

# PRODUCCIÓN EN CICLO CERRADO

en ECUADOR

## **DIAGNOSTICO DEL SECTOR PRODUCTIVO DEL ECUADOR**

30 de mayo 2011



Este informe es el resultado de un acuerdo de colaboración formal entre el Ministerio de Coordinación de Producción, Empleo y Competitividad del Gobierno de Ecuador y el Departamento de Desarrollo Sostenible de la Organización de Estados Americanos, a través de su Secretaría Ejecutiva para el Desarrollo Integral (OEA/SEDI).

El presente *Diagnóstico del sector de producción de Ecuador* es financiado por el Fondo de Cooperación Técnica del SEDI (Fondo Especial Multilateral del Consejo Interamericano para El Desarrollo Integral - FEMCIDI) como parte de su objetivo de creación de capacidad humana y el fortalecimiento de las instituciones gubernamentales, actuando como un fondo semilla para el lanzamiento de programas de desarrollo más efectivos y de mayor alcance.

El informe fue preparado por Carlos Jácome (OEA-Consultor), Rubén Contreras (DDS / OEA), y Kevin de Cuba (DDS/OEA). Los autores agradecen el apoyo de la orientación y crítica a Walter Araya (OEA-Consultor), Patricio Gallardo (OEA-Consultor), y Juan Bertero (MCPEC). También queremos agradecer a la Señora Fabiola Mercado (OEA-pasante) para su asistencia en traducir este documento.

Además quisiéramos expresar nuestra gratitud por el continuo apoyo por parte de su Excelencia la Señora Ministra Nathalie Cely Suárez, Ministra de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC), la Señora Silvana Vallejo, Coordinadora de las Políticas Públicas del Ministerio de Coordinación de Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC), al Embajador Mauricio Cortes Costa, Secretario Ejecutivo para el Desarrollo Integral (OEA/SEDI), al Señor Cletus Springer, Director del Departamento de Desarrollo Sostenible de la OEA (DDS/OEA) y al Señor Mark Lambrides, DDS/OEA Jefe de la Sección de Energía y Mitigación del Cambio Climático.

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las Organizaciones involucradas o nombradas en este documento.

En caso de alguna duda o consulta respecto a este informe y programa, por favor contactar con:

**ing. Kevin de Cuba, MSc.**

Program Manager - Closed Looped Cycle Production in the Americas  
Division of Energy and Climate Change Mitigation  
Department of Sustainable Development - DSD  
Executive Secretariat for Integral Development - SEDI

**Organization of American States**

1889 F St. N.W. Suite 7.25 Washington, D.C. 20006

T. 202.458.6467

F. 202.458.3560

[kdecuba@oas.org](mailto:kdecuba@oas.org)

[www.oas.org/dsd](http://www.oas.org/dsd)

## Contenido

RESUMEN EJECUTIVO .....	3
1. Introducción .....	9
2. Metodología .....	10
3. Descripción General del país .....	12
4. El sector de la producción ecuatoriana .....	23
5. Producción en Ciclo Cerrado .....	39
6. La selección del sub-sector .....	43
7. Análisis multicriterio .....	46
8. Análisis de los Stakeholders .....	47
9. Conclusiones .....	49
10. Recomendaciones y Oportunidades de Financiamiento .....	51
Lista de los anexos .....	54

# RESUMEN EJECUTIVO

## I. ANTECEDENTES GENERALES SOBRE EL PROYECTO DE CICLO CERRADO

### Antecedentes

El Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad de la República del Ecuador (MCPEC), está comprometido con el sector productivo para la introducción de prácticas de uso racional y eficiente de los recursos naturales nacionales y la energía, con la finalidad de crear un sector productivo más competitivo y sustentable. Para ello, el Ministerio presentó un mandato especial para tratar de promover el uso racional y eficiente de los recursos nacionales y la energía, según se indica en el Decreto 145, del 27 de febrero de 2007.

El Ministerio solicitó al Departamento de Desarrollo Sostenible de la OEA (Organización de los Estados Americanos) [www.oas.org](http://www.oas.org), a estudiar conjuntamente la viabilidad de la implementación de mecanismos e ideas innovadoras para mejorar la competitividad del sector productivo del Ecuador de una manera sostenible. En este sentido, la sección de Energía y Mitigación al Cambio Climático del Departamento de Desarrollo Sostenible de la OEA llevó a cabo un diagnóstico inicial del sector productivo ecuatoriano para evaluar el potencial y los desafíos de la introducción del método de Producción en Ciclo Cerrado (PCC) en el sector de industria de manufactura. Además, el MCPEC y la OEA están preparando las condiciones para la ejecución de un proyecto piloto en Ecuador contemplado para la segunda fase de un programa multi-anual, con la visión de incorporar la experiencia adquirida y los resultados con los esfuerzos en curso del Programa de Recursos Eficientes y Producción más Limpia llevado en conjunto entre PNUMA y ONUDI y la red Latinoamericana y del Caribe de Centros de Producción Limpia.

### Objetivo General

El objetivo general de este proyecto es introducir y aplicar la filosofía de producción en ciclo cerrado (PCC)<sup>1</sup> con enfoque en el diseño de la “*cuna a la cuna*” en el sector productivo del Ecuador y mostrar los efectos positivos de este método de estimular la innovación, mejorar el rendimiento financiero y socio-ambiental y la competitividad sobre todo en las pequeñas y medianas empresas (PyMEs).

### Planificación General del Proyecto de Ciclo Cerrado

Se tiene concebido el desarrollo general del Proyecto en tres fases, detalladas a continuación:

**Fase 1:** Fase Preliminar del Proyecto que incluye:

- ✓ Diagnóstico del Sector Productivo Ecuatoriano
- ✓ Identificación y definición del alcance de la iniciativa de la producción en ciclo cerrado (PCC) en Ecuador

---

<sup>1</sup> El método de producción en ciclo cerrado se deriva del Método de Certificación de la cuna a la cuna y criterio de recursos eficientes y desempeño en la producción más limpia de PNUMA – ONUDI.

- ✓ Identificación de posibles fuentes de financiamiento para la implementación de la Iniciativa de PCC en Ecuador

**Fase 2:** Demostración del PCC en Ecuador para lo cual se tiene contemplado:

- ✓ Ejecución de un Proyecto Piloto en Ecuador
- ✓ Arreglos institucionales para la ejecución del proyecto
- ✓ Desarrollo de capacidades a nivel nacional
- ✓ Diseminación de lecciones aprendidas del proyecto

**Fase 3:** Incorporación de lecciones aprendidas en esfuerzos regionales en marcha

- ✓ Papel del gobierno
- ✓ Creación y difusión de conocimiento
- ✓ “Acunar” la inserción del método de producción en ciclo cerrado en la industria de manufactura

## II. SOBRE EL DIAGNÓSTICO DEL SECTOR PRODUCTIVO EN ECUADOR

### Introducción

El presente reporte es un Diagnóstico del Sector Productivo en Ecuador y es un componente del Proyecto de *Producción en Ciclo Cerrado en Ecuador*, bajo el liderazgo del Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad del Ecuador con la asistencia técnica del Departamento de Desarrollo Sostenible de la Organización de los Estados Americanos bajo la *Iniciativa Producción en Ciclo Cerrado en las Américas*.

### Descripción del Trabajo

Se presenta una descripción general del concepto del método de “producción en ciclo cerrado”. De igual modo, se presenta una visión general de la situación nacional incluyendo aspectos económicos, ambientales, legales y energéticos. Posteriormente, se realizó un análisis y presentación del sector de manufactura del Ecuador e iniciativas anteriormente ejecutadas y que dieron marcha a proyectos relacionados con la producción más limpia y con la eficiencia energética y que están actualmente en ejecución. Se generaron indicadores generales del sector industrial, tales como contribución al PIB, generación de empleo, conformación de industrias en cada subsector de manufactura, e indicadores ambientales y de consumo energético<sup>2</sup>. Con la información indicada y, sobre la base de la metodología de trabajo definida y un análisis multicriterio, se realizó una calificación de los subsectores priorizados donde se podría ejecutar un proyecto piloto.

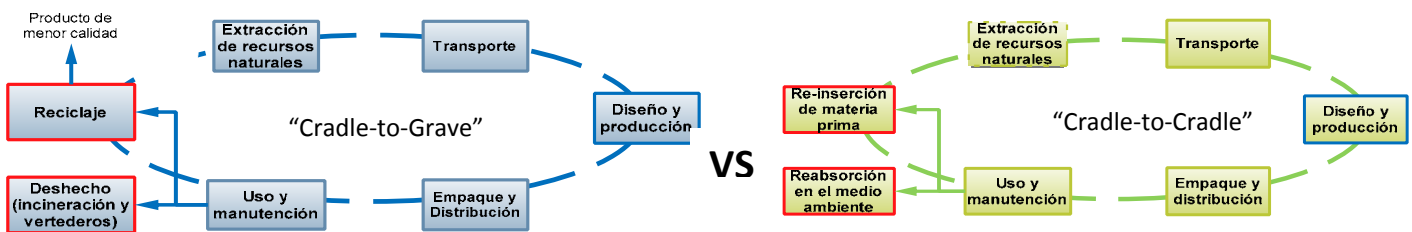
---

<sup>2</sup> Para la obtención de indicadores ambientales / energéticos se hizo uso de la matriz insumo – producto elaborada por el Banco Central del Ecuador (versión más actualizada año 2007); sin embargo, se tenía contemplado la obtención de estadísticas sobre la base de resultados de de encuestas que lastimosamente no fueron distribuidas al sector.

## Descripción del Concepto de Producción en Ciclo Cerrado

Como se indicó en la introducción, el método de ciclo cerrado proviene de un método de certificación de la cuna a la cuna. A continuación, se presenta una breve descripción del concepto. El modelo actual de producción y consumo, heredado de la revolución industrial, se basa en un diseño unidireccional conocido como “cradle-to-grave” (en español, de la cuna a la tumba) en el que, al finalizar el ciclo de vida de un producto, éste se transforma en un residuo sin valor que es desechado. Es necesario reemplazar este modelo por otro en el que los productos que lleguen al final de su ciclo de vida útil, se transformen en materiales de igual o mayor valor que aquellos en los cuales se originaron. Este diseño ecológicamente inteligente es conocido como “cradle-to-cradle” (en español, de la cuna a la cuna), e implica el desarrollo de procesos industriales en los que se utilizan materiales que se convierten en residuos valiosos al alcanzar el fin de su vida útil. La figura a continuación presenta un esquema de ambos modelos de producción<sup>3</sup>.

**Figura 1.** Ciclos de vida útil basados en los modelos “cradle-to-grave” y “cradle-to-cradle”



El modelo “cradle-to-cradle” involucra el uso de materiales para la fabricación de productos que, tras perder su valor de uso práctico, vuelven a ingresar al ciclo de producción y sirven para elaborar un nuevo producto cuyo valor es equiparable o superior al original (esto se conoce como ciclo industrial cerrado). Este proceso se distingue de los tradicionales procesos de reciclaje en los que los residuos se aprovechan para la creación de materiales de menor calidad y de uso secundario.

El modelo “cradle-to-cradle” también es aplicable en el campo de la energía. Por ejemplo, en la actualidad se promueve a la energía solar como una fuente limpia y renovable. Sin embargo, las celdas fotovoltaicas de las que un panel solar está compuesto contienen una variedad de materiales contaminantes que son dañinos para el ser humano y para el medio ambiente. Un panel solar diseñado sobre la base del modelo “cradle-to-cradle” utilizaría materiales biodegradables con el objeto de emular el ciclo de vida de una planta.

<sup>3</sup> <http://www.eco2site.com/arquit/aprovecha.asp>

## **Resultados Obtenidos**

A continuación se presenta un resumen de las principales variables evaluadas por subsector de manufactura.

Subsector	Industria de Alimentos y Bebidas(*)					Textiles	Plásticos Plásticos	Químicos Químicos	Metal
	Carne	Camarón/ Pescado	Lácteos	Frutas	Aceite & Grasas				
Importancia Priorizada	Sector Industrial Primario Priorizado							Sector Industrial Secundario Priorizado	
Contribución PIB (manufactura)	8,4%	27,4%	3,9%	5,6%	2,2%	14,3%	6,7%		6,4%
Consumo de Energía	0,32%	4,04%	1,27%	2,05%	2,88%	4,52%	4,10%	3,07%	1,39%
Consumo de Combustible Fósil (Emisiones)	1,48%	9,64%	1,66%	2,20%	5,33%	6,08%	2,60%	0,48%	2,69%
Consumo de Agua	0,17%	1,67%	0,25%	0,65%	0,55%	0,67%	0,40%	1,41%	0,18%
Escala y Complejidad <sup>4</sup>	B	A	C	C	A	B+	A	A	B+
Numero de PyMEs	1,32%	1,42%	3,73%	1,10%	1,03%	10,80%	5,90%	12,60%	5,10%
Empleo Generado PyMEs	2,39%	1,72%	2,68%	1,23%	2,02%	17,60%	7,60%	10,50%	5,40%

A: Alto;

B: Moderado

C: Bajo

<sup>4</sup> Referido a cadena de suministro y mercado de exportación así como consideraciones ambientales y uso de suelo

## RESULTADOS ANÁLISIS MULTICRITERIO

Sobre la base de la ponderación realizada por el consultor con la ayuda del software de análisis multicriterio *expert – Choice* y considerando los valores expresados en la tabla anterior se obtiene la siguiente clasificación en orden de relevancia:

1. Procesamiento de pescado y camarón
2. Aceites y grasas
3. Lácteos
4. Producción de químicos
5. Plásticos y polímeros
6. Textiles

## CONCLUSIONES

- ✓ Existencia de un marco legal en el Ecuador para la promoción e implementación de proyectos de PCC
- ✓ Elevado interés de Instituciones Gubernamentales de implementar programas en el sector industrial promoviendo el uso de tecnologías limpias, reducción de impacto ambiental y aporte a la competitividad, a través de la ejecución de proyectos que reduzcan la importación de productos y uso de combustibles fósiles
- ✓ Experiencia en ejecución de proyectos previos por parte del sector industrial y la Academia, con el Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia
- ✓ Necesidad de definir un adecuado marco institucional para la ejecución del proyecto considerando un enfoque interministerial, intersectorial y multidisciplinario
- ✓ Carencia de información del sector productivo relacionada a indicadores ambientales y energéticos que facilitarían la decisión que permita identificar con qué sector iniciar el desarrollo de un proyecto de producción en ciclo cerrado, lo cual conlleva a un análisis más detallado



## RECOMENDACIONES

- ✓ Analizar el marco institucional para el desarrollo del proyecto en sus siguientes fases y el mecanismo de asistencia técnica de cooperación internacional no reembolsable
- ✓ Generar indicadores en el sector industrial asociados con aspectos ambientales, uso de materiales y energía, y generación de residuos y efluentes con la finalidad de identificar con mayor exactitud el sector industrial donde se debe realizar el proyecto de PCC. Esta actividad puede ser desarrollada por estudiantes universitarios de último año de carreras de ingeniería industrial/química/mecánica, procesos
- ✓ Convocar a mesas de donantes a instituciones como UNIDO / UNEP con la finalidad de analizar opciones de financiamiento para el desarrollo del proyecto y coordinar el alcance de colaboración de cada institución
- ✓ Analizar la viabilidad de insertar el componente PCC en el proyecto eco-eficiencia industrial ejecutado por el MIPRO con la finalidad de fortalecer componentes productivos y evitar réplicas
- ✓ Coordinar con los Ministerios de Ambiente e Industrias, cámaras de la producción y centros de educación superior bajo el liderazgo del MCPEC la realización de talleres y mesas de diálogo a fin de concretar los siguientes pasos del proyecto de PCC e identificar más alternativas de ejecución de proyectos bajo el concepto de PCC

# 1. Introducción

El presente diagnóstico del sector de producción del Ecuador es un componente del Proyecto de Producción en Ciclo Cerrado (PCC) del Ecuador, bajo la dirección del Ministerio Ecuatoriano de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC) con la asistencia técnica del Departamento de Desarrollo Sostenible de la Organización de los Estados Americanos (OEA) en virtud de su iniciativa producción en ciclo cerrado en las Américas.

El objetivo principal de este proyecto es introducir y aplicar el Método de diseño conocido como “de la cuna a la cuna” (del inglés cradle-to-cradle), como un componente crítico de la filosofía<sup>5</sup> de Producción en Ciclo Cerrado -PCC (CLC- del inglés “Closed Looped Cycle”) - en el sector productivo del Ecuador y mostrar los efectos positivos de este método a fin de estimular la innovación, mejorar la sostenibilidad financiera y el desempeño socio-ambiental y la competitividad, en particular, en las pequeñas y medianas empresas.

El diagnóstico del sector de producción del Ecuador servirá como evaluación inicial de la composición actual de las políticas públicas que afectan al sector de la producción dentro de la economía ecuatoriana. Además, describe el desempeño macro socio-económico y medio-ambiental de los diferentes sub-sectores del sector productivo en el Ecuador sobre la base de un conjunto de criterios previamente determinados. Estos criterios se establecen con el fin de: (1) diferenciar entre los sub-sectores e identificar el sub-sector que se considere más adecuado para introducir y aplicar la filosofía PCC y (2) permitir la medición y evaluación de los avances e impactos de la propuesta del *Proyecto de Producción en Ciclo Cerrado para Ecuador*.

---

<sup>5</sup> El método de diseño PCC en el marco del Ciclo de Producción en ciclo cerrado, filosofía que se deriva de la cuna a la cuna ® Método de Certificación y Criterios de Desempeño de eficiencia de recursos y producción más limpia del PNUMA y la ONUDI.

## 2. Metodología

En esta sección se describen las metodologías y el orden cronológico usado con el fin de completar el *diagnóstico del sector de la producción*.

En primer lugar, se describe el sector de la producción del Ecuador, destacando su composición, escala y las consecuencias para la economía nacional según lo definido por el Gobierno del Ecuador. La evolución del sector en el marco de la economía es brevemente descrita, poniendo más énfasis en su funcionamiento y condiciones actuales. Una primera selección de sub-sectores de la producción es hecha a partir de los sectores priorizados por el Gobierno del Ecuador.

En segundo lugar, se realiza un análisis de las políticas, las leyes y reglamentos que rigen los sub-sectores, sus metas y objetivos son destacados y se comparan con las condiciones actuales. Esto establecerá la base o confirmará la necesidad de intervenciones específicas necesarias para mejorar el rendimiento y lograr los objetivos de la política y objetivos.

Como resultado de este análisis sectorial, el método de Producción en Ciclo Cerrado (PCC), es introducido y se sugiere como una herramienta para que las empresas o compañías en el sector de la producción sean más sostenibles y competitivas. Por otra parte, un conjunto de criterios se introducen para permitir la diferenciación entre los sub-sectores priorizados y evaluar su idoneidad para la introducción y aplicación del método de producción PCC.

Por último, se hacen recomendaciones relacionadas al modo de producción y en qué subsector el método en PCC puede ser de valor añadido tanto para el sector y para el logro de los objetivos del gobierno.

### Metodologías aplicadas

#### Criterios de Desempeño para los Subsectores

Con el fin de seleccionar el subsector más adecuado para realizar la introducción y aplicación del método de producción en PCC, se utilizaron los siguientes criterios:

1. Contribución al Producto Interno Bruto (PIB)
2. Material usado, expresada en [ton / año]
3. Consumo de energía, expresada en [MJ / año]
4. Consumo de agua, expresado en [m<sup>3</sup> / año]
5. Generación de residuos (Sólido / líquido) expresado en [ton / año]
6. Emisiones de gases de efecto invernadero, expresadas en [tCO<sub>2</sub>/año]
7. Escala y complejidad<sup>6</sup> del sub-sector, índice cualitativo nominal [1-5]
8. Número de PYME o el empleo generado en las PYME por sub-sector<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Escala y la complejidad se define por el tipo, la cantidad y la interdependencia de las tecnologías en los procesos de producción están evaluando

<sup>7</sup> La definición de las PYME en el contexto del Ecuador se va a determinar y evaluar la capacidad técnica y financiera para aplicar el método de producción en CLC.

Algunos de estos criterios se derivan de los indicadores RECP- establecidos por el PNUMA y la ONUDI a través del programa de Producción más Limpia y de uso eficiente de los recursos<sup>8</sup>. Estos son indicadores absolutos (criterios 2-6) que miden datos dentro de un plazo determinado (normalmente un año) y son útiles para la composición de la *productividad de recursos y el tipo de contaminación*.

$$\text{Productividad de recursos} = \frac{\text{Recursos}}{\text{Producción}}$$

$$\text{Tasa de polución} = \frac{\text{Polución}}{\text{Producción}}$$

### Método de recolección de datos

Los datos se recopilaban principalmente a través del estudio de fuentes bibliográficas, acceso a las fuentes los sitios Web de instituciones públicas o abiertas a través de la Web del Gobierno ecuatoriano, y los ministerios y departamentos pertinentes. Además se llevaron a cabo entrevistas con los actores clave del sector y se preparó y compartió un estudio de recopilación de datos con un grupo selecto de empresas de los distintos sub-sectores.

Con base en los datos disponibles, la combinación de puntuación absoluta y cualitativa de los criterios 1 al 8 (análisis multicriterio), el sub-sector de producción más adecuado es el seleccionado para la introducción e implementación del método de producción en PCC.

El objetivo del proyecto es, después de esta selección, realizar un análisis más detallado en ese sub-sector, a fin de identificar una adecuada pequeña o mediana empresa (PYME)<sup>9</sup> para la introducción y aplicación del método de producción PCC para uno de sus productos.

---

<sup>8</sup> Presentación: Enterprise Level Indicators for Resource Productivity and Pollution Intensity, A Primer for Small and Medium Sized Enterprises, UNIDO-UNEP Resource Efficient and Cleaner Production Programme, October 20, 2010, Joao Pessoa, Brazil, sources: [www.unido.org/cp](http://www.unido.org/cp) or [www.unep.fr/scp/cp](http://www.unep.fr/scp/cp)

<sup>9</sup> Una pequeña empresa es un negocio que es de propiedad y operación privada, con un pequeño número de empleados y con un volumen relativamente bajo en ventas. El término "pequeño" varía según el país y el tipo de industria, en el caso del Ecuador una pequeña empresa es una unidad individual de producción que tiene 10 a 49 empleados, con un valor de compra o los ingresos brutos entre \$ 100.000 a \$ 1 millón de dólares EE.UU. o un Activo entre \$ 100.001 y \$ 750.000 dólares EE.UU. Una empresa mediana, es una unidad individual de producción que tiene entre 50 a 199 empleados, un valor de compra o los ingresos brutos entre \$ 1 millón y \$ 5 millones de dólares EE.UU. o un Activo entre \$ 750.001 y \$ 4 millones de dólares EE.UU. (Superintendencia de Compañías).

### 3. Descripción General del país

Ecuador se encuentra en la parte noreste de América del Sur. El país cubre una superficie de 271.000 kilómetros cuadrados. Contiene una gran y espectacular diversidad geográfica y biológica, con un gran potencial económico. En torno al 20% de la superficie total está declarada como Parque Nacional, entre ellos dos sitios del patrimonio mundial natural en las Galápagos y el Parque Nacional Sangay. El país consta de cuatro diferentes regiones: las tierras bajas tropicales de la costa del Pacífico, las montañas y valles de la sierra andina, la selva amazónica del Oriente, y las Islas Galápagos. Los países vecinos son Colombia en el Norte y el Perú en el sur y la frontera oriental con el límite del mar Pacífico en el oeste.

De acuerdo con los resultados del último Censo Nacional de Población y Vivienda realizado en noviembre de 2010, la población ecuatoriana es de unos 14.300.000 habitantes. La única información disponible del Censo del 2010 es la población total y los resultados finales se esperan a finales de junio de 2011. Según el censo de 2001, el 61% de los ecuatorianos vive en zonas urbanas, mientras que en 1990 este porcentaje fue del 55%. La principal actividad económica de los ciudadanos que viven en zonas rurales es la agricultura.

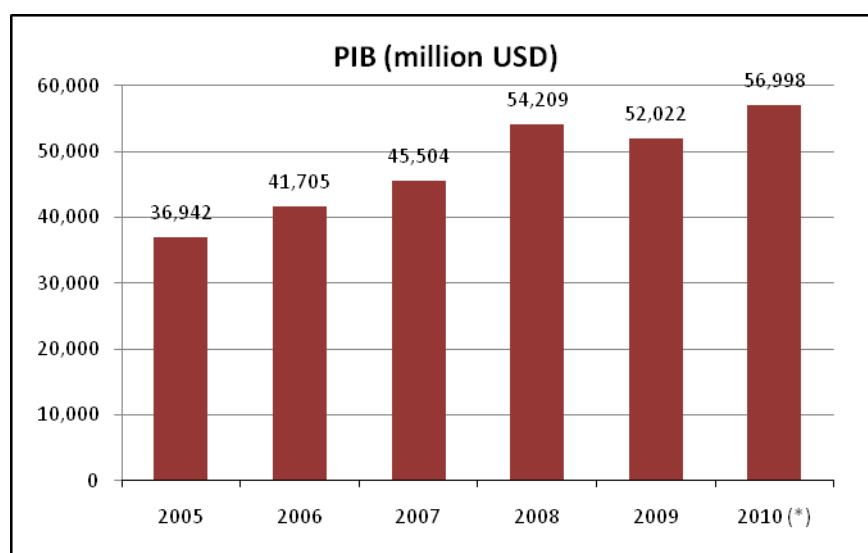
A pesar de su impresionante riqueza de recursos naturales y otras ventajas, el Ecuador ha tenido crisis económicas debido a la mala gestión política y a los problemas de la hiperinflación. Durante los años 1995 a 2005 existieron continuos cambios presidenciales, y la creación de una inestabilidad política. Como resultado de la hiperinflación en 1999 y 2000, la economía del Ecuador se derrumbó espectacularmente, lo que precipitó a la adopción del dólar de EE.UU. como moneda de uso legal. Hoy en día, la moneda nacional es el dólar de los EE.UU. Sin embargo, la situación política se ha enfrentado a un importante cambio con la nueva administración de Rafael Correa, que comenzó en enero de 2007 y su administración ha seguido trabajando sin hacer frente a importantes problemas sociales y políticos. La administración de Correa es muy aceptada por los ciudadanos en todo el país. Después de la nueva constitución aprobada en 2008, Rafael Correa fue reelegido y el segundo turno comenzó desde agosto de 2009.

Durante la administración Correa, se han realizado cambios con el fin de promover la llamada Revolución Ciudadana que trata de recuperar el papel del Gobierno para promover una distribución del bienestar para alcanzar la equidad social, fortalecer el papel de las instituciones públicas y gobiernos locales, pero especialmente para fortalecer organismos de planificación, ya que la mayoría de ellos desaparecieron durante la década de 1990. Como parte del reajuste institucional de la administración de Correa, se han creado nuevos ministerios, incluyendo ministerios de coordinación que agrupan sectores específicos. Un ejemplo de este cambio institucional fue la creación del Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad que se encarga de coordinar las actividades del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, el Ministerio de Industrias y Productividad, el Ministerio de Trabajo y la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología, impulsada por la transformación de la productividad y las asociaciones público-privadas comprometidas con la justicia social y el buen vivir.

## El Sector Económico

Ecuador es un país exportador de petróleo y su economía es altamente dependiente de las exportaciones de este. Sin embargo, en los últimos años los productos no petroleros han ganado una importante contribución a causa de las políticas de producción y han fomentado la exportación de estos sectores. En el 2002 las exportaciones de petróleo representan el 58,2% mientras que en 2010 las exportaciones de petróleo representaban el 55%. Las exportaciones no petroleras incluyen las exportaciones de productos tradicionales como banano, camarón, cacao, atún y café y productos no tradicionales como flores, pescado, procesamiento de frutas, minerales, cuero, y los coches. En el 2009, las exportaciones de productos tradicionales representan el 26,3% mientras que los no tradicionales el 27,4%. El PIB anual ha estado creciendo de forma sostenible en los últimos años, en particular, en el 2008, causada principalmente por el aumento de los precios del petróleo. En 2009, el PIB anual fue de USD \$52,02 millones de dólares EE.UU, mientras que en el 2010 con el precio alto del petróleo el PIB estimado será de \$57 mil millones de dólares EE.UU. El PIB per cápita del año 2010 se estima en \$4,016 dólares EE.UU.

Figura 1 - PIB



(\*) Estimación Fuente: Banco Central del Ecuador

Otra fuente importante de apoyo a la economía nacional son las remesas procedentes de los inmigrantes ecuatorianos que viven principalmente en los EE.UU. y España. El fenómeno de la migración fue el resultado de los problemas económicos en el país provocado por la crisis financiera de finales de los 90 que conduce a la pérdida de la moneda nacional Sucre y la introducción del dólar de los EE.UU. En el 2010 las remesas anuales representaron un valor de \$2,32 mil millones de dólares menores en comparación con el 2009 que tuvieron un valor de \$2.49 mil millones de dólares. La reducción de la presentación del envío de las remesas de los migrantes fue producto de problemas de desempleo en países como EE.UU. y España.

Para financiar el presupuesto nacional, las principales fuentes de ingresos son los ingresos del petróleo y los impuestos. En el 2009 los ingresos del petróleo representaron 5.05 millones de dólares, mientras que la recaudación tributaria representó 7,2 millones de

dólares. Una parte importante del presupuesto nacional va a los gastos públicos, en 2010 el gasto público representó el 38,8% del PIB. Las subvenciones son un componente importante del presupuesto anual y representó 7,8% del PIB, incluyendo los subsidios sociales para erradicar la pobreza, la vivienda, el sistema social de seguridad, los fertilizantes y los subsidios al combustible. Los subsidios a los combustibles representan anualmente 2.57 millones de dólares, 53,3% del importe total de las subvenciones. Recientemente, el gobierno está tratando de promover políticas que regulan el consumo del GLP (Gas licuado), para calentar el agua, al prohibir la importación de los calentadores de agua tradicionales.

Entre los diferentes indicadores económicos enumerados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos - INEC, la tasa de inflación anual en el 2010 fue de 3,3%, inferior a cifras del 2009 que representó el 4,3%. El sector económico con la inflación más alta fue la agroindustria, con el 5,94% mientras que de la demás industrias fueron de 2,02%. Por otra parte, según el INEC la tasa de desempleo en el 2009 fue de 7,9%, mientras que en el 2010 fue de 6,1 % y la tasa total de empleo en el 2010 fue de 47.1%.

En términos de intercambio comercial en dólares, el resultado neto es positivo con Panamá (1.164 MM), EE.UU. (1025)), RUSIA (494 MM)), Venezuela (355 MM), seguido por Italia, Perú, Países Bajos y Chile. Por otra parte, existe un déficit con Colombia (-1.061 MM), China (-969 MM), Corea del Sur (- 686 MM), Brasil (-684 MM), México (-541 MM) y Argentina (- 410 MM).

Con el fin de reducir la dependencia de productos importados, MCPEC ha establecido diversas políticas con el objetivo de reducir las importaciones y promover la competitividad. Según el Banco Central de enero a octubre del 2010, Ecuador gastó unos USD\$ 15.232 millones a los productos importados, donde el 31,8% de estas importaciones fueron materias primas para el sector industrial.

México, Canadá y Panamá son los tres principales inversores extranjeros en el Ecuador, los sectores de inversión o áreas son las industrias manufactureras, la minería, el transporte y las telecomunicaciones.

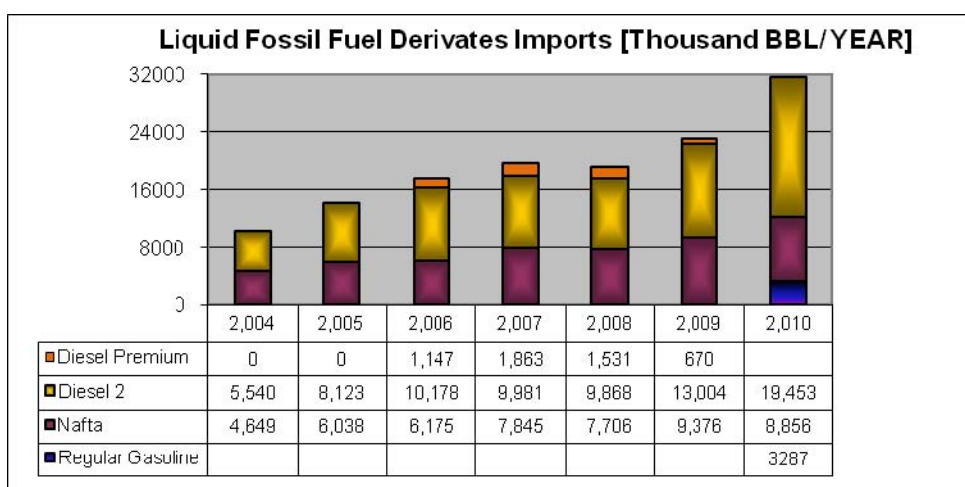
### ***Déficit presupuestario***

Para el 2011 el presupuesto previsto anual aprobado por el Parlamento Nacional fue de USD\$ 23,95 mil millones con el conocimiento de un déficit existente de USD\$4,95 millones. Parte de este déficit será financiado por una venta anticipada de petróleo crudo a China, con esta compra Ecuador puede recibir USD\$1 millón de dólares. Con el fin de completar la brecha en el presupuesto, el gobierno pedirá un préstamo a “China Development Bank” y a algunos organismos internacionales de financiamiento como la CAF y el BID.

A pesar de ser un país productor de petróleo, Ecuador importa derivados de combustibles fósiles tales como el GLP, nafta y diesel. Los combustibles fósiles son altamente subsidiados en el Ecuador. Por ejemplo, el precio del GLP es de 0.10 USD / kg, la gasolina premium 0.51 USD / l y el gasóleo 0,25USD / l. Con el fin de reducir las importaciones de

derivados del petróleo y hacer un buen uso del petróleo existente. El Gobierno Ecuatoriano construirá una refinería con capacidad para 300,000 barril/día, con una inversión estimada de US \$ 12 mil millones de dólares. En la figura 2 y 3 se muestra que ha habido un crecimiento continuo de las importaciones de productos derivados del petróleo, debido a la falta de capacidad de refinación en el Ecuador. Las importaciones de combustibles fósiles derivados representan más del 20% de los gastos anuales del presupuesto nacional y la mayor parte de este valor no se puede recuperar debido a las políticas de subsidios nacionales. Como muestran las cifras de 2010, los valores son más altos debido a algunos problemas en la refinería de mayor capacidad de petróleo, que afectó a la producción de gasolina regular (por primera vez importada a nivel nacional) y de igual forma a una mayor demanda para la generación térmica de electricidad termal o de generación térmica.

Figura 2 - Las importaciones de derivados de petróleo en barriles 2010 año



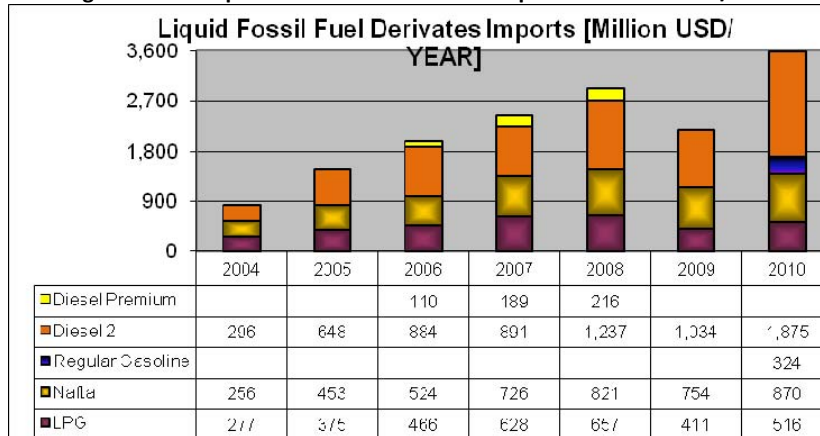
Fuente: Ministerio de energía no renovables  
Preparado por el Consultor

La Figura 3 muestra los gastos anuales por la importación de naftas de alto octanaje para la preparación y mezcla con la gasolina, diesel y GLP. En el 2010 las importaciones de gasolina y nafta para preparar gasolinas premium y regular representaba 60,7% de la demanda interna, mientras que el diesel representaba el 65,2% y el GLP 82,9%. En el 2009, el 53,8% de la nafta, el 50,4% de diesel y 81,4% de GLP de la demanda nacional tuvo que ser importado para satisfacer las necesidades locales<sup>10</sup>.

<sup>10</sup> Calculations based on the national energy balance for 2009, prepared by the Consultant



Figura 3 - Las importaciones de derivados de petróleo en barriles / año



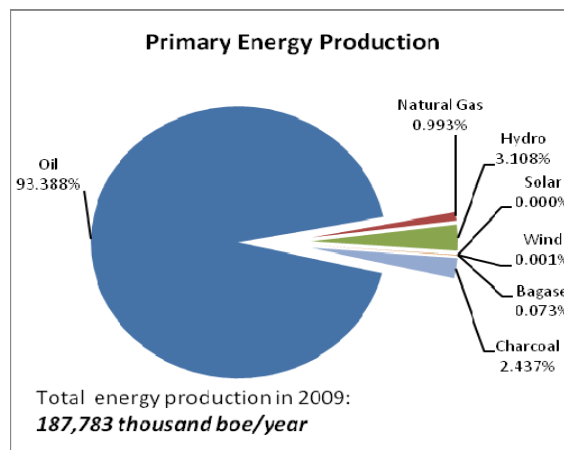
Fuente: Ministerio de energía no renovables  
Preparado por el Consultor

Sobre la base de los altos gastos anuales y teniendo en cuenta el hecho de que la nueva refinería estará lista en el 2015<sup>11</sup>, el gobierno ecuatoriano fomenta la ejecución de proyectos que promuevan la eficiencia energética y el uso de las energías renovables.

### El sector de la energía en Ecuador

Ecuador es un país productor de petróleo y tiene una influencia importante en el suministro de energía mediante combustibles fósiles. Como muestra la figura 4, la producción de energía primaria en el 2009 fue de 187.783 miles de barriles de petróleo equivalente, y los combustibles fósiles representaron casi el 95% de la producción de energía primaria, el 5% restante representa las fuentes de energía renovables. Debido a la gran dependencia de los combustibles fósiles, el gobierno ecuatoriano está haciendo esfuerzos para cambiar la matriz de energía para aumentar la cuota de las energías renovables, incluida la energía hidráulica, geotérmica, biomasa, solar y eólica. Este compromiso se recoge en el *Plan Nacional del Buen Vivir (2010-2013)*.

Figura 4 - producción de energía primaria en el 2009



Fuente: Ministerios de la electricidad y la energía renovable, la energía no renovables, la Agenda Energética 2007.

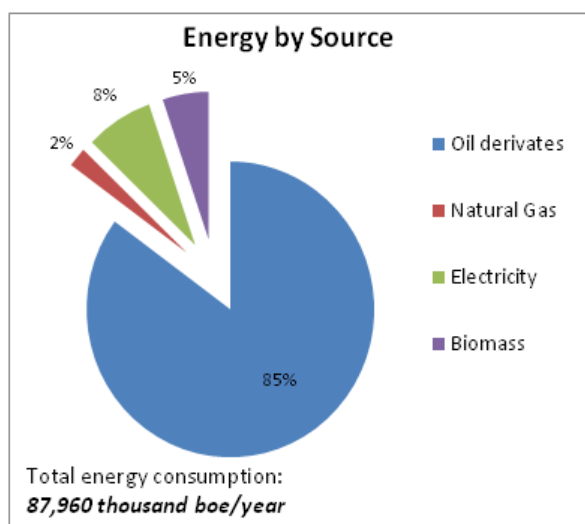
Consultor: Elaboración propia del Consultor

<sup>11</sup> PetroEcuador EP.

La producción de petróleo y electricidad son servicios públicos nacionales, principalmente de propiedad estatal. La mayor parte de las reservas de petróleo se encuentran en la selva ecuatoriana. El Ministerio de Recursos Naturales Renovables y No-Renovables<sup>12</sup> ha decidido que estos en estos territorios las empresas pueden extraer el petróleo sólo al tener un contrato con el Gobierno. *Petroecuador EP* (Empresa Pública) grupos de exploración, producción, transporte, industrialización y comercialización de derivados del petróleo y sus derivados. Además de *Petroecuador EP* hay otra empresa de propiedad estatal, *Petroamazonas*, responsable de manejar las operaciones de la antigua empresa petrolera Occidental, cuyo contrato fue cancelado por el Ministerio de Recursos Naturales Renovables y No-Renovables en el 2007 por falta de cumplimiento de las diferentes cláusulas del contrato. Como resultado de ello, la participación nacional en la producción de petróleo es actualmente de 56,16%. En el 2009 la producción promedio diaria de petróleo, incluidas las empresas de propiedad privada y estatal, fue de 486 mil barriles/día. La capacidad nacional instalada de refinación es de 175.000 barriles/día, pero en el 2009 fue de 156 mil barriles/día procesados como resultado de la limitada disponibilidad tecnológica de las refinerías.

Además de petróleo, Ecuador tiene reservas de gas natural situadas en alta mar y su producción se utiliza en el sector energético con una producción de 114 mil pies cúbicos / día. Hay algunos planes para utilizar el gas natural para la industria del ladrillo situado en la parte sur del Ecuador. Las reservas de carbón en el Ecuador son de 22Mt, pero actualmente no hay producción de carbón en el país. De acuerdo con la tasa de extracción de combustibles fósiles y las reservas actuales probadas para la extracción de petróleo ecuatoriano de combustibles fósiles tienen aproximadamente una vida útil de 20 años, por lo que este es uno de los principales impulsores para promover la diversificación energética.

**Figura 5 - Consumo Nacional de Energía**



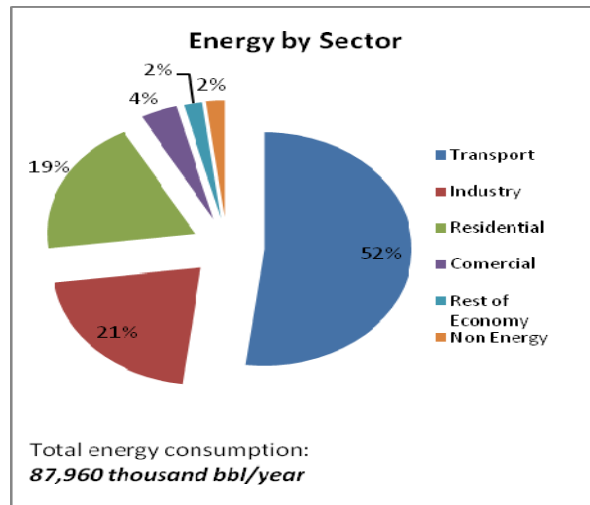
Por otro lado, el consumo de energía en el Ecuador es de 87,960 mil barriles de petróleo equivalente/año y las principales fuentes de energía utilizadas son derivados del petróleo, que representa el 85% de la energía total, mientras que la electricidad y la biomasa representan el 13%. Como se puede observar, hay un consumo importante de los derivados de combustibles fósiles, y como se explicó antes, más del 45% de estos son importados debido a la falta de capacidad de refinación en Ecuador.

Fuente: Balance Energético de 2009, preparado por el consultor

<sup>12</sup> Ver: <http://www.mrnrr.gob.ec/>

Figura 6 - Consumo de energía por sector

Para el análisis del consumo de energía por sector, la figura 6 muestra que el transporte representa al mayor uso de la energía en el país, representando el 52%, seguido por el sector de la industria con un 21% de las necesidades nacionales de energía. Se observa que el consumo de energía para el sector industrial ha aumentado en los últimos años, debido a que en el 2004<sup>13</sup> la industria representaba el 18% de las necesidades nacionales de energía, lo que puede indicar que ha habido un crecimiento en el sector. El sector residencial y comercial tiene también una participación relativa de la demanda nacional de energía.



Debido a la cuenca del Amazonas y de la alta pluviosidad, Ecuador tiene un gran potencial de energía hidroeléctrica, estimada en 22 GW<sup>14</sup>. Debido a su ubicación en la región volcánica de los Andes, el Ecuador tiene un potencial importante de energía geotérmica (768 MW). También existe la posibilidad de hacer un buen uso de la biomasa sobre la base de los residuos del sector agro-industrial, que se estima en alrededor de 20.000 toneladas / día<sup>15</sup>, lo cual es una fuente importante para producir diferentes bienes y servicios, incluyendo la generación de energía. Al estar situado en la región ecuatorial y con una buena radiación solar, existe un gran potencial para el desarrollo de proyectos de energía solar como energía fotovoltaica, energía solar térmica y la calefacción solar de agua. Sin embargo una de las principales limitantes para el desarrollo de este tipo de proyectos es la disponibilidad de espacio y accesibilidad en el país, especialmente teniendo en cuenta que el 20% de la superficie nacional son Parques Nacionales.

Actualmente hay algunos proyectos de energía renovable en operación, incluyendo los de energía hidráulica, fotovoltaica, eólica y biomasa a partir del bagazo de residuos de los ingenios azucareros. En Ecuador hay más de 100 MW de capacidad instalada de las centrales eléctricas de bagazo además, Ecuador produce etanol, el aceite vegetal puro de *Jatropha Curcas* y el biodiesel del aceite de palma. El etanol se utiliza como aditivo de la gasolina para un proyecto piloto en la ciudad de Guayaquil. El aceite vegetal puro es producido a partir de *Jatropha Curcas* producidos en la provincia de Manabí. El biocombustible producido se utiliza para la generación de energía en el Archipiélago de Galápagos como parte de la Iniciativa Galápagos Cero Combustibles Fósiles. Por último, el biodiesel producido a partir de aceite de palma es producido y exportado a los EE.UU. y los Países Bajos. En promedio, el consumo de energía per cápita a nivel nacional es de aproximadamente 6,19 BEO / año.

<sup>13</sup> Balance energético año 2004, Ministerio de Energía y Minas. Fuente: Balance Energético 2009 Preparado por el Consultor.

<sup>14</sup> Balance energético 2005, Ministerio de Energía y Minas

<sup>15</sup> Ministerio de energía y minas, ENYA, 2008

## Sector energético

Para el año 2009, Ecuador tenía una capacidad instalada de energía eléctrica de alrededor de 5.488 MW, un 38% corresponde a generación por energía hidroeléctrica, 2% a las energías renovables no convencionales, incluidas las instalaciones de cogeneración de los ingenios azucareros y un parque eólico en las Islas Galápagos. El 48% representa la energía térmica a partir de combustibles fósiles como el diesel, “combustible bunker” y gas natural, el 12% representa las importaciones. Ecuador cuenta con una conexión a la red con sus vecinos Colombia y Perú. La potencia máxima en el 2009 fue 2.740 MW.

Figura 7 - Capacidad Total Instalada - Fuente CONELEC

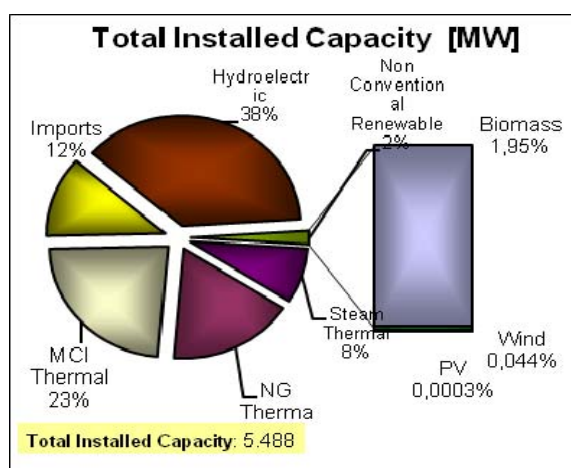
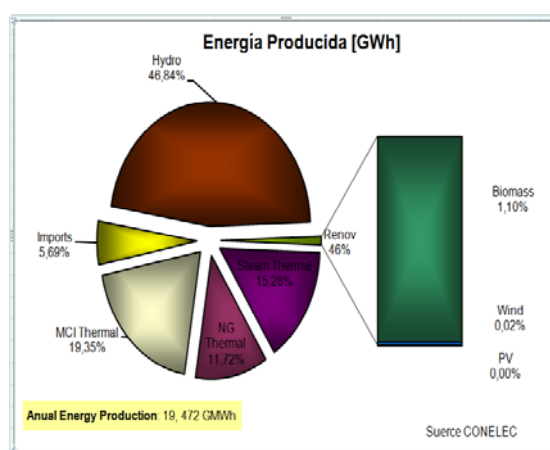


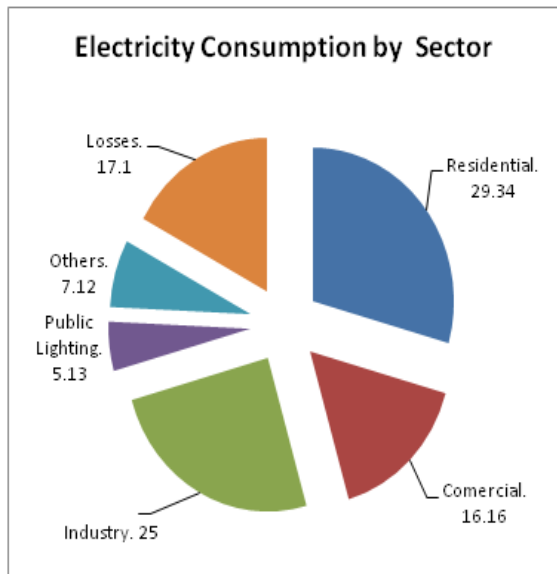
Figura 8 –Producción total de Electricidad – Fuente CONELEC



La electricidad producida en el 2009 fue de 19.472 GWh, el 48% fue producido con energías renovables<sup>16</sup>, el 5,7% fue importado de Colombia y el resto fue producido en las unidades de generación térmica. Mientras que en el 2008 la contribución de las energías renovables fue de 60%. En el 2009 hubo una temporada amplia de sequía que redujo la contribución de la energía hidroeléctrica. La cantidad de electricidad conectada a la red nacional es de 83%, el 17% restante proviene de sistemas no interconectados básicamente de la Selva y las Islas Galápagos. Según la agencia de Planificación Nacional CONELEC, el país tiene 90,4% de la cobertura de la electricidad, el 92,8% para el área urbana y 85,7% para la zona rural. El consumo de electricidad por cápita se estima en 1.361 kWh / año.

<sup>16</sup> 46,8% de la energía hidráulica, 1,1% a partir del bagazo / biomasa y el resto del viento y la fotovoltaica

Figura 9: Producción de electricidad por sector



La figura 9 muestra la distribución de la producción de electricidad por sectores. El sector residencial es el que tiene el consumo más alto, seguido por el sector industrial que representa el 25% de la electricidad total producida. Es importante mencionar que el consumo de electricidad para la generación de energía ha aumentado significativamente en los últimos años. En el 2006, la demanda de electricidad en el sector industrial fue de 3.319 GWh, lo que representa el 20,3% de la producción de electricidad en comparación al año 2009 que tuvo una producción de electricidad de 3.995 GWh y que representó el 25% de la producción anual de electricidad.

La demanda anual de electricidad tiene una tasa de crecimiento del 7%, lo que incluye la importación de electricidad de Colombia y las demandas fundamentales de las inversiones en el sector de energía. Teniendo en cuenta el potencial de las grandes hidroeléctricas, el gobierno ecuatoriano está haciendo esfuerzos para incorporar nueva capacidad de generación e instalar principalmente proyectos de grandes centrales hidroeléctricas. También existen iniciativas privadas para instalar proyectos hidroeléctricos, pero a menor escala en comparación con el deseo del gobierno nacional. El principal avance del sector de la energía hidroeléctrica es el contrato de 2 millones de dólares con SynoHydro, para construir un proyecto de 1.500 MW denominado *Coca Codo Sinclair*, que será el mayor proyecto hidroeléctrico nacional. Según el gobierno, se espera que este proyecto entre en operación en el 2014.

Teniendo en cuenta la crisis del apagón que tuvo lugar el 2010, el gobierno ecuatoriano decidió apoyar la ejecución de proyectos de energía eólica. Los proyectos de energía eólica que se financiarán serán los situados en la parte sur del país con velocidades de viento promedio entre 10 a 12 m / s, a 40 metros de altura. Teniendo en cuenta las limitaciones financieras, el gobierno de Ecuador firmó un Memorando de Entendimiento con el Gobierno de Corea del Sur para financiar el proyecto de energía eólica. Con base en el mandato, los aerogeneradores tienen que ser expedidos por un fabricante de Corea del Sur. De acuerdo a lo planificado, 60 MW serán construidos en la parte continental a finales de 2011.

### El Sector Ambiental en el Ecuador

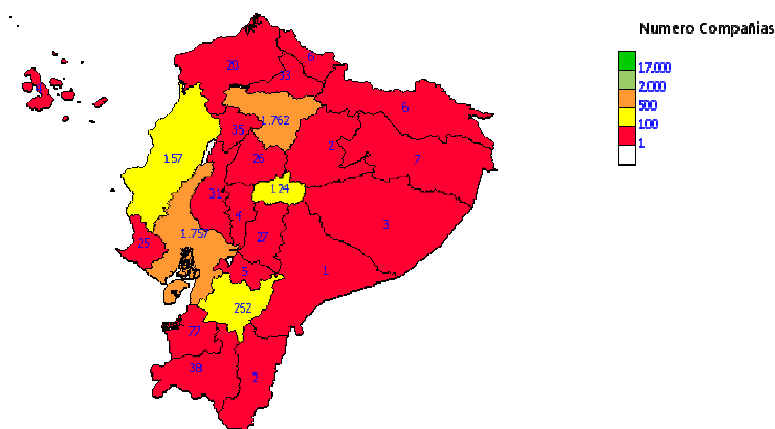
La institución responsable del control del medio ambiente a nivel nacional es el Ministerio de Medio Ambiente (MAE). El Gobierno ecuatoriano tal como se prevé en la Constitución de 2008 tiene el compromiso respecto a la preservación del medio ambiente, reconociendo los "derechos ambientales", como un enfoque nuevo y diferente a las medidas de conservación del medio ambiente, donde se reconoce el medio ambiente como un activo importante para el país.

Según un acuerdo ministerial, no es un sistema descentralizado en el ámbito nacional la aprobación de Estudios de Impacto Ambiental (EIA) para nuevos proyectos de infraestructura incluidos los de las operaciones industriales, y sus respectivos planes de gestión ambiental que incluye programas de eficiencia energética, gestión de residuos sólidos y los programas de gestión de aguas residuales. A medida que el sector petrolero es la actividad económica más importante y la que se enfrenta a problemas ambientales, se han producido amplios controles de las operaciones y el rendimiento medioambiental en el sector petrolero. La entidad principal responsable es la Dirección Nacional de Protección del Medio Ambiente - DINAPA, que solía ser alojada en el Ministerio de Energía y Minas, pero como resultado de la reorganización del sector público bajo la administración Correa, ahora la DINAPA reside bajo el marco del Ministerio del Medio Ambiente. Sin duda la integración de DINAPA al Ministerio del Medio Ambiente da apoyo de gran valor al Departamento de Control Ambiental con los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) para actividades industriales.

Según Mario Burbano<sup>17</sup>, Director Nacional del Departamento de Control Ambiental, uno de los resultados del fortalecimiento institucional del Ministerio del Medio Ambiente consiste en la capacidad de preparar nuevos procedimientos para evaluar los EIA para las actividades industriales, incluyendo Planes de Gestión Ambiental.

Además, existen múltiples directrices para el control de la calidad del aire, las emisiones al agua, así como la gestión de residuos sólidos sin embargo hay una falta de aplicación de las políticas para cumplir con esas directrices.

Figura 10 – Ubicación de industrias



Fuente: Superintendencia de compañías

Una de las principales motivaciones de las autoridades ambientales para el control de las actividades industriales proviene del hecho de que la mayoría de las industrias se encuentran en las ciudades más grandes del Ecuador causando problemas ambientales urbanos. Una descripción de la distribución geográfica de las empresas se puede obtener al observar la figura 10. Según las autoridades, es la falta de planificación del desarrollo

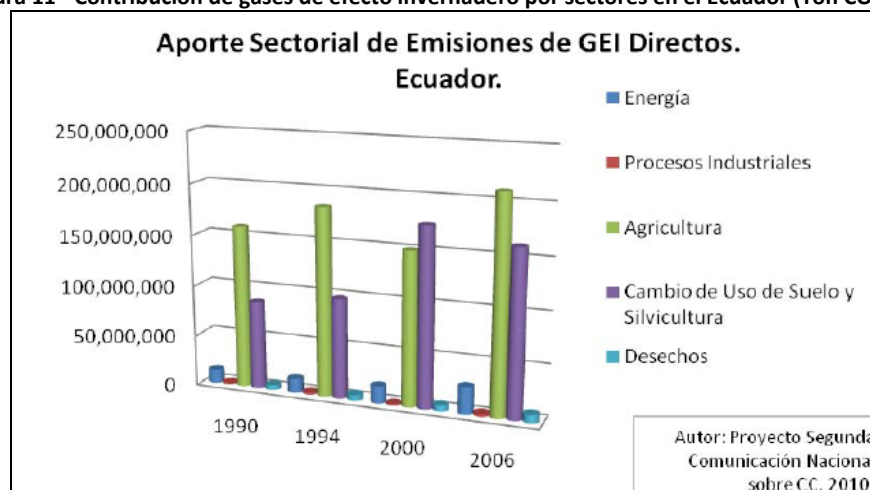
<sup>17</sup> Entrevista personal, 11 de noviembre, Ministerio de Medio Ambiente

urbano la que su mayoría a dado lugar al desarrollo de las ciudades y este ha sido liderado por el desarrollo industrial, esto ha sido ratificado por Douglas Southgate et al<sup>18</sup>.

Para el sector agro-industrial, una importante actividad económica en el país, los principales problemas ambientales están asociados con el uso de agroquímicos como pesticidas, fungicidas y generación de NOx, y la expansión de la frontera agrícola. Hay algunos sectores en los que se ha expandido el uso de áreas para la agricultura drásticamente en los últimos años, por ejemplo para el cultivo de banano, aceite de palma y el cacao. Este fenómeno también se repite en la industria del camarón, que influyó en la disminución de los manglares existentes causando importantes problemas ambientales.

Además para el control del medio ambiente, MAE lidera programas nacionales del Cambio Climático en el marco de las Naciones Unidas para la Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y como parte de este programa, el MAE ha preparado la "Segunda Comunicación Nacional" para identificar las diferentes fuentes de emisiones de gases de invernadero (GEI).

Figura 11 - Contribución de gases de efecto invernadero por sectores en el Ecuador (Ton CO2 eq.)



Fuente: Comunicación Nacional(\*)  
 (\*) Versión a ser validada

En la figura 11 se muestra la importante contribución de gases de efecto invernadero que proviene del sector agrícola, mientras que los procesos industriales son algunos de los que generan bajas emisiones de gases de efecto invernadero. Esta versión ha sido preparada en 2010 y está bajo supervisión técnica, por lo que aun debe ser evaluada y validada, pero fue generosamente compartida con el equipo del proyecto para los efectos de este diagnóstico. Según el informe las emisiones industriales en el período 1990 - 2006 han aumentado en un 59,5%, ligeramente superior a la media de crecimiento de los sectores restantes con una tasa promedio de 54,6%.

Por último, en general, algunas empresas de los sectores agro-industriales e industriales han considerado la certificación de sus productos para cumplir con las normas ambientales, como un componente importante de su estrategia para asegurar el acceso a los mercados externos y aumentar su competitividad.

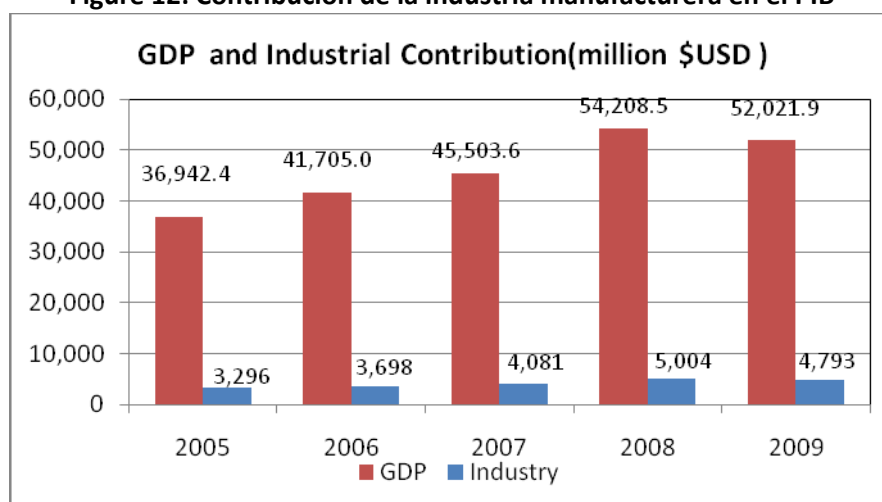
<sup>18</sup> Douglas Southgate et. al., una evaluación de los problemas ambientales urbanos en el Ecuador, la USAID, 2000

## 4. El sector de la producción ecuatoriana

¿Cómo es el sector de la producción del Ecuador? ¿Cómo está definido?  
¿Y cuál es su contribución relativa a la economía nacional?

La figura 12 muestra que la economía ecuatoriana generó un PIB (Producto Interno Bruto) de 52.021,9 millones de dólares en el 2009. En ese mismo año, la industria manufacturera, excepto los productos derivados del petróleo, contribuyeron con 4.792,8 millones de dólares con un PIB que representa un 9,2%. Los sectores más importantes que contribuyen a la economía en 2009 fueron el sector petrolero, la construcción, el comercio y la industria manufacturera. La Figura 11 representa la contribución de la industria manufacturera con el PIB, si se excluyen los derivados del petróleo de las actividades relacionadas se observa que se ha producido un crecimiento constante respecto a la contribución de la industria al PIB y que tuvo un máximo en el año 2008 debido al aumento de la liquidez mundial y nacional.

Figure 12: Contribución de la industria manufacturera en el PIB



Fuente: Banco Central del Ecuador

### Contribución al PIB

De acuerdo con las estadísticas del *Banco Central*, en el año 2007 la industria manufacturera se agrupaba en diferentes ramas o subsectores, estos se enumeran a continuación:

- ✓ Industria alimentaria y bebidas <sup>(19)</sup> 55,9 %
- ✓ Téxtiles Incluidos los cueros 14,3 %
- ✓ Maderas 9,4 %
- ✓ Productos químicos / plásticos 6,7 %
- ✓ Metales 6,4 %
- ✓ Papeles 3,7 %
- ✓ Maquinaria y transporte 3,3%

<sup>19</sup> En este subsector se incluye la carne de camarón (34%), carne de vaca (15%), pescado (15%), productos lácteos (7%), aceite vegetal (4%), azúcar (6%), la producción de cacao (2%), bebidas (6 %) y otros en términos de contribución al subsector de procesamiento de alimentos.



Se esperan cifras actualizadas en el segundo trimestre de 2011 para los distintos sectores económicos basados en los resultados del Censo Nacional Económico realizado en el último trimestre del 2010.

Los productos de exportación procedentes del sector industrial pertenecen principalmente a la rama de elaboración de alimentos, madera y metales. Por otra parte, según el Banco Central entre los meses de enero y octubre de 2010 en Ecuador los gastos por productos importados suman USD\$15.232 millones, de los cuales el 31,8% de estas importaciones fueron materias primas para el sector industrial.

### **Clasificación de las micro, pequeña y mediana Empresa**

En la Tabla 1 se describen las principales características de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas, o también conocido como MIPYMES en el Ecuador, esta clasificación es específica al país, y está dada por el tamaño de empresa.

**Tabla 1: Clasificación en Ecuador de las MIPYMES**

<b>Indicador</b>	<b>Microempresa</b>	<b>Pequeña Empresa</b>	<b>Mediana Empresa</b>
Número de Empleados	1 – 9	10 – 49	50 – 199
Ventas anual bruto	< USD 100,000	USD 100,001 - USD 1'000,000	USD 1'000,001– – USD 5'000,000

Source: Superintendencia de Compañías

### **Número de Empresas**

De acuerdo con informes de la *Superintendencia de Compañías* el sector industrial tiene las empresas definidas de acuerdo a su tamaño. Como se puede observar en la tabla 2, el sector industrial con mayor cantidad de industrias o empresas es la del subsector de procesamiento de alimentos y de bebidas a este le sigue otros sectores con un importante número de empresas como el sector textil y el de la producción química.

**Table 2: Número de Empresas**

Tipo de empresas	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
<b>Número de empresas</b>	1.213	1.086	514	351
D15 ELABORACION DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y DE BEBIDAS.	231	202	122	115
D16 ELABORACION DE PRODUCTOS DE TABACO.	1		1	2
D17 FABRICACION DE PRODUCTOS TEXTILES.	33	67	32	19
D18 FABRICACION DE PRENDAS DE VESTIR	82	68	23	8
D19 CURTIDO Y ADOBO DE CUEROS; FABRICACION DE MALETAS, BOLSOS DE MANO, ARTICULOS DE TALABARTERIA, GUARNICIONERIA Y CALZADO.	11	17	14	3
D20 PRODUCCION DE MADERA Y FABRICACION DE PRODUCTOS DE MADERA Y DE CORCHO EXCEPTO MUEBLES; FABRICACION DE ARTICULOS DE PAJA Y DE MATERIALES TRENZABLES.	26	30	8	6
D21 FABRICACION DE PAPEL Y DE PRODUCTOS DE PAPEL.	16	21	9	18
D22 ACTIVIDADES DE EDICION E IMPRESION Y DE REPRODUCCION DE GRABACIONES.	144	92	46	19
D23 FABRICACION DE COQUE, PRODUCTOS DE LA REFINACION DE PETROLEO Y COMBUSTIBLE NUCLEAR.	6	3	1	2
D24 FABRICACION DE SUBSTANCIAS Y PRODUCTOS QUIMICOS.	145	140	70	51
D25 FABRICACION DE PRODUCTOS DE CAUCHO Y DE PLASTICO.	40	69	57	25
D26 FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS MINERALES NO METALICOS.	48	54	25	19
D27 FABRICACION DE METALES COMUNES.	11	19	7	10
D28 FABRICACION DE PRODUCTOS ELABORADOS DE METAL, EXCEPTO MAQUINARIA Y EQUIPO.	54	57	33	10
D29 FABRICACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO N.C.P.	109	68	19	15
D30 FABRICACION DE MAQUINARIA DE OFICINA, CONTABILIDAD E INFORMATICA.	4	2		1
D31 FABRICACION DE MAQUINARIA Y APARATOS ELECTRICOS	51	35	9	7
D32 FABRICACION DE EQUIPO Y APARATOS DE RADIO, TELEVISION Y COMUNICACIONES.	10	6	1	
D33 FABRICACION DE INSTRUMENTOS MEDICOS, OPTICOS Y DE PRECISION Y FABRICACION DE RELOJES.	57	26	7	1
D34 FABRICACION DE VEHICULOS AUTOMOTORES, REMOLQUES Y SEMIREMOLQUES.	19	20	8	11
D35 FABRICACION OTROS TIPOS DE EQUIPO DE TRANSPORTE.	27	19	2	2
D36 FABRICACION DE MUEBLES; INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	75	64	20	7
D37 RECICLAMIENTO.	13	7	0	

Source: *Superintendencia de Compañías*

Teniendo en cuenta el hecho de que la industria de procesamiento de alimentos también contiene un importante número de empresas, la distribución de las industrias de este tipo va desde la elaboración de alimentos, de industria láctea, bebidas y otros, y se muestran en la tabla 3 mientras que la elaboración de alimentos, cárnicos, pescado y aceite y grasas resulta ser la que posee el mayor número de empresas.

**Tabla 3: Número de Empresas del subsector de procesamiento de alimentos y bebidas**

Tipo de empresas	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
<b>Número de empresas</b>	231	202	122	115
D151 PRODUCCION, ELABORACION Y CONSERVACION DE CARNE, PESCADO, FRUTAS, LEGUMBRES, ACEITES Y GRASAS.	52	40	44	44
D152 ELABORACION DE PRODUCTOS LACTEOS.	55	35	15	13
D153 ELABORACION DE PRODUCTOS DE MOLINERIA, ALMIDONES Y PRODUCTOS DERIVADOS DEL ALMIDON Y PIENSOS	25	19	20	12
D154 ELABORACION DE OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS.	48	60	29	32
D155 ELABORACION DE BEBIDAS.	51	48	14	14

Fuente: *Superintendencia de Compañías*

Por último, la distribución de las empresas por tamaño en el procesamiento de alimentos, como el pescado, los productos cárnicos y las industrias de aceites y grasas se detallan en el cuadro 4.

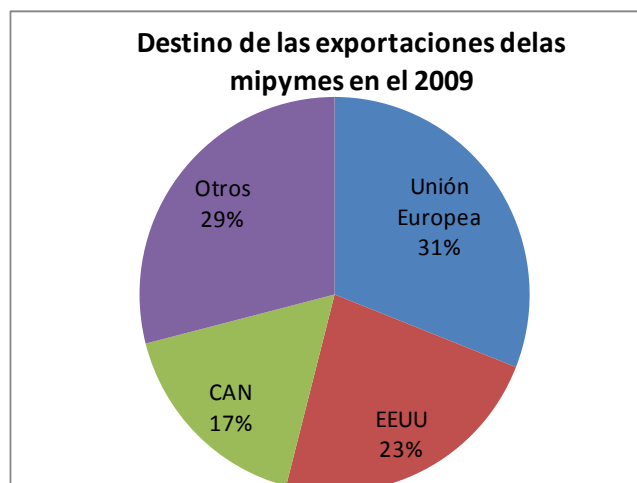
**Tabla 4: Número de Empresas del subsector de procesamiento de alimentos y bebidas**

Tipo de empresas	Micro	Pequeña	Mediana	Grande
<b>Número de empresas</b>	52	40	44	44
D1511 PRODUCCION DE CARNE Y DE PRODUCTOS CARNICOS.	16	10	11	5
D1512 ELABORACION Y CONSERVACION DE PESCADO Y DE PRODUCTOS DE PESCADO.	19	13	8	23
D1513 ELABORACION DE FRUTAS, LEGUMBRES Y HORTALIZAS.	13	12	6	8
D1514 ELABORACION DE ACEITES Y GRASAS DE ORIGEN VEGETAL O ANIMAL.	4	5	19	8

Source: *Superintendencia de Compañías*

La importancia de dividir las industrias por el tamaño de estas, permite una mejor comprensión de su contribución en la economía local. Según el Servicio Nacional de Aduanas durante el período 2005 - 2009 las MIPYMES crecieron un 18,3%, mientras que en el 2009 el crecimiento fue del 60%. Ese mismo año las MYPIMES exportaron US\$ 1880 millones, lo que representa un 27,8% de las exportaciones nacionales totales. El mercado más importante para las MIPYMES es la Unión Europea, véase la figura 13, las otras regiones donde las MIPYMES venden sus productos son los EE.UU., Japón, Canadá, México, China y la Comunidad Andina - CAN. Una distribución de las exportaciones de las MIPYMES se incluye en el anexo 1.

**Figure 13: Destino de exportación de las MIPYMES**



Fuente: Revista "Lideres Magazine"

Según el informe de la revista Líderes sobre las MIPYMES, los productos exportados a la Unión Europea solicitan especificaciones de calidad, como también el etiquetado de productos ecológicos. Los productos que cumplan con dichas normas son los que tienen mayor probabilidad de tener acceso a estos mercados. Las organizaciones internacionales de cooperación como ZIGGIZ (ex ZIGGTZ), ASDI, COSUDE, han dado su apoyo técnico a las pequeñas empresas con el fin de obtener estas certificaciones como una forma de mejorar la competitividad y al mismo tiempo de erradicar la pobreza en las zonas más pobres del país.

Desde las industrias a través de representantes de las cámaras de Representantes de la industria industriales, existe una preocupación primordial relacionada con la no renovación del acuerdo de preferencias comerciales y el acuerdo de erradicación de las drogas para la Región Andina (ATDEA) con EE.UU., uno de los socios comerciales más importantes del Ecuador. En este sentido la diversificación de mercados, la innovación, el etiquetado ecológico y las buenas prácticas de producción son herramientas importantes a considerar para entrar en mercados exigentes, pero crecientes. Basado en este hecho, la corporación que fomenta las exportaciones de productos ecuatorianos tiene alternativas diferentes para apoyar a las empresas en la venta de sus productos en el exterior. Una de las opciones financieras para apoyar a las empresas, es aumentar la confianza de las pequeñas empresas de exportación para encontrar mercados para su producción.

### **Número de empleados por subsector**

Según la Superintendencia de Compañías, que es la entidad oficial que registra oficialmente las empresas en el Ecuador, en el 2009, registraron 722.403 empleados en todas las actividades formales. El sector de la industria manufacturera esto representó el 18,9%.

La distribución geográfica del sector de la industria es del 35% en la Costa, 64% en la Sierra, y el 1% en la Selva. Por ley no hay actividades industriales en las Islas Galápagos. Como muestra la tabla 5, el subsector de la elaboración de alimentos es el grupo que

posee el 48% de la fuente de empleo. Otros sectores con importante contribución al empleo son la de plástico, químicos y polímeros, así como las industrias textiles.

**Tabla 5: Lista de empleados dependiendo el tamaño de la industria**

Número Empleados	Total	MICRO	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE
Actividad Económica	722.403	101.346	145.120	144.358	302.349
<b>D INDUSTRIAS MANUFACTURERAS.</b>	<b>156.818</b>	<b>5.278</b>	<b>16.523</b>	<b>22.149</b>	<b>103.642</b>
D15 ELABORACION DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y DE BEBIDAS.	64.966	860	3.753	5.171	54.432
D16 ELABORACION DE PRODUCTOS DE TABACO.	624	1		5	618
D17 FABRICACION DE PRODUCTOS TEXTILES.	8.279	327	1.376	1.820	4.163
D18 FABRICACION DE PRENDAS DE VESTIR; ADOBO Y TEÑIDO DE PIELS.	5.080	238	1.484	1.345	1.842
D19 CURTIDO Y ADOBO DE CUEROS; FABRICACION DE MALETAS, BOLSOS DE MANO, ARTICULOS DE TALABARTERIA, GUARNICIONERIA Y CALZADO.	2.019	106	419	622	783
D20 PRODUCCION DE MADERA Y FABRICACION DE PRODUCTOS DE MADERA Y DE CORCHO EXCEPTO MUEBLES; FABRICACION DE ARTICULOS DE PAJA Y DE MATERIALES TRENZABLES.	2.707	88	624	403	1.523
D21 FABRICACION DE PAPEL Y DE PRODUCTOS DE PAPEL.	5.927	71	273	483	5.093
D22 ACTIVIDADES DE EDICION E IMPRESION Y DE REPRODUCCION DE GRABACIONES.	7.657	655	1.623	2.549	2.746
D23 FABRICACION DE COQUE, PRODUCTOS DE LA REFINACION DE PETROLEO Y COMBUSTIBLE NUCLEAR.	99	11	16	19	49
D24 FABRICACION DE SUBSTANCIAS Y PRODUCTOS QUIMICOS.	13.557	423	1.748	2.465	8.169
D25 FABRICACION DE PRODUCTOS DE CAUCHO Y DE PLASTICO.	9.449	157	1.224	1.966	5.935
D26 FABRICACION DE OTROS PRODUCTOS MINERALES NO METALICOS.	7.005	176	673	1.144	4.376
D27 FABRICACION DE METALES COMUNES.	4.122	36	348	269	3.458
D28 FABRICACION DE PRODUCTOS ELABORADOS DE METAL, EXCEPTO MAQUINARIA Y EQUIPO.	4.380	243	891	1.219	1.749
D29 FABRICACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO N.C.P.	7.438	481	876	1.228	4.769
D30 FABRICACION DE MAQUINARIA DE OFICINA, CONTABILIDAD E INFORMATICA.	150	15	5		130
D31 FABRICACION DE MAQUINARIA Y APARATOS ELECTRICOS N.C.P.	2.830	293	371	719	1.372
D32 FABRICACION DE EQUIPO Y APARATOS DE RADIO, TELEVISION Y COMUNICACIONES.	177	30	72	74	
D33 FABRICACION DE INSTRUMENTOS MEDICOS, OPTICOS Y DE PRECISION Y FABRICACION DE RELOJES.		194	254	165	1
D34 FABRICACION DE VEHICULOS AUTOMOTORES, REMOLQUES Y SEMIREMOLQUES.			493	483	2434

Fuente: *Superintendencia de Compañías*

Preparada por el Consultor

La Tabla 6 presenta la distribución de los empleados en la industria de alimentos y bebidas, este cuadro muestra, también, que el procesamiento de alimentos, incluyendo pescado, carnes, grasas y aceites es donde se concentra el mayor número de empleados.

**Tabla 6: Distribución de empleados en la industria de alimentos y bebidas**

D15 ELABORACION DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y DE BEBIDAS.	Total	MICRO	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE
D151 PRODUCCION, ELABORACION Y CONSERVACION DE CARNE, PESCADO, FRUTAS, LEGUMBRES, HORTALIZAS, ACEITES Y GRASAS.	33.629	144	836	2.257	30.246
D152 ELABORACION DE PRODUCTOS LACTEOS.	4.134	145	359	675	2.759
D153 ELABORACION DE PRODUCTOS DE MOLINERIA, ALMIDONES Y PRODUCTOS DERIVADOS DEL ALMIDON Y PIENSOS PREPARADOS.	2.909	73	424	517	1.571
D154 ELABORACION DE OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS.	19.761	286	1.307	1.270	16.876
D155 ELABORACION DE BEBIDAS.	4.533	212	827	452	2.980
<b>Total(Actividad Económica)</b>	<b>64.966</b>	<b>860</b>	<b>3.753</b>	<b>5.171</b>	<b>54.432</b>

Fuente: *Superintendencia de Compañías*

Preparada por el Consultor

Por último, la Tabla 7 refleja la distribución de empleados dentro de la industria alimenticia. Como se puede observar, la industria pesquera es la que concentra la mayor cantidad de empleados, sin embargo, es importante destacar que se trata de una gran industria ya existente y que está representada por una o mas empresas grandes, por lo que se tiene que tener en cuenta que las MIPYMES de la industria del aceite y la grasa son las que concentran la mayor cantidad de empleados seguido de la industria de procesamiento de carne.

**Tabla 7: Distribución de empleados en el sector de procesamiento de alimentos**

D151 PRODUCCION, ELABORACION Y CONSERVACION DE CARNE, PESCADO, FRUTAS, LEGUMBRES, HORTALIZAS, ACEITES	Total	MICRO	PEQUEÑA	MEDIANA	GRANDE
D1511 PRODUCCION DE CARNE Y DE PRODUCTOS CARNICOS.	7.970	68	276	705	6.880
D1512 ELABORACION Y CONSERVACION DE PESCADO Y DE PRODUCTOS DE PESCADO.	16.330	32	357	369	15.512
D1513 ELABORACION DE FRUTAS, LEGUMBRES Y HORTALIZAS.	2.955	31	148	363	2.403
D1514 ELABORACION DE ACEITES Y GRASAS DE ORIGEN VEGETAL O ANIMAL.	6.374	13	55	820	5.451
<b>TOTAL</b>	<b>33.629</b>	<b>144</b>	<b>836</b>	<b>2.257</b>	<b>30.246</b>

Fuente: *Superintendencia de Compañías*

Preparada por el Consultor

## Indicadores sobre Energía y Medio Ambiente

Durante el periodo de la consultoría, el consultor buscó información relacionada con indicadores relacionados con el consumo de energía por unidad producida, la cantidad de agua utilizada por la industria para producir un producto, los desechos y residuos sólidos y los residuos generados en el proceso por unidad de producción. Lamentablemente, esta información no está disponible en los Ministerios que tienen responsabilidad sobre la industria y la productividad, el medio ambiente, la electricidad y energía renovable-energías o no renovables, así como en las diferentes cámaras de industria y comercio, y las pequeñas y medianas empresas. Durante el período que funcionó Centro de Producción más Limpia del Ecuador, existió la intención de generar información similar, pero esto nunca fue ejecutado o concluido.

Se sabe que la información asociada con los balances de masa y energía son desarrollados por algunas empresas en el Ecuador, dicha información ha sido completada como parte del trabajo de tesis de estudiantes de ingeniería o en algunos casos por las mismas empresas. Sin embargo, estos no pueden considerarse representativos para el sector debido a los limitados resultados y además por estar enfocados en una sola empresa y en condiciones específicas que no permiten extrapolar los resultados a todo el sector. Sin embargo después de revisar los balances de masa y energía del sector de aceite de palma y caña de azúcar, parece que hay un potencial para poner en práctica el método de CLCPC en estos sectores y que dependerá del resultado de un análisis multicriterio.

Por otra parte, el antiguo Departamento de Energía Renovable y Eficiencia Energética del ex Ministerio de Energía y Minas (MEM), llevó a cabo auditorías energéticas en algunas industrias, incluyendo la elaboración de alimentos, madera, textiles, productos químicos e industrias no-metálicas. Como resultado de estas auditorías, el líder del equipo del MEM identificó buenas oportunidades para poner en práctica programas de eficiencia energética en la industria textil y madera. Es importante destacar que este análisis se llevó a cabo en el 2007 y abarca una sola industria. Pero la información está técnicamente bien documentada.

Teniendo en cuenta la falta de indicadores para apoyar la toma de decisiones para seleccionar un representante de la industria del sector industrial manufacturero, el consultor elaboró un cuestionario para obtener estos indicadores. La plantilla se incluye en el anexo 2. Esta plantilla se sometió al MCPEC con el fin de obtener su apoyo en el contacto con gerentes de la industria, así como representantes de las cámaras de la industria. El MCPEC presentó este formulario al Ministerio de Industrias, debido a su competencia directa en el manejo de esta información. Las plantillas no se han completado todavía, pero tan pronto como esta información está lista, los resultados tendrán que ser procesados y analizados para incluirlos en un informe. Esta información sigue siendo fundamental para completar el análisis de criterios múltiples y para seleccionar el subsector más adecuado de la industria para iniciar de esta forma el proyecto piloto.

Con base en la información que falta, el consultor buscó diferentes alternativas para obtener información que podría servir de base suficiente para el diagnóstico del sector industrial. Una matriz insumo-producto publicado por el Banco Central fue utilizado para el análisis. Esta matriz incluye los gastos económicos de cada subsector económico. La siguiente tabla presenta la incidencia económica de, electricidad, los derivados de combustibles fósiles y el consumo de agua en cada actividad económica de los diferentes subsectores. Se trata de una herramienta indirecta que Indica la intensidad de energía y agua en las diferentes industrias.

**Tabla 8: Incidencia económica sobre el uso de energía y agua en el procesamiento de alimentos por subsector**

SUB-SECTOR	Electricidad	Agua	Derivados del Petróleo
<b>INDUSTRIA DE COMIDA Y BEBIDAS</b>			
Producción, procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos	0,32%	0,17%	1,48%
Elaboración y conservación de camarón	4,04%	1,67%	9,64%
Elaboración y conservación de pescado y productos de pescado	1,11%	0,67%	4,23%
Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	2,88%	0,55%	5,33%
Elaboración de productos lácteos	1,27%	0,25%	1,66%
Elaboración de productos de molinería y panadería	1,15%	0,18%	2,90%
Elaboración de azúcar	1,44%	0,63%	28,01%
Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería	3,02%	0,59%	2,10%
Elaboración de otros productos alimenticios	2,05%	0,66%	4,75%
Elaboración de bebidas	3,14%	4,19%	6,49%

Fuente: Banco Central del Ecuador  
Preparado por el Consultor

Como se muestra en la tabla 8, existe una alta tasa de consumo de energía (electricidad y derivados del petróleo) y de agua en el subsector de la industria de alimentos, como es el caso del camarón, bebidas e industria de aceite y grasas.

**Tabla 9: Incidencia económica sobre los usos de la energía y el agua para otros subsectores**

SUB-SECTOR	Electricidad	Agua	Derivados del Petróleo
Elaboración de productos del tabaco	2,25%	0,00%	1,03%
Fabricación de productos textiles, prendas de vestir; fabricación de cuero y artículos de cuero	4,52%	0,67%	6,08%
Producción de madera y fabricación de productos de madera	1,41%	0,07%	8,87%
Fabricación de papel y productos de papel	3,07%	0,47%	4,30%
Fabricación de sustancias y productos químicos	3,07%	1,41%	0,48%
Fabricación de productos de caucho y plástico	4,11%	0,40%	2,60%
Fabricación de productos minerales no metálicos	12,54%	0,54%	31,69%
Fabricación de metales comunes y de productos elaborados de metal	1,39%	0,18%	2,69%
Fabricación de maquinaria y equipo	4,74%	0,72%	4,88%
Fabricación de equipo de transporte	0,52%	0,11%	3,86%

Fuente: Banco Central del Ecuador  
Preparado por el Consultor



¿Qué Ministerio es el responsable del crecimiento y la sostenibilidad del sector de la producción?

El Gobierno del Ecuador ha establecido el Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC), para aumentar la cooperación entre varios ministerios competentes y lograr mayor eficacia en la aplicación del plan de desarrollo nacional. Como parte de este trabajo, el Ministerio de Coordinación se encarga de coordinar, promover, evaluar y ejecutar la producción, el empleo, la competitividad y las políticas, estrategias y programas para diversificar el sector productivo y transformar el esquema de producción nacional.

Como parte de la creación del Ministerio de Coordinación, se creó el Consejo Consultivo del sector Productivo<sup>20</sup> que reúne a representantes de varios ministerios, institutos y otras entidades fundamentales para el sector de producción.

El Ministerio de Coordinación se encarga de coordinar los distintos Ministerios vinculados a la productividad nacional. Los Ministerios y los Departamentos bajo la autoridad de coordinación de MCPEC, son el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Ministerio de Industrias y Productividad, Ministerio de Transporte y Obras Públicas, Ministerio de Turismo, Ministerio de Relaciones del Trabajo, Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología y el Instituto Consejo Nacional de la Formación.

¿Cuáles son las políticas, leyes y reglamentos que rigen el sector de la producción?

### **Constitución de la República del Ecuador**

El organismo legal mas grande establecido para el país es la Constitución, la versión más reciente de esta, fue aprobada en el 2008. Los diferentes artículos vinculados con la producción limpia y la producción en ciclo cerrado son los siguientes:

Capítulo II: Derechos para una buena manera del buen vivir

Art. 15. El Estado promoverá, en los sectores público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y no contaminantes y las fuentes alternativas de energía de bajo impacto. La soberanía energética no se llevará a cabo en detrimento de la soberanía alimentaria ni afectará el derecho al agua.

Capítulo Cuatro: Soberanía Económica

Sección Primera: Los sistemas económicos y la política económica

Art. 284: La política económica tendrá los siguientes objetivos:

1. Asegurar una adecuada distribución de los ingresos del país y la riqueza.

---

<sup>20</sup> Ver: [http://www.mcpec.gov.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=95%3AIntegrantes-del-consejo-sectorial&catid=59%3AIntegrantes-del-consejo-sectorial&Itemid=118&lang=es](http://www.mcpec.gov.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=95%3AIntegrantes-del-consejo-sectorial&catid=59%3AIntegrantes-del-consejo-sectorial&Itemid=118&lang=es)

2. Fomentar la producción nacional, la productividad y la competitividad sistemática, la acumulación de conocimientos científicos y tecnológicos, la inserción estratégica en la economía mundial y actividades productivas complementarias a través de la integración regional.
3. Promover la incorporación de valor agregado con máxima eficiencia dentro de los límites biofísicos de la naturaleza y el respeto por la vida y culturas.
4. Mantener el impulso económico, entendido como el nivel máximo sostenible de la producción y el empleo a través del tiempo.

## Capítulo Seis: Trabajo y Producción

### Sección Primera: Formas de organizar la producción y su gestión

Art. 319: Las diferentes formas de organización de la producción se registran en la economía, incluyendo la comunidad, las empresas cooperativas públicas y privadas, asociativas, familiares, nacionales autónomas y de economía mixta.

El Estado promoverá las formas de producción que aseguren el buen vivir de la población y deberá desalentar a los que violen sus derechos o los de la naturaleza. Deberá también, fomentar la producción que satisfaga la demanda interna y asegure la participación activa del Ecuador en la economía mundial.

### **Estrategia Nacional de Desarrollo**

#### Plan Nacional para el Buen Vivir (2009-2013)

El sector de la producción está sujeto al Plan Integral de Desarrollo Nacional, también conocido como el "Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV, 2009-2013)". En esta estrategia nacional se describen las prioridades del gobierno con respecto a los diversos sectores de la economía y describe las metas y objetivos específicos para cada sub-sector para el corto y mediano plazo. Véase para más detalle el anexo 3.

### **Políticas**

#### Programa para la Transformación Productiva (2010-2013)

El Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC) ha publicado recientemente el Programa de Transformación Productiva (2010-2013)<sup>21</sup>, que establece una estrategia para la diversificación y el aumento de la productividad del sector de la producción.

### **Ley de la Producción**

#### Código de Producción

Esta nueva ley, recientemente aprobada, tiene como objetivo fomentar la producción local, mejorar la competitividad y promover la inversión extranjera basada en el siguiente enfoque:

---

<sup>21</sup> Ver: [http://www.mcpec.gov.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=453%3Aagenda-para-la-transformacion-productiva&catid=1%3Alatest-news&Itemid=96&lang=es](http://www.mcpec.gov.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=453%3Aagenda-para-la-transformacion-productiva&catid=1%3Alatest-news&Itemid=96&lang=es)

- Incremento de exportación de la fracción de productos no derivados del petróleo.
- Diversificar el destino de las exportaciones que actualmente se encuentra básicamente concentrada en pocos países de las Américas.
- Descentralizar la estructura organizativa de la empresa para promover una mayor participación de los accionistas dentro las acciones de la empresa.
- Reducir las importaciones y promover el desarrollo local a través del conocimiento y el fortalecimiento de las industrias locales.

La ley contiene seis diferentes libros. El libro número tres contiene "el desarrollo empresarial de las empresas de tamaño micro, pequeñas y medianas, y la democratización de la producción" y fue creado para fomentar el desarrollo de la democratización de las micro, pequeñas y medianas empresas (PYMES), de la transformación y el acceso público a los medios de producción, como también para el desarrollo territorial de igualdad.

Además de la descripción de las PYMES, el sexto libro llamado como "La sostenibilidad de la producción y su relación con el ecosistema" contiene Eco-eficiencia y las políticas de producción sostenible que promueven el uso de tecnologías limpias, los incentivos para una producción más limpia y proporciona diversas disposiciones en adición o sustitución de anteriores leyes nacionales con el fin fortalecer el papel de la protección del medio ambiente en el sector de la producción.

### **La legislación ambiental**

Ley de Gestión Ambiental (Ley N ° 37. RO / 245 de 30 de Julio de 1999)

Esta ley sirve para preservar el medio ambiente, conservar los ecosistemas, proteger la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético de la nación y establecer un sistema nacional de reservas naturales protegidas y de esta manera garantizar un desarrollo sostenible.

Evaluación de las leyes ambientales:

La sección anterior describe que el Ecuador tiene una gran cantidad de leyes y reglamentos ambientales que sirven para controlar las emisiones industriales del aire, las descargas de agua, la generación de residuos sólidos tóxicos y la eliminación, y los niveles de ruido para las instalaciones nuevas y existentes. También tienen la obligación de realizar estudios de evaluación de impacto ambiental que son requeridos antes del desarrollo de nuevos proyectos. Sin embargo, la aplicación de estos reglamentos contó con poca implementación práctica.

Existen muchas causas diferentes que se pueden resumir en:

- Existencia de un marco jurídico inadecuado, ya que es básicamente una transposición de las legislaciones de otros países.
- Limitada capacidad técnica de los organismos nacionales y locales en la aplicación de regulaciones ambientales.
- Poca experiencia en ingeniería ambiental, especialmente en el ámbito del control de la contaminación industrial.

- Falta de conciencia y sensibilidad del sector industrial en lo que refiere a asuntos ambientales.
- Limitado conocimiento en el sector industrial sobre los modelos de negocios alternativos y modernos instrumentos de gestión ambiental, como las técnicas de prevención de la contaminación y los sistemas de gestión ambiental.

Por otra parte, en la última década se ha experimentado un crecimiento de la conciencia pública sobre la degradación del medio ambiente que ha dado lugar a un aumento en la presión del cuidado del medio ambiente, por lo que las organizaciones civiles han exigido un control más estricto a las autoridades sobre las actividades contaminantes, especialmente en las ciudades más industrializadas.

Como respuesta a ese nuevo movimiento, el sector industrial del Ecuador ha desarrollado un plan estratégico en el marco de la agenda de la productividad, con el objetivo de promover la producción limpia y la conciencia ambiental entre sus miembros y la sociedad en general.

Además, los organismos gubernamentales, la comunidad científica, las organizaciones no gubernamentales y el sector industrial se han vuelto más interesados tanto en la reforma de las leyes ambientales vigentes para la incorporación de normas de rendimiento más realistas sobre la base de las condiciones locales, como también, la aplicación de herramientas modernas de gestión ambiental en la industria, incluyendo incentivos económicos y las prácticas de gestión. Desafortunadamente, las perspectivas no parecen demasiado optimistas, ya que otros factores más críticos como la supervivencia económica han puesto las preocupaciones ambientales en un segundo plano.

Por otra parte existen dos instrumentos jurídicos que afectan directamente a los sectores de la productividad y que se enumeran a continuación:

1. Responsabilidad administrativa, civil y penal en la generación de contaminación,
2. Iniciativas ambientales de la administración (con énfasis en la prevención).

¿Cuáles son las diferencias entre las condiciones reales del sector productivo y los objetivos previstos para el sector?

En los últimos cinco años el sector productivo ha crecido sosteniblemente. Los valores del PIB reportados en la figura 12 muestran un crecimiento de 3,296 millones dólares a 4,793 millones dólares, lo que representa un crecimiento medio anual del 9,1%. Este valor de crecimiento tiene una influencia directa sobre las materias primas y el consumo de energía como la electricidad, que en el mismo período pasó de 2.965 GWh a 3.995 GWh, lo que representa una tasa anual del 7%.

Sin embargo, durante ese mismo período el sector industrial tuvo que implementar programas de eficiencia energética sobre la base de una solicitud por parte del gobierno, para hacer frente a las necesidades energéticas del sector residencial y para cubrir la escasez de electricidad debido a la falta de capacidad de potencia instalada para satisfacer

las necesidades de energía residencial. A pesar de la ejecución de programas de eficiencia energética, la demanda de electricidad industrial esta aún en aumento.

A pesar de estas intervenciones positivas, aún existen importantes lagunas y necesidades en el sector de producción como, asegurar la sostenibilidad como ventaja competitiva para otros jugadores. Tanto el mercado nacional como el mercado doméstico e internacional sigue siendo un desafío, en particular cuando se toman los acuerdos comerciales internacionales, los tratados como el Protocolo de Kioto (sobre emisiones de gases de efecto invernadero) y la metodología recientemente desarrollada por la Organización Internacional de Normalización de Estándares como la ISO 50001 que tienen el objetivo de reducir costos y aumentar de la competitividad a través de programas de eficiencia energética y otros programas.

Es muy importante mencionar que debido a los altos subsidios de los combustibles fósiles, excepto para el GLP que tiene una tarifa real para el sector industrial, no ha habido un impacto significativo directo a los costos de producción de energía. Sin embargo, la principal preocupación para el sector industrial es la seguridad energética en la que el suministro de electricidad tiene que ser garantizada. Lamentablemente, esto no sucedió en el último trimestre de 2009 debido a la crisis de suministro eléctrico de muchas industrias ya que tuvieron que detener su producción.

Por otro lado el sector industrial del Ecuador ha sufrido crisis importantes sobre la base de incrementos de precios de las materias primas, la mayoría de ellos importados y que tienen un precio vinculado a los valores del mercado de los combustibles fósiles. En este sentido, las industrias con mayor dependencia de productos importados como el textil, plásticos y productos químicos se vieron gravemente afectadas durante el verano del 2008, cuando los precios del petróleo alcanzaron niveles récord en EE.UU. de USD\$ 148 por barril. Por su parte las empresas de procesamiento de alimentos que tienen una dependencia baja y por lo tanto los gastos más bajos de los productos importados, fueron los más beneficiados en ese mismo año.

Por lo tanto, los cambios y aumento de la volatilidad en los mercados internacionales y el vigente marco regulatorio inadecuado son dos obstáculos clave para las pequeñas y medianas empresas. En particular los mercados, debido a su limitada capacidad y flexibilidad para adaptarse y reaccionar a los cambios del mercado, y su falta de acceso a la información, el conocimiento de modelos de negocio innovadores, y financieros para lograr una mayor cuota de mercado y lograr la estabilidad financiera.

¿Hay actividades anteriores similares o relacionadas con la producción en ciclo cerrado (PCC)?

A pesar que no ha sido una iniciativa nacional para aplicar específicamente el método de producción de ciclo cerrado en el sector industrial, el antiguo Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia, que era una parte de la Cámara Industrial de las pequeñas y medianas empresas (PYME) para la Provincia de Pichincha, (CAPEIPI) tuvo una iniciativa de producción más limpia de alcance nacional.

Este programa fue financiado por diferentes organizaciones internacionales como el BID, Swiss Contact, la ONUDI, Cooperación Belga y el SNV de los Países Bajos con el objetivo de apoyar al sector industrial para implementar prácticas de producción limpia en las pequeñas y medianas empresas. Este proyecto fue aceptado en términos generales e incluyó importantes programas de capacitación incluyendo certificados en Consultoría de Producción Limpia. El Instituto Politécnico Nacional, una prestigiosa universidad ecuatoriana, estuvo involucrada en el programa de creación de capacidad. Sin embargo, según el CEO del ex Centro de Producción más Limpia indica que existían dificultades para garantizar su sostenibilidad financiera.

Además del Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia, hubieron iniciativas llevadas a cabo en 1998 bajo un Programa de Competitividad con la colaboración de la Cámara de la Industria Ecuatoriana. Este programa destinado para aliar la Competitividad y la protección del Medio Ambiente, con el objetivo de evaluar los aspectos ambientales de las actividades industriales y recomendar políticas y planes de acción para mejorar la gestión y el rendimiento. Como parte de este proyecto, quince casos fueron estudiados en las tres ciudades más industrializadas del Ecuador: Quito, Guayaquil y Cuenca.

El consultor tuvo la intención de acceder a la información necesaria en ese período, pero no fue capaz de obtener dicha información de este proyecto ejecutado con financiamiento de Estados Unidos.

Han habido otras iniciativas individuales llevadas a cabo por el gobierno central, tales como las auditorías energéticas en los distintos sectores de energía incluyendo el sector industrial. El consultor ha logrado tener acceso a esta información que fue técnicamente bien preparada e incluyó un diagnóstico integral individual de las empresas. Sin embargo, después de la reorganización del sector de la energía la entidad responsable de dirigir las auditorías energéticas, cerró el proyecto PROMEC, sin embargo, no hubo seguimiento, ni control ni documentación o sistematización de las mismas.

El consultor observó que uno de los principales retos de los diferentes proyectos ejecutados es la falta de continuidad de los mismos. A pesar de producir buenos datos técnicos y de promover buenas prácticas medioambientales, sigue existiendo la necesidad de un conjunto institucional adecuado donde se cree entre los departamentos o instituciones responsables la ejecución de los proyectos y permitan a su vez la introducción y actualización de un programa integral de gestión del conocimiento para documentar las experiencias y resultados.

¿Existen otras iniciativas en curso que se asemejan a la producción PCC?

En este momento hay tres iniciativas llevadas a cabo por los distintos ministerios que son relevantes para el tema de la producción de Responsabilidad en un ciclo cerrado y son las siguientes:

**Programa de Eficiencia Energética:** El objetivo del programa es mejorar la eficiencia energética en todo el país a través de la implementación de un programa de eficiencia energética global en la industria mediante el establecimiento de normas. Se realizarán la

introducción de cambios en la legislación y se proporcionarán capacitación. Este proyecto será cofinanciado por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente Mundial -(FMAM GEF), teniendo como socios locales al Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, en coordinación con la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUUDI) que será como el organismo ejecutor del Fondo FMAM. De acuerdo con este programa del FMAM se lo calificará como un proyecto de mediana escala que significa que la contribución del FMAM es inferior a 1 millón de dólares americanos.

**Producción Limpia y Consumo Sostenible:** De acuerdo con el coordinador del proyecto, el Ing. Irma Suárez<sup>22</sup>, este proyecto tiene como objetivo fomentar la gestión del conocimiento y la conciencia ambiental en el ámbito de la producción limpia y consumo sostenible. Además, este proyecto tiene como objetivo fomentar la capacidad de coordinación entre las diferentes entidades involucradas en el proyecto, con el fin de fortalecer las capacidades públicas para llevar a cabo este proyecto, incluyendo la intensificación de los lineamientos financieros para ejecutar el proyecto a través del Ministerio de Medio Ambiente.

**Industrial Eco-eficiencia del proyecto:** Este es un ambicioso proyecto ejecutado por el Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO) con el objetivo de integrar auditorías energéticas con auditorías ambientales en las industrias en el Ecuador es decir, en la pequeña, mediana y grande industria, para que así implementen el Proyecto de eco-eficiencia y las prácticas de producción de ciclo cerrado (PCC). Este proyecto incluye la evaluación y la aplicación de este enfoque de conformidad con el Plan Nacional para el Buen Vivir. De acuerdo con Verónica Villacís, consultor de MIPRO, este Proyecto tiene un presupuesto estimado de 19 millones de dólares americanos y la propuesta del mismo, está siendo evaluado por la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo esta siendo financiado por el gobierno nacional. Los principales componentes de este proyecto son:

1. Eficiencia energética y producción más limpia en los sectores estratégicos. Incluye análisis de referencia, diseño de las líneas base, generación encuestas y la selección de estudios de caso de la industria.
2. Servicios ambientales.
3. Macro Estándares y normas para el eco-diseño y reingeniería de la productividad.

---

<sup>22</sup> Irma Suarez, Ministry of Environment, Personal Interview.

## 5. Producción en Ciclo Cerrado

¿Qué es la producción en ciclo cerrado?

Producción en Ciclo Cerrado (CLC –del inglés “closed looped cycle”), es un modelo de planificación y de negocio, que incluye la búsqueda de formas innovadoras para optimizar la adecuación y el retorno de productos y materiales para la re-utilización en la cadena de suministro del proceso de producción original para la fabricación de un nuevo producto de calidad similar o superior a la del producto original.

En este modelo, el fabricante del producto (OEM) asume la responsabilidad de garantizar la idoneidad del producto para volver a insertarse en el proceso del ciclo de retorno (CR). Este cambio fundamental en el paradigma productivo, pone la responsabilidad sobre el fabricante respecto al ciclo de vida completo de los productos que fabrican. Este modelo es conocido también como diseño de "la cuna a la cuna"<sup>23</sup>. Esta filosofía se centra en la eliminación total de los residuos o basura en todos los sectores de la cadena productiva y ciclo de vida del producto. Para implementarlo, se debe resolver esta problemática desde el inicio, por lo tanto es crucial enfocarse en la fase de diseño del ciclo de vida de los productos a manufacturar. Al centrarse en la conceptualización y el diseño inicial del producto, se debe tomar en cuenta la forma de recuperar las mejores materias primas que figuran en este nuevo producto.

Debido a las innovaciones en ciencia y tecnología que son capaces de hacer que el concepto de la cuna a la cuna sea una realidad. Hay tres características importantes:

1. La primera es una cuidadosa selección de materiales y productos químicos que no sean tóxicos, cancerígenos, radioactivos o peligrosos para el ser humano o de su entorno, y el uso de estos para la fabricación de un producto en particular. Esto dará como resultado una drástica reducción de las emisiones y otros impactos ambientales durante el ciclo de vida completo del producto.
2. El segundo aspecto es el cuidadoso diseño y la aplicación del producto. El producto tiene que ser práctico, seguro, económico y estético o socialmente aceptable, como la mayoría de otros productos que se han diseñado, pero sobre todo, tendrá que ser fácilmente desmontable y tener facilidad de descomposición o biodegradabilidad para concentrar por completo los materiales y volver a insertar los productos químicos, materiales o cualquiera de sus componentes a la naturaleza (ecología) o al mundo técnico (procesos industriales de fabricación).
3. El tercer aspecto es la necesidad de adaptar los actuales métodos de extracción, producción, transporte, distribución, marketing y procesos de retorno para estos nuevos tipos de productos. Los mecanismos de apoyo y sistemas para la producción del producto deben ser sostenibles y también deben cumplir con los criterios de la cuna a la cuna.

---

<sup>23</sup> Este término se deriva del concepto de la cuna a la CradleTM introducido en un libro de McDonough y Braungart (2002), ver: [http://www.mcdonough.com/cradle\\_to\\_cradle.htm](http://www.mcdonough.com/cradle_to_cradle.htm)

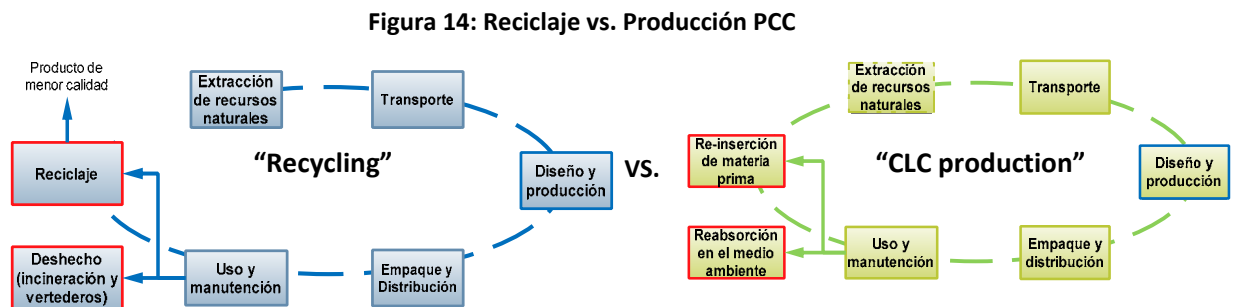


4. Por último, toda la implementación de la metodología PCC depende en gran medida de un nuevo paradigma de logística. Por lo general, denominada "logística inversa" relacionada con la distribución primaria en el flujo de productos o mercancías desde su origen hasta el lugar o punto de consumo y venta. La logística inversa consiste en un canal secundario que fluye en la dirección opuesta, este cubre diversas transacciones como devoluciones, recordatorios y la gestión de residuos. En este punto el producto llega al punto final de su ciclo de vida, cuando se consume su valor previsto.

La definición tradicional de logística inversa proviene de Rogers y Tibben Lembke como: "El proceso de planificar, ejecutar y controlar el flujo eficiente y rentable de la materia prima, el desarrollo del inventario, los productos terminados y la información relacionada desde el punto de consumo al punto de origen, con el fin de recuperar o crear valor para su adecuada eliminación."<sup>242526</sup>

Por ejemplo, el uso de un sistema de energía renovable diseñado y compuesto de materiales y productos químicos que cumplan con el concepto de la cuna a la cuna, como es la instalación fotovoltaica (PV), donde el panel después de 30 años de operación no se convierte en un residuo peligroso, sino que es completamente desmantelado y sus componentes vuelven a introducirse en el proceso de fabricación para producir una versión mejorada del mismo panel fotovoltaico.

La figura 14 muestra la diferencia fundamental entre lo que convencionalmente se entiende como el reciclaje frente a la producción de ciclo cerrado colocado sobre la base de la filosofía de diseño de la cuna a la cuna.



Fuente: preparado por OAS/DSD

Como se puede observar en la figura 14, los materiales y productos químicos contenidos en un producto de PCC en el que el consumidor finalizó el uso de su producto para reinsertarlo luego en un proceso ecológico o industrial de manufactura para así, producir un producto nuevo de igual o similar calidad a la del producto original u otro.

La fabricación de productos mediante la PCC logrará un drástico ahorro de energía, agua y reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante la reducción de la necesidad de extracción y transformación de materias primas. También logrará la reducción de generación residuos y otros impactos ambientales y se logrará ser un

<sup>24</sup> <http://www.rlec.org/reverse.pdf>

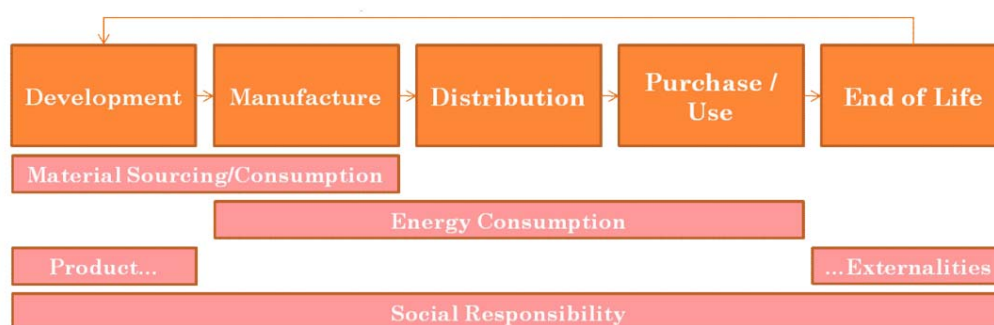
<sup>25</sup> <http://www.oeconomica.uab.ro/upload/lucrari/1020082/33.pdf>

<sup>26</sup> <http://jaibana.udea.edu.co/grupos/revista/revistas/nro055/Articulo%2022.pdf>

negocio comercialmente rentable en un mercado en continuo cambio y con entornos normativos.

Reconociendo los desafíos para lograr este casi "utópico" escenario, hay una necesidad de un enfoque gradual y por etapas en el desarrollo hacia una auténtica producción del ciclo cerrado en el Ecuador. Al abordar la devolución de productos (también conocido como núcleos), estos a menudo no solo vienen de los clientes o de los canales de venta y otros canales alternativos, sino que también pueden provenir de plantas de producción en la fabricación de productos derivados o componentes que no cumplan con el control de calidad según los criterios establecidos por el fabricante. Los productos devueltos se cuentan en el inventario, ya que pueden ser inspeccionados y revendidos, restaurados o re-utilizados como piezas. Al cerrar el ciclo y la gestión del ciclo de vida del producto de manera integral, el fabricante tiene más control sobre su cadena de suministro y planificación de la fabricación, la reducción o eliminación de los residuos generados durante el proceso, ahorro de energía y de agua, protección del medio ambiente y finalmente un aumento en sus ganancias.

Figura 15. Representa el modelo PCC.



El modelo se aplicará una vez que la fase 1 haya definido que subsector y que compañía es la adecuada para realizarlo.

¿Cómo puede funcionar la producción en PCC como herramienta para alcanzar los objetivos de una política nacional relacionada?

La producción en el ciclo cerrado (Ciclo Cerrado (PCC), en la industria manufacturera se ha convertido en una alternativa atractiva para las industrias que operan en la tendencia actual de la globalización y con una mayor conciencia socio-ambiental. La mayor interacción entre los parámetros ambientales y de recursos y el desarrollo de productos, gravitan hacia la optimización del uso de recursos y al aumento de la eficiencia de las operaciones.

El marco habitual para el análisis de los aspectos de rendimiento relacionados entre sí con las cuestiones ambientales y de energía, se denomina "productividad de los recursos" o "hipótesis de Porter"<sup>27</sup> que básicamente sostiene el "hacer más con menos". Las actuales medidas de productividad de los recursos para evaluar el desempeño industrial son en la

<sup>27</sup> [www.smallparty.org/yoram/research/porter.pdf](http://www.smallparty.org/yoram/research/porter.pdf)

mayoría de los casos compatibles con la preservación del medio ambiente. La reducción de los residuos y las ineficiencias en los procesos de producción, lo que significa un incremento de la productividad o la eficiencia en la utilización de recursos de conformidad con la ingeniería de valor (IV) y las técnicas de reducción de costos que se han convertido en sinónimo de las operaciones favorables al medio ambiente. La calidad de los materiales de y los aspectos ambientales de los procesos de fabricación también son intrínsecamente vinculados, de tal manera que los materiales deben ser identificados a fin de determinar su importancia ambiental en cada paso del proceso de producción<sup>28</sup>.

---

<sup>28</sup> McDonough W. and Braungart M.,Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things

## 6. La selección del sub-sector

¿Por qué queremos seleccionar un sub-sector de la producción?

La selección racional de un sub-sector de entre los sub-sectores priorizados por el Gobierno del Ecuador, así como por el Ministerio de Industrias y Productividad, es identificar el subsector más adecuado para aplicar el método de producción CLCPCC para demostrar su aplicabilidad y beneficios que este nuevo paradigma tiene para ofrecer al sector de la producción en el Ecuador. Este método es un enfoque nuevo e innovador para la fabricación de productos que hasta ahora sólo se han aplicado en los países industrializados contando con acceso a la financiación, la tecnología y soporte técnico. Actualmente no hay aplicaciones prácticas del método de producción CLCPCC en América Latina y por lo tanto se requiere una cuidadosa evaluación de pre-factibilidad para implementar un proyecto piloto de producción CLCPCC.

Teniendo en cuenta el hecho de que el Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO) ya ha previsto ejecutar el proyecto industrial de Ecoeficiencia que incluye una metodología PCC componente de la aplicación de las diferentes industrias en el Ecuador, se recomienda que la próxima fase del proyecto PCC (Fase 2) evalúe la posibilidad de unirse con el proyecto del MIPRO. Lo que puede ser una valiosa alianza con el fin de reforzar su propuesta y complementar un enfoque específico para demostrar la viabilidad del proceso de producción PCC. El objetivo general es comenzar a generar la capacidad local y al mismo tiempo, ganar tiempo y experiencia a través de la implementación de un proyecto piloto con un énfasis importante en los arreglos institucionales y el fomento de la creación de capacidad en un campo nuevo. Si se tiene éxito, el MIPRO puede comprometerse a replicar las actividades a nivel nacional.

¿Cómo se seleccionará el sub-sector?

Es importante poder diferenciar entre los sub-sectores priorizados ya que presentan una gran diversidad de tipos de empresas y actividades de producción. El nivel de complejidad de los procesos y servicios prestados determinan la viabilidad de la aplicación del método de producción PCC.

La prioridad de los subsector<sup>29</sup> son:

- Turismo
- Alimentos frescos y procesados
- Energías Renovables (bioenergía y las alternativas)
- Productos farmacéuticos y químicos
- Biotecnología (bioquímica y la biomedicina)
- Servicios Ambientales
- Trabajo en metal
- Tecnología: hardware y software
- Plásticos y caucho sintético

<sup>29</sup> [http://www.mcpec.gov.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=389&Itemid=197&lang=es](http://www.mcpec.gov.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=389&Itemid=197&lang=es)

- Ropa y Calzado
- Vehículos, automóviles, auto partes y repuestos
- Transporte y logística
- Construcción
- La cadena agroforestal sostenible y sus productos transformados

Estos sub-sectores pre-seleccionados son analizados a detalle sobre la base de los resultados económicos o de productividad, energía y consumo de agua, generación de residuos sólidos, y otros criterios.

**Criterio 1: Establecimiento de las prioridades de importancia del subsector de acuerdo a la agenda de productividad, MIPRO y el MAE.**

Además de los sectores priorizados mencionados anteriormente, el Ministerio de Industrias y Productividad (MIPRO) también se priorizó los sectores industriales (esto incluye criterios como la innovación tecnológica y disminución de ingresos anuales). De igual manera, el Ministerio de Medio Ambiente (MAE) (incluidos los sectores con mayores registros de incumplimiento de las normas medioambientales), son considerados en el análisis.

**Criterio 2: Contribución al PIB**

Descrito en la sección 4

**Criterio 3: El uso de materiales**

Se puede determinar con la matriz de entradas - salidas

**Criterio 4: Consumo de Energía**

Descrito en la sección 4

**Criterio 5: Consumo de agua**

Descrito en la sección 4

**Criterio 6: Producción de residuos (sólido / líquido)**

No hay información disponible

**Criterio 7: Emisiones de Gases de Efecto Invernadero**

El nivel de detalle de la Segunda Comunicación Nacional no armoniza con la distribución por subsector y sólo proporciona información para la minería, y procesos químicos.

**Criterio 8: Escala y la complejidad<sup>30</sup> del sub-sector**

Es muy específica, depende del tipo de actividad que se lleva a cabo en cada subsector.

- La cadena de suministro y el mercado de exportación
- Uso de la tierra y aspectos medioambientales

**Criterios 9: Número de PYMEs y de empleo generado por sub-sector<sup>31</sup>**

Descrito en la sección 4

<sup>30</sup> *Escala y la complejidad* se define por el tipo, la cantidad y la interdependencia de las tecnologías en los procesos de producción evaluados

<sup>31</sup> La definición de las PYME en el contexto del Ecuador se va a determinar y evaluar apartir de la capacidad técnica y financiera para aplicar el método de producción PCC.

## Resumen de los resultados más relevantes

Subsector	Industria de alimentos y bebidas (*)					Textiles	Plásticos	Químicos	Metal
	Carne	Pescado/Camarón	Productos Lácteos	Frutas	Aceites y grasas				
Importancia priorizada	Sector industrial priorizado							Segundo sector industrial priorizado	
GDP Contribución al PIB	8,4%	27,4%	3,9%	5,6%	2,2%	14,3%	6,7%		6,4%
Uso del material									
Consumo de electricidad	0,32	4,04%	1,27%	2,05%	2,88%	4,52%	4,10%	3,07	1,39%
Consumo de combustibles fósiles	1,48%	9,64%	1,66%	2,20%	5,33%	6,08%	2,60%	0,48%	2,69%
Consumo de agua	0,17%	1,67%	0,25%	0,65%	0,55%	0,67%	0,40%	1,41%	0,18%
Escala y complejidad	B	A	C	C	A	B+	A	A	B+
Número de PYMEs	1,32%	1,42%	3,73%	1,10%	1,03%	10,80%	5,90%	12,60%	5,10%
Empleo generado en PYMEs	2,39%	1,72%	2,68%	1,23%	2,02%	17,60%	7,60%	10,50%	5,40%

A Alto

B Moderado

C Bajo

## 7. Análisis multicriterio

Para el análisis multicriterio se utilizarán los diferentes criterios enumerados en la sección 6, cada criterio será evaluado para los subsectores del sector de la industria de manufactura. Teniendo que para seleccionar el sector competente que llevará a cabo el proyecto piloto, es necesario conocer la contribución o el peso de cada criterio. Teniendo en cuenta la falta de información para determinar la contribución de cada criterio como una primera aproximación, todos estos tendrán un valor idéntico. Sin embargo, después de los resultados del primer análisis se realizará un análisis de sensibilidad basado en las sugerencias de los integrantes del proyecto y de las partes interesadas.

Como herramienta de apoyo para el análisis, se utilizará el programa de “Expert Choice Multi Decision”. El consultor ha utilizado este software para diferentes proyectos de criterios múltiples y se ha estimado conveniente el uso del mismo para los fines de este estudio.

El consultor recomienda que, basándose en la complejidad del análisis, la información que falta puede ser recopilada a través de la encuesta propuesta en el marco del programa industrial de Eco-Eficiencia de MIPRO. Hay una necesidad de establecer un procedimiento claro para interactuar con los diferentes interesados en el proyecto, así como teniendo en cuenta criterios importantes para seleccionar una o diferentes industrias para comenzar con la ejecución del proyecto piloto de producción de PCC.

Sin embargo, los resultados preliminares del uso del “Expert Choice Multi Decision” recomiendan una pre-selección de las siguientes industrias:

1. Procesamiento de pescado
2. Aceites y grasas
3. Procesamiento de carne
4. Producción de sustancias químicas
5. Plástico y polímeros
6. Textiles

## 8. Análisis de los Stakeholders

Como parte del trabajo realizado durante el proyecto, se han identificado las partes interesadas para el desarrollo de un proyecto PCC, el interesado principal puede ser identificado luego de la ejecución de un taller participativo que tiene el objetivo de integrar las diferentes partes.

### 1. Instituciones Gubernamentales

a. MCPEC: El Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad es el responsable de las políticas y de la integración de los programas gubernamentales de los ministerios llamados a ser coordinados tales como el de agricultura, industria, turismo y transporte. Su participación es muy importante para el proyecto de Convenio de Responsabilidad Civil PCC teniendo en cuenta la copia de seguridad política, el respaldo público y las relaciones entre los ministerios.

b. MIPRO: El Ministerio de Industrias y Productividad es responsable de la ejecución del proyecto. MIPRO tiene la capacidad humana y técnica con experiencia de trabajo en proyectos ambientales para el sector industrial. También han asistido en proyectos a la Pequeña y Mediana Empresa. MIPRO está trabajando para implementar el programa de Eco-Eficiencia y ha desarrollado varios proyectos en el pasado con el apoyo de organizaciones internacionales como la ONUDI.

c. MAE - Ministerio de Medio Ambiente es la institución nacional para las políticas ambientales nacionales. Este Ministerio administra un programa de producción y consumo y que ha sido el punto focal para los proyectos del PNUMA y el FMAM.

d. MEER – Es el Ministerio de Electricidad y Energías Renovables es responsable de determinar las políticas en el sector energético con el objetivo de reducir la dependencia de los combustibles fósiles y diversificar la matriz energética. Junto con la ONUDI se encarga de implementar un programa de eficiencia energética.

e. SETECI – La Secretaría Técnica de Cooperación Internacional del Ecuador es la institución responsable de establecer políticas y procedimientos para la cooperación internacional. Hay diferentes tipos de ejecuciones de proyectos en función del programa de cooperación que se utilizarán, como la asistencia técnica y asistencia financiera. Los proyectos de ayuda financiera exigen una serie de requisitos que se enumeran en el Anexo 3.

### 2. Cámaras de Industria

a. Cámara de la Pequeña y Mediana Empresa de Pichincha: Esta Organización empresarial promovió y creó el Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia, el mismo que se encuentra ubicado físicamente en las instalaciones de la Cámara.

b. Cámara de la Industria del Guayas: Guayas es la provincia más industrializada de Ecuador y agrupa al mayor número de industrias en el país. Es una institución muy bien



organizada, cuenta con un departamento de análisis del medio ambiente y produce importante información del sector.

### 3. Universidades y Centros de Investigación

a. En general, las universidades han participado activamente apoyando la ejecución de proyectos innovadores, básicamente, de las MIPYMES. Sin embargo, es importante destacar algunas características de los siguientes centros:

b. El Instituto Politécnico Nacional: Ubicado en Quito, funcionó como el apoyo técnico para el Centro Ecuatoriano de Producción más Limpia. Un profesor de la Facultad de Ingeniería Química capacitó a administradores y técnicos de grandes empresas y de las Micro, Pequeña y Mediana Empresas (MIPYMES) durante la ejecución del proyecto. Hubo un programa de certificación de Producción más Limpia y también se desarrolló un programa de Maestría antes de que el centro de producción más limpia se cerrara.

c. Universidad Andina Simón Bolívar: La Universidad cuenta con un centro regional de postgrado, con distintas especializaciones que incluyen programas de gestión. Actualmente se está llevando a cabo un programa llamado Observatorio de las PYMEs con el objetivo de convertirse en un Centro de Información de Análisis para el sector productivo ecuatoriano.

## 9. Conclusiones

Sobre la base de este diagnóstico sectorial y revisión de las condiciones actuales del sector productivo se ha llegado a las siguientes conclusiones, las que se relacionan con el potencial para la aplicación de un proyecto de producción de PCC en el Ecuador:

- ✓ El marco jurídico del Ecuador promueve y fomenta la planificación y ejecución de proyectos con similitudes a la producción de PCC.
- ✓ Hay un gran interés de las instituciones gubernamentales para implementar programas en el sector industrial que promueven el uso de tecnologías limpias, reducir los impactos ambientales y contribuir a la mejora de la competitividad de las empresas. La principal área de interés es a través de la promoción de la ejecución de proyectos que promuevan la reducción de los productos importados, así como el consumo de combustibles fósiles.
- ✓ Para el análisis de base hay una falta de información relacionada con los indicadores o criterios para cuantificar el consumo de energía y agua, las emisiones de gases de efecto invernadero, así como la generación de residuos, incluidos los de aguas residuales y residuos sólidos en los diferentes subsectores de la industria manufacturera. Existen algunos indicadores para industrias específicas, pero la mayoría de ellos pertenecen a empresas multinacionales, que sin embargo tienen poca experiencia en la aplicación de prácticas de producción de PCC.
- ✓ La toma de conciencia ambiental, así como la demanda internacional hace que exista un gran interés de las industrias y de las instituciones gubernamentales para ejecutar proyectos con un enfoque similar al PCC. Las industrias y los gerentes de las empresas están buscando productos y procesos limpios y respetuosos con el medio ambiente incluyendo la certificación como una medida para acceder a nuevos mercados y mejorar su competitividad.
- ✓ No hubieron experiencias de los programas de producción limpia, con una importante participación de las partes interesadas del sector de la industria, así como la academia, sin embargo el centro (el antiguo Ecuador Centro de Producción más Limpia) encargado de la realización de estos programas está cerrado debido a problemas financieros e institucionales.
- ✓ La organización institucional adecuada de cualquier proyecto de producción de PCC es clave para garantizar la sostenibilidad del proyecto, asegurar la contribución gubernamental a este proyecto podría garantizar la continuación del programa y evitar su extensión.
- ✓ El procesamiento de alimentos es el sub-sector más importante contribuyente al PIB, generación de empleos y agrupa el 48% de empleo. La actividad más importante, con base en datos preliminares, indican que la preservación del camarón tiene un importante consumo de energía y agua y que estos son factores que contribuyen a su costo de producción.

- ✓ Entre otros sub-sectores con importante contribución a la generación de empleo y contribución al PIB aparte al del consumo de energía y de agua se tienen los subsectores de textiles, lácteos y de minerales no metálicos.
- ✓ Según la Segunda Comunicación Nacional de la contribución de la industria de las emisiones de gases de efecto invernadero ha aumentado en el último período, pero sigue siendo relativamente baja en comparación a otros sectores o categorías importantes como la agricultura y los cambios de uso del suelo.
- ✓ Hay otras iniciativas relacionadas con la producción de PCC en ejecución o para ser ejecutado por el Ministerio de Medio Ambiente (MAE) y el Ministerio de Industria y Producción (MIPRO). El enfoque del proyecto del MIPRO es el que mejor se ajuste al alcance de la fase 2 del proyecto PCC MCPEC-OEA Ecuador PCC.

## 10. Recomendaciones y Oportunidades de Financiamiento

- ✓ Con el fin de beneficiarse de la ejecución de proyectos nacionales como el proyecto de Eco-eficiencia y evitar la duplicación de trabajo, se recomienda recoger datos para los indicadores de consumo y subproductos y la generación de residuos en el ámbito de aplicación de estos proyectos. Sin embargo, debido a su complejidad técnica, se recomienda la integración de estudiantes universitarios de ingeniería para recopilar esta información.
- ✓ Debido a la participación de los diferentes proyectos que serán financiados por distintas organizaciones internacionales como la ONUDI, el PNUMA y otros, se recomienda preparar una mesa redonda de donantes para coordinar adecuadamente el alcance del apoyo de cada organización.
- ✓ Existe un compromiso nacional para financiar la ejecución de los programas de Eco-Eficiencia, sin embargo debido a la falta de información en el sector industrial, los encargados de la toma de decisiones y los consultores nacionales tendrán que apoyar las actividades primarias de recolección de datos para tomar decisiones informadas y recomendaciones para la aplicación de prácticas de producción PCC. La Fase 2 del proyecto de producción PCC MCPEC-OEA tiene que enfocarse y utilizar recursos para crear capacidad local y recoger los datos críticos de las fuentes primarias a través de vínculos y asociaciones estratégicas.
- ✓ Como parte de la Fase 2 del proyecto de producción PCC MCPEC-OEA se recomienda poner énfasis en el conjunto institucional adecuado para arriba de una adecuada configuración institucional para garantizar el liderazgo y la apropiación de la iniciativa por parte de las instituciones nacionales, tales como MIPRO, MCPEC, MAE. Otra importante lección aprendida, es la necesidad de implementar un adecuado programa de gestión de los conocimientos y un marco de proceso con el fin de evitar la pérdida de información en la finalización del ciclo de vida del proyecto.
- ✓ El programa industrial de Eco-Eficiencia ejecutado por MIPRO incluye componentes de producción PCC. Es recomendable que la fase 2 del proyecto de producción PCC MCPEC-OEA se integre en este proyecto Nacional poniendo énfasis en la recopilación de datos primarios, la creación de capacidad, el proceso del marco de propiedad y el proceso institucional adecuado de institucionalidad para garantizar el objetivo previsto en la fase 3, que es para replicar la experiencia del proyecto piloto y difundirla en el sector industrial que está en consonancia con los objetivos del proyecto MIPRO. Sin embargo, el papel del MCPEC en la futura fase es muy crítico debido a su mandato de proponer políticas y coordinar las actividades de los distintos sectores pertinentes.
- ✓ Para la preselección del sub-sector y finalmente la selección de la(s) empresa(s), para llevar a cabo un proyecto piloto de producción PCC, se recomienda llevar a cabo un taller e invitar como mínimo a las distintas partes interesadas que figuran en la sección 8. El taller puede ser utilizado para presentar la metodología utilizada

en este diagnóstico y permitir el uso del software multicriterio y hacer un proceso de selección participativa que garantice una base de aceptación más amplia.

**Los posibles mecanismos de financiación para el Proyecto de Producción PCC en Ecuador son:**

El Ministerio de Industrias y Productividad en el Ecuador

El Ministerio de Industrias y Productividad de Ecuador (MIPRO) tiene un programa permanente llamado *FONDEMYPE*<sup>32</sup> que sirve a las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYMES) para mejorar sus condiciones y capacidades como grupo o en un nivel individual, aquellas que producen productos de calidad o de prestación de servicios en el ámbito nacional.

MIPRO define a las MIPYMES en las siguientes categorías:

- (1) Microempresa - cada unidad productiva que tiene de 1 a 9 empleados, un valor de compra o de ingreso bruto de menos de 100.000 dólares americanos o un activo de hasta 100.000 dólares EE.UU.
- (2) Pequeña empresa - cada unidad productiva que tiene de 10 a 49 empleados, un valor de compra o los ingresos brutos entre 100.000 y 1 millón dólares americanos o un activo entre 100.001 y 750.000 dólares americanos.
- (3) Mediana empresa – cada unidad productiva tiene de 50 a 159 empleados, un valor de compra o los ingresos brutos entre 1 millón y \$ 5 millones de dólares americanos o un activo entre 750.001 y 4 millones dólares americanos.

FONDEMYPE permite las siguientes intervenciones:

- (1) Proveer asistencia técnica - actividades que requieren la contratación de servicios especializados de consultoría sobre la gestión de la mejora, la producción, aseguramiento de la calidad y la comercialización.
- (2) Mejorar la capacidad humana nacional - las actividades que contribuyen a la mejora de las capacidades de formación del personal operativo y administrativo y talleres especializados.
- (3) Mejorar la capacidad humana fuera de la nación - cubriendo partes de los gastos que los beneficiarios pueden incurrir durante las visitas a empresas, centros técnicos de investigación, ferias técnicas, seminarios, reuniones de negocios u otras actividades en el extranjero, con el objetivo de obtener nuevos conocimientos y la conciencia de el sector productivo en el Ecuador.
- (4) La innovación y la transferencia de las iniciativas tecnológicas - cubre partes de los costos para producir nuevos productos y servicios o mejorar los ya existentes y desarrollar nuevos métodos de producción que mejoren la capacidad de producción de las MIPYMES.
- (5) Apoyo a la inversión de equipos de producción - esto se relaciona con la compra de equipos y maquinaria para la industria, pero sólo es aplicable a las Unidades Productivas Asociadas o de redes de MIPYMES establecidas. Hasta el 60% del valor de la compra puede ser considerado.

---

<sup>32</sup> Ministerio de Industrias y Productividad del Ecuador, website:  
[http://www.micip.gov.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1226&Itemid=176](http://www.micip.gov.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=1226&Itemid=176) (visited November, 2010).

(6) Apoyar el desarrollo comercial y el acceso a los mercados - esto se refiere a las ferias de financiación conjunta y la creación de redes comerciales y exposiciones de productos ecuatorianos.

Los sub-sectores elegibles del sector de la producción son:

- (1) Alimentos frescos y procesados
- (2) Trabajo en metal
- (3) Plásticos y caucho sintético
- (4) Ropa y Calzado
- (5) Carrocería y repuestos (sector automotriz)
- (6) Agro forestal sostenible y sus productos transformados

Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad

Véase el documento "Inversiones Potenciales en Ecuador"<sup>33</sup>.

---

<sup>33</sup> Ver: <http://www.mcpec.gov.ec/images/stories/inversionespotencialecuador.pdf>

## **Lista de los anexos**

ANEXO 1: MERCADO MYPIMES

ANEXO 2: QUESTIONARIO PARA DETERMINAR LA LÍNEA DE BASE

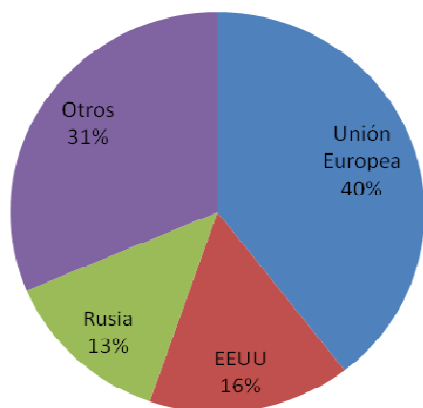
ANEXO 3: CONSIDERACIONES PARA IMPLEMENTAR PROYECTOS INTERNACIONALES EN EL ECUADOR

## ANEXO 1: MERCADO MYPIMES

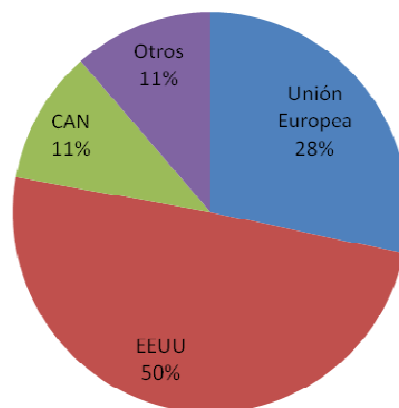


## MIPYMES EXPORTS

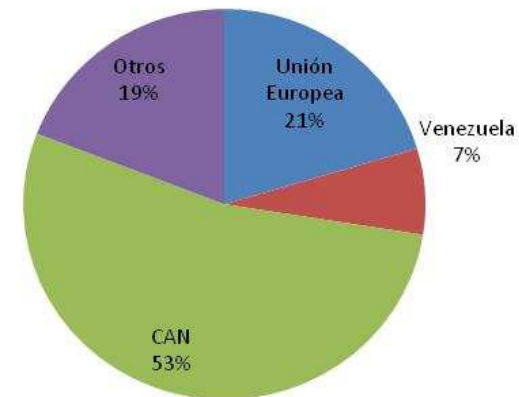
### Frutas, legumbres y plantas



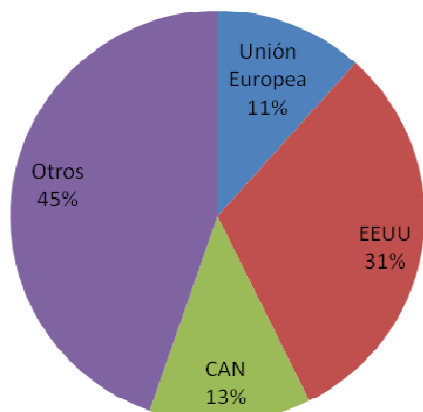
### Pescado y mariscos



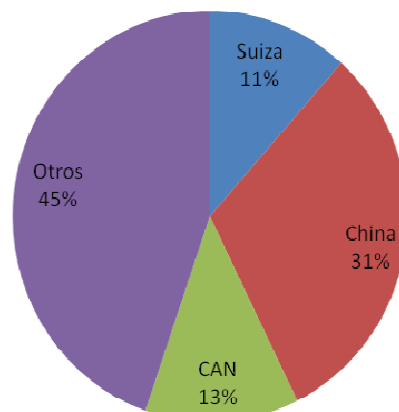
### Textiles



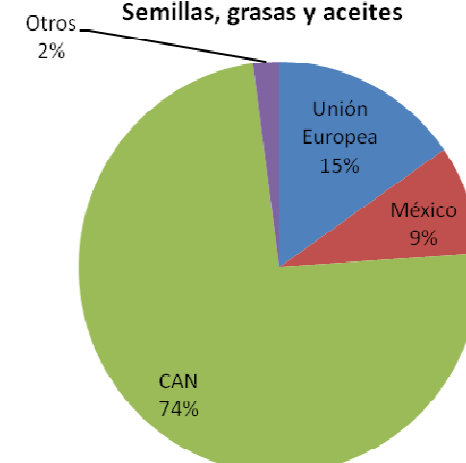
### Madera y Papel



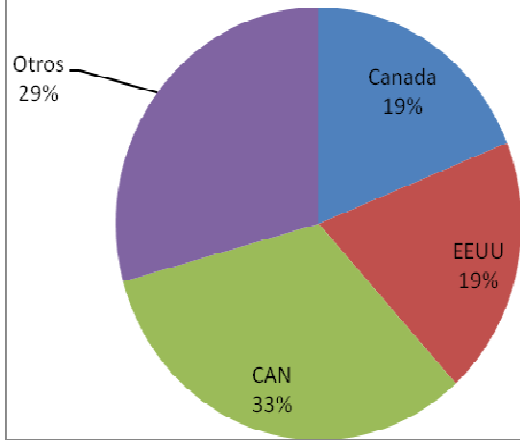
### Minerales



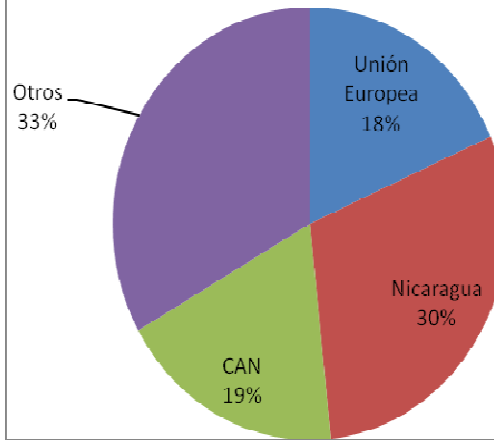
### Semillas, grasas y aceites



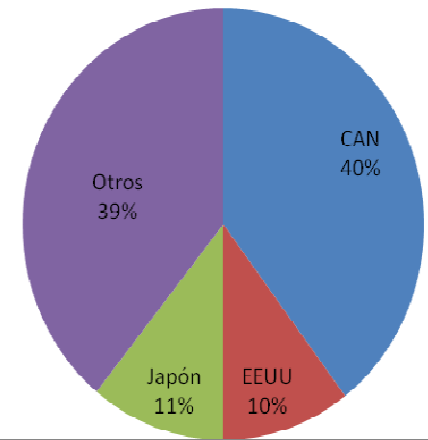
### Máquinas no eléctricas



### Bebidas y Tabaco



### Productos Químicos



Source: Lideres Magazine

## ANEXO 2: QUESTIONARIO PARA DETERMINAR LA LÍNEA DE BASE

# SOLICITUD DE INFORMACIÓN AGUA Y ENERGÍA

*favor completar lo resaltado en amarillo*

## INFORMACIÓN

Nombre de la Organización, Empresa o Planta	
Tipo de actividad productiva	
Subsector	
Capacidad de producción anual	Favor reportar en unidades como Ton, m3, m fácilmente cuantificables. Si existen varias detalla
Horario en producción (#horas/día)	
Días de Producción al año	
Ubicación	
Contacto Suministro Información	Nombre Telefono email

I. Breve diagrama de flujo de la situación actual. Favor identifique insumos de agua y energía eléctrica y térmica y productos, emisiones (efluentes)

## II INDICADORES DE PRODUCCIÓN

	Evaluar SI /NO	VALOR	UNIDAD	Notas (por favor inclúyalas si existe alguna observación)
a) Se cuantifican indicadores de producción en su empresa				
b) Su negocio produce uno o más productos. Favor reportar capacidad de producción				
c) Conoce la generación de residuos sólidos/ unidad productiva o toneladas de desecho/ toneladas de materia prima			ton / ton; ton/ m <sup>3</sup>	
c) Conoce el consumo de electricidad / unidad productiva			MWh / m <sup>3</sup> ; MWh/ ton	
d) Conoce el consumo de combustible /unidad productiva			Gal/ m <sup>3</sup> ; Ton / m <sup>3</sup>	
e) Conoce el consumo de agua / unidad productiva			m3 / m <sup>3</sup> ; m <sup>3</sup> / ton	
f) Conoce la generación de agua residual /unidad productiva			m3 / m <sup>3</sup> ; m <sup>3</sup> / ton	

## III ASPECTOS PRODUCTIVOS. GENERACIÓN RESIDUOS

1) Consultas generales				
	Evaluar SI /NO			Notas (por favor inclúyalas si existe alguna observación)
a) Tiene cuantificado la generación de residuos en el procesc				

b) Existe alguna aplicación de producción más limpia en el procesc				
c) Existe balance de materiales o masa de la Planta.				
d) Los residuos producidos tienen un valor comercial				
e) Comercializa los residuos a otra empresa/ agente				
e) Algún residuo producido se aprovecha en el proceso. Favor				
f) Utiliza los residuos generados para generación de energía				
<b>2) Consultas mas específicas</b>				
a) Favor describa tipo de residuo generados. Es sólido o líquidc				
b) Clasificar el tipo de residuos sólidos generados				
c) Cuantificar la producción de residuos sólidos				Ton / mes; Ton /año
d) Cuantificar la producción de residuos sólidos por unidad de				Ton / Unidad
e) En caso de generar residuos orgánicos favor describir su				
f) Cantidad de residuos sólidos empleados en generación				Ton/ mes
g) Porcentaje del costo de producción en disposición de residuos				%
<b>III. ASPECTOS ENERGÉTICOS</b>				
<b>1) Consultas generales</b>				
		<b>Evaluar SI /NO</b>		<b>Notas (por favor inclúyalas si existe alguna observación)</b>
a) Se ha realizado alguna auditoría energética en la empresa				
b) Existe alguna aplicación de producción más limpia en el procesc				
c) Existe balance de energía y materiales de la Planta.				
d) Existe autogeneración eléctrica				
e) Existe utilización de energía renovable en el Proceso				
f) Se realiza cogeneración				
g) Existe otro consumo energético además de electricidad				
h) se emplea algún desecho en la producción energético				
i) Se realizan auditorías ambientales en la planta, favor indicar				
j) Conoce el porcentaje componente del consumo eléctrico en el costo de producción. Es posible conocerlo				
k) Conoce el porcentaje componente del consumo combustibles en el costo de producción (excluye los reportados en generación eléctrica). Es posible conocerlo				
<b>2) Con relación a la generación/ consumo electricidad</b>				
a) Capacidad Instalada				MW
b) Tipo de generación eléctrica instalada				
c) Tipo de combustible empleado				
d) Energía producida al mes				MWh/mes
e) Horas de Operación				horas/ año
f) Factor de carga				%
g) Consumo de electricidad mensual				MWh/mes
<b>3) Con relación a la generación térmica</b>				
a) Capacidad Instalada				Mwcal
b) Tipo de generador termico instalado				
d) Tipo de combustible empleado				
e) Horas de Operación				horas/ año
f) Eficiencia grupo térmico				%
g) Consumo de combustible mensual				Gal/ mes; kg/ mes

IV. ASPECTOS ASOCIADOS AL CONSUMO DE AGUA				
<b>1) Consultas generales</b>		<b>Evaluar SI /NO</b>		<b>Notas (por favor inclúyalas si existe alguna observación)</b>
<b>CONSUMO</b>				
a) Posee fuentes propias para el suministro de agua				
b) Conoce el consumo de agua por unidad productiva.				
c) Se trata el agua que ingresa al Proceso				
d) Conoce el porcentaje del componente consumo de agua en el costo de producción				
e) Conoce la operación en su proceso que mayor cantidad de agua consume				
<b>DISPOSICIÓN FINAL</b>				
f) Trata el agua empleada en el proceso				
g) Recicla el agua tratada al proceso o para otro uso				
h) Conoce el porcentaje del componente de agua tratada en el costo de producción				
<b>2) Uso de agua en el proceso</b>			<b>Unidad</b>	<b>Notas (por favor inclúyalas si existe alguna observación)</b>
a) Consumo de agua			(m3/día) o (m3/ lote)	
b) Consumo de agua por unidad de producción			(m3/ unidad de producción)	
<b>3) Agua Tratada</b>				
a) cantidad de agua a ser tratada				
b) tipo de tratamiento de agua				
c) horas de operación de la planta			días al año	
d) días de operación en el año				
e) en caso de existir plantas anaerobias señalar uso de biogas				
f) producción de biogás			m3/day; kg/ día	
g) sistema de tratamiento para el biogas				
h) El biogas producido se quema o se usa en producción				

**ANEXO 3: CONSIDERACIONES IMPORTANTES PARA LA EJECUCION  
DE LA FASE 2 DEL PROYECTO DE PRODUCCION EN CICLO CERRADO**

## CONSIDERACIONES IMPORTANTES PARA LA EJECUCIÓN DE LA FASE 2 DEL PROYECTO DE PRODUCCIÓN EN CICLO CERRADO

A continuación se describe una breve descripción de las principales aspectos a ser tomados en cuenta para la ejecución financiados con aportes de reembolsables provenientes de la cooperación internacional, entre los que se destacan aspectos administrativos y operativos.

Existe un excelente documento que describe el procedimiento para acceder a fondos provenientes de la Cooperación Internacional, el cual fue elaborado por la SETECI (Secretaría Técnica de Cooperación Internacional). El documento de referencia se denomina "**Proceso de aprobación y ejecución financiera de recursos para proyectos y programas financiados con Cooperación Internacional no reembolsable en el Ecuador**"<sup>1</sup>

La página No. 12 del documento describe el procedimiento; mientras que la página 42 muestra un diagrama de flujo que presenta en una forma sencilla el procedimiento. A continuación se presenta una copia del procedimiento:

### **Fase I: Aprobación del proyecto**

- P.1.** No Objeción del Proyecto
- P.2.** Formalización de la Cooperación Internacional

### **Fase II: Preparación de la Ejecución del Proyecto**

- P.3.** Modificación del Presupuesto Institucional
- P.4.** Modificación del Presupuesto Global de Cooperación Internacional
- P.5.** Validación y Resolución presupuestaria del Ministerio de Finanzas
- P.6.** Apertura de Cuenta de Transferencia Exclusiva (TE).

### **Fase III: Ejecución del proyecto**

- P.7.** Depósito de Fondo Inicial en la Cuenta TE.
- P.8.** Ejecución Financiera del Proyecto.

### **Aspectos claves**

Para obtener P1 "No objeción del proyecto", la Entidad Solicitante debe prepara los resultados del estudio de factibilidad utilizando el formulario "**Elaboración del Perfil de Proyecto de acuerdo al Formato SENPLADES**"<sup>2</sup>. De experiencias similares (proyectos de energía renovable financiados por la cooperación internacional) el documento a elaborar es extenso (alrededor de 50 pag.) y toma alrededor de un mes para completar la información.

---

<sup>1</sup> Para descargar la versión electrónica del documento descargar a través del link:

[http://www.ageci.gob.ec/index.php?option=com\\_docman&task=cat\\_view&gid=89&Itemid=20](http://www.ageci.gob.ec/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=89&Itemid=20)

<sup>2</sup> Para descargar la versión electrónica del documento realizarlo a través del link:

[http://www.senplades.gov.ec/c/document\\_library/get\\_file?uuid=b65eb0c4-83fd-4b77-85c7-a909b4daf241&groupId=18607](http://www.senplades.gov.ec/c/document_library/get_file?uuid=b65eb0c4-83fd-4b77-85c7-a909b4daf241&groupId=18607)



Sin embargo, para completar este documento es importante definir la Entidad Solicitante. Para el caso del Proyecto de Producción en Ciclo Cerrado aun no se ha definido que entidad será la que lidere el proyecto, del análisis del diagnóstico se expusieron las siguientes opciones:

1. Ministerio de coordinación de la producción, empleo y competitividad – MCPEC
2. Ministerio de Industria y Productividad – MIPRO
3. Ministerio de Ambiente – MAE

Entre los diferentes criterios a ser tomados en cuenta para seleccionar la Entidad Solicitante debe tomar en cuenta la voluntad de la entidad de apoyar el proceso, infraestructura disponible en términos del recurso humano de la institución y los arreglos Institucionales.

Una vez que el documento **“Elaboración del Perfil de Proyecto de acuerdo al Formato SENPLADES”** se presenta a la SENPLADES los siguientes pasos son requeridos previo a obtener el P2.

1. Pronunciamiento del Ministerio de Coordinación, para el caso del MCPEC es Ministerio de Coordinación. Para el caso de MIPRO requiere pronunciamiento del MCPEC y el Ministerio de Ambiente, del Ministerio de Coordinación de Patrimonio,
2. Análisis técnico del documento de parte de la SETECI
3. SETECI solicita el dictamen favorable de SENPLADES
4. Con la no objeción de la SETECI a la Entidad Solicitante, y la Agencia de Cooperación Internacional (OEA) para formalizar la cooperación.

Una vez que esto se ha cumplido se formalizará la Cooperación a través de un Convenio de cooperación no reembolsable entre la entidad solicitante y la Agencia de Cooperación Internacional, este convenio debe ser formalizado en el Ministerio de Relaciones Exteriores y la SETECI. Con estos requisitos la entidad solicitante puede iniciar oficialmente la fase 2 del proceso, preparación de la ejecución del proyecto.

Para la ejecución del proyecto un aspecto relévale a ser tomado en cuenta el la contribución económica de la Agencia de Cooperación Internacional la cual debe ser depositada en una cuenta especial (Cuenta TE, fondos que son tratados como fondos públicos)

## **ASPECTOS OPERACIONALES**

En esta sección se presentará la situación actual del sistema de contratación pública, de tal forma de facilitar la ejecución del proyecto, de manera especial cuando servicios de consultoría son requeridos.

A continuación se presenta una transcripción del Sistema Nacional de Contratación Pública que trata con proyectos apoyados por la Cooperación Internacional.

**Artículo 3.- Contratos Financiados con Préstamos y Cooperación Internacional.-** *En las contrataciones que se financien, previo convenio, con fondos provenientes de organismos multilaterales de crédito de los cuales el Ecuador sea miembro, o, en las contrataciones que se financien con fondos reembolsables o no reembolsables provenientes de financiamiento de gobierno a gobierno; u organismos internacionales de cooperación, se observará lo acordado en los respectivos convenios. Lo no previsto en dichos convenios se regirá por las disposiciones de esta Ley.*

Como se puede observar es recomendable el procedimiento de contratación a definir en el proyecto e incluirlo dentro del Convenio. En el caso, el procedimiento de contratación no esté incluido en el Convenio debe emplearse el Sistema de Contratación Pública.

#### **PRÓXIMOS PASOS**

1. Definirla agencia de cooperación internacional que en conjunto con OEA apoyará la ejecución de la Fase 2 del proyecto,
2. Seleccionar la Entidad Solicitante,
3. Dependiendo la necesidad de requerir cofinanciamiento para la fase 2 del proyecto de producción en ciclo cerrado, la entidad solicitante debería buscar fondos adicionales de entidades privadas (como en especie) que se beneficien del proyecto y apoyar a proyectos existentes del parte de la entidad solicitante (tales como el proyecto Eco-eficiencia del MIPRO)
4. Preparar el Perfil SENPLADES, en el cual deber incluirse de manera clara la contribución de la Cooperación Internacional y el aporte local.