporciones.

En el aspecto ambiental se debe analizar y monitorear ciertas emisiones de gases tales como H<sub>2</sub>S y CO<sub>2</sub>.

## **Biomasa**

Comprende una amplia gama de productos derivados de la fotosíntesis que en esencia constituye un almacenamiento de energía solar. Está distribuida a lo largo del planeta disponible para todos los países. Representa también una capacidad de almacenamiento renovable de carbón en la biosfera.

Este tipo de energía es muy representativa en países como Nepal y Malawi en los que aporta cerca del 90% del total de energía. La biomasa moderna es aquella que por procesos de transformación puede obtenerse derivados paralelos o similares a los del petróleo.

En la década de los 90 cerca del 12% de la energía mundial fue cubierta por la biomasa (tradicional) que abarca leña, cultivos especialmente desarrollados para obtener energía, residuos de la agricultura y de los bosques, tales como el bagazo de caña y hojas y ramas, residuos alimenticios procesados, basura sólida procesada por los municipios, flora acuática procesada.

La obtención de energía de la basura sólida procesada puede ser una opción interesante a la disposición final de estos desechos.

Esta fuente energética es más apropiada en sectores con dificultad de acceso a otras fuentes y especialmente en las mismas planta procesadoras de alimentos y agropecuarias, tales como ingenios

azucareros que obtienen parte de sus necesidades energéticas de la quema del bagazo de caña.

Esta fuente de energía es de la que se espera que para el año 2020 será la única que tendrá impacto en el sector de los combustibles fósiles utilizados en el transporte.

Se debe cuidar en el desarrollo de esta energía renovable que no se afecte la biodiversidad, áreas de protección o reservas forestales naturales, tierras destinadas al cultivo de alimentos y monitorear las emisiones que puede generar su procesamiento.

Los biocombustibles utilizan la biomasa vegetal como fuente de energía renovable. Existen de dos tipos bioetanol y biodiesel, el primero se obtiene del maíz, de la caña, de la remolacha y de la yuca; el segundo proviene de aceites vegetales de la palma africana y de la soya.

### **Energía Mareomotriz**

Esta representa una variedad de fenómenos de baja intensidad que pueden ser presentes en un amplio número de áreas costeras de donde se puede obtener energía a través de las mareas y olas, para lo cual la tecnología tiene el reto de adaptarse a las diferentes condiciones de los mares.

La tecnología para estas aplicaciones se encuentra en una etapa temprana de desarrollo y actualmente se utilizan turbinas similares a las que se utilizan en proyectos hidroeléctricos de baja intensidad.

Puede generar afectaciones locales al medio ambiente en los sitios que tienen alto potencial para el desarrollo de esta energía de este recurso.

No existen muchas plantas instaladas generando energía. Como ejemplo en Francia existe una instalación de turbinas que funciona con las mareas y produce 240 Megavatios.

Necesitan altas inversiones de capital y estrategias para superar los obstáculos ambientales que tienen, pues pueden cambiar el hábitat acuático de la localidad. Un punto a favor es que a la vez se puede obtener agua fresca como subproducto del proceso de generación.

### **Mini Hidroeléctricas**

Esta forma de obtener energía es bien conocida en el mundo y contribuye con más del 6% de la energía mundial, a través de grandes proyectos e instalaciones hidroeléctricas.

Para obtener un mayor potencial, la idea es desarrollar la tecnología para captar energía de pequeños fluidos acuáticos, de forma que combinados un gran número de estos proyectos, sirviendo a localidades particulares, pueden en conjunto aportar cantidades interesantes de energía.

Como estrategia para mejorar la viabilidad económica es necesario trabajar en la estandarización de sistemas modulares, así como en la capacitación de la misma gente de la localidad para que ellos operen estos sistemas, que a la vez pueden generar beneficios en el riego agrícola y tratamiento de agua potable.

A diferencia de los grandes proyectos, los pequeños proyectos hidroeléctricos, aplicando los cuidados necesarios, presentan bajos niveles de impacto ambiental, en cuanto a afectar paisajes o áreas protegidas, pues no requieren de la construcción de represas, pero

necesitan permanente control en la operación para mantener los fluidos eléctricos esperados.

## **5.2 EXPERIENCIAS EN OTROS PAÍSES Y EN ECUADOR**

A continuación se exponen de manera resumida algunos casos prácticos que han apoyado en el desarrollo y penetración de las energías renovables en varios países:

- Los esfuerzos desplegados por el Programa de las Naciones Unidas para explorar recursos geotérmicos en algunas áreas en las que tienen una amplia participación en la oferta de generación eléctrica, como son los casos del El Salvador con 30% y Filipinas con 15%.
- El programa denominado “*ProAlcool*” en Brasil que ha llevado a producir el 62% de los requerimientos nacionales de combustibles para transporte, país en el que los combustibles fósiles aportan con el 25% de la energía.
- En Estados Unidos la implementación de política públicas permitió la inclusión de energías alternativas en la oferta de electricidad y brindo créditos fiscales para la inversión de generación con energías renovables.
- Desde 1979 a 1989 Dinamarca apoyó el desarrollo de su energía eólica, llevándola a ser líder lo que le significó contar con cerca de 350 Megawatios de generación interna y a exportar tecnología y asesoría a muchos otros países.
- Desde 1980, Austria sustituyó cerca del 10% de consumo de energía primaria de biomasa con cerca de 11.000 sistemas solares, cuya inversión fue impulsada con bonos disecionados a incrementar la seguridad energética y la actividad económica en áreas rurales.

- Mediante políticas estatales, Israel promovió la utilización masiva de la energía solar para el calentamiento de agua, con sistemas instalados en un 70% de las residencias, se ha conseguido ahorrar importantes recursos que se destinaban a importar combustibles fósiles.
- Un programa impulsado por el gobierno de Indonesia ayudó a financiar más de 10.000 sistemas fotovoltaicos individuales para hogares ubicados en zonas rurales o alejadas, permitiendo acceder a un mejor nivel de vida a esos pobladores.
- En Chile, existen varios proyectos que están bien encaminados, sobre los biocombustibles, usando como base: maíz, papas, aceitunas, tunas, paltas, remolacha y por último aceite de cocina usado.
- En Brasil, cerca de 600 trenes usarán biodiesel elaborado a partir de aceite de soja. Los trenes pertenecen a la empresa América Latina Logística (ALL) que, utilizará 35 millones de litros anuales de biodiesel en sus 580 locomotoras volumen suficiente para hacer viable la construcción de una planta de producción del combustible, se empleará una mezcla de 20% de biodiesel y 80% ciento de diesel fósil, que ya ha sido experimentada con éxito en dos centros tecnológicos de Brasil.
- El gobierno de los Estados Unidos hizo un llamado público para buscar alternativas que permitan disminuir la dependencia del petróleo extranjero. Exhorto al Congreso a alentar el desarrollo de combustibles alternativos porque según el mandatario de ese país, la importación del hidrocarburo equivale a un alto impuesto extranjero que coarta el sueño americano. En este sentido se logró un acuerdo con Brasil, para mejorar y ampliar la capacidad productiva de etanol.
- En el este de Alemania, entró en funcionamiento la mayor planta solar del mundo, que cuando se concluya totalmente su construcción en el año 2009, producirá 40 megavatios y evitará la emisión de 25 mil toneladas de dióxido de carbono al año. El monto de la inversión es de US\$ 175 millones financiados por un banco regional de ese país.

En el caso de las experiencias ecuatorianas, partamos señalando que en la matriz energética del país se nota la debilidad y se puede decir ausencia de las nuevas energías renovables.

En décadas pasadas, los precios relativamente bajos del petróleo y los procesos de liberalización del sector energético crearon un contexto desfavorable para el desarrollo de las fuentes de energías nuevas y renovables. Otro obstáculo para su difusión fue el hecho de que en nuestro sistema de planificación energética la evaluación tecnológica, directa o indirectamente se la realiza considerando criterios de mercado, lo cual privilegia la rentabilidad económica de corto plazo y no considera externalidades ni condiciones de largo plazo que son las que tornan atractivos los proyectos de energías renovables.

Así mismo, introducir e impulsar las fuentes de energías nuevas y renovables representa cuestionar el paradigma de desarrollo energético aplicado en nuestro país mediante el cual, la producción de energía necesariamente debía ser una producción centralizada, basada en grandes unidades (para aprovechar las economías de escala) y con una fuente de energía dominante y barata.<sup>23</sup>

Fuentes de energía renovables tales energía solar fotovoltaica, micro centrales y pequeños generadores eólicos, tienen amplia aplicabilidad en los sectores rurales aislados que no tienen servicio eléctrico, dónde es recomendable su utilización como sistemas híbridos. Adicionalmente, la sensibilidad ambiental de sectores poblados aislados del servicio eléctrico nacional, especialmente en el Oriente ecuatoriano y las islas Galápagos, hace aún más recomendable el uso de energías limpias.

---

<sup>23</sup> Ministerio de Energía y Minas, Agenda Energética 2007 –2011, Quito, 2007, p. 29

A continuación se exponen en resumen algunas iniciativas sobre energías renovables en nuestro país:

- El Plan Agropecuario 2007-2011 presentado por el Ministerio de Agricultura prioriza el cultivo de caña de azúcar y palma africana, con el fin de concretar proyectos de producción de biocombustibles. Para el efecto en cuanto a la palma africana se sembrarán 50 mil nuevas hectáreas y 30 mil serán renovadas. Para el caso de la caña de azúcar, el objetivo es incorporar 50 mil nuevas hectáreas en las provincias de Los Ríos, Imbabura, Loja y Guayas.
- A nivel de marco legal que ampara estos esfuerzos en Ecuador, tenemos el literal d) del Art. 67 del Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas, expedido mediante Decreto Ejecutivo N° 1215 en el año 2001, establece que *“Se preferirá y fomentará la producción y uso de aditivos oxigenados, tal como el etanol anhidro, a partir de materia prima renovable”*. Más específico es el Art. 1 del Decreto Ejecutivo N° 2332, expedido en diciembre de 2004, que señala *“es de interés nacional la producción, la comercialización y el uso de los biocombustibles”* y crea el Consejo Consultivo de Biocombustibles.
- Se ha diseñado el Plan Piloto para el uso del etanol en la gasolina extra en la ciudad de Guayaquil, con lo cual se quiere aprovechar la producción de etanol anhidro y realizar la mezcla en el Terminal de Pascuales. Se estima producir 5.000 barriles/día de una mezcla 95% de nafta con 5% de etanol para lo cual tres ingenios azucareros producirán etanol con este propósito, Aztra con 75 mil lt/día, San Carlos con 20 mil lt/día y Valdez con 30 mil lt/día. El proyecto ahorrará al país más de US\$3.5 millones de dólares anuales y aparte se cuantificarán los beneficios ambientales y sociales en términos de crear fuentes de trabajo.

- Para el caso de Quito, se está trabajando en el proyecto de biodiesel, que amparado en el mismo marco legal busca aliviar la contaminación de la Capital generada según datos de CORPAIRE en un 40% por buses y camiones. Para este proyecto se han mantenido reuniones a nivel de la Alcaldía de Quito, PETROECUADOR, Ministerio de Energía y ANCUPA que es la organización que agrupa a los palmicultores. Se prevé construir una refinería de aceite de palma en las cercanías de Quito, para procesar la producción de Santo Domingo y del nororiente amazónico.

En cuanto a proyectos de generación eléctrica, de la investigación realizada en el Ministerio del Ramo, se tiene referencia de los siguientes proyectos:

### **Fotovoltaico**

Actualmente se encuentran en operación los Proyectos Arajuno 123 que produce 14,9 kW, Sarayacu 140 con 17,1 kW y Proyecto Esmeraldas 606 de 103,7 kW.

En fase de adjudicación los proyectos Napo 619 de 112,8 kW, Viche y complemento del Esmeraldas de 210 kW y Chiriboga con 17,4 kW

En operación se encuentran 2 Microredes híbridas, fotovoltaica - diesel en la Isla Puná y fotovoltaica – hidráulica en San Miguel Río Cayapas, provincia de Esmeraldas

### **Micro centrales hidroeléctricas**

Santiago 400 kW, Mira 1MW, Chorrillos 4MW, Curaray - Liquino 10kW Sinchi Runa 3kW.

## **Eólicos**

Galápagos 9MW

Estudios Loja: Membrillo 45MW, Villonaco 15MW, Chinchas 15 MW

Mapa eólico nacional

## **Biogeneración**

Ingenios azucareros:

San Carlos 35MW, Valdez (Ecoelectric) 28 MW y La Troncal 28 MW.

## **5.3 ANÁLISIS FODA**

### **Fortalezas**

1. Energías limpias que minimizan impacto ambiental
2. Fuentes energéticas dispersas para requerimientos poblacionales dispersos
3. Brinda energía a zonas rurales alejadas, lo que ayuda a disminuir la migración del campo a la ciudad.
4. Incentivan la actividad económica en una amplia área y de actividades relacionadas
5. Riqueza en posibilidades hidroeléctricas.

### **Oportunidades**

1. Cambiar esquema de valores para considera externalidades
2. Fijar impuestos a las formas tradicionales de energía
3. Conciencia creciente del cambio climático
4. Precios del petróleo elevados vuelven atractivas y rentables las inversiones en energías alternativas renovables
5. Precios del petróleo suben por varias causas: Demanda creciente que supera oferta, conflictos bélicos y tensiones, costos de producción se incrementan para extraer petróleo residual de los yacimientos

6. El abastecimiento energético en base del petróleo tiene un horizonte limitado (alrededor de 50 años)
7. Apoyan el desarrollo sustentable
8. Fuentes energéticas renovables están disponibles a lo ancho del mundo para todos los países
9. Posibilitan la diversificación de las matrices energéticas de los países y aseguran el abastecimiento.

### **Debilidades**

1. Costo superior al de las energías convencionales
2. Falta de decisiones políticas efectivas
3. Requieren de altas inversiones en investigación y desarrollo para lograr mayor eficiencia y menores costos de producción, a fin de volverse comerciales
4. Falta de planificación a largo plazo que permita realizar las inversiones en nuevas fuentes energéticas
5. Tecnología costosa

### **Amenazas**

1. Esquema de valoración tradicional que no considera externalidades
2. Oposición por parte de ecologistas por posibles afectaciones en cuanto al uso del suelo, monocultivo, deforestación
3. Trastocar el objetivo del aporte energético de los biocombustibles en una simple oportunidad de negocio u obtención de divisas para lo cual grandes extensiones de terrenos agrícolas y reservas naturales pueden ser destinados a estos cultivos energéticos, afectando la seguridad alimentaria y el medio ambiente, de los países como el nuestro, en beneficio de abastecer los requerimientos energéticos de Estados Unidos y Europa.

4. Nueva etapa de dependencia en la que el primer mundo puede condicionar al tercer mundo como proveedor de biomasa y biocombustibles.
5. Aumento de los precios de los alimentos
6. Desempleo al pequeño agricultor

Como podemos apreciar las fuentes de energía renovable tienen puntos a favor y puntos en contra, los mismos que deben ser analizados detenidamente para emprender, a través de políticas de Estado y programas a largo plazo su desarrollo, siempre buscando el desarrollo del país antes que privilegiar el beneficio de inversiones realizadas por grupos económicos particulares.

#### **5.4 ANÁLISIS DESDE LOS OBJETIVOS NACIONALES Y EL PODER NACIONAL**

El Objetivo esencial de la doctrina de Seguridad Nacional es llegar a todos los sectores del Estado, con el fin de orientar acciones que garanticen la consecución del bienestar del ser humano como máxima aspiración.

La doctrina contiene el detalle de los ocho objetivos nacionales permanentes (ONP) que fueron determinados mediante Decreto Ejecutivo No. 1290 del 19 de enero del 2004, publicado en el Registro Oficial No. 261 del 28 de enero del 2004, y son los siguientes: Integridad Territorial, Soberanía Nacional, Integración Nacional, Justicia Social, Democracia, Desarrollo Integral, Preservación del Medio Ambiente y Seguridad Nacional.

Por otra parte, el artículo 171 de la Constitución Política del Ecuador define las atribuciones y deberes del Presidente de la República, entre los cuales el numeral 2 establece la obligatoriedad de presentar, en el momento de su posesión, su plan de gobierno con los lineamientos

fundamentales de las políticas y acciones que desarrollará durante su ejercicio, documento en el cual deberían determinarse los Objetivos Nacionales Actuales (ONA)

Los Objetivos Nacionales Actuales<sup>24</sup> son aquellos que se concretan para obtener en determinado período considerando la capacidad del Poder Nacional, la consecución de intereses y aspiraciones del pueblo y tratan de satisfacer lo indispensable para mantener la seguridad y el bienestar de la comunidad.

En el establecimiento de los ONA deben ser observados dos aspectos:

- La capacidad del Poder Nacional para alcanzarlos y mantenerlos; y
- La vinculación con los Objetivos Nacionales Permanentes.

Con estos antecedentes, a continuación se presenta un análisis de los ONA, vinculándolos a los ONP, tomando como base el Plan de Gobierno actual, para analizar la forma en que cada objetivo puede tener beneficios en su consecución, al impulsar el desarrollo y utilización de energías renovables:

#### **ONP, ONA y Energías Renovables**

<b>ONP</b>	<b>ONA</b>	<b>Explicación</b>
Integridad Territorial	Fronteras Vivas	<p>Una forma de mantener de manera efectiva la integridad territorial es emprender en el desarrollo de las poblaciones cercanas a las fronteras, dotándolas de infraestructura y servicios de tal suerte que sus pobladores se conviertan en soldados de paz y desarrollo local.</p> <p>En este propósito se deben desarrollar proyectos de energía solar, micro hidroeléctricos y eólicos para abastecer de electricidad a las poblaciones de frontera, con lo cual se apoya a este objetivo</p>

<sup>24</sup> Secretaría General del COSENA, Doctrina de Seguridad Nacional, Quito, reedición 2007, p 31.

ONP	ONA	Explicación
Soberanía Nacional	<p data-bbox="472 349 700 443">Soberanía económica y financiera</p> <p data-bbox="472 584 700 678">Soberanía energética y alimentaria</p>	<p data-bbox="716 349 1394 544">Tomar las decisiones relativas al manejo económico del país de forma soberana y autónoma, sin actuar en función de intereses de terceros países. En la medida que la incursión de proyectos de energía renovable evitan el dispendio de recursos, son un valioso aporte al cumplimiento de este objetivo</p> <p data-bbox="716 584 1394 745">La riqueza del subsuelo amazónico que constituye el petróleo crudo será manejado en términos de desarrollo sustentable y sostenible, tomando decisiones de forma soberana alejadas de presiones de las transnacionales petroleras y de grupos internos de poder.</p> <p data-bbox="716 786 1394 913">Se emprenderá en políticas de fomento a la producción agropecuaria e industrial ligada a este sector de forma que los agricultores, ganaderos y campesinos del país vean recompensado su esfuerzo con ingresos justos.</p> <p data-bbox="716 954 1394 1115">Las energías renovables bien manejadas en base de políticas de desarrollo, pueden garantizar un mejor nivel de vida por los aspectos económicos y sociales, pero no se debe traspasar los límites que puedan afectar la seguridad alimentaria, la biodiversidad</p>
Integración Nacional	Generar un Estado descentralizado	<p data-bbox="716 1126 1394 1249">El reemplazar el modelo centralista de desarrollo por uno que delegue competencias, responsabilidades y recursos a los gobiernos seccionales y locales permitirá la consolidación e integración del país.</p> <p data-bbox="716 1290 1394 1485">Actualmente muchas poblaciones permanecen prácticamente aisladas por carecer de vías de transporte, puentes, servicios básicos y de salud y educación, por lo que el desarrollo de la energías renovables, que por concepto manejan el esquema de dispersos, será una forma efectiva de apoyar la integración nacional.</p>
Justicia Social	Revolución educativa y de la salud	<p data-bbox="716 1514 1394 1675">El mayor potencial del país es su gente. Por lo tanto, su educación y salud deben ser de la mejor calidad posible para todos y para todas, deben, entonces, estar garantizadas por el Estado como derechos fundamentales.</p> <p data-bbox="716 1715 1394 1877">Por tanto en la medida que los procesos educativos y de salud en zonas alejadas tengan el respaldo de contar con energía eléctrica, serán de mejor calidad y brindará la posibilidad de desarrollo a esas poblaciones al mejorar sus condiciones de vida</p>

ONP	ONA	Explicación
Democracia	Construcción de una nueva Constitución y estructura institucional	En este sentido la inclusión del desarrollo de energías renovables en base de políticas nacionales de desarrollo permitirá mantener la democracia en razón de que una amplia población hoy abandonada puede acceder a nuevos servicios, lo cual dará legitimidad a los gobiernos.
Desarrollo Integral	Transformación social y económica  Reactivación productiva y generación de empleo	<p>Que privilegie al ser humano, a las mujeres, niños, jóvenes y ancianos, indígenas y afroecuatorianos, en suma a los hombres y mujeres trabajadoras que crean riqueza con sus manos, y su capacidad; No queremos que siga emigrando nuestra gente impulsada por el desempleo, la pobreza, la desestructuración social y productiva, así como por la falta de confianza. Queremos que todos los ecuatorianos y las ecuatorianas seamos parte de la construcción del progreso y desarrollo de nuestro país, pero trabajando en nuestra propia tierra, en nuestra propia patria.</p> <p>Las energías renovables pueden ser una de las estrategias para la generación de empleo e incluso para mejorar los niveles salariales y para elevar las condiciones de vida de la población, coadyuvando a disminuir la migración.</p>
Preservación del Medio Ambiente	De la dominación a la armonía con la naturaleza  De la visión extractiva rentista a la de construcción de riqueza	<p>La naturaleza es el sustento material de la vida no podemos destruirla indiscriminadamente. Proponemos la conservación y manejo sustentable de los recursos naturales renovables y no renovables, la biodiversidad y los recursos genéticos; la protección del bosque primario especialmente el amazónico, el andino, el del norte de la provincia de Esmeraldas; por la conservación y uso sustentable de los páramos; la preservación de las Islas Galápagos y los manglares, parques nacionales y áreas de reserva. Proponemos el uso y fomento a través de incentivos tributarios de tecnologías limpias. Proponemos fomentar el control de la contaminación ambiental en las ciudades. Control, auditoría y fiscalización del manejo de las empresas petroleras causantes de problemas sociales y ambientales (como los derrames del crudo y aguas de formación que contaminan la región amazónica), mediante auditorías ambientales permanentes, y también asignando recursos para la restauración ambiental.</p> <p>Al declarar y mantener efectivamente al menos el 40% del territorio nacional como área protegida para la conservación del patrimonio de biodiversidad del Ecuador y al incorporar de manera sistemática y rigurosa la dimensión ambiental en las políticas</p>

ONP	ONA	Explicación
		<p>económicas y productivas.</p> <p>Promover el desarrollo energético del país bajo la observación estricta de criterios de sustentabilidad ambiental, impulsando la preservación de las fuentes renovables, privilegiando el uso racional del agua y disminuyendo el uso de hidrocarburos para fines de combustión, e impulsando el desarrollo de energías alternativas, en especial la eólica, solar y micro hidráulica</p>
Seguridad Nacional	Prevención de conflictos y fortalecimiento de la seguridad comunitaria	Trabajar en el desarrollo de proyectos que garanticen la seguridad nacional y sus facetas en cuanto a seguridad alimentaria y energética, aspectos en el que desarrollar energías renovables aportan significativamente

En lo relativo al Poder Nacional, conviene dejar señalado lo que en la Doctrina de Seguridad Nacional se define primeramente como poder: *“La voluntad de lograr la satisfacción de un interés no es suficiente. Es necesario que a la voluntad se sume la capacidad de hacerlo y que efectivamente haya la posibilidad de realizarlo. He ahí la génesis del Poder: para satisfacer sus intereses, el ser humano debe utilizar los recursos y los medios disponibles y adecuados para la realización de su voluntad. Este es el modo como busca realizar el objetivo deseado, superando cualesquiera obstáculos. Poder es, en su expresión más simple, capacidad de imponer la voluntad”*.

Igualmente Poder Nacional está definido como *“el conjunto integrado de los medios de todo orden que dispone el Estado, accionado por la voluntad nacional, para alcanzar y mantener, interna y externamente, los Objetivos Nacionales”*.

El Poder Nacional tiene cuatro expresiones que son: la política, económica, militar y sicosocial. De estas expresiones en lo relativo a la implementación de energías renovables, sin querer decir que las otras tres no tienen

relación, es la expresión económica la que directamente se vincula con este propósito, en cuanto a la óptima utilización de los recursos que dispone el Estado.

En cuanto a los fundamentos de la expresión económica, tenemos a los recursos humanos, recursos económicos e instituciones económicas. En este sentido, actualmente se presenta una coyuntura favorable para el desarrollo de las energías renovables, de acuerdo con el siguiente análisis:

- Recursos Humanos: disponible en cuanto a factor de producción ya que en el país se cuenta con elemento calificado en distintas áreas del conocimiento, que pueden aportar para la investigación y desarrollo de nuevas formas de energía. Adicionalmente, por diversas razones económicas el país aún registra cerca de un 10% de desocupación, porcentaje que puede ser disminuido con la inversión en la construcción, operación, mantenimiento y especialmente en la siembra y cultivo de biomasa destinada a obtener combustibles ecológicos. También en cuanto al ser humano, se debe tener en cuenta que es el centro de las decisiones económicas por lo que en cuanto a beneficiario, existe la necesidad de que el Estado le dote de los servicios mínimos necesarios para crecer y aportar productivamente, de manera que en la medida que se posibilite a las poblaciones especialmente rurales, de frontera y en general alejadas de los centros desarrollados, el acceso a la energía, será un mecanismo de evitar la migración y en definitiva un aporte a la consecución de los Objetivos Nacionales Permanentes.
- La disponibilidad de recursos económicos atraviesa por una etapa positiva debido al crecimiento significativo del precio del petróleo lo cual nos ha dejado importantes recursos que se pueden invertir en lugar de incrementar gastos. En esta medida, es fundamental no perder la óptica de que el recurso petrolero es no renovable y en aproximadamente 25

años puede estar llegando a su fin la era petrolera del Ecuador, por lo que tenemos el tiempo justo para de manera seria y consistente buscar la transición de una economía dependiente del hidrocarburo a una economía diversificada generadora de riqueza en base de la creatividad y productividad de su gente, empresas e instituciones. Como recursos económicos también se debe destacar la amplia riqueza de nuestro país en todos los campos, por su gran biodiversidad, climas, geografía, topografía, suelos, ríos, lo cual le convierte en uno de los más aventajados para el uso de energías renovables.

- Las instituciones con que cuenta actualmente el Estado, presenta ya un importante avance en cuanto al marco legal y especialmente a la definición como política de gobierno el trabajar en estos proyectos. Esto se evidencia al estructurar el Ministerio de Electricidad y Energías Renovables, que entre sus objetivos están el liderar la implementación de proyectos y trabajar en la diversificación de la matriz energética del Ecuador, así como propender al ahorro y a la eficiencia energética como mecanismos de solución al excesivo peso de las importaciones de energía actuales.

## **CAPITULO VI**

### **6.1 RESULTADOS**

El resultado de la investigación realizada, permitió responder a las preguntas problemas planteadas para guiar esta tesis así como se confirmaron las hipótesis de trabajo, en el sentido de que la economía ecuatoriana es altamente dependiente tanto de los ingresos provenientes de la exportaciones de petróleo cuanto como fuente de provisión de energía; que el consumo de derivados sobrepasa la capacidad productiva interna que debe ser complementada con onerosas importaciones; que el crecimiento del consumo de derivados de petróleo es muy superior al de la economía, esto por las políticas de precios que inducen el desperdicio de recursos importantes que podrían ser enfocados al desarrollo integral del país y hoy generan contrabando y derroche de energía; y, que efectivamente las fuentes de energía renovable se constituyen en un mecanismo efectivo para fortalecer el Poder Nacional y propender a la consecución de los Objetivos Nacionales.

### **6.2 CONCLUSIONES**

1. Ecuador en el contexto petrolero mundial es un actor marginal. Como productor aporta el 0,7% y en cuanto a volumen de reservas el 0,4%. Su relación reservas – producción (R/P) determina que en las condiciones actuales de producción y reservas el horizonte petrolero para el país es de 24 años, mientras que a nivel mundial es de 45 años.

2. La producción nacional de petróleo para el año 2006 fue de 195,5 millones de barriles anuales, de los cuales 90,4 están en manos del Estado y 105,1 (54%) son producidos por las compañías privadas.
3. La estructura de refinación del país presenta serias deficiencias por la falta de inversión y obsolescencia tecnológica en las plantas actuales, lo que ha generado un serio desajuste entre las necesidades de consumo interno de derivados y la capacidad de producción, que es cubierta mediante importaciones que en el año 2006 representaron el 30%. Aspecto que resulta paradójico para el Ecuador que en términos generales es exportador de energía pero por desajustes estructurales se ve obligado a importar especialmente el GLP en un 80% y el Diesel el 48%, situación que pone en riesgo la seguridad energética del país.
4. La Matriz Energética del Ecuador evidencia que tenemos una significativa dependencia del petróleo, que llega al 83%.
5. En el periodo de estudio, el precio del petróleo presenta una tendencia creciente, llegando a finales del 2006 a niveles cercanos a los US\$ 70 por barril, pero el crudo del Ecuador por sus grado API y contenido de azufre es comercializado en un precio con castigo en relación al WTI del 20%.
6. En cuanto al aporte a la economía, para el año 2006 el petróleo representa cerca del 14% del PIB, el 59% de las exportaciones, el 21% de las importaciones lo cual nos permite tener una Balanza Comercial favorable a nivel total pero si analizamos a nivel del sector no petrolero, esta es deficitaria en US\$ 3.714 millones.
7. En cuanto al presupuesto, los ingresos petroleros representan el 22% del total de ingresos y han permitido la estructuración de fondos especiales – FEP, CEREPS, FAC, FEISEH – que han permitido invertir

en varios proyectos energéticos y sectores sociales que estaban relegados.

8. Mantener una estructura de precios “*política*” crea distorsiones e ineficiencias en el sistema energético, lo cual pone en riesgo la seguridad económica y energética del país y es el origen de un drenaje de recursos, fomenta la cultura del derroche energético y actividades ilícitas como el contrabando.
  
9. Ecuador posee un alto potencial para desarrollar e implementar las fuentes de energía renovables. Su posición geográfica, topografía, clima, recursos hídricos, costas, y volcanes le convierten en un país privilegiado para este propósito.
  
10. Existen condiciones favorables externas e internas para desarrollar las energías renovables. La toma de mayor conciencia por los efectos de las emisiones en el cambio climático y la definición del gobierno de políticas y acciones hacen prever un importante desarrollo en este campo.
  
11. Antes de embarcarse en un programa agresivo de producción de biocombustibles – etanol y diesel – es imprescindible analizar técnicamente el nivel necesario de estos, para no trastocar su objetivo en ser meros proveedores de estos insumos para Estados Unidos y Europa, poniendo en riesgo nuestra soberanía, seguridad energética, alimentaria y nuestros recursos ambientales como reservas ecológicas, forestales y biodiversidad.

### **6.3 RECOMENDACIONES**

1. Buscar el apoyo de la OPEP para obtener mejores condiciones de negociación e información en la comercialización externa del petróleo ecuatoriano.
2. Introducir modificaciones en los actuales contratos mediante los cuales las compañías privadas producen el petróleo en nuestro país de forma que obtengamos una mejor posición en cuanto a la renta obtenida de la explotación del recurso no renovable.
3. Construir facilidades de refinación para cumplir lo estipulado en la Ley de Hidrocarburos e industrializar el petróleo en el país, para minimizar la dependencia energética, garantizar el abastecimiento interno y mejorar la seguridad energética y económica.
4. Trabajar en la diversificación de la Matriz Energética del Ecuador, que hoy se muestra concentrada en el petróleo, en este sentido es necesaria la implementación de proyectos energéticos renovables.
5. Procurar obtener el mayor beneficio para el país de cada barril extraído, refinado, transportado y comercializado. No se trata de ampliar la producción bajo un esquema extractivo y rentista sino de crear riqueza con el trabajo de los hombres y mujeres, respetando la naturaleza.
6. La dependencia económica que tenemos del petróleo nos obliga a tomar medidas urgentes a fin de minimizarla. Para el efecto es un excelente mecanismo la aplicación de energías renovables lo cual permitirá cambiar la visión energética, por lo que es necesario establecer incentivos y fondos para este fin.

7. Cambiar la política de precios por un sistema que considere técnicamente los precios reales de la energía, lo cual permitirá disminuir el consumo excesivo y las actividades ilícitas. Para viabilizar esto, es necesario trabajar en un proceso nacional de debate que incluya a todos los sectores sociales para que de manera conciente y no impuesta se llegue a un acuerdo que permita a los gobernantes de turno modificar la estructura de precios.
  
8. Trabajar desde los gobiernos central, provincial y local en un programa integral y articulado de eficiencia y ahorro energético, en el que se tenga como objetivo transformar los valores actuales de consumo energético por otros que consideren el costo y los efectos ambientales, de forma que sean los ciudadanos quienes a través de su comportamiento diferente, permitan el éxito de los programas planteados. En este sentido, entre otras acciones, se debe promover el uso de transporte masivo en lugar del auto individual, focos ahorradores, construcción de ciclo rutas e incentivo del uso de este medio de transporte, utilización de energía solar en el calentamiento de agua. Es definitivo que el ahorro y eficiencia energética es la mejor forma de promover el desarrollo sustentable de la economía.
  
9. Fortalecer el sistema institucional energético. En este proceso considerar a más de la reestructuración de PETROECUADOR para volverla eficiente bajo parámetros empresariales internacionales del sector, la transformación en una empresa de energía integral que abarque la construcción, producción y comercialización de productos renovables.

## BIBLIOGRAFIA

<b><i>Libros Consultados:</i></b>
Aráuz, Luis Alberto. Visión Histórica Petrolera Ecuatoriana, Editorial Universitaria, Quito, 1999.
Azqueta Oyarzun Diego. Valoración Económica de la Calidad Ambiental, Ed. McGraw Hill, Madrid, 1994
Cuesta José, Ponce Juan, León Mauricio. El Subsidio al Gas y el Bono Solidario en el Ecuador, Estudios e Informes del SIISE, Quito, 2003.
Field Barry, Field Martha. Economía Ambiental, Ed. McGraw Hill, Madrid, 2003
Galarza, Jaime. Piratas en el Golfo, Ed. Solitierra, Quito, 1973
Méndez, Pérez Emilio. Las Energías Renovables un Enfoque Político Ecológico, Ed. De la Catarata, Madrid, 1998.
Miller, Roger Leroy. Microeconomía Moderna, Ed. Harla, México, 1995
Negret, Rafael. De la Protesta Ecológica a la Propuesta Política, Ed. Eskeletra, 1999
Rossetti, José P. Introducción a la Economía, Ed. Harla, México, 1982
Stiglitz, Joseph E. El Malestar en la Globalización, Ed. Punto de Lectura, Madrid, 2003
Velasco, Fernando. Ecuador: Subdesarrollo y dependencia, Ed. El Conejo, Quito, 1983
World Energy Council. New Renewable Energy Resources a Guide to the Future, Ed. Kogan Page, London, 1994.
<b><i>Publicaciones Periódicas:</i></b>
América Economía. Petrobrás se Despeina, N° 338, abril 2 de 2007.
Criterios. El Mundo Busca Alternativas para Acabar con la Dependencia Petrolera, Revista de la Cámara de Comercio de Quito, N° 94, junio de 2006.
EKOS Economía y Negocios. Crónica de una Caducidad Anunciada, Especial Petróleo Ecuatoriano, N° 146, junio de 2006.
Empresas, Tendencias y Estrategias, La Paradoja del Biodiesel, S/N, S/F.
Infomercados, Biocombustibles las Verdades Incómodas, Revista de la Bolsa de Valores de Quito, N° 25, junio de 2007
Oil & Power Journal, ¿Reverdeciendo el Planeta?, Álvaro Ríos Roca, N° 23, marzo de 2007
Revista Gestión. Angustias del Tesoro Público a pesar del Petróleo, Jaime Carrera, N° 143, mayo de 2006.

Revista Gestión. El Etanol, Alternativa para el Ambiente. Paúl Rosero, N° 152, febrero de 2007.
Revista Gestión. El Petróleo, Perverso Incentivo para no Cambiar, Jaime Carrera, N° 147, septiembre de 2006.
Revista Gestión. Petróleo el dinero fácil ¿el diablo se lo lleva?, Julio Oleas, N° 146, agosto de 2006
Terra Incognita. Biocombustibles ¿Solución para Quien?, Elíizabeth Bravo, N° 48, agosto de 2007
<b><i>Publicaciones Institucionales:</i></b>
CEPE. Petróleo: La energía de Nuestro Tiempo, S/F.
Ministerio de Energía y Minas. Agenda Energética 2007 – 2011 Hacia un Sistema Energético Sustentable, Alberto Acosta, junio de 2007.
PETROECUADOR. Desarrollo Sustentable y Petróleo, Gerencia de Protección Ambiental, 2002.
PETROECUADOR. El Desafío de una Nueva Empresa, 2007.
PETROECUADOR. El Petróleo en el Ecuador su Historia y su Importancia en la Economía Nacional, Octubre de 2001.
PETROECUADOR. Gasolina Extra Formulada con Etanol, octubre de 2006.
PETROECUADOR. Glosario de la Industria Petrolera, Quito, diciembre de 2005.
PETROECUADOR. Glosario de Términos Ambientales, junio de 2005.
PETROECUADOR. Informe Anual 2006.
PETROECUADOR. Informe Estadístico 2005.
PETROECUADOR. Informe Estadístico 35 años 1972-2006, en proceso de publicación.
<b><i>Leyes y Reglamentos:</i></b>
Constitución Política de la República del Ecuador, 5 de junio de 1998.
Ley de Hidrocarburos.
Ley de Seguridad Nacional
Ley Especial de PETROECUADOR.
Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador.