



FACULTAD DE DERECHO

LA PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES FRENTE AL USO
DEL TERRITORIO PARA GARANTIZAR LA SOBERANÍA ALIMENTARIA
Y EL RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR. MECANISMOS LEGALES PARA
DESARROLLAR LOS BIOCOMBUSTIBLES EN BASE AL DERECHO
COMPARANDO

Trabajo de Titulación presentado en conformidad a los requisitos
establecidos para optar por el título de
Abogado de los Tribunales y Juzgados de la República

Profesor Guía
Dr. César Aníbal Espinosa

Autor
Pablo Antonio Chiriboga Dechiara

Año
2014

DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos para un adecuado desarrollo del tema escogido, y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.”

César Aníbal Espinosa
Doctor en Jurisprudencia
C.C.: 170664954-6

DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes”.

Pablo Antonio Chiriboga Dechiara

C.C.: 171430001-7

AGRADECIMIENTO

A mis padres, hermanos y a mi tío Jorge quienes con su sacrificio hicieron posible que nunca me falte nada, incluso en los momentos más difíciles. Gracias a ellos estoy aquí.

A la Universidad de las Américas y su Facultad de Derecho, en cuyas aulas aprendí que para ser un buen abogado es necesario ser un buen ser humano.

Al Doctor Cesar Aníbal Espinosa, Director de este trabajo.

A la Familia Alarcón Gallo por apoyarme tanto en este tiempo, especialmente a Martha, mi futura esposa.

Pablo

DEDICATORIA

A Dios y a la Santísima Virgen María, quienes cuidan de mí y de los que amo todos los días de mi vida.

A Pablo, Marisa, Martín y Juan mi familia y mi motor para llegar hasta aquí.

A Jorge Solís, más que un tío, casi un padre.

A Martha con quien compartiré los mejores momentos de mi vida, ahora como esposos. Gracias a ti he podido cumplir esta meta.

A Martín, Juan José y Ángel, con quienes compartimos sueños y luchamos día a día para alcanzarlos.

Pablo

RESUMEN

El Ecuador del siglo XXI se ha planteado diferentes retos, retos que apuntan por sobre todo a la producción y abastecimiento de energía para nuestra sociedad, pero sobretodo la distribución de la matriz energética, lo cual a futuro sería sumamente beneficioso para nuestro país. Poco a poco el Ecuador está implementando proyectos que desarrollan energía eólica, solar y obviamente los biocombustibles. Es ahí donde comienza el debate sobre estos, porque muchos detractores de los biocombustibles sostienen que su producción a gran escala será un medio fundamental para agudizar la escasez de alimentos que aqueja al mundo, ya que en teoría, los cultivos se van a comenzar a enfocar en la elaboración de materia prima para la producción de agrocarburos. Es aquí donde la denominada Soberanía Alimentaria consagrada en la Constitución de Montecristi, toma una gran importancia porque se garantiza el acceso a alimentos saludables y suficientes para el desarrollo y nutrición de los ecuatorianos. Los defensores de los biocombustibles sostienen que es la mejor alternativa para un tipo de energía limpia que puede ayudar a reducir las emisiones de CO₂ considerablemente y por ende disminuyendo el efecto invernadero. La presente investigación se basará en modelos comparativos y analíticos ya que veremos con distintos países están produciendo biocombustibles de forma exitosa, aunque los cuestionamientos ambientales son graves ya que no se plantean límites a las extensiones de tierra utilizadas para biocombustibles e igualmente para sembríos. El objetivo principal de este trabajo es demostrar que si es posible lograr un equilibrio entre ambas partes, protegiendo a la población y a los alimentos que va a ingerir, como al desarrollo económico del país. Concluiremos con un análisis legal del Ecuador y haremos recomendaciones para crear o modificar leyes que nos permitan regularizar y equilibrar la producción nacional entre alimentos y materia prima.

Descriptor: Derecho Constitucional, biocombustibles, soberanía alimentaria, régimen del buen vivir, desarrollo biocombustibles.

ABSTRACT

In the XXI century Ecuador has raised many challenges, especially those aimed at the production and supply of energy for our society; moreover, the distribution of the energy matrix, which in future would be extremely beneficial to our country. According to the objective, Ecuador is creating projects that develop wind, solar and biofuels obviously. All this projects make that an interesting debate on biofuels. Many of its critics think that biofuels is the perfect way to bring hunger to the world, as the crops are going to start focusing only for the development of biofuel feedstock. However, this is where we think the program called: "Food Sovereignty", which is enshrined in the Constitution of Montecristi can applied. This program seeks to ensure the Ecuadorian's access to healthy, nutritious and sufficient food. Proponents of biofuels argue that it is the best alternative for a type of clean energy that can help reduce CO2 emissions and can significantly reduce the greenhouse effect. Our research will be based on comparative and analytical models. We will see models of different countries in which are successfully producing biofuels and in the order hand, we will see all the environmental questions posed as no limits on stretches of land used for biofuels and also for crops. Our hypothesis is that it is possible to balance both sides, protecting the population and the food you eat, as the country's economic development. Finally, we will conclude with a legal analysis of Ecuador and make recommendations to create or modify laws that allow us to regulate and balance between domestic production and raw foods.

Descriptors: Constitutional Law, biofuels, food sovereignty, regime of good living, biofuels development.

ÍNDICE

| | |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1. EL ECUADOR Y EL PARADIGMA DE LOS BIOCOMBUSTIBLES | 4 |
| 1.1 REALIDAD NACIONAL | 4 |
| 1.2 GRANDES AVANCES EN EL DESARROLLO DE BIOCOMBUSTIBLES | 9 |
| 1.3 EL PRIMER PROYECTO DE LEY SOBRE BIOCOMBUSTIBLES | 11 |
| 1.4 EL ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA REALIZADO POR DALIAN EN 2006..... | 14 |
| 1.4.1 Estudios utilizados por Dalian para la Palma Africana..... | 15 |
| 1.4.2 Análisis agroindustrial de la palma africana por China Dalian Co. LTD. | 15 |
| 1.4.3 Actualidad del proceso con China Dalian Co. LTD. | 16 |
| 1.5 SITUACIÓN ACTUALIZADA AL 2012 DEL ECUADOR SEGÚN EL INEC, DATOS RECOPIADOS DEL CENSO AGRARIO | 16 |
| 1.6 LA EXPERIENCIA BRASILEÑA..... | 18 |
| 1.7 LA IMPORTANCIA DE LOS BIOCOMBUSTIBLES | 20 |
| 1.7.1 Antecedentes de los biocombustibles en el Ecuador..... | 22 |
| 2. CLASES DE BIOCOMBUSTIBLES, FORMAS DE PRODUCIRLOS Y ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE TIERRAS EN EL ECUADOR | 32 |
| 2.1 ¿QUE SON LOS BIOCOMBUSTIBLES? | 32 |
| 2.1.1 Etanol..... | 33 |
| 2.1.2 Metanol | 35 |
| 2.1.3 Biodiesel | 36 |
| 2.1.4 Biogás..... | 38 |
| 3. LEGISLACIÓN Y EXPERIENCIAS EXTRANJERAS SOBRE LOS BIOCOMBUSTIBLES | 46 |
| 3.1 LEGISLACIÓN EXTRANJERA..... | 46 |
| 3.1.1 Brasil..... | 48 |
| 3.1.2 Argentina | 51 |
| 3.1.3 Alemania..... | 53 |
| 3.1.3.1 El Programa Alemán de Biogás | 55 |
| 3.1.4 Estados Unidos..... | 57 |

| | |
|---|----|
| 4. LEGISLACIÓN APLICABLE EN EL ECUADOR SOBRE BIOCOMBUSTIBLES Y SOBERANÍA ALIMENTARIA | 59 |
| 4.1 MARCO LEGAL ECUATORIANO | 59 |
| 4.1.1 Constitución de la República del Ecuador | 59 |
| 4.1.2 Plan Nacional del Buen Vivir 2014-2017..... | 63 |
| 4.1.2.1 Soberanía alimentaria en el Plan Nacional del Buen Vivir..... | 67 |
| 4.1.3 Normativa Vigente en el Ecuador sobre Biocombustible..... | 68 |
| 4.1.3.1 Decreto Ejecutivo 1303 del 28 de Septiembre de 2012 | 68 |
| 4.1.3.2 Ley Orgánica de Régimen de Soberanía Alimentaria | 70 |
| 4.1.3.3 Código Orgánico de Ordenamiento Territorial..... | 72 |
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 75 |
| 5.1 CONCLUSIONES..... | 75 |
| 5.2 RECOMENDACIONES | 77 |
| REFERENCIAS | 81 |
| ANEXOS | 87 |

INTRODUCCIÓN

El Ecuador del Siglo XXI está a las puertas de un gran dilema, ya que el petróleo, al ser un recurso no renovable, tarde o temprano se acabará y estamos en la obligación de buscar nuevas fuentes de ingresos. El lector de este trabajo de titulación observará las diversas problemáticas que se generan alrededor de la producción y el uso de biocombustibles. Sobre todo, si la transición y/o la implementación de biocombustibles no se la realiza de una forma prolija y planificada, lo que pudiera conllevar varias dificultades para nuestro país al momento de proteger la soberanía alimentaria.

El presente trabajo ahondará la realidad de otros países productores de biocombustibles para analizar comparativamente los retos que le depara el futuro al Ecuador. Salvaguardar la Soberanía Alimentaria es primordial, pero también lo es transformar al un país y volverlo más competitivo a nivel mundial.

La población mundial ve como urgente la migración a otras formas de energía, especialmente los países no productores de petróleo que deben pagar inmensas sumas de dinero por el petróleo o cualquiera de sus derivados. Es así que surge la necesidad de migrar hacia energías limpias y renovables, que sean amigables con el medio ambiente y con el, asequible al consumidor final.

Se plantearán diversas incógnitas, como por ejemplo, ¿Está preparado el Ecuador para un eventual, pero seguro, reemplazamiento del petróleo? ¿Qué puede y debe hacer el Estado para proteger al ciudadano, de lo que sería una crisis sin precedentes en nuestro país, que depende básicamente de la extracción de combustibles fósiles al acabarse las reservas petroleras?

Asimismo, se intentará resolver el mayor de los cuestionamientos ¿qué pasaría si los cultivos se comenzaren a destinar a la producción de esta forma alternativa de energía en detrimento de la producción de alimentos?

El lector de este trabajo observará que para llevar a cabo el plan de soberanía alimentaria es necesario aprovechar de la mejor manera los recursos del suelo Ecuatoriano. Es decir, que estamos a tiempo de generar políticas y un marco jurídico-institucional que lleve al país, de forma organizada, hacia un desarrollo sustentable y en el cual se pueda combinar la generación de biocombustibles pero prevaleciendo la producción de alimentos, los cuales sean destinados para la alimentación de los ecuatorianos a largo plazo.

Con la ayuda de varios autores y sobretodo de políticas nacionales y ejemplos de países productores, se buscará llegar al punto de equilibrio, a través de un mecanismo legal, el cual, mediante nuestra hipótesis brinde seguridad alimentaria a la sociedad y fortalezca la industria energética Ecuatoriana.

Esta investigación se basará en analizar las distintas realidades de varios países con respecto a los biocombustibles. Avanzando así al punto de estudio que es el Ecuador.

Una vez analizado el presente y un posible futuro en materia de biocombustibles para el país, el lector observará en la segunda parte de la investigación un análisis sobre las clases de biocombustibles que serán los más propicios para ser producidos en el Ecuador, y cuál sería la extensión de tierra que se puede dedicar a la obtención de la materia prima para lograr proteger todo lo relacionado en cuanto a la soberanía alimentaria en el país.

Se culminará con una recomendación que puede ser una ley, decreto, o la forma que a través de la investigación lleguemos a determinar que sea la mejor alternativa para desarrollar el mecanismo ideal de protección para los intereses del Ecuador ya que lo que buscamos demostrar es que si se podría mantener un balance entre la producción agrícola para el sector alimenticio y el sector energético.

En la tesis se empleará el método deductivo, ya que analizaremos el comportamiento de los distintos países que se analizarán dentro del proyecto, y finalmente se buscará ver semejanzas y diferencias con el Ecuador, viendo similitudes y diferencias de cada caso.

Paralelamente será utilizado el método inductivo, puesto que nos adentraremos en la posición del Ecuador como sujeto de ensayo comparándolo con los países latinoamericanos con sus similitudes y diferencias, para observar que tan factible es cumplir el objetivo de la producción de biocombustibles.

Es decir que el presente proyecto es lógico y comparativo ya que serán empleados los métodos inductivo y deductivo aplicando al Ecuador como sujeto de estudio al lado de otros países más avanzados en materia de biocombustibles.

1. CAPÍTULO I: EL ECUADOR Y EL PARADIGMA DE LOS BIOCOMBUSTIBLES

1.1 REALIDAD NACIONAL

El Ecuador, desde el denominado “boom petrolero” a mediados de los años 70, ha dependido de los ingresos generados por este combustible fósil, tanto en el plano económico, como en el plano energético. El Ecuador exportó cerca de 124.1 millones de barriles de petróleo en el año 2013, constituyéndose este recurso en una de las mayores fuentes de ingresos del país. (El Comercio, 2014)

Por otro lado, aunque la economía ecuatoriana tiene como base la explotación de crudo, es el menor exportador de petróleo de los países miembros de la OPEP. Esto quiere decir que el volumen de exportaciones es mínimo comparado con otros países. Si el Ecuador dejara de exportar o no petróleo tiene poca incidencia internacional, pero repercute gravemente en el plano interno ya que se deberá, en primer lugar, buscar alternativas para el autoabastecimiento y el auto sustento en materia energética, y como segunda instancia, el Ecuador deberá potencializar sus recursos para lograr la meta de ser un país exportador de energía. Lo cual constituirá no solo un ahorro sino un gran ingreso para el Ecuador. (INDEXMUNDI, 2012)

Teniendo en cuenta esta realidad, y sabiendo que es un recurso no renovable, es conveniente preguntarse, ¿qué pasará cuando se acabe el petróleo que yace en subsuelo ecuatoriano?

Como lo reseña Vicente Albornoz en su artículo del 28 de abril de 2013, hay estudios recientes que indican que al Ecuador le quedan cerca de 8.240 millones de barriles de reservas petroleras, dato que dependerá de la cantidad de crudo que se extrajera en el futuro y la tecnología que se utilice para aprovechar lo más posible los campos llamados maduros (los campos maduros

son aquellos que por la explotación a lo largo del tiempo tienen un declive en su producción, quedando además en varios casos el crudo más pesado y difícil de extraer en el fondo del pozo petrolero). Como reseña el autor, este número importante de reservas daría como resultado, de mantenerse estática la producción actual, del año 2013, significaría que tendríamos petróleo para un periodo de 45 años. (Albornoz, 2013)

Es decir que hay tiempo y recursos suficientes para implementar cambios radicales en la matriz energética. Lo que hace inminente que las autoridades nacionales busquen sacar el mayor provecho a los recursos naturales que posee el país para evitar una eventual catástrofe social y económica para el país.

Todavía existe el tiempo suficiente para comenzar a producir nuevos tipos de energías, limpias, renovables, amigables con el medio ambiente las cuales pueden ser más baratas y utilizar una mayor cantidad de petróleo para exportarlo y, a su vez, producir sus derivados de manera eficaz para dejar a un lado las importaciones y los subsidios de estos para obtener ingresos mucho mayores que los que actualmente percibimos ya que necesitaríamos abastecer en menor proporción el mercado local con petróleo.

Pero el mayor inconveniente dentro de la diversificación de la matriz energética que a un largo plazo quiere y debe realizar el Estado, es la elaboración de los llamados biocombustibles que son el producto del refinamiento y el procesamiento de materia orgánica. Cabe recalcar que hay diversos tipos de biocombustibles y que hoy por hoy se los puede producir a base de desechos orgánicos y de plantas de origen agropecuario. (ARPEL: IICA, 2009)

Es así que esta tesis, no se enfocará en el aspecto ambiental de la producción de biocombustibles, si no, en el aspecto estratégico, en el desarrollo económico del país y en los peligros que representa para el territorio ecuatoriano, dada su pequeña extensión, destinar inmensas cantidades de suelo en sembríos que serían destinados exclusivamente al uso de las agroindustrias, descuidando la

alimentación de la población, teniendo la latente posibilidad de producir inmensas cantidades de materia prima para biocombustibles; sin que se tenga la menor intención de tener sembríos suficientes para el abastecimiento de alimentos a nivel local. Es decir que si el Ecuador no maneja de manera acertada la situación podría disponer de combustible para los automóviles pero no podría aprovechar la tierra o los sembríos para alimentar a millones de ecuatorianos, violentando lo consagrado en los artículos 281 y 282 de la Constitución de la República referentes a la soberanía alimentaria.

El presente trabajo de titulación plantea, problemas y soluciones, pero sobretodo planificación y políticas de Estado, las cuales permitan establecer, soluciones a un mediano y largo plazo, para generar un porvenir próspero al Ecuador.

Primero que nada se debe observar el contexto mundial sobre la producción de biocombustibles. La producción predominante de biodiesel la tiene Alemania, que concentra el 63% de la producción mundial, siguiéndole Francia 17%, Estados Unidos 10%, Italia 7% y Austria 3%. Mientras que en el mercado del etanol Brasil y EE.UU. son los líderes en este campo. (Sabando & Diario Expreso, 2007)

El mundo está clamando por una migración urgente a otras formas de generación de energía, más limpias, más sustentables y más baratas, es así que los países compradores de petróleo, poco a poco están aupando esfuerzos para dejar a los combustibles fósiles en un segundo plano, significando un impacto económico y ambiental gigantesco, lo cual cambiaría radicalmente el panorama mundial como hoy lo conocemos. Es importante acotar que el petróleo es un combustible no renovable lo que quiere decir que dicho producto tarde o temprano dejará de estar disponible en el mercado y el mundo entero se verá en la necesidad de implementar una nueva matriz energética en el mundo entero, haciendo hincapié en nueva tecnología capaz de producir los mismos beneficios que el petróleo trae al mundo pero dejando a un lado el gran impacto ambiental que este genera.

Esto obviamente cambiaría radicalmente la situación mundial, ya que las grandes empresas petroleras y los Estados dueños de esos recursos no están interesados en que esto cambie, porque significaría perder ingentes ingresos económicos para ellos, además de cambiar la geopolítica mundial como la conocemos hoy en día.

En un mundo donde se ha priorizado y dado un uso exclusivo a los combustibles fósiles, dejando a un lado otro tipo de energía, parecería casi imposible pensar que un cambio tan grande, que pese a ser necesario, es realizable en el corto y mediano plazo.

Nuestro país hoy por hoy está atravesando un importante período de transición. El gobierno del Presidente Rafael Correa está buscando repotenciar el sector energético, con la construcción de nuevas plantas hidroeléctricas, centrales eólicas y plantas solares como Coca Codo Sinclair, Villaonaco, San Francisco, Mazar Dudas, entre otros, con el fin de abastecer a la población de energía eléctrica suficiente e incluso lograr exportar electricidad a otros países en un futuro. (Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, 2014)

Una vez que estamos ante algunas incógnitas sobre esta gran realidad, no solo local, sino mundial debemos realizarnos una serie de preguntas:

Primero: ¿Está preparado el Ecuador para un eventual, pero seguro, desplazamiento del petróleo? ¿Qué puede y debe hacer el Estado para proteger al ciudadano, de lo que sería una crisis sin precedentes en nuestro país, que depende básicamente de la extracción de combustibles fósiles?

Segundo: Los biocombustibles se han transformado en una prioridad, las grandes potencias están invirtiendo grandes sumas de dinero en la investigación y obtención de biocombustibles más eficientes y baratos. Pero, ¿Qué pasaría si los cultivos se destinaran a la producción de agrocarburos, en detrimento de la producción de alimentos? Seguramente, al no obtener un margen de ganancia tan atractivo, los agricultores dejarán en gran medida de

producir alimentos, y se convertirán en productores de materia prima para la producción de biocombustibles, dificultando y encareciendo el acceso a los productos comestibles de primera necesidad. Un claro ejemplo es EE.UU., que dedica la tercera parte de sus cultivos de maíz a la producción de etanol debiendo subsidiar a los productores maíz para evitar un impacto mayor al consumidor final. (EDCOM; ESPOL, 2011)

Tercero: al ser un tema de interés nacional, es potestad del Estado Ecuatoriano, regular la producción de biocombustibles, como biodiesel, etanol, entre otros. El Estado debe crear políticas de producción, leyes, reglamentos los cuales faculten y a su vez limiten el uso de suelo cultivable para uso exclusivo de cosecha y procesamiento de biocombustibles, dándole prioridad al cultivo de alimentos.

Para llevar a cabo el plan de soberanía alimentaria, es necesario aprovechar de la mejor manera nuestro suelo. A continuación podemos observar cómo, hoy por hoy, nuestro país desaprovecha el potencial de nuestra tierra. Según el ex Ministro de agricultura Ramón Espinel, en una entrevista otorgada el 23 de agosto de 2010, en el Ecuador, para ese entonces, existían 14 millones de áreas cultivables pero tan solo se están aprovechando 4 millones. (EcuadorInmediato, 2010)

En un artículo de diario El Telégrafo, de fecha 12 de junio de 2012, menciona que de las 25 millones de hectáreas de tierras cultivables que tiene el Ecuador solo se utilizan 7,3 millones, es decir el 29,2% del total. Dicha estadística fue elaborada por el Consorcio de Capacitación para el Manejo de Recursos Naturales CAMAREN. Dentro del período de investigación para el presente trabajo el Ministerio de Agricultura no ha sacado todavía el censo oficial de tierras, se nos supo decir que estaban trabajando en ello y esperaban tener toda la información en este año 2014. Con esos datos el gobierno buscará elaborar nuevas políticas públicas que, según sus voceros, repotencien el área agrícola en el país. (Diario El Telégrafo, 2012)

Es decir que estamos a tiempo de generar políticas públicas y un marco jurídico-institucional que lleve de forma organizada, al desarrollo sustentable del sector agroindustrial, alimenticio y energético. Todo esto con el fin de aumentar las rentas para el país y evitar posibles contradicciones en la materia, para poder combinar la generación de biocombustibles y la producción de alimentos, siendo lo segundo el aspecto preponderante para lograr que dichos cultivos sean destinados para la alimentación de los ecuatorianos a largo plazo.

1.2 GRANDES AVANCES EN EL DESARROLLO DE BIOCOMBUSTIBLES

Actualmente en el país, existen intentos de iniciar la producción de etanol que, se mezcla en un 5% con la gasolina para producir el combustible denominado, ECOPAIS la cual se distribuye como plan piloto en Guayaquil desde el año 2010. A continuación una nota periodística de El Diario de enero de 2010.

“La presentación se efectuará el día martes 12 de enero, en la ciudad de Guayaquil, en la gasolinera Petrocomercial, en la Av. 25 de julio, vía al Puerto Marítimo, a las 10h00.

La ejecución del Plan Piloto en Guayaquil constituye un pilar importante antes de emprender el proyecto a nivel nacional.

El objetivo es diversificar la producción mediante el desarrollo de una industria alcoholera en el país, a través de la producción de caña de azúcar, palma africana, sorgo, piñón, y otras materias primas empleadas para producción de etanol.

Adicionalmente busca generar empleo, reducir divisas y diversificar la matriz energética del país, informó la presidencia.” (El Diario, 2010)

Una alternativa para que prevalezca la soberanía alimenticia es la producción de etanol y otros biocombustibles transformando los desechos y residuos que se obtienen del proceso de la caña de azúcar, maíz, trigo, palma, etc. Lo cual a su vez implicaría una menor cantidad de biocombustibles obtenidos.

El gobierno actual, a cargo del Eco. Rafael Correa, está empeñado en distribuir la matriz energética, para lo cual se están implementando varios cambios como la implementación de cocinas a inducción, la construcción de nuevas centrales hidroeléctricas e incluso la implementación de un plan de biocombustibles. Es así que el 10 de octubre de 2012 se firmó el primer convenio con los cañicultores para la venta de alcohol artesanal, lo cual beneficiará la producción de etanol en el Ecuador. (El Diario.ec, 2010)

Pero para llegar a la fase de producción, el diario El Universo nos relata cómo se lo logró, teniendo por primera vez una cooperación verdadera entre el Estado y los sectores productivos. Esta nota del 10 de octubre de 2012 relata como sucedió todo.

“Cañicultores firmaron convenio para producir gasolina Ecopaís.

El Ministro Coordinador de la Producción, Santiago León y la empresa Producargo firmaron hoy un convenio para que los cañicultores provean de alcohol artesanal a Petroecuador como materia prima para la extracción de etanol.

León explicó que con ello se espera que para febrero del 2013 la gasolina Ecopaís se distribuya en el 100% de las estaciones de combustible de la ciudad de Guayaquil. Y a fin de año, en las provincias del Guayas, Los Ríos y El Oro.

De esta forma, Petroecuador que en su proceso de compra de 12 millones de litros de etanol proyecta que un millón de litros provenga de alcohol artesanal.

Los cañicultores, representados por Víctor Bermeo, esperan que la firma de este convenio vaya acompañada de créditos y asesoramiento técnico, así como controles para los comerciantes del producto.

La gasolina Ecopaís tiene igual octanaje y precio que la gasolina Extra es decir USD 1,45.

Para su producción se reemplazó la nafta por etanol, lo que significa un ahorro de cuarenta y dos centavos de dólar de los Estados Unidos de América por galón.

El biocombustible se vende desde enero del 2010 en Guayaquil en donde se inició como plan piloto en 23 estaciones de servicio.” (El Universo, 2012)

El futuro de este problema depende, sin duda, de las acciones que el Estado, implemente para proteger los cultivos, y garantizar la adecuada alimentación de los ciudadanos. Así mismo el desarrollo sustentable y programado de biocombustibles en el Ecuador.

1.3 EL PRIMER PROYECTO DE LEY SOBRE BIOCOMBUSTIBLES

En el año 2007 el otrora, Congreso Nacional, quiso impulsar una ley denominada, LEY DE FOMENTO DE LOS BIOCOMBUSTIBLES, nacida del seno de la Comisión Especializada Permanente de la Salud y Medio Ambiente, en la cual se hubiese declarado de interés nacional el uso de Biocombustibles la cual llegó hasta el segundo debate, pero por la coyuntura política y tras el cese de actividades del Congreso Nacional por orden de la Asamblea Nacional Constituyente de Montecristi dicho proyecto de ley, el cual fue iniciativa del diputado de la Red Ética y Democrática, Oswaldo Burneo quedó en el olvido (EcuadorInmediato, 2007).

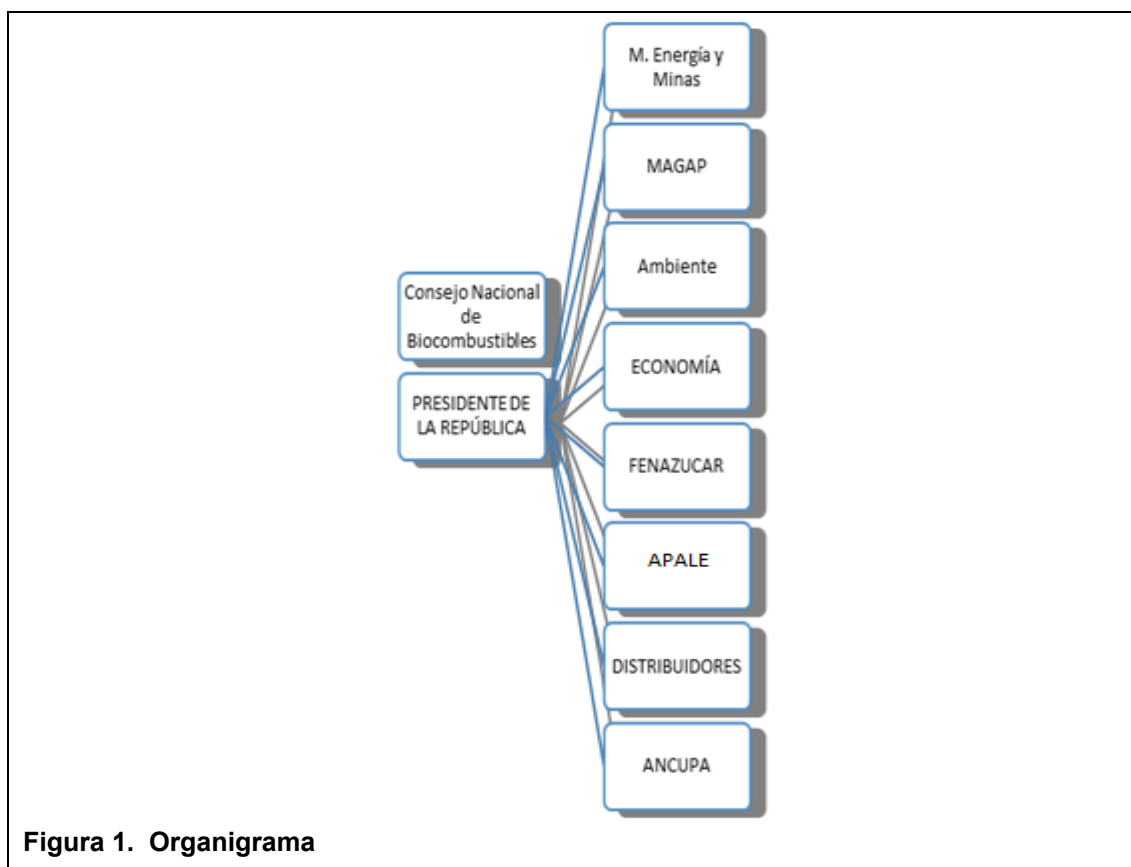
De acuerdo a la información proporcionada en una entrevista por el Dr. Raúl Loor Gavilanes, asesor técnico y legal de la compañía China Dalian en el año 2006, se buscó realizar un plan de desarrollo para la producción en masa de biocombustibles en el Ecuador. Dicho convenio se lo iba a realizar con Dalian como inversionista, mientras que el gobierno Ecuatoriano iba a proporcionar los terrenos y los convenios con los ingenios azucareros. Lamentablemente en el año 2006 cesaron las negociaciones por problemas de coyuntura política en el país. Si dichas negociaciones hubiesen llegado a buen término se hubiesen podido crear unas 300.000 plazas de empleo. (Ver Anexo 1)

Es así que la propuesta de China Dalian comprendía un plan integral de acción y de producción agrícola con una inversión sumamente alta por parte de dicha compañía y con el Estado Ecuatoriano como socio principal.

Embanderados con el nombre “Proyecto Nacional de Biocombustibles” se buscó aglutinar a los principales gremios de agricultores del país y trabajar con ellos en la primera fase, la cual requería aumentar el potencial de los cultivos por hectárea cultivada. Dado que este plan se buscaba realizar previo a los acontecimientos políticos del 2008, y su principal objetivo era implementar en las provincias de Guayas, Imbabura, Bolívar, Los Ríos, Pichincha, Azuay, Loja, El Oro, Manabí, Esmeraldas y Orellana los cultivos de caña, palma y piñón en un plazo de cuatro años llegar a las 50.000 hectáreas para luego comenzar con la fase de producción a gran escala. El monto a invertir por parte de la empresa como crédito al Estado era de 600 millones de dólares aproximadamente. La razón por la cual se escogieron dichas provincias fue sus extensas zonas agrícolas, la tradición de sembríos de caña de azúcar, la productividad del suelo, además de diversificar la inversión para la generación de empleo en estas provincias a través del incentivo del sector agrícola. (Ver Anexo 2)

Mediante Decreto Ejecutivo N° 2332 de 02 de diciembre de 2004, publicado en el R.O. 482 de 25 de diciembre de 2004 (actualmente derogado), se creó el Consejo Consultivo de Biocombustibles, el cual era presidido por el Presidente de la República y conformado a su vez por representantes de los ministros de Energía y minas, Agricultura, Ambiente, de la Unión Nacional de Cañicultores (UNCE), Federación Nacional de Azucareros del Ecuador (FENAZUCAR), la Asociación de Productores de Alcohol (APALE); y, de los distribuidores de combustibles del país. Todos estos como organismos llamados a delimitar y desarrollar las políticas públicas para la producción, industrialización y comercialización de biocombustibles. En 2007 mediante Decreto Ejecutivo N° 39 de 12 de marzo se incluye en el consejo al Ministerio de Economía y a la Asociación de Cultivadores de Palma Africana (ANCUPA). (Ver Anexo 2)

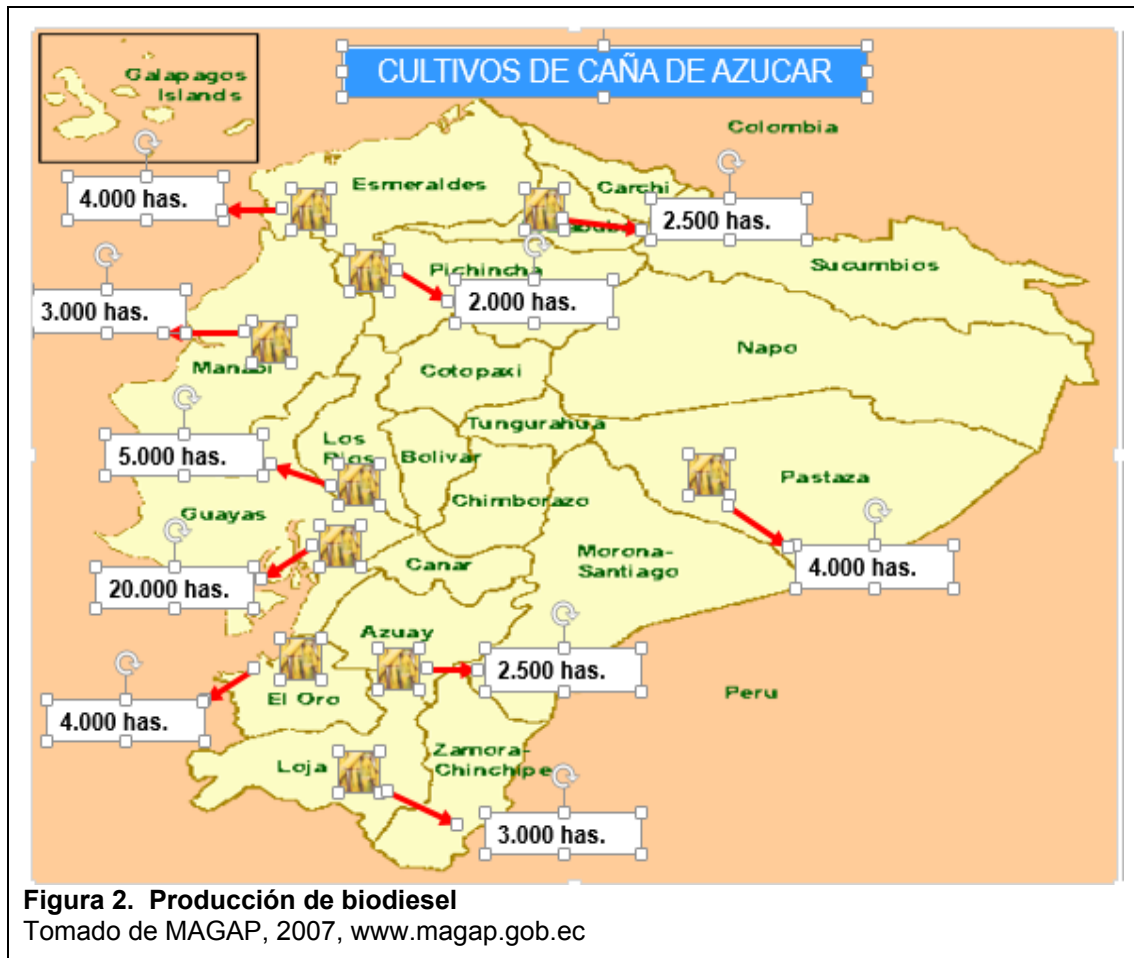
En la siguiente figura se puede observar cómo se iba a estructurar el Consejo Nacional de Biocombustibles, destacando de sobremanera la cantidad de entes gubernamentales entrelazados para la producción de agro-carburantes, para precautelar los intereses del estado en esta materia, puesto que si se encarga a un único organismo el control y el aporte técnico podría desencadenar en una producción ineficaz y que eventualmente podría producir daños ambientales para el país. Por este motivo dicho consejo entrelazaba dentro de sí varios ministerios y secretarías de Estado para implementar el Plan Nacional de Biocombustibles de mejor manera.



Ejes del Proyecto

- Generar materia prima para la producción de etanol y biodiesel.
- Reducir la contaminación ambiental.
- Mejorar la generación de empleo.

- Disminuir los volúmenes de importación de naftas de alto octanaje.
- Implementación de al menos 8 plantas de destilación de etanol y 3 plantas procesadoras de biodiesel.



1.4 EL ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA REALIZADO POR DALIAN EN 2006

En cuanto a la producción de caña de azúcar a la época existían, aproximadamente, 80.000 hectáreas cultivadas solo en las provincias del Guayas, Cañar, Los Ríos Imbabura, y Loja, siendo la cuenca del Río Guayas la que acumula la mayor cantidad de producción gracias a sus ingenios San Carlos, Valdez y Equodos. IANCEM, Monterrey e Isabel María completan la lista de los ingenios más poderosos. En cuanto al aprovechamiento de tierras, cabe recalcar que las provincias de Loja e Imbabura tienen un mayor rendimiento al

resto del país, ya que producen 130 Toneladas Métricas (TM) por hectárea. El promedio nacional se ubica en las 70 TM/Ha. (Ver Anexo 2)

1.4.1 Estudios utilizados por Dalian para la Palma Africana

Según el Censo realizado por ANCUPA-MAG-SIGAGRO, en el año 2005, el cual fue la base del estudio de Dalian, se determinó que existen 5.278 palmicultores, los cuales han sembrado una superficie de 207.285,31 hectáreas de palma africana cual se encuentra dividida entre:

- Pequeños productores el 39.6 % con una superficie hasta 50 hectáreas,
- Medianos productores el 33.7 % con plantaciones de 51 a 200 hectáreas
- Grandes plantaciones el 14% con un rango de 201 a 1.000 hectáreas
- Apenas 9 productores exceden las 1.000 hectáreas.

Según los estudios las principales áreas de cultivo se encuentran en las provincias de:

- Esmeraldas (Quinindé y San Lorenzo),
- Pichincha (Santo Domingo de los Colorados),
- Los Ríos (Quevedo y Patricia Pilar)
- Amazonía en Orellana y Sucumbíos.
- Se incluyeron zonas que para la época no tenían una jurisdicción territorial clara como; La Concordia (hoy provincia de Santo Domingo de los Tsáchilas), Las Golondrinas y Manga del Cura.

1.4.2 Análisis agroindustrial de la palma africana por China Dalian Co. LTD.

En el aspecto agroindustrial existen 40 plantas extractoras de aceite crudo, ubicadas estratégicamente en las zonas de Santo Domingo de los Colorados, Quevedo, Quinindé, San Lorenzo y en La Amazonía. De acuerdo a su

capacidad instalada de extracción de aceite crudo, las más importantes son: Palmoriente con una capacidad de 32TM/H, Palmeras de los Andes 30 TM/H y Palmeras del Ecuador con 30 TM/H. Ver Anexo 2

1.4.3 Actualidad del proceso con China Dalian Co. LTD.

Finalmente y lamentablemente para el país, las negociaciones se estancaron y se diluyeron por el clima de inestabilidad política del país, y la continua rotación de ministros y sus equipos de trabajo lo que no permitía continuar con fluidez las negociaciones, además de la priorización de otro tipo de proyectos para el país, dejando escapar una gran oportunidad para el desarrollo del Ecuador. Según el Dr. Raúl Loor Gavilanes, se está trabajando en una nueva propuesta para la Vicepresidencia, organismo que actualmente coordina el cambio de matriz productiva. Ver Anexo 1

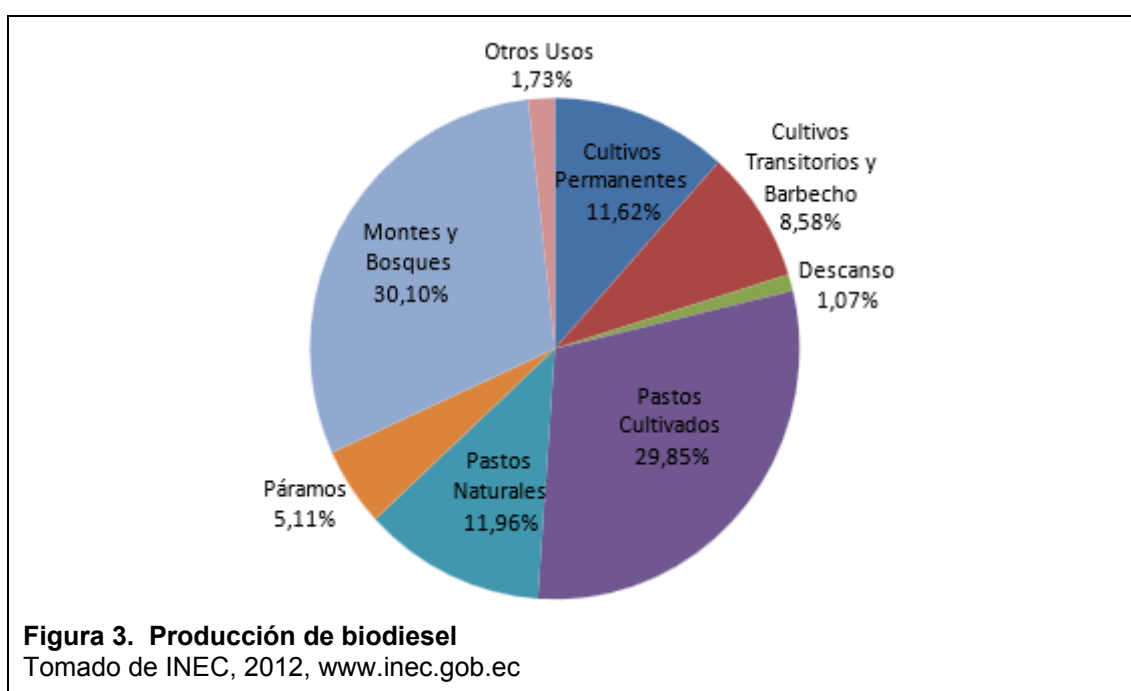
1.5 SITUACIÓN ACTUALIZADA AL 2012 DEL ECUADOR SEGÚN EL INEC, DATOS RECOPIADOS DEL CENSO AGRARIO

En el País han sido las autoridades y grupos de productores los que han emprendido esfuerzos para aumentar la capacidad productiva del Ecuador, viéndose reflejado esto en cifras concretas y con un agro cada día más fuerte respecto a los productos de exportación.

Mientras tanto, para esta investigación se han recopilado datos y cifras oficiales del INEC, los cuales ayudarán a visualizar de manera objetiva cual es la situación del país. Datos necesarios para saber la situación actual del Ecuador, hacia donde va y como lo va a hacer. Todo esto para tener una lectura objetiva del momento del país.

Además estos datos son muy importantes para el posterior análisis sobre el uso de tierras en el Ecuador y como precautelar la soberanía alimentaria. Se revisarán datos relevantes respecto a la producción de caña de azúcar y a la

palma africana en el Ecuador para tener una perspectiva clara sobre el futuro de los biocombustibles en el Ecuador. Así mismo con datos y cifras proporcionados por el INEC afianzaremos nuestra idea que si es posible desarrollar los biocombustibles en el Ecuador sin afectar la soberanía alimentaria, ya que como hemos visto el país posee una gran cantidad de tierra desaprovechada impidiendo que nuestro potencial agrícola crezca de forma que las exportaciones no petroleras incrementen trayendo grandes beneficios al país.



Como podemos ver en esta figura del INEC poseemos apenas un 11,62% de cultivos permanentes, contrastando con el casi 30% de pastos cultivados, lo que quiere decir que esas tierras están inutilizadas, algunas por falta de dinero para invertir en ellas, otras para alimento de ganadería y otras meramente por especulación, práctica ya bien conocida en nuestro país.

Tabla 1. Crecimiento agropecuario

| USO DEL SUELO | CARACTERÍSTICAS | PERÍODO DE REFERENCIA | | | | | | | |
|---|--------------------------------------|-----------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 |
| CULTIVOS PERMANENTES | Estimación de Superficie (ha.) | 1.214.359 | 1.213.397 | 1.219.655 | 1.264.131 | 1.349.258 | 1.391.380 | 1.379.475 | 1.382.918 |
| | Tasa de crecimiento (r) anual | -2,56% | -0,08% | 0,52% | 3,65% | 6,73% | 3,12% | -0,86% | 0,25% |
| | Participación en la superficie total | 10,16% | 10,17% | 10,31% | 10,69% | 11,42% | 11,83% | 11,83% | 11,62% |
| CULTIVOS TRANSITORIOS Y BARBECHO | Estimación de Superficie (ha.) | 1.098.337 | 1.043.298 | 1.008.456 | 1.001.314 | 1.028.621 | 992.370 | 982.313 | 1.020.870 |
| | Tasa de crecimiento (r) anual | 2,34% | -5,01% | -3,34% | -0,71% | 2,73% | -3,52% | -1,01% | 3,93% |
| | Participación en la superficie total | 9,19% | 8,75% | 8,52% | 8,47% | 8,71% | 8,44% | 8,43% | 8,58% |
| DESCANSO | Estimación de Superficie (ha.) | 198.157 | 190.262 | 187.014 | 235.095 | 170.776 | 193.957 | 173.442 | 126.982 |
| | Tasa de crecimiento (r) anual | -2,77% | -3,98% | -1,71% | 25,71% | -27,36% | 13,57% | -10,58% | -26,79% |
| | Participación en la superficie total | 1,66% | 1,60% | 1,58% | 1,99% | 1,45% | 1,65% | 1,49% | 1,07% |
| PASTOS CULTIVADOS | Estimación de Superficie (ha.) | 3.588.883 | 3.542.905 | 3.623.893 | 3.703.016 | 3.561.947 | 3.409.953 | 3.425.412 | 3.553.008 |
| | Tasa de crecimiento (r) anual | 0,32% | -1,28% | 2,29% | 2,18% | -3,81% | -4,27% | 0,45% | 3,72% |
| | Participación en la superficie total | 30,01% | 29,71% | 30,62% | 31,32% | 30,15% | 29,00% | 29,38% | 29,85% |
| PASTOS NATURALES | Estimación de Superficie (ha.) | 1.401.163 | 1.455.089 | 1.373.045 | 1.242.350 | 1.423.943 | 1.509.971 | 1.385.549 | 1.423.114 |
| | Tasa de crecimiento (r) anual | -1,83% | 3,85% | -5,64% | -9,52% | 14,62% | 6,04% | -8,24% | 2,71% |
| | Participación en la superficie total | 11,72% | 12,20% | 11,60% | 10,51% | 12,05% | 12,84% | 11,88% | 11,96% |
| PÁRAMOS | Estimación de Superficie (ha.) | 633.551 | 604.014 | 615.585 | 563.285 | 498.436 | 539.473 | 565.858 | 608.272 |
| | Tasa de crecimiento (r) anual | 13,19% | -4,66% | 1,92% | -8,50% | -11,51% | 8,23% | 4,89% | 7,50% |
| | Participación en la superficie total | 5,30% | 5,06% | 5,20% | 4,76% | 4,22% | 4,59% | 4,85% | 5,11% |
| MONTES Y BOSQUES | Estimación de Superficie (ha.) | 3.585.071 | 3.621.840 | 3.551.174 | 3.579.243 | 3.548.735 | 3.504.126 | 3.536.454 | 3.583.056 |
| | Tasa de crecimiento (r) anual | 1,56% | 1,03% | -1,95% | 0,79% | -0,85% | -1,26% | 0,92% | 1,32% |
| | Participación en la superficie total | 29,98% | 30,37% | 30,01% | 30,27% | 30,04% | 29,80% | 30,33% | 30,10% |
| OTROS USOS | Estimación de Superficie (ha.) | 237.951 | 255.609 | 254.519 | 235.291 | 232.598 | 217.056 | 210.584 | 205.657 |
| | Tasa de crecimiento (r) anual | 8,84% | 7,42% | -0,43% | -7,55% | -1,14% | -6,68% | -2,98% | -2,34% |
| | Participación en la superficie total | 1,99% | 2,14% | 2,15% | 1,99% | 1,97% | 1,85% | 1,81% | 1,73% |
| Total de superficie dentro de las categorías planteadas | | 11.957.472 | 11.926.414 | 11.833.341 | 11.823.725 | 11.814.314 | 11.758.286 | 11.659.087 | 11.903.878 |

Tomado de INEC, 2012, www.inec.gob.ec

La tabla muestra la realidad del sector agrícola, es decir que ha tenido un crecimiento sostenido, pero muy bajo, además como se ha resaltado anteriormente, el Ecuador mantiene todavía una extensión de tierra por usar, por decir lo menos considerable, es por eso que estamos en el momento justo de empezar de manera ordenada una planificación sobre el uso de tierras en nuestro País para lograr la autosuficiencia de cultivos con fines alimenticios y afianzar el cambio de la matriz productiva y energética.

1.6 LA EXPERIENCIA BRASILEÑA

Como el lector observará más adelante, Brasil, pionero en la producción de biocombustibles, utiliza como materia prima principal la caña de azúcar, para el etanol y aceite de palma y soya para biodiesel. Una de las principales ventajas de los biocombustibles es que se puede mezclar los aceites y otros materiales obtenidos del material vegetal con el éter de petróleo (gasolina, diésel, etc.) o utilizarse así mismo puro. Los principales biocombustibles y por ende los que estudiaremos más adelante son el etanol, biodiesel, biogás.

Algunas de estas sustancias tienen un porcentaje de aceite, sin embargo, la mayoría se compone únicamente de los productos de origen vegetal y / o animal, por ello es factible que se fabrique biodiesel con aceites de cocina usados o con los residuos de grasa animal de las curtiembres. (DiscoveryMAX, 2013); (ARPEL: IICA, 2009)

Estas nuevas alternativas de combustibles, reducen por mucho la generación de gases de efecto invernadero durante la producción, así mismo contribuyen a aumentar el empleo en las zonas rurales. Lo cual sería una ganancia para la sociedad.

El debate se instala cuando comenzamos a ver a los cultivos como una mera materia prima o como alimento para la población. Sin duda debemos propender a dirigirlos hacia esta ya que sería de poca utilidad provocar una escasez de alimentos por poder llenar un tanque de gasolina. Pero por otro lado ¿cómo puede un país desarrollarse e invertir en programas sociales si apenas puede producir recursos energéticos, ya que importa los derivados del petróleo y encima tiene que subsidiar para que la población no se vea afectada económicamente? Claramente esta es la encrucijada en la que día a día se encuentra el Ecuador.

Pero es el momento de regresar a ver a otros países, que con sus particularidades y realidades similares mas nunca exactas, o en otros casos abismalmente diferentes al Ecuador nos pueden dar la pauta de hacia donde debemos emprender este nuevo camino.

La producción y el uso de los biocombustibles es un tema muy importante en las discusiones de la matriz energética mundial. Es un tema de consideración, en el que se puede abordar sus aspectos positivos y negativos.

Como ya se ha visto, los biocombustibles se obtienen a partir de biomasa renovable que puede sustituir parcial o totalmente, los combustibles de origen fósil.

Los dos principales biocombustibles líquidos utilizados en Brasil son:

- El etanol (extraído de la caña de azúcar que se utiliza en los vehículos ligeros).
- El biodiesel (a base de aceites vegetales o grasas animales, utilizado principalmente en autobuses y camiones).

El porcentaje de etanol anhidro encontrado en la gasolina vendida al consumidor varía entre el 18% y el 25%. Brasil produce biocombustibles desde hace más de 80 años, pero a raíz de la crisis petrolera de 1970, se impulsó la producción masiva de biocombustibles a través del programa “Pro-Alcohol” que consiste en la introducción del etanol procesado de la caña de azúcar en los en parte de la matriz energética brasilera. (Ajila, 2007)

A partir de estas políticas de Estado, en el año 2003, el gobierno brasileño impulsó la producción de los denominados “vehículos Flex-fuel”, que son vehículos que funcionan con etanol. Y en 2004 puso en marcha el Programa Nacional de Producción y Uso de Biodiesel, con un enfoque de inclusión social y el desarrollo regional mediante la generación de empleo e ingresos para producir biodiesel, posicionando así a Brasil como una potencia en la producción de biocombustibles y en la lucha de la sustitución de los combustibles fósiles. (Ajila, 2007)

1.7 LA IMPORTANCIA DE LOS BIOCOMBUSTIBLES

Como ya se ha manifestado, los combustibles fósiles están, al menos en nuestro país, cerca de acabarse y van a ser sustituidos por otros combustibles. Ante este incuestionable hecho, el Estado requiere plantear una alternativa viable para ir sustituyendo la dependencia que nuestro país tiene del petróleo y desarrollar otras fuentes alternativas de energía. Siendo esta una necesidad mundial, el Ecuador no puede quedarse al margen de este proceso.

Entonces el Ecuador debe preguntarse: ¿dónde sembraremos la materia prima necesaria para la producción de los biocombustibles? ¿El Estado será directamente responsable por la producción de biocombustibles, o será la empresa privada la encargada?, ¿si lo hace directamente el Estado, lo hará a través de cultivos propios o será a través de cooperativas que se encargarán de vender dicha materia prima como forma de redistribución de la riqueza? ¿Quién procesará la materia prima?

Es ahí donde las experiencias extranjeras ayudarán a discernir quiénes se deben encargar del acopio de la materia prima. Se lo hará directamente en plantas del Estado ecuatoriano, o si es más conveniente entregar el producto procesado. Al analizar las experiencias de otros países diversas preguntas pueden a presentarse sobre la mesa de discusiones sobre todo al presentarse la decisión entre preservar los recursos alimenticios y producir nuevos recursos económicos y energéticos para el Ecuador.

- ¿El Estado deberá tener el monopolio completo sobre estos sembríos producción, distribución y venta?
- ¿Quién sería la autoridad competente para garantizar que los sembríos no se utilicen excesivamente para la producción de biocombustibles generando escasez alimenticia en el Ecuador? ¿El Ministerio de Agricultura, Petroecuador, el ministerio de electricidad y Recursos Renovables serán los entes encargados de delimitar la competencia de cada uno, o se creará un órgano coordinador o que maneje exclusivamente este tema?
- ¿El biocombustible será exclusivo para el uso vehicular?
- ¿Qué incentivos va a dar el Estado para que dejemos de consumir combustibles fósiles?

Ante tal panorama, se torna imperativo un análisis sumamente cuidadoso respecto al futuro del país pudiendo observar claramente que hace falta estructura logística y legal para poder afrontar y sustentar los retos que tarde o temprano deberá el Ecuador afrontar si se desea transformar la matriz productiva y energética.

1.7.1 Antecedentes de los biocombustibles en el Ecuador

En el Ecuador hace algunos años, existió la posibilidad que exista una ley de biocombustibles. Lamentablemente nunca se pudo resolver dicho proyecto de ley, en el cual se dan ciertas bases para la investigación que vamos a realizar, teniendo en cuenta que hoy por hoy el panorama puede lucir un poco más complejo que hace 8 años (Ecuador Inmediato, 2007).

Dicha propuesta fue llevada a cabo por varios sectores de cañicultores ecuatorianos con el apoyo del antiguo Congreso Nacional.

Artículo 1 “El objetivo del proyecto de Ley es contribuir al desarrollo sostenible, facilitando la implementación de proyectos bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kyoto” (Estudios Ecologistas, 2013)

“En la mesa de debate se encuentra la disyuntiva si realmente los biocombustibles reducen el efecto invernadero. Así mismo se puede observar que aunque los biocombustibles van a reemplazar paulatinamente a los combustibles fósiles, los cultivos que se dedicarán a su producción deben ser necesariamente monocultivos; generando los impactos típicos de este tipo de producción agrícola como son el uso intensivo de agrotóxicos, fertilizantes inorgánicos, destrucción de ecosistemas naturales y transformación de tierras dedicadas a la alimentación, para cultivos energéticos”. (Acción Ecologica, 2007)

Para asegurar su eficiencia, utilizarán las mejores tierras agrícolas disponibles, porque nadie va a invertir en tierras marginales, como dicen los promotores de los biocombustibles, hay un gran debate sobre el balance de energía para hacer etanol o biodiesel de cultivos bio-energéticos.

El artículo Lula versus Castro y Chávez de Rómulo López Sabando publicado Originalmente en el Diario Expreso en el cual se abre debate sobre si el presidente Correa ingresará en el plan del Ex Presidente de EE.UU. George W. Bush y Luis Ignacio Lula Da Silva de Brasil para la producción a gran escala de los biocombustibles, detallando así mismo los beneficios y contrariedades ambientales y técnicas que ofrecen los biocombustibles al país. Este trabajo pretende brindar una descripción de la situación del sector de biocombustibles y analizar los posibles beneficios y riesgos asociados a la expansión acelerada que está teniendo el sector. (López, 2007)

Dentro de las reflexiones más importantes que se deben destacar en el mencionado artículo podemos destacar las siguientes:

“Acentuando la importancia de los biocombustibles ya que son libres en sulfuro y a su vez es energía renovable con cero emisiones de dióxido de carbono”.

Es decir, los biocombustibles son energía totalmente limpia, la cual no tiene emisión de CO², ayudando en gran manera a disminuir los gases de efecto invernadero. El mismo autor continúa con su desarrollo con las siguientes reflexiones:

Es energía renovable no contaminante y según el López, “La producción agrícola utilizará basura orgánica, desechos metabólicos, excrementos, estiércol ganadero, basura y otros orgánicos e inorgánicos”. (López, 2007)

El autor plantea como alternativa el uso de residuos y desechos agrícolas y forestales, como paja, ramas finas, astillas, aserrín y caña de azúcar, siendo

esta una gran alternativa para evitar la desmedida emisión de gases de efecto invernadero.

López acaba recalcando el interés de los dos países, EE.UU. y Brasil para sustituir a los combustibles fósiles, aunque remarca que la gran diferencia es que estos dos países, tienen grandes programas de energía eólica, solar e hidroeléctrica, y que en el caso brasileño está en camino de lograr la autosuficiencia permanente de petróleo nuevamente, como lo fue entre los años 2006 al 2012. (Senado Federal, 2012)

En el estudio de la Corporación para la Investigación Energética de su director Alfredo Mena Pachano en el cual se analiza a fondo el antiguo proyecto de ley del 2007 dando detalles más técnicos y legales al trabajo, pero teniendo como premisa la constitución 1998 la cual dista en mucho en aspectos fundamentales a la Constitución vigente desde 2008 (Mena, 2007)

Además de distintos estudios realizados por autores e investigadores latinoamericanos, que abren el debate sobre la calidad de sembríos para la producción de biocombustibles.

“Para la producción, almacenamiento y transporte de biocombustibles se requieren grandes cantidades de insumos además de la tierra y el agua, insumos cuya producción y transporte también demanda cantidades de energía. Se necesita energía para sembrar, producir fertilizantes o pesticidas, cosechar, transportar y procesar los granos o plantas hasta su forma final de biocombustible. (Martínez 2007, p. 11). Si se da el caso de que la energía utilizada para la producción (incluyendo todas las etapas) sea mayor a la generada por el biocombustible, el saldo energético será negativo.”

“La soja produce tres veces la energía que se consume desde la siembra hasta el producto final. El maíz, en cambio, produce una energía neta que está en

serio debate, según los autores, genera un 100% o un 40% más de lo necesario para su implementación.” Pero otros autores sostienen que el balance de energía global del maíz es negativo. El etanol basado en maíz “podría entregar una energía total menor que la energía necesaria para producir el maíz, extraerle el alcohol y purificarlo. (Martínez, 2007 p. 16) (Anzil, 2007)

Entonces el Ecuador necesitará un estudio técnico en el que se analicen los tipos de sembríos aptos para nuestro suelo, en que regiones se los implementaría y sobretodo el costo/beneficio para su producción, ya que si producimos la materia prima a un costo demasiado alto, y obtenemos poco o nulo beneficio, de poco o nada servirá implementar esta alternativa. Dentro de todo esto, es necesario que el Estado a través de sus organismos respectivos analice de forma profunda la situación y vea, como y cuáles son los sembríos más adecuados para la producción nacional.

En el documento “Los aceites vegetales como constituyentes principales del biodiesel” de José Stratta, Ingeniero Agrónomo, analiza la factibilidad técnica y económica del biodiesel, sintetizado a partir del cultivo de soja; y a la vez informa sobre el empleo de otras materias primas involucradas en este proceso. (Stratta, 2000)

Stratta habla sobre la importancia de la implementación de los biocombustibles por varios motivos: “La sustitución de los combustibles denominados fósiles o tradicionales, derivados del petróleo, por otros, de origen vegetal, cobra una gran importancia en nuestros días por varias razones fundamentales, como el hecho de provenir de una fuente renovable, ser un instrumento de lucha contra el deterioro medioambiental, además de un factor de desarrollo de la agricultura e industrias derivadas, y otros beneficios que serán desarrollados con posterioridad.”

Biocombustibles y su impacto potencial en la estructura agraria, precios y empleo en América Latina; Razo C. y otros; Santiago de Chile, junio de 2007. Es un estudio patrocinado por la CEPAL en el cual encontramos informaciones valiosas, sobre proyecciones agrarias, y de empleo, vitales para nuestro estudio. Entre las reflexiones más importantes encontramos las siguientes las cuales han sido extraídas de dicho documento:

“B. Resumen sobre los efectos potenciales de los biocombustibles en el precio de productos agrícolas

Aumento en el precio de cultivos bioenergéticos: El aumento en la producción de biocombustibles, aumenta la demanda por cultivos energéticos, lo que incrementa su precio. El incremento en precios incentiva la producción de dichos cultivos, sin embargo, el aumento en producción puede no ser suficiente para restablecer los precios originales, esto depende de las características del mercado de cada producto.

Aumento en el precio de cultivos tradicionales: El aumento de la producción de cultivos bioenergéticos pudiera desplazar la producción de cultivos tradicionales. Esto implica una menor disponibilidad de tierra, en términos de cantidad y/o calidad, para cultivos tradicionales lo que puede resultar en una caída en la producción de dichos cultivos y por ende, un incremento en el precio.

Reducción del precio de productos derivados de la producción de biocombustibles: El aumento en la producción de biocombustibles, aumenta la producción de los productos derivados de ese proceso (e.g. torta de soya) lo que genera un aumento en su oferta y por ende una reducción del precio del producto. Esta reducción ejerce una presión competitiva sobre los precios de los productos sustitutos lo que resulta en una reducción de los precios de estos. En resumen es muy probable que una fuerte expansión en la producción de biocombustibles a nivel mundial tenga efectos importantes en el sector agrícola. Estos efectos pueden manifestarse en cambios en la demanda, exportaciones, precios y en la asignación de tierra entre cultivos energéticos y no energéticos. La

ganadería y la silvicultura no estarían exentas de ser afectadas por los biocombustibles. El efecto en el sector ganadero puede manifestarse a través de cambios en los precios del alimento para animales; mientras que el precio de los productos derivados del proceso de producción de biocombustibles (e.g. grano destilado o torta de soya) se reducen, otros como el del maíz aumentan, lo que resulta en cambios en los precios y la oferta de carne. Por otro lado, el aumento de la demanda por biocombustibles puede llevar a una expansión de la tierra cultivable que resulte en una reducción en las áreas destinadas a la silvicultura.” (Razo & Astete-Miller, 2007, p. 30)

Es decir que la probabilidad de un aumento en los precios de los cultivos destinados a los biocombustibles los cuales, indefectiblemente aumentarán por el aumento de la demanda. Así mismo detalla el peligro que puede significar una masiva migración de los agricultores a los sembríos de plantas que se puedan utilizar para la obtención de biocombustibles, abandonando así el cultivo de las plantas tradicionales para la alimentación. Lo cual degeneraría en una escasez de estos productos provocando un aumento desmesurado de los precios. Viendo la situación actual del Ecuador, cuya dieta es rica en maíz, ¿qué pasaría si un 50% de esta producción se destina a los biocombustibles? Obviamente si la demanda, al menos se mantiene estática, los precios subirían de forma considerable, afectando a la población y a la economía.

Al Final acaba con un importante pensamiento

“Por último, es importante señalar que un aumento generalizado en el precio de los cultivos puede tener impactos en la distribución del ingreso. En otras palabras, el aumento de los precios de los cultivos pudiera representar una transferencia de ingreso de los consumidores hacia los productores y de las zonas urbanas hacia las rurales. Este efecto pudiera estar alineado con el objetivo de algunos países de fortalecer el ingreso de las zonas rurales.”

El autor reflexiona sobre los posibles efectos sociales que pudiese generar la implementación de los biocombustibles, pudiendo repetirse lo que pasó en la revolución industrial, donde se produjo una migración masiva del campo a la ciudad, solo que ahora puede ser al revés, ya que con la necesidad de mano de obra por las grandes extensiones de tierra que serán cultivadas, por lo cual será necesario fortalecer las zonas rurales.

La Tragedia Social y Ecológica de la Producción de Agro Combustibles en el continente Americano de Miguel A Altieri Profesor de Agroecología Universidad de California, Berkeley y; Elizabeth Bravo de la Red por una América Latina Libre de Transgénicos es un punto de vista, sobre los riesgos que posee el hecho de producir biocombustibles en el continente. Una visión, claramente negativa sobre el tema, establece algunas observaciones válidas al momento de debatir sobre las posibilidades de incursionar de manera intensiva en la producción de biocarburantes. (Altieri & Bravo, 2008)

Si el Ecuador no dispone de un plan técnico y de un marco legal adecuado en el cual se proteja al individuo y su acceso a una alimentación, lo más sana y abundante posible.

Uno de los grandes puntos en este trabajo es el gran hincapié que ponen Altieri y Bravo en el uso de fertilizantes y pesticidas que, si bien mejoran el rendimiento del cultivo, pueden afectar de manera permanente al suelo. Otro argumento importante es la latente posibilidad que se permita la deforestación de nuestros bosques y nuestra selva amazónica, principal fuente oxígeno y de limpieza de CO₂ en la atmósfera por favorecer la producción de biocombustibles como excusa de combatir la producción de dióxido de carbono.

Los autores de dicho documento hacen mucho hincapié en la producción de transgénicos, que son plantas modificadas genéticamente para cambiar las características de la producción. El gran inconveniente con estas es

principalmente que los grandes productores, como por ejemplo Monsanto, poseen las patentes de estas y las semillas se comercializan directamente entre el proveedor y el comprador.

“La crisis energética –por el sobre-consumo y el cenit del petrolero- ha proporcionado la oportunidad para tejer poderosas alianzas globales entre las industrias del petróleo, los granos, la ingeniería genética y la automotriz. Estas nuevas alianzas entre alimentos y combustibles están decidiendo el futuro del paisaje agrícola mundial. El boom de los biocombustible consolidará su control sobre nuestros sistemas alimentarios y energéticos, y les permitirá determinar qué, cómo y cuánto se producirá, resultando en más pobreza rural, destrucción ambiental y hambre. Los grandes beneficiarios de la revolución de los biocombustibles serán los grandes del mercado de los granos, incluyendo a Cargill, ADM y Bunge; compañías de petróleo como BP, Shell, Chevron, Neste Oil, Repsol y Total; compañías automotrices como General Motors, Volkswagen AG, FMC-Ford France, PSA Peugeot-Citröen y Renault; y gigantes de la biotecnología como Monsanto, DuPont, y Syngenta.

La industria de la biotecnología está utilizando la actual fiebre del biocombustible para lavar su imagen desarrollando y diseminando semillas transgénicas para la producción de energía, y no para producir alimentos. Ante la creciente desconfianza y el rechazo público que se viene manifestando por los cultivos y alimentos transgénicos, la biotecnología será usada por las corporaciones para maquillar su imagen, argumentando que desarrollarán nuevas semillas genéticamente modificadas para la producción optimizada de biomasa o que contienen la enzima alfa-amilasa que permitirá dar comienzo al proceso de etanol mientras el maíz continua en el campo- una tecnología que, argumentan, no tendría impactos negativos en la salud humana. La diseminación de este tipo de semillas en el ambiente agregará otra amenaza ambiental a aquellas relacionadas al maíz GM que en el 2006 alcanzo 32.2 millones

de hectáreas: la introducción de nuevos eventos en la cadena alimentaria humana como ya ha ocurrido con el maíz Starlink y el arroz LL601.

En tanto los gobiernos son seducidos por las promesas del mercado global de biocombustibles, dieron surgimiento a planes nacionales de biocombustibles que limitarán sus sistemas agrícolas a la producción de gran escala, monocultivos energéticos, dependientes de la utilización intensiva de herbicidas y fertilizantes químicos, así desviando millones de valiosas hectáreas de cultivo que de otra forma podrían ser destinadas a la producción de alimentos. Es urgente un análisis social que anticipe las implicancias del desarrollo de programas de biocombustibles sobre la seguridad alimentaria y el medioambiente en países pequeños como por ejemplo el Ecuador. Este país planea expandir la producción de caña de azúcar en 50,000 hectáreas, y habilitar 100,000 hectáreas de bosque natural para plantaciones de palma africana. La deforestación para dar paso a las plantaciones de palma africana ya está causando desastres ambientales en la región Colombiana del Choco. (Bravo, 2006).

Claramente, los ecosistemas de las áreas en donde se está produciendo agricultura para biocombustibles se están degradando rápidamente. La producción de biocombustibles no es ambiental ni socialmente sustentable ahora ni en el futuro.” (Altieri & Bravo, 2008)

Dicho pensamiento puede ser valedero si analizamos los datos de la Agencia Internacional de Energía (AIE), aproximadamente el 87% de todo el combustible consumido en el mundo se produce a partir de combustibles fósiles: gas de carbón, petróleo y gas natural. Sin embargo, estas sustancias, además de ser extremadamente contaminante, son finitas, es decir, se agota de la naturaleza. (Precio Petróleo, 2014)

Por lo tanto, el desarrollo de nuevos combustibles, cuyo origen es renovable, es de una importancia fundamental. En este sentido, los biocombustibles aparecen como una alternativa eficaz, pero se debe ponderar las necesidades que poseen la población mundial y los estados ya que hay que encontrar el

equilibrio adecuado entre la alimentación sana y la solución a la extrema dependencia del petróleo.

Depende del Estado ecuatoriano, comenzar a elaborar un plan de producción responsable con los diversos actores que se pueden ver involucrados en el proceso de elaboración de biocombustibles en el país. Es necesario que se definan los territorios útiles para la producción en masa de biocarburantes y cuales lo serán para la producción de alimentos.

El ejemplo brasilero puede servir como guía para el Ecuador, pero no cabe duda que el país deba buscar su propio camino, ya que nuestro país en extensión podría ser considerado un estado dentro de la inmensa geografía brasilera. Aunque sin duda, los encargados de profundizar y concretar el impulso de la producción de biocombustibles en el país deberán aprovechar los conocimientos de un pueblo que por varias décadas han producido biocombustibles.

Ecuador debe realizar un plan a su medida, cuyo mayor reto sea lograr el equilibrio entre la producción de alimentos suficientes para el país y la producción de un producto que puede significar dar un salto tecnológico y económico gigante para el país.

2. CAPITULO II: CLASES DE BIOCOMBUSTIBLES, FORMAS DE PRODUCIRLOS Y ANÁLISIS DE LA DISTRIBUCIÓN DE TIERRAS EN EL ECUADOR

2.1 ¿QUE SON LOS BIOCOMBUSTIBLES?

El Manual de Biocombustibles de ARPEL e IICA recoge unos datos sumamente importantes respecto al consumo de carburantes en la región de los cuales podemos aprovechar los siguientes

“El consumo de gasolina en la región es de 635,7 millones de m³ de gasolina; siendo Estados Unidos (86,2%), México (6,21%), Brasil (2,52%), Venezuela (2,0%), Colombia (0,7%) y Argentina (0,7%) los países que presentan mayor nivel de consumo, el 1.67% restante corresponde al resto de países” (ARPEL: IICA, 2009)

Es por estos motivos que el mundo, y en el caso América en particular, comienza a ver distintas alternativas al petróleo.

Como el lector pudo observar anteriormente los biocombustibles son carburantes que se producen a partir de materia orgánica, de origen agropecuario, agro industria, forestales, o directamente de desechos orgánicos, los cuales luego de un proceso de producción pueden dar como producto final Biodiesel, etanol, metanol, biogás.

Dado que los combustibles “tradicionales” como el gas natural y el petróleo, aumentan de precio día a día, porque la demanda aumenta y también porque cada día cuesta más encontrar yacimientos de los mismos, teniendo como claro ejemplo el Ecuador, que hoy por hoy está haciendo grandes esfuerzos para explotar el Yasuní ITT.

Es por eso que los biocombustibles poco a poco han ido ganando espacio dentro del mercado energético a nivel mundial, ya que implican un impacto

mucho menor al ecosistema, y sobre todo se constituye en una fuente de energía renovable y permanente para la humanidad, ya que no sería un pequeño grupo dominante quienes se beneficiarían de este negocio si no toda la cadena de producción, es decir, todos quienes directa o indirectamente estén involucrados en el cultivo, procesamiento, producción y distribución del producto final. Incluso si fuese el estado el encargado de una o más etapas, el agro se vería directamente beneficiado con la venta de sus insumos a las distintas EP (empresas públicas). (Anzil, 2007)

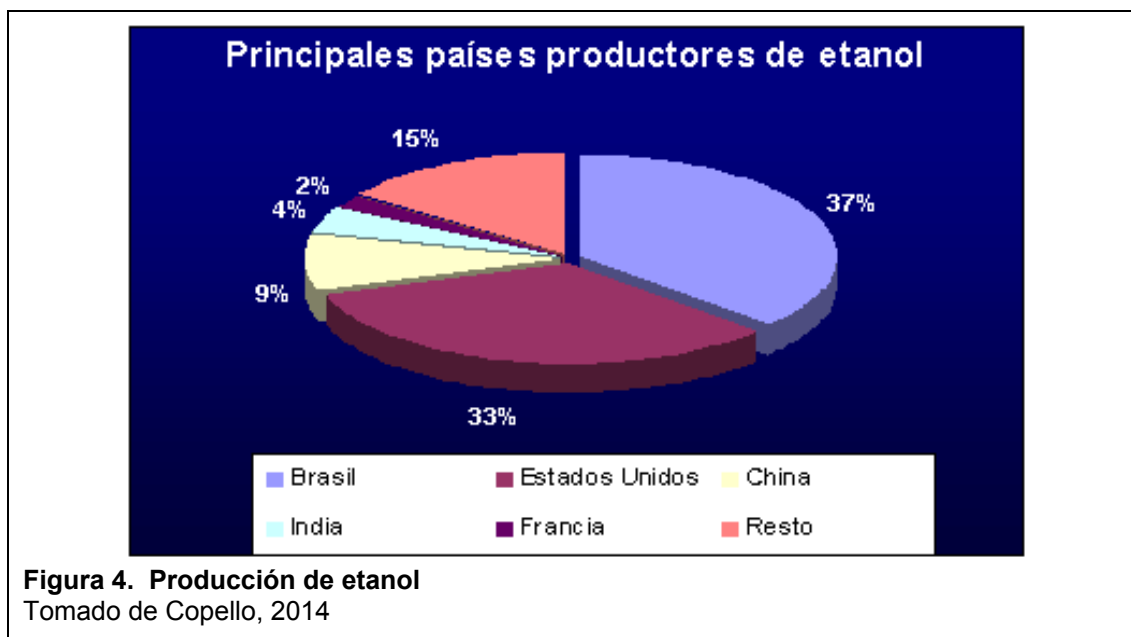
Dentro del amplio mundo de los biocombustibles tenemos los más usados, los cuales son el centro de atención en el presente proyecto de titulación. Combustibles no fósiles como son: el Biodiesel, Etanol, Biodiesel, Bioetanol, Metanol y biogás son los que a nuestro modo de ver, pueden ser una alternativa para el país debido a su alto potencial agrícola, y aprovechando los cambios coyunturales en cuanto a la producción nacional (cambio de matriz productiva y energética), los cuales de llevarse a cabo generarán sin lugar a dudas un salto fundamental dentro de nuestro país.

Aunque en el Ecuador todavía no se profundiza mucho sobre este tema y recién se han realizado un par de pruebas piloto como la gasolina EcoPaís, tal como lo vimos en el primer capítulo, consideramos necesario tener presente estas alternativas para producir combustibles que puedan mejorar la calidad de vida del Ecuatoriano.

2.1.1 Etanol

El Etanol es el producto del refinamiento de la caña de azúcar, del maíz o de cualquier planta que produzca alcohol al momento de su procesamiento y destilación. Es el alcohol etílico que se encuentra presente en una gran diversidad de bebidas como el ron, o las “puntas” que se produce en nuestro país. Es decir que el Etanol es el producto de la fermentación de los azúcares que hay en las plantas.

Brasil y Estados Unidos son los mayores productores de etanol del mundo, en estos países se encuentra englobada cerca del 75% de la producción. El país sudamericano obtiene el etanol de la caña de azúcar y en EE.UU. se lo obtiene básicamente del maíz. (Copello, 2014)



Este biocombustible se ha convertido en una gran alternativa para países como Argentina, Uruguay, Cuba, Colombia, entre otros, que no tienen grandes reservas petroleras o simplemente no las tienen. Lo interesante del etanol es que según la necesidad y a los aspectos atmosféricos puede variar la mezcla, es por eso que tenemos varias formas de mezclas como el E-10 E-35 e incluso el E-85 también llamado “flex fuel”. (Natural Energy, 2014)

En la actualidad, con parte de la materia prima que se extrae de los 8 millones de hectáreas de caña de azúcar que se cultivan en la región, se producen 33,6 millones de m³ de etanol, oferta inferior a la cantidad que se necesitaría para utilizar la mezcla E-10 (10% etanol, 90% gasolina) en todos los países. Para satisfacer dicha demanda sería necesario disponer de 10,4 millones de hectáreas de caña dedicadas exclusivamente a la producción de etanol. (Copello, 2014)

La expansión de la frontera de producción cañera es factible, si se tiene en cuenta que el área agrícola disponible en la región es de 585 millones de hectáreas. Una expansión de esta naturaleza abriría nuevas oportunidades de inversión en las zonas rurales de América Latina y el Caribe, y tendría repercusiones importantes en la generación de empleo.

2.1.2 Metanol

El metanol también conocido como alcohol metílico o alcohol de madera, es el más simple de todos los alcoholes. Es un biocombustible muy parecido al etanol, posee un poder calorífico muy interesante, es casi la mitad de la nafta o gasolina-diésel, lo cual lo hace muy rentable y menos contaminante ya que se puede utilizar en diversas formas como el M-85 (85% metanol y 15 de nafta) o incluso, puede ser utilizado en un 100% como combustible, es decir que no se requeriría de la mezcla de otro carburante derivado del petróleo. (Textos Científicos, 2014)

El metanol Es el resultado del destilado en seco de la madera. Es un disolvente universal y se lo utiliza tanto en el campo industrial como en diversos productos de uso doméstico como pinturas, plásticos, muebles y alfombras, hasta piezas de automóviles y líquido limpiador de parabrisas. El metanol también es una fuente de energía emergente para el funcionamiento de coches, camiones, autobuses e incluso turbinas de energía eléctrica. (BIOEDUL, 2014)

El metanol al ser un alcohol simple se produce naturalmente, y se descompone rápidamente, tanto en condiciones aeróbicas como anaeróbicas. Se puede obtener a partir de casi cualquier planta o cualquier cosa que haya sido en algún momento una planta. Esto incluye los combustibles comunes el carbón y los recursos renovables como la biomasa, biogases de vertedero, e incluso emisiones de centrales de energía o el CO₂ de la atmósfera. Con esta diversidad de materias primas para la producción y la variedad de aplicaciones,

el metanol fue uno de los productos químicos industriales más utilizados del mundo desde el siglo XIX. (Textos Científicos, 2014)

El metanol es un líquido incoloro, ligero, inflamable a temperatura ambiente que contiene menos carbono y más hidrógeno que cualquier otro combustible líquido. (BIOEDUL, 2014)

Dentro de los usos que se le puede dar al metanol, y al etanol podemos destacar una clara desventaja, ya que tanto el metanol como el etanol se queman a temperaturas más bajas que la gasolina, y ambos son menos volátiles, haciendo más difícil el arranque del motor en tiempo frío, es decir que al necesitar mayor temperatura y mayor cantidad de oxígeno su uso y combustión estas variables de biocombustibles no podrían utilizarse en momentos en los cuales no.

“El uso de metanol como combustible en motores de encendido por chispa puede ofrecer una mayor eficiencia térmica y una mayor potencia de salida debido a su alto octanaje y alto calor de vaporización. Sin embargo, su bajo contenido de energía de 19,7 MJ/kg y este quiométrica de aire-combustible de 6.42:1 significa que el consumo de combustible será más alto que los combustibles de hidrocarburos” (BIOEDUL, 2014)

2.1.3 Biodiesel

Biodiesel es un combustible ecológico alternativo al diésel derivado del petróleo, “el cual se lo obtiene a partir de aceites vegetales de semillas, plantas y/o algas oleaginosas, aceites vegetales usados en frituras y grasas animales; en presencia de un alcohol y un catalizador”. Puede ser mezclado con diésel común cualquier proporción, aunque por lo general se utiliza una mezcla de 95% diésel común 5% biodiesel, dicha mezcla puede variar hasta un 70-30. (Rivas, 2014)

Entre los principales productos que se utilizan para producir el biodiesel podemos encontrar que se lo obtiene básicamente de aceites vegetales e incluso animales, es decir que del aceite de soja, girasol, palma, ricino, jatropha, piñón etc. Se pueden obtener dicho producto. Incluso según la Universidad de Buenos Aires, en su revista Encrucijada # 45 se podría producir biocombustibles a través de la producción masiva de algas marinas. (Romero, 2014)

El Biodiesel tiene varios beneficios, entre los cuales podemos encontrar que su producción/fabricación es más sencilla y económica que el refinamiento del petróleo. Al ser un producto obtenido de plantas y/o materiales orgánicos reduce los gases tóxicos producto de los combustibles fósiles comunes. El Biodiesel a base de aceites vegetales o animales saturados (entiéndase utilizados) ayudaría a reducir y reutilizar uno de los mayores agentes contaminantes que existen en la actualidad, ya que hoy por hoy es muy difícil deshacerse de estos productos. (Anzil, 2007)

Algo sumamente interesante de este biocombustible, es el hecho que un motor de automóvil común y corriente no necesita adecuaciones para funcionar con este combustible, lo cual genera comodidad al usuario y facilidad para la implementación de este al mercado. (Rivas, 2014)

Sobre todas las cosas el biodiesel puede ayudar al desarrollo de la agricultura en muchos países. En este punto, varios críticos señalan que el empleo de biocombustibles puede llegar a afectar el acceso a los productos alimenticios a nivel mundial, pero como hemos observado en varias oportunidades, hay varios productos como el algodón, el piñón o jatropha, ricino, entre otros que no son comestibles y son una buena fuente de materia prima. (Waste Ideal, 2014)

Para producir el biodiesel se refina la materia prima y es sometidas a la transesterificación, la cual es el proceso de combinar el aceite con un alcohol ligero, por lo general metanol (se combina el aceite con un alcohol ligero,

normalmente metanol). Como subproducto de la reacción química se genera la glicerina, que se emplea como materia prima de diferentes industrias, como la cosmética. (Waste Ideal, 2014)

2.1.4 Biogás

El biogás es un gas combustible el cual es el resultado de la descomposición de la materia orgánica realizada por acción de bacterias en condiciones anaerobias, es decir en ausencia de aire. El biogás se genera en medios naturales o en dispositivos específicos, El biogás se encuentra conformado por metano (CH_4), dióxido de carbono (CO_2), y trazas de otros gases. (Planthogar.net, 2014)

Existen dos formas principales de producción de biogás, una es la de captar las emisiones en los vertederos de residuos sólidos urbanos por medio de pozos de recogida y la otra por medio de la degradación de la materia orgánica en digestores. Los residuos orgánico principales de donde se puede obtener le biodiesel son:

Desechos Animales: Estiércoles, cama, desechos alimenticios, orina, etc.

- Residuos vegetales como pajas, pastos, hojas secas y basuras domésticas.
- Residuos Agroindustriales como aserrín, desechos de tabaco, cascarilla de arroz, desechos de frutas y vegetales, etc.
- Residuos Forestales: Ramas, hojas, cortezas, etc. (Natural Energy, 2014)

El biogás tiene como promedio un poder calorífico entre 4.500 a 5.600 (cinco mil seiscientos) kilocalorías por metro cúbico. Este por esta razón que este gas se puede utilizar como combustible de origen renovable como alternativa al gas

de origen fósil para producir energía eléctrica mediante turbinas o plantas generadoras a gas, en hornos, estufas, secadores, calderas, u otros sistemas de combustión a gas, debidamente adaptados para tal efecto y en motores de combustión interna, para producir electricidad limpia. (Planthogar.net, 2014)

El proceso para la producción del biogás comienza con la introducción de los desechos mezclados con agua en un recipiente cerrado llamado digestor, que es donde se realiza el proceso de generación de biogás el digestor puede ser construido con diversos materiales como ladrillo y cemento, metal o plástico y es de forma cilíndrica o esférica. El objetivo del digestor es liberar la energía química contenida en la materia orgánica, la cual se convierte en biogás. La utilización de los biodigestores además de permitir la producción de biogás ofrece enormes ventajas para la transformación de desechos: Mejora la capacidad fertilizante del estiércol conservados en el efluente, el efluente es mucho menos oloroso que el afluente y ayuda al control de patógenos. (Planthogar.net, 2014)

Las etapas principales de la producción son las siguientes:

1ra. Etapa: formación de ácidos: En la primera etapa la materia prima es atacada por las bacterias formadoras de ácidos, mismas que convierten los desechos en compuestos más simples como los ácidos acético, butírico y propiónico. (Natural Energy, 2014)

2da. Etapa: formación de gases: En la segunda etapa los ácidos formados en la primera son convertidos a metano y bióxido de carbono por acción de otro grupo de bacterias.

Todos estos procesos se llevan a cabo simultáneamente dentro del digestor, al cual sólo se alimenta la materia prima en las condiciones adecuadas como el nivel de temperatura y rangos de la misma las cuales oscilan entre 30 y 60 grados centígrados, dependiendo del tipo de bacterias que se adapten y desarrollen. (Natural Energy, 2014)

Contexto actual e histórico de la tierra en el Ecuador. Oportunidades para la producción de Biocombustibles.

El Ecuador a través de varios planes pilotos ha comenzado un largo camino hacia la producción masiva de biocombustibles. En el país ha iniciado el proceso de implementación de biocombustibles de manera paulatina. El más claro ejemplo es la implantación paulatina en el mercado de la gasolina ECOPAÍS la cual consiste en una mezcla de etanol obtenido de la caña de azúcar, dando como producto final una mezcla de 5% de etanol con 95 % de gasolina base. Según datos del Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad (MCPEC) la gasolina ECOPAÍS, posee el mismo octanaje (87 octanos) y precio de la gasolina Extra. Este proyecto empezó, como fase piloto, el 12 de enero de 2010 en Guayaquil como se ha reseñado en el capítulo anterior. (Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad, 2014)

El portal web del antes mencionado ministerio publicó los siguientes datos sobre el plan piloto en la ciudad de Guayaquil, los cuales ciertamente son alentadores para el país destacando que la distribución del biocombustible ECOPAÍS se está distribuyendo en 41 estaciones de servicio en el puerto principal siendo 125 las gasolineras que brindan su servicio a la ciudad de Guayaquil abasteciendo al momento el 17% de la demanda local lo que significa el 3% del consumo nacional.

Desde el punto de vista económico la antes mencionada cartera de estado informa que 183 millones de galones de gasolina ECOPAÍS despachados entre enero 2010 – julio 2014, dando como resultado la utilización de 34.6 millones de litros de bioetanol comprados entre enero 2010- julio 2014 a los grandes cañicultores y 1.2 millones de litros de alcohol artesanal comprados a las asociaciones productoras entre enero 2012-julio 2014, viéndose beneficiados más de 900 pequeños productores de alcohol artesanal.

Desde el mes de octubre de 2014, ECOPAÍS se despachará en el 100% de las gasolineras de Guayaquil, reemplazando en su totalidad a la gasolina Extra lo que significará el 50% del consumo dicha ciudad. (Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad, 2014)

Como se puede observar la producción de biocombustibles hoy por hoy está enfocada en el etanol el cual procede de la caña de azúcar, pudiendo transformarse en puntal para los productores de caña en el país.

Según datos del INEC el cultivo de caña de azúcar está creciendo paulatinamente como se desprende del siguiente informe del censo nacional agrónomo:

“... la superficie cosechada de caña de azúcar ha mantenido una tendencia al alza, con una tasa media de crecimiento a nivel nacional de 0,82% entre 2005 y 2013. Durante el 2013 se observa un incremento de 10,16%. La caña de azúcar está localizada principalmente en la Región Costa. En el 2011 solo la provincia del Guayas alcanzó el 80,82% de la superficie total cosechada de este producto. En la Sierra, las provincias que tienen mayor importancia son Cañar con el 12,96% y Loja con 6,36% de la superficie cosechada. Así mismo, en términos de producción se encuentra que, el 75,19% del total de toneladas de caña de azúcar son producidas en Guayas, seguida por Cañar con 11,31% y Loja con 7,45%”. (Ecuador en Cifras, 2013)

Dentro de la totalidad de territorios agrícolas que posee el Ecuador es importante señalar que existen 11.903.878 ha de tierra cultivada en el Ecuador como consta en la tabla siguiente, de los cuales en su mayoría están destinados a pastos cultivados con un 29,85%, pastos naturales 11,96%, cultivos permanentes representan un 11,62% cultivos transitorios y barbecho con el 8,58% y un 30,10% del suelo está dedicado a montes y bosques.

“Al analizar la repartición del suelo por regiones se puede observar que en la costa, el 34,88% de las tierras están dedicadas a pastos cultivados, el 20,99% a cultivos permanentes y el 13,57% a cultivos transitorios y barbecho. Esta región se destaca en la producción de los cultivos de banano, café, cacao y arroz, mismos que predominan por las condiciones del clima y suelo.

En la Región Sierra, se observa que el 22,75% y el 22,56% del suelo cultivable está dedicada a pastos naturales y cultivados respectivamente; seguidos por un 7,43% de cultivos transitorios y 6,12% de permanentes. A pesar de que los agricultores de esta zona se dedican a la siembra de gran variedad de cultivos de ciclo corto, el amplio terreno ocupado por pastos cultivados y naturales que muestran que la actividad ganadera es predominante en la región.

En la Región Oriental, por la naturaleza misma de la zona, se observa que montes y bosques representan el 52,77% del suelo total, seguido por el 34,25% de pastos cultivados y un 4,88% de superficie dedicada a cultivos permanentes, al igual que en la Región Sierra, predomina la actividad ganadera” (ESPAC, 2014)

Tabla 2. Uso del suelo

| USO DEL SUELO | COSTA | | SIERRA | | ORIENTE | |
|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Superficie ha. | Porcentaje Uso | Superficie ha. | Porcentaje Uso | Superficie ha. | Porcentaje Uso |
| Cultivos Permanentes | 968.607 | 70,04% | 289.529 | 20,94% | 124.782 | 9,02% |
| Cultivos Transitorios y Barbecho | 526.431 | 61,36% | 351.533 | 34,43% | 42.905 | 4,20% |
| Descanso | 63.959 | 50,37% | 50.801 | 40,01% | 12.222 | 9,62% |
| Pastos Cultivados | 1.609.695 | 45,31% | 1.067.061 | 30,03% | 876.252 | 24,66% |
| Pastos Naturales | 244.025 | 17,15% | 1.076.186 | 75,62% | 102.903 | 7,23% |
| Páramos | 6.524 | 1,07% | 567.251 | 93,26% | 34.497 | 5,67% |
| Montes y Bosques | 991.083 | 27,66% | 1.242.099 | 34,67% | 1.349.874 | 37,67% |
| Otros Usos | 105.199 | 51,15% | 85.642 | 41,64% | 14.817 | 7,20% |
| TOTAL | 4.615.522 | 38,77% | 4.730.104 | 39,74% | 2.558.252 | 21,49% |

Tomado de INEN, ESPAC 2013, www.inec.gob.ec

Revisando dichas cifras es indispensable que el estado ecuatoriano elabore un plan para aprovechar las tierras que no están siendo utilizadas en parte o totalmente. Cabe recalcar que uno de los grandes problemas del país es la poca cantidad de tierras debido a la extensión que este tiene. Por tanto es

indispensable a través de un censo de tierras, determinar exactamente cuáles son las propiedades que son improductivas o que estén por debajo de su potencial agrícola. Así mismo es necesario enfocar, para el caso de los biocombustibles, cuáles serían los incentivos al productor, porque un porcentaje considerable del agro, sobretodo en la sierra, está dividida en parcelas las cuales son poco aprovechables ya que se encuentran en las laderas de las montañas del callejón interandino.

Vale la pena revisar el contexto histórico por el cual se realizaron distintos intentos de plasmar reformas agrarias en el Ecuador, sobre todo en los procesos de dictadura militar, en los cuales se promulgó la ley de reforma agraria.

Galo Viteri Díaz en su libro Reforma Agraria en el Ecuador, hace un recuento histórico sobre el proceso de reforma agraria en el país. El punto de inflexión fue el 9 de octubre de 1973, cuando la Junta Militar dictó el Decreto 1172 (publicado en el Registro Oficial No. 410 de 15 de octubre de 1973) con el nombre de Ley de Reforma Agraria, resaltando los siguientes aspectos:

“El proceso de Reforma Agraria se realizará mediante la aplicación combinada de dos métodos: el de la organización nacional de un sistema de regiones, zonas y sectores de intervención prioritaria, en el que se concentren los procesos de afectación de tierras y los recursos de apoyo financieros y tecnológicos del Estado y, el de regulación estatal de la función social de la propiedad sobre la tierra.

El Estado seleccionará las regiones, zonas y sectores de intervención prioritaria, en territorios cuya localización, condiciones ecológicas, sociales y potencial de recursos físicos permitan la transformación de la estructura productiva por medio de la concentración de inversiones públicas y privadas y la aplicación de una tecnología moderna y adecuada a las condiciones locales.

Para la determinación de una región, zona o sector de intervención prioritaria, se tendrá en cuenta la posibilidad de asentar el máximo número de familias campesinas y de crear una infraestructura física, de comercialización, comunicaciones, vivienda rural, educación, salud y saneamiento ambiental, así como la de ejercer una decisiva e inmediata influencia en el desarrollo regional". (Viteri, 2007)

El autor hace referencia a los puntos básicos que buscaba implementar la reforma agraria, siendo su objetivo principal entregar la propiedad de tierras, y por ende de riqueza a los quintiles más bajos de desarrollo del país. Estos terrenos iban a ser entregados por medio de la figura de expropiación a los grandes terratenientes de la época. La ley de reforma agraria estableció las siguientes causales para que el estado pueda intervenir:

- i) Los deficientemente explotados.
- ii) Los que hubieren sido trabajados por precaristas (Se entiende por precarista al campesino que trabaja en su propio beneficio una porción de tierra ajena y que paga por su uso dinero, productos, trabajo o servicios.) durante tres años consecutivos por lo menos, hasta el 7 de septiembre de 1970, y aquellos de los cuales los precaristas hubieren sido desalojados después del 7 de septiembre de 1967.
- iii) Los explotados en forma contraria a la vocación natural de los suelos.
- iv) Los predios para cuya explotación se empleen prácticas que atenten contra la conservación de los recursos naturales renovables.
- v) Los de propiedad de personas jurídicas de derecho privado, cuya actividad principal o complementaria no sea la agropecuaria.
- vi) Los que fueren a beneficiarse directamente con proyectos de riego costeados por el Estado, en ejecución de programas específicos de desarrollo, siempre y cuando la expropiación forme parte del proyecto y sea anterior a la ejecución de la obra.
- vii) Los que no fueren explotados directamente por el propietario.

- viii) Los explotados en contravención de las normas jurídicas que regulan el trabajo agrícola.
- ix) Los que estén sujetos a gran presión demográfica.
- x) Los que constituyan acaparamiento en la tenencia de la tierra.”

Finalmente con el paso de los años el Ecuador se ha dado cuenta que este proceso de reforma agraria se constituyó en un fracaso, ya que nunca se logró distribuir la riqueza como se planteaba, por el contrario fue el motivo de una gran depresión agrícola sostenida por el boom petrolero de los 70, y así mismo provocando grandes migraciones del campo a las ciudades polos de desarrollo como son Quito y Guayaquil.

Así mismo es importante que el Estado vea la forma para redistribuir las tierras y/o potenciar su productividad. Como se ha señalado los biocombustibles requieren grandes extensiones de tierras, las cuales están enfocadas a la producción de alimentos en un gran número. Además llevar a cabo una reforma agraria como se la planteó anteriormente es sumamente peligroso ya que puede generar un severo trauma en la producción agrícola.

El CEDA en su revista No. 25 de abril del 2012, publicación que abarca temas sobre biocombustibles en el Ecuador analiza estos temas, y propone que sean los biocombustibles de segunda generación los que sean producidos en el país ya que se podrían utilizar zonas marginales para producirlos sin afectar al sector alimenticio. (CEDA, 2012)

Es importante que el Ecuador sea conciente de la importancia del aprovechamiento de las tierras que posee, para poder delimitar una posición clara y técnica respecto a los biocarburantes que se plantean producir a escala local.

3. CAPITULO III: LEGISLACIÓN Y EXPERIENCIAS EXTRANJERAS SOBRE LOS BIOCOMBUSTIBLES

3.1 LEGISLACIÓN EXTRANJERA

En diversos países del mundo, el interés por la producción de los biocombustibles ha aumentado considerablemente, pasando de ser una iniciativa meramente privada a un nuevo campo de intervención estatal, buscando desarrollar métodos de producción energéticos sustentables, a largo plazo y más económicos que el petróleo y sus derivados.

El sector privado es un actor fundamental en el desarrollo de estas nuevas tecnologías, las cuales no podrían desarrollarse sin su iniciativa y su capacidad de inversión. Aun así siempre será importante la relación entre el sector público y privado, teniendo al primero como una especie de árbitro, que dicte y haga cumplir las reglas y al segundo como el motor económico de un país.

Como en toda oportunidad de negocio, es indispensable que el Estado ofrezca reglas claras para el inversionista; en otras palabras el estado debe, proporcionar al inversor de seguridad jurídica, para lograr una coordinación entre los diferentes agentes que intervendrán en el desarrollo de un determinado proyecto. En este caso, para los biocombustibles, se deben dictar normas que engloben a la cadena de producción, cadena que está compuesta por: productores de materia prima (agricultores), inversionistas, refinadores, comerciantes, compradores y exportadores. (Ajila & Chilibingua, 2007)



Cuando toda cadena de producción tiene reglas claras, garanticen la rentabilidad al país y al inversionista, y sobre todo se exija por estos medios un producto final de calidad, se puede decir que el rol del estado ha sido promotor de un círculo virtuoso, el cual beneficiará a toda la población dotándola de un combustible más amigable con el medio ambiente y económico para el consumidor final (Ajila & Chilibingua, 2007)

La iniciativa del sector privado en varios países del mundo ha impulsado la producción de biocombustibles en varios países del mundo, y ha sido este quién ha puesto sobre la mesa la necesidad y la factibilidad de su uso y desarrollo. (Ajila & Chilibingua, 2007)

Aun así en otros países, es el Estado quién ha tomado un rol protagónico en la búsqueda de la excelencia en este nuevo mercado para apalea la necesidad de invertir grandísimas sumas de dinero en importar petróleo, o en casos como el Ecuador importar sus derivados debido a la incapacidad de refinar la materia prima que un país como el nuestro necesita.

En este contexto Brasil, es el primer productor de biocombustibles a gran escala, justamente buscando una alternativa a la importación de petróleo y sus derivados, los cuales eran sumamente costosos para un país tan poblado y con una industrialización que día a día intentaba ganar espacio para ganar competitividad nacional e internacional, y a su vez intentado explotar al máximo su potencial agrícola. Es por eso que en el año 1938 a través de la ley 737 se decretó de forma obligatoria la adición de etanol en la gasolina (Ajila & Chiliquina, 2007).

Por esto es el primer país que analizaremos en el presente trabajo

3.1.1 Brasil

Brasil tiene una ventaja frente a los otros países de América del Sur debido a que elaboró y puso en marcha, desde los años 70 tas, tras el primer “*shock*” petrolero, una política de seguridad energética. Desde entonces, apoya el desarrollo de las energías renovables a partir de los recursos hídricos y biomasa, sin descuidar la explotación de los recursos hidrocarbúricos. (Carrizo & Didier Velut, 2009)

Desde los 70's han existido algunas regulaciones y políticas que favorecen la producción de biocombustibles. En 1993, se impuso el uso de una mezcla de los combustibles con un 20% de alcohol anhidro dando fuerza al Programa Nacional de Alcohol, lanzado en 1975. (Carrizo & Didier Velut, 2009)

En el 2003 se consolidó aún más el Mercado con la introducción del vehículo flex fuel, que podía utilizar nafta o alcohol hidratado, o una mezcla de ambos en cualquier proporción. La venta de estos autos creció y dio al consumidor la posibilidad de optar por un combustible más económico en cualquier momento o lugar o por el más conveniente impulsando el cuidado al medio ambiente. Además se convierte en una alternativa de combustible en el caso que hubieses escasez de otros combustibles. (Carrizo & Didier Velut, 2009)

En diciembre del 2004 el gobierno federal el Programa Nacional de Producción e uso de biodiesel. Cuyos objetivos era: 1) Utilización de varios cultivos oleaginosos en diversas regiones. 2) precios competitivos y calidad de producto. 3) Sustentabilidad y promoción de la inclusión social. Para incentivar la producción doméstica se dieron beneficios impositivos y se creó el sello social que agrega ventajas impositivas, financieras y en la promoción de la marca de las empresas que lo obtengan.

En el 2007 se obliga a que el etanol se mezcle en un mínimo 25% con los combustibles fósiles. En el 2008 se hace obligatorio el corte de gasoil con 2% de biodiesel y con 3% a partir de julio del mismo año y se eleva al 5% a partir de enero del 2013 (ley sancionada en el 2005) (Carrizo & Didier Velut, 2009)

El marco legal que circunda a los biocombustibles en Brasil es sumamente amplio ya que como vimos su primera regulación fue elaborada en 1938. En 1993 se decreta la obligatoriedad de añadir alcohol anhidro el cual es el alcohol puro, del cual se extrae el agua residual de su primera destilación (DELTA, 04) (Ajila & Chilinguina, 2007) (Carrizo & Didier Velut, 2009)

De ahí en adelante, al ver la potencia de este nuevo mercado, y pese a que Brasil ya es autosuficiente en su producción petrolera, el entonces Presidente Luis Ignacio Lula Da Silva refuerza el sector e impulsa el comercio internacional de biocombustibles, teniendo como gran aliado internacional a EE.UU. y a su expresidente George W. Bush, y así dos de las más grandes potencias productoras de biocarburantes por primera vez hicieron un frente común para intentar, en un mediano plazo, tener una alternativa económica al petróleo.

Tanto es así que desde el 2000 hasta el 2005 Brasil dio grandes pasos creando el Consejo Interministerial del Azúcar y del Alcohol (Decreto N° 3.546) en el cual se definía la política del sector, posterior a eso se establecen los porcentajes mínimos de mezcla de biodiesel con diésel, para finalmente dar paso al modelo tributario creando la figura de “combustible social” para el biodiesel. (Ajila & Chilinguina, 2007)

En Brasil es la ANP (Agencia Nacional de Petróleo) la encargada de autorizar, únicamente a personas jurídicas, constituidas bajo la normativa del país, la importación y la exportación de biocombustibles, y a su vez estas tienen que estar inscritas en el Registro Especial de la Secretaría de Renta Federal del Ministerio de Hacienda. (Ajila & Chilingua, 2007)

En caso de los distribuidores, es la ANP, quién faculta a una persona jurídica a desempeñarse de tal manera, y además no cualquiera puede realizar las mezclas de etanol con gasolina, actualmente esto es monopolizado en gran medida por la multinacional brasilera PETROBRAS S.A. la cual tiene una extensión llamada PETROBRAS BIOCMBUSTÍVEL. (Torres, 2014)

Por otro lado desde el punto de vista tributario, el Estado ha generado varios beneficios fiscales a quienes producen materia prima y/o procesan los biocombustibles entre esos podemos destacar los siguientes, los cuales fueron creados en el Decreto 4353 de 30 de agosto de 2002. (Brasil, 2002)

- I.- la financiación del almacenamiento del producto, con o sin la equiparación de los tipos de interés;
- II.- los precios de oferta de Garantía temprana a través de la compra y venta a plazo de alcohol, dejando a la persona de que se trate de ejercer la opción de entregar el producto o no;
- III.- Adquisición y venta de etanol;
- IV.- prima a pagar de acuerdo con el volumen de producción propia con el fin de promover la venta del producto;
- V.- la equiparación de los costes de producción de las materias primas, entre ellas en forma de equiparación de los tipos de interés;
- VI.- la financiación para la compra de Rural Certificado de Producto - CPR expedidas de conformidad con la Ley 8929 de 22 de agosto de 1994, con o sin la equiparación de los tipos de interés.” (Brasil, 2002)

La Ley 8929 de 22 de agosto de 1994 crea los CPR'S los cuales son títulos de crédito mediante los cuales, los productores pueden vender sus cosechas

hasta por 20 años de forma anticipada, comprometiéndose a respetar la calidad y cantidad de cosechas acordadas. Estos títulos de crédito se los puede negociar libremente en el mercado de valores, y tanto el estado como compradores particulares pueden adquirirlos. (Alvarez, 2009)

Lo importante de la ley promulgada en el 2005 es que se establecen plazos para llegar a las metas del 2% y del 5% de mezclas de etanol entre 2005 y 2013 como lo hemos visto anteriormente. (Alvarez, 2009)

Quizás uno de los logros más importantes de Brasil en esta materia se dio en el mes de enero de 2010, ya que se inauguró central termoeléctrica flex-fuel capaz de funcionar a gas o biocombustibles. Actualmente, la participación de las energías renovables en la matriz energética brasilera supera la media mundial, es del 15% logrando así la diversificación de la matriz energética (Ajila & Chilibingua, 2007)

En cuanto a materia ambiental, podemos recalcar que la normativa exige permisos y licencias ambientales otorgadas por la ANP, tanto a productores agrícolas y a los industriales.

Finalmente como todo marco legal debe existir un régimen sancionatorio, el cual es básicamente pecuniario, y está dirigido a quienes produzcan biocombustibles de diversa calidad o especificaciones a las oficiales; las sanciones varían de acuerdo al monto del perjuicio. (Ajila & Chilibingua, 2007)

3.1.2 Argentina

Argentina tras las huellas de la crisis petrolera de los 70's apuesta al programa "Alconafta" de promoción de alcohol como combustible empezando en la provincia de Tucumán (en plena región azucarera) y lo extendieron rápidamente a 12 provincias. Sin embargo, no logró mantenerse debido al contra shock petrolero y la subida del precio del azúcar. Además años 90's las

desregulación de sector de la energía, la privatizaciones y la federación de los recursos del subsuelo, intensificó la explotación de los hidrocarburos para los mercados internos y exportación. Sin embargo, en marzo de 2006, se sancionó la ley 26.093, que impone la mezcla de combustible fósiles con un 5% de biodiesel o bioetanol a partir del 2010. La ley especifica tres destinos posible para los productos: autoconsumo, Mercado interno y exportación. Plantea una serie de beneficios para los pequeños o medianos productores agrícolas que aspiran a cubrir los volúmenes impuestos para el Mercado interno. En 2007, los beneficios se hacen extensivos a los ingenios azucareros, incentivando la producción de bioetanol de caña, para el Mercado interno (ley 26.334) y esto ayuda a incentivar las inversiones. El sector industrial aprovechan la oportunidad, las grandes aceiteras se vuelcan a la exportación de biodiesel a partir de la soja mientras que los ingenios azucareros comienzan a invertir en la producción del bioetanol que venden al país en in precio establecido por la Secretaría de Energía. (Carrizo & Didier Velut, 2009)

Dentro del marco institucional de la ley de biocombustibles en Argentina, se establece claramente que es el poder ejecutivo, a través de la Secretaría de Energía como órgano de manejo de los biocombustibles, además se crea la "Comisión Nacional Asesora para la Promoción de la Producción y Uso Sustentable de los Biocombustibles, la cual está integrada principalmente por representantes de los ministerios de Agricultura, Hacienda, Política Económica, Ambiente con la posibilidad de incluir otros representantes de entidades públicas y/o privadas que estén involucrados en el área, como son los agricultores y dentro de este gremio con un peso importantísimo los productores de Soja. (Ajila & Chiliquinga, 2007)

En Argentina únicamente pueden producir biocombustibles (transformar materia prima) las plantas autorizadas por la Secretaría de Energía, teniendo que pasar rigurosos procesos previos a ser calificados por dicha autoridad,

entre los cuales destacan, calidad de producto, impacto ambiental, gestión de residuos y tratamiento de efluentes.

El Estado Argentino para incentivar al productor de Biocombustibles tiene un régimen tributario preferencial. Entre los varios beneficios que existen podemos destacar que en base a la ley 25924, la agencia recaudadora fiscal puede devolver el IVA pagado en la adquisición de bienes de capital o a la realización de obras de infraestructura; también se puede obtener una amortización al impuesto a la renta, exoneración de la Tasa de infraestructura Hídrica para Biodiesel y Bioetanol, así como del Impuesto sobre los combustibles líquidos y gas natural. Incluso el productor argentino puede obtener grandes beneficios mediante emisiones de bonos de carbono. (Ajila & Chilinguina, 2007)

En caso de incumplimiento de la ley o de desacato a la autoridad de control, el Estado Argentino puede llegar a inhabilitar al sujeto de desarrollar la actividad e incluso impedir su posterior reingreso en el registro de productores de biocombustibles. En caso que esto ocurra el Estado puede solicitar la devolución del dinero no ingresado por concepto de beneficios tributarios, teniendo que añadir a esto intereses multas y recargos. (Ajila & Chilinguina, 2007)

3.1.3 Alemania

Alemania, segundo productor mundial de biodiesel y primero de la Unión Europea, viene trabajando hace varios años un plan sostenido para la producción de biocombustibles, sobretodo de biodiesel y biogás. El biodiesel básicamente se lo obtiene de la colza o canola, una planta de la cual se pueden extraer aceites de gran calidad para producir dicho biocarburante.

En noviembre de 2005 el Tratado de Coalición del Gobierno Federal suprimió los beneficios fiscales que recaían sobre los biocombustibles, agregando

además la obligación de mezclar de forma definitiva a estos con combustibles fósiles, sobre todo con diésel, así el gobierno esperaba ingresar cerca de dos mil millones de euros al año. Esto corresponde al rol protagónico del mercado que los biocombustibles han ganado en Alemania desde los años 80. (Biodiesel-Spain, 2014)

Alemania se ha convertido en el primer productor de biodiesel de la Unión Europea (UE) y esto se debe en gran medida a la exención de impuestos que recaía sobre los productores, tanto de materia prima como de materia final. Actualmente Alemania produce cerca de cinco millones de litros de biodiesel, constituyéndose así como el primer productor de la UE y el segundo en el mundo solo detrás de EE.UU. (Torres & Carrera, 2014)

Hoy por hoy Alemania podría abastecer cerca del 10% de su parque automotor con su propio biodiesel, por eso el Estado Alemán desde el 2004 que emitió la normativa Diésel DIN-EN obliga a mezclar en un 5% al diésel con este biocarburante, permitiendo a su vez que dentro de la oferta del mercado el consumidor pueda optar por biodiesel puro si así lo requiere.

Alemania eliminó las exenciones tributarias a los combustibles debido al creciente aumento del precio del petróleo, pese a esto el Ministerio de Hacienda estableció que el aumento sería de 47 y 65 centavos de Euro/litro diésel y gasolina, en este orden. El único biocombustible que permanecerá exento de impuestos es el etanol E85, beneficio que se mantendrá hasta el año que viene, es decir el 2015. Todo esto se detalla en la Ley de impuestos energéticos, aun así cabe recalcar que dicha carga impositiva es válida para el sector comercial y que para el sector agrícola todavía se mantienen los beneficios fiscales. (Biodiesel-Spain, 2014)

La Ley de Cuotas de Biocarburantes en Hidrocarburos establece que desde el 2007 la industria petrolera está en la obligación de mezclar sus productos con biocombustibles, si esto no ocurre habrá una carga de 60 a 90 centavos litro al hidrocarburo puro. (Biodiesel-Spain, 2014)

3.1.3.1 El Programa Alemán de Biogás

En Alemania existe la asociación de biogás cuyo objetivo es el desarrollo de la rama de biogás y reforzamiento de energía renovable además colabora políticamente a nivel nacional y europeo en los siguientes campos principalmente:

- Legislación sobre energía renovable (EEG),
- Legislación de licencias (de obras),
- Derecho ambiental,
- Derecho fiscal,
- Definición de las posibilidades legales para inversiones,
- Creación de reglamentos técnicos adecuados,
- Promoción de la inversión y el desarrollo, intercambio de información y servicio a los miembros.

El número de plantas (regeneración de biometano) aumentó del 2010 al 2013 de 5905 a 7895. El biogás es compatible con la carga mínima y máxima y por consiguiente una condición importante para la movilidad y suministro de energía del futuro ya que es una alternativa viable y ambientalmente amigable para producir energía eléctrica.

Cabe recalcar que La Ley Alemana de Energía Renovables (EEG) es uno de los mecanismos legales de fomento de la producción de energía alternativa más eficientes del mundo, ya que incentiva a la producción tanto personal como industrializada de nuevos tipos de energía. (Wilken, 2009)

La EEG tiene entre sus principales objetivos:

- La Prioridad en conexión, compra y transmisión de electricidad renovable
- Tarifa constante para un periodo de 20 años.

Además los puntos centrales de la EEGG garantizan:

- Seguridad para planificación e inversión a largo plazo
- Gastos calculables para los consumidores
- Tarifas específicas para las tecnologías diferentes
- Poco esfuerzo burocrático
- Participación local y regional

El desarrollo de la ley de energías renovables ha tenido un proceso:

En el 2000 se implementó; a prioridad en la conexión, tarifa constante para un periodo de 20 años y 250 plantas nuevas cada año.

En el 2004 se implementó el bono por el uso de recursos renovables. Bono por la utilización de calor y 450 plantas cada año.

En el 2009 se planteó el bono para el uso del estiércol, bono para la reducción de emisiones, bono para el uso de tecnologías innovadoras, 1000 plantas nuevas cada año.

En el 2012 sistema nuevo, nuevos requisitos en materia de eficiencia e ecología y 300 plantas nuevas cada año.

Las principales ventajas del biogás son:

- Producción sostenible de energía y sustitución de fuentes energéticas fósiles.
- Reducción de gases de efecto invernadero (de fuentes fósiles y enmiendas, prevención de metano con la fermentación del estiércol y residuos)

- Creación regional de empleo.
- Incremento en la independencia y seguridad del suministro de energía.
- Producción de fertilizante orgánico y reducción del uso de enmiendas cerrando el círculo de nutrientes (especialmente fósforo)
- Además equilibra la generación de energía fluctuando. (Wilken, 2009)

3.1.4 Estados Unidos

Estados Unidos, pese a ser una de las mayores potencias petroleras del mundo, ha mantenido como Política de Estado intentar mantener la mayoría de sus reservas bajo tierra, aunque es el mayor consumidor de petróleo del mundo. Sin duda todo esto ha conllevado a que EE.UU. vea a los biocombustibles como una alternativa válida en sus intentos de abastecer su mercado e industrias locales y evitar la importación de petróleo que oscila en los 100 dólares durante el último quinquenio (Percio Petróleo, 2014)

Debido a esto en 2007 se promulgó la Ley de Independencia y Seguridad Energética en la cual se establece la meta de aumentar de 9.000 millones de galones a 36.000 millones de galones de biocombustibles en el parque automotor. De estos 36.000 millones de galones solo 15.000 pueden ser abastecidos con biocombustibles de primera generación o convencionales y el saldo restante deberá ser producido con biocombustibles de segunda generación. (Consejería Agrícola Argentina en Estados Unidos, 2014) (Banco Mundial, 2013)

El Departamento de Agricultura de EE.UU. advierte que para dar cumplimiento a la ley es necesario avanzar en varios puntos, entre los que destacan el aspecto económico (necesidad de generar más subsidios al sector y ampliación de la fase pre comercial) cantidad suficiente de materia prima, ya que en

EE.UU. el etanol se obtiene de la celulosa del maíz, producto clave en la alimentación Norteamericana y mundial, y sobretodo el aspecto tecnológico, ya que hoy por hoy es muy complicado producir biocombustibles de segunda generación. Biocombustibles de segunda generación se denominan a los producidos a partir de residuos de cosechas o elaborados a partir de plantas y/o frutos no comestibles tanto para humanos como para animales, y que son producidos en tierras no agrícolas o marginales. (Consejería Agrícola Argentina en Estados Unidos, 2014)

Para que EE.UU. pueda cumplir con lo establecido en la antes mencionada ley es necesario aumentar la cantidad de cultivos dedicados exclusivamente al etanol e impulsar el E85 dentro del mercado interno.

Una de las grandes ventajas que tiene EE.UU. sobre el resto de productores de biocombustibles, es la asociación entre sector público y privado, ya que el segundo invierte millones de dólares al año en investigación para promover a los biocombustibles de segunda generación, esto gracias a la Ley federal de Estímulo creada en 2009. Esto devino en una asociación entre sectores como el energético, automotriz, forestal, agrícola, entre otros, para lograr intensificar los esfuerzos y obtener resultados en un menor plazo. (Consejería Agrícola Argentina en Estados Unidos, 2014)

Es decir que EE.UU. está frente a un gran desafío como es mantener la independencia energética y a su vez evitar que se genere un desabastecimiento de alimentos. (Consejería Agrícola Argentina en Estados Unidos, 2014) (Rodas & Zhunio, 2014)

4. CAPITULO IV: LEGISLACIÓN APLICABLE EN EL ECUADOR SOBRE BIOCOMBUSTIBLES Y SOBERANÍA ALIMENTARIA

4.1 MARCO LEGAL ECUATORIANO

4.1.1 Constitución de la República del Ecuador

La constitución de Montecristi abre un nuevo paradigma dentro de la organización del Estado Ecuatoriano, esto es, el introducir conceptos como la soberanía alimentaria, energética, popular, económica y en el campo de las relaciones internacionales. (SEMPLADES, 2013)

El tema que nos atañe a este estudio es precisamente la soberanía alimentaria, la cual está consagrada en los artículos 13, 15, 281, 284,304, 318, 334, 410 y 423 de nuestra Constitución, publicada en el Registro Oficial No 449 del 20 de Octubre de 2008. ¿Pero qué es lo que nos dicen estos artículos? ¿Cómo podemos interpretarlos y cuál es el fin de estos? Pese a que parece un ejercicio, a priori, simple, debemos destacar que nuestra Constitución corresponde al pensamiento de un grupo político determinado, el cual como es costumbre en nuestro país, ha buscado por medio de una Carta Magna, apalancar y consolidar su poder político y ajustar el marco legal para cumplir a cabalidad sus ideales, que sin lugar a dudas con todo lo que esto conlleva, puede o no ser de nuestro agrado, pero debemos estar conscientes que hoy por hoy esta es nuestra hoja de ruta como Estado. Aunque al lector las líneas anteriores le puedan parecer disonantes con el tema del presente trabajo de titulación, no está por demás analizar el panorama político actual, en el cual, bajo la figura del Presidente de la República Rafael Correa Delgado se ha puesto en marcha un aparataje estatal sin precedentes en nuestra historia, el cual busca abarcar todos los campos posibles, muchas veces de forma más retórica que técnica y en otras ocasiones de forma más técnica que retórica.

Pues dentro de la constitución tenemos varios aspectos los cuales a simple vista pueden parecer meramente retóricos, como es la soberanía alimentaria pese a que estas teorías vienen ganando fuerza a nivel mundial. Con el uso de los biocombustibles este debate se intensificó, pese a que también forma parte de esta problemática el uso de alimentos transgénicos, el uso de pesticidas, uso de suelo entre otros temas neurálgicos en la presente cuestión.

Es ahí donde el artículo 13 de nuestra constitución nos da una idea general sobre la soberanía alimentaria y nos da el derecho tanto a las personas naturales y a los colectivos al acceso permanente a alimentos “sanos, suficientes y nutritivos, preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales” Es decir que el estado garantiza a todos los ciudadanos de la patria que podremos acceder a la cantidad y alimentos necesarios para que todos en el país podamos tener una nutrición saludable que permita desarrollar al individuo sus aptitudes tanto físicas como psíquicas.

En el artículo 15 en su primer párrafo nos hablan del rol del estado como promotor del uso de tecnologías limpias, alternativas y no contaminantes, dejando muy en claro que la soberanía alimentaria está por sobre la soberanía energética, es decir que el Ecuador en ningún momento pondrá en riesgo la producción de alimentos por sobre la producción de energía, esto al parecer realizado con cierta dedicatoria el tema que nos atañe, pero dejando en pie el hecho que para producir biocombustibles se puede manejar de forma responsable y utilizando tierras marginales, cultivos no alimenticios y excedentes de producción, los llamados biocombustibles de segunda y tercera generación.

La Constitución de la República del Ecuador abarca un capítulo entero sobre la soberanía alimentaria. El tercer capítulo de la carta magna establece a fondo varios aspectos sobre esta, incluyendo aspectos productivos, tributarios y financieros. Cabe mencionar que dicho artículo menciona de forma, poco menos que curiosa el hecho de garantizar alimentos “culturalmente apropiados”

de forma permanente, abriendo un peculiar debate sobre lo que es culturalmente apropiado y que no lo es, incluso dejando la idea en el aire si el Estado algún día podría elaborar alguna especie de catálogo sobre los alimentos que deberíamos consumir y los que no. Pese a ello la constitución compromete al Estado a fortalecer el aparato productivo con financiamiento, políticas tributarias y políticas que propendan al cuidado de la agrobiodiversidad y sobretodo del agua para cultivo y consumo humano.

Cuando hablamos del sector productivo es necesario tener en cuenta que el Estado es el encargado de regular las tierras, para eso el artículo 282 ordena la creación de un fondo nacional de tierras, el cual regulará el acceso de la población a ellas, teniendo prioridad el sector campesino y prohibiendo de manera rotunda la tenencia de latifundios, cabe destacar que dentro de la investigación realizada hasta el momento no existe definición alguna de latifundio en el país, es decir que no se sabe todavía cuál es la extensión máxima de tierras que un ciudadano o persona jurídica ecuatoriana puede ostentar.

Cuando en el Ecuador se habla de política Económica debemos referirnos al artículo 284 en el cual entre sus varios objetivos encontramos en el numeral 2, que el estado incentivará, entre otras, la producción nacional, la acumulación de conocimiento científico y tecnológico y la inserción estratégica en la economía mundial; acto seguido, la constitución nos dice que es deber del estado asegurar la soberanía alimenticia y energética e impulsar un consumo “social y ambientalmente responsable” como finaliza en el literal 9. La Constitución mantiene ese espíritu proteccionista en el cual busca abarcar absolutamente todas las aristas dentro de los medios de producción y de sectores estratégicos como el energético y el alimenticio, los cuales obviamente son claves al momento de hablar de la producción de biocombustibles. Pero cuando hablamos de soberanía alimentaria no solamente nos referimos a los alimentos que llegan a nuestra mesa, si no que incluye algo fundamental, el agua. El agua como fuente de vida, y como

elemento principal dentro de toda actividad, principalmente la agrícola cuando hablamos del agua de riego y para el propio consumo humano ya que el agua es el líquido vital sin el cual ningún ser viviente en esta planeta podría sobrevivir. Por eso el artículo 318 el agua pasa a ser un patrimonio de uso público cuyo dominio es netamente estatal, siendo este inalienable e imprescriptible y cuyos administradores solamente serán el sector público y las comunidades, buscando incentivar mediante alianzas la prestación de este derecho como servicio a todos los ecuatorianos. Al finalizar el artículo en el tercer párrafo se configura una “autoridad única del agua” hoy por hoy conocida como SENAGUA, la cual estará a cargo de la gestión de los recursos hídricos.

El Estado, a través de la autoridad única del agua, será el responsable directo de la planificación y gestión de los recursos hídricos que se destinarán a consumo humano, riego que garantice la soberanía alimentaria, caudal ecológico y actividades productivas, en este orden de prelación. Se requerirá autorización del Estado para el aprovechamiento del agua con fines productivos por parte de los sectores público, privado y de la economía popular y solidaria, de acuerdo con la ley.

Dentro del capítulo “Democratización de los factores de producción” la Carta Magna delimita lineamientos generales, los cuales el Estado debe cumplir para democratizar los medios de producción y garantizar el libre acceso a ellos. Para ello el Estado debe ejecutar cinco puntos, con el único fin de garantizar la soberanía en todas sus formas, entre esas obviamente la soberanía alimentaria. Para ello como ya lo dijimos está como primer objetivo evitar la concentración de factores de producción y promover la redistribución de los mismos, eliminando los privilegios y desigualdades, que de acuerdo con el espíritu del legislador, deja entrever muy claramente que existen en la actualidad.

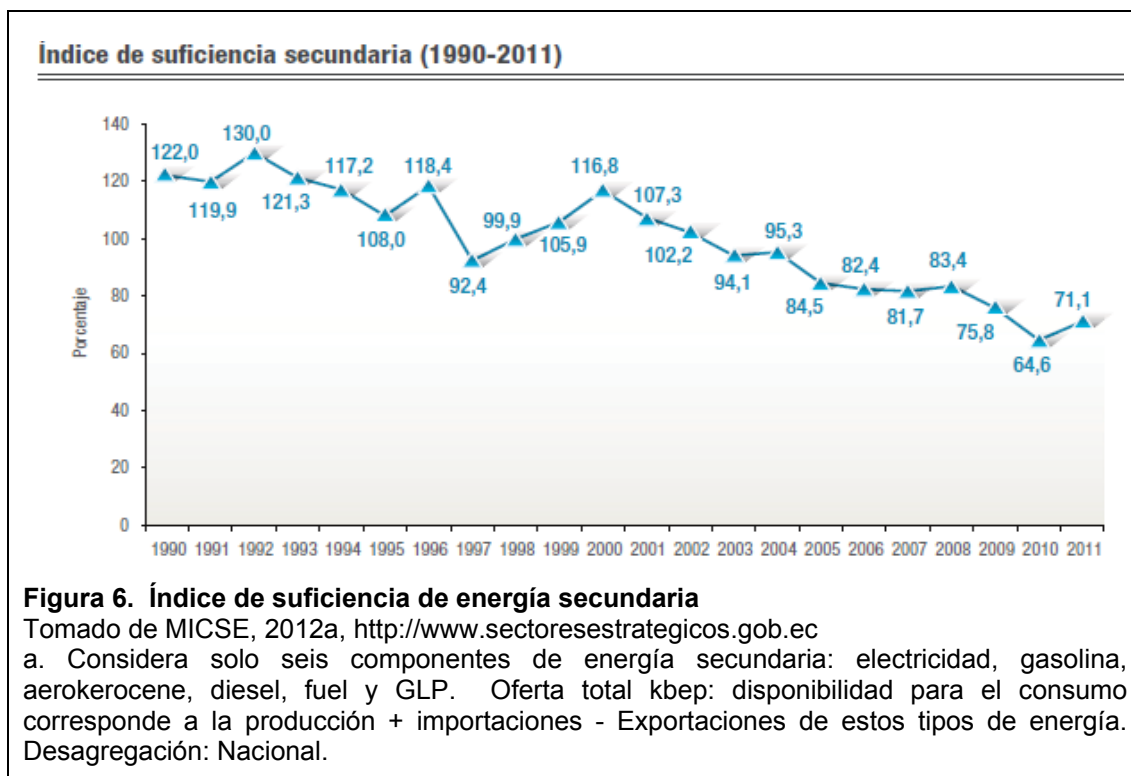
Dentro de este nuevo plan de redistribución de las políticas productivas los literales siguientes, del 2 al 5, nos hablan de desarrollar políticas para acabar

con la desigualdad y discriminación hacia las mujeres productoras e impulsar el desarrollo de tecnologías y conocimientos para poder fomentar la producción nacional y garantizar el acceso al empleo, la soberanía energética alimentaria a través del crédito estatal y de los servicios financieros públicos. Para culminar el artículo 410 asegura que el estado brindará todas las facilidades para el desarrollo de políticas que fomenten la soberanía alimentaria, así como la conservación y restauración de suelos.

4.1.2 Plan Nacional del Buen Vivir 2014-2017

El Plan Nacional del Buen Vivir dentro del aspecto de soberanía y suficiencia energética, establece varios criterios para delimitar el presente y futuro del país. Entre varios de esos criterios podemos observar que el Ecuador es autosuficiente en su producción de energía, pese a ser importador de energía de segunda generación, la cual es el producto de la transformación de energía natural o primaria como puede ser el diésel o la gasolina. (Comisión Nacional de Energías Chile, 2014). El Ecuador actualmente importa por sobretodo diesel, naftas, gasolina y GLP.

El país cada año importa nuestro más derivados de petróleo, ya que las necesidades del país aumentan pero no nuestra capacidad de refinación. Las reservas de petróleo disminuirán para el 2020 ya que tendremos 110 millones de barriles bajo tierra, teniendo la preocupante realidad que nuestra demanda igualaría a la oferta petrolera.



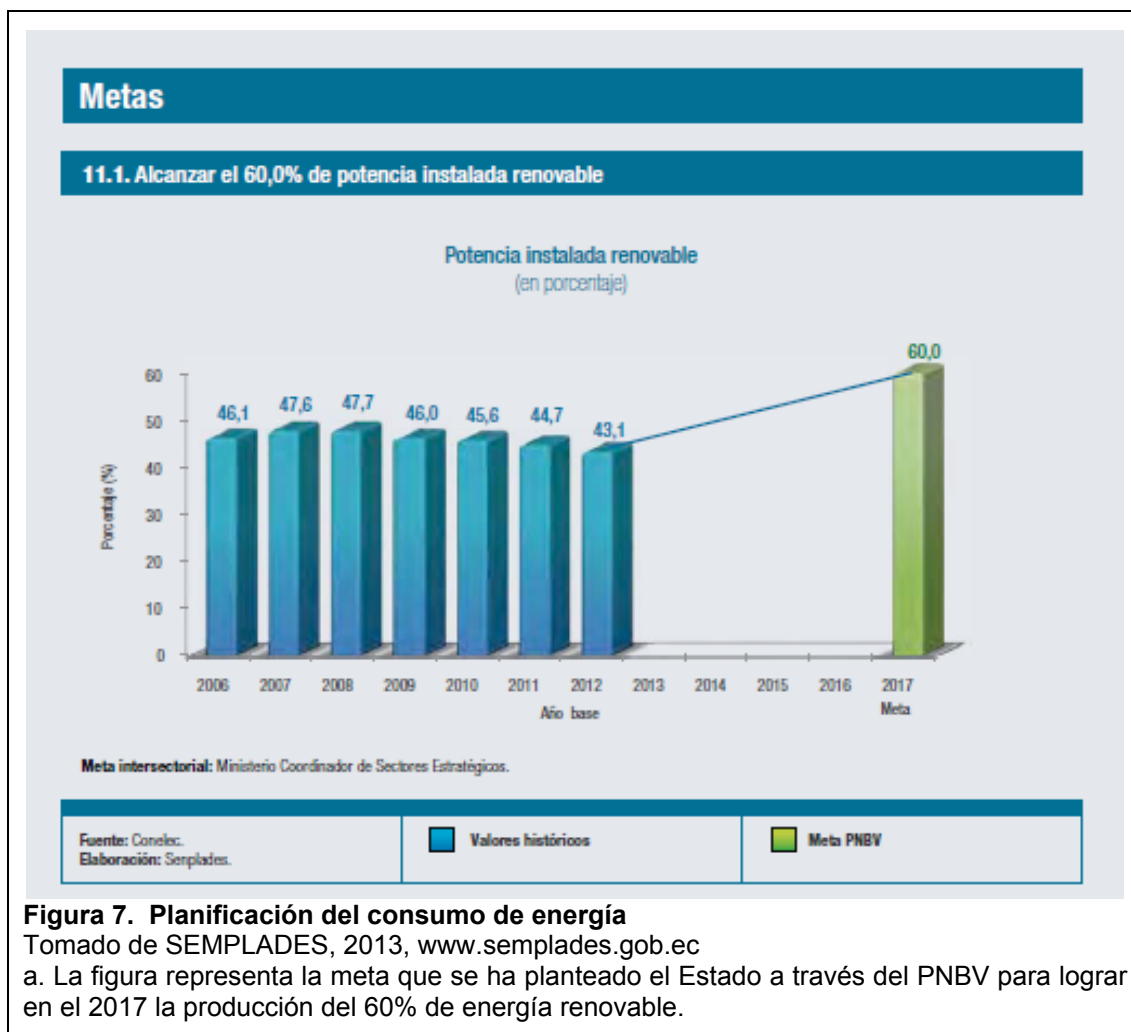
El aumento del consumo interno de los derivados de petróleo se debe mayormente al crecimiento del sector de transporte y el parque automotor, lo que representa el 56% del consumo nacional de combustibles, seguidos por el residencial y el industrial 16% y 11% respectivamente. El 85% del consumo de energía dentro del sector del transporte corresponde al uso de gasolina y diésel. Dentro del sector residencial se utiliza el 92% de GLP a nivel nacional siendo esta la fuente del 52% de energía utilizada en los hogares. Otro dato importante es que el sector industrial en el Ecuador apenas llega al 11% del consumo energético nacional, lo que nos da una idea clara de lo paupérrimo que es hoy por hoy este sector en el país, afirmando con datos que somos un país poco industrializado y limitado a la exportación de materias primas. Cabe recalcar que el uso de gasolina diésel y querosene significa el 78% del consumo energético del país. (SEMPLEDES, 2013)

En síntesis el gobierno nacional tras el análisis de estas cifras ciertamente preocupantes ya que demuestran de forma objetiva que más que un tema meramente político, es necesario crear nuevas fuentes de consumo energético.

Por esto el PNBV (Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017) establece varios objetivos entre los cuales podemos destacar los siguientes:

- a. Aprovechar el potencial energético basado en fuentes renovables, principalmente de la hidroenergía, en el marco del derecho constitucional al acceso al agua y de la conservación del caudal ecológico.
- b. Aprovechar el potencial de desarrollo de la bioenergía, sin detrimento de la soberanía alimentaria y respetando los derechos de la naturaleza.
- c. Identificar los recursos y la infraestructura estratégica del Estado como elementos de seguridad nacional.
- d. Incentivar el uso eficiente y el ahorro de energía, sin afectar la cobertura y calidad de sus productos y servicios.
- e. Aplicar principios de precaución, prevención, eficiencia social, ordenamiento territorial y sustentabilidad biofísica en la ampliación del horizonte de reservas y producción de hidrocarburos.
- f. Potenciar la capacidad de refinación de hidrocarburos, en función de la sostenibilidad de los flujos físicos, para abastecer la demanda interna.
- g. Impulsar el desarrollo de la industria petroquímica, bajo criterios de sostenibilidad, ordenamiento territorial y seguridad geopolítica de aprovisionamiento.
- h. Cuantificar el potencial de recursos de energías renovables para generación eléctrica.
- i. Fortalecer las compras públicas plurianuales, la sustitución de importaciones, el fortalecimiento de encadenamientos productivos locales y la transferencia e innovación tecnológica, en la gestión de las empresas públicas del ámbito energético.
- j. Generar alternativas, fortalecer la planificación e implementar regulación al uso energético en el transporte, los hogares y las industrias, para modificar los patrones de consumo energético, con criterios de eficiencia y sustentabilidad.

- k. Analizar la viabilidad de implementar un tren eléctrico de carga que genere eficiencia energética en el transporte de carga pesada y liviana en el país.
- l. Analizar la viabilidad de desarrollar un auto eléctrico nacional para su utilización en el sector público.
- n. Optimizar el uso de los recursos no renovables en la generación de energía eléctrica, a través del empleo de tecnologías eficientes
- o. Contabilizar el agotamiento de los recursos energéticos no renovables e internalizar costos económicos y ambientales de su extracción, producción y consumo.
- p. Impulsar la generación de cuentas patrimoniales para monitorear la transformación de reservas de recursos naturales en otras formas de capital más duraderas.
- q. Mantener actualizada una base de datos intersectorial de la oferta energética, los centros de transformación y los centros de consumo, para construir balances energéticos y planificar el abastecimiento del país.
- r. Incorporar el cálculo de costos socio ambientales y términos de intercambio ecológicos en los proyectos de transformación de matriz energética.
- s. Articular la oferta educativa técnica y superior con las necesidades de transformación productiva, tecnológica e industrial del país.
- t. Fortalecer la investigación científica en los ámbitos energéticos, de industrias básicas y de generación y uso sustentable de energía renovable, para la industria, los hogares, el transporte y la producción.
- u. Fomentar intercambios energéticos regionales para asegurar el abastecimiento interno de productos y servicios energéticos y favorecer la seguridad y la integración energética regional.”



4.1.2.1 Soberanía alimentaria en el Plan Nacional del Buen Vivir

Dentro del impulso de la soberanía alimentaria el PNBV busca implementar políticas para una alimentación sana, sobretodo en la región sierra donde se registran los mayores índices de deficiencia de calidad/cantidad de alimentos en los quintiles más pobres de la población.

La prioridad del Estado Ecuatoriano, buscando cumplir con las disposiciones de la Constitución de Montecristi para precautelar la calidad de alimentación de la población ecuatoriana.

Otro factor que determina el PNBV es el declive o el estancamiento de los productos de cultivo de la canasta básica, lo cual forzará al país a importar

dichos productos descompensando la balanza comercial del país. Uno de los puntos clave que propone el Plan Nacional del Buen Vivir es la producción de cultivos “asociados, permanentes o transitorios” los cuales “tendrán una mayor representación que los monocultivos”. (SEMPLADES, 2013)

El estado buscará promocionar en la población una dieta balanceada teniendo como objetivo final una dieta rica en proteínas y micronutrientes, para mejorar la dieta actual en la cual abundan los carbohidratos y las grasas saturadas. Además se complementaría con el incentivo de la actividad física para evitar problemas de obesidad.

Al incentivar el sector agrícola podríamos concluir que no solamente se producirán más plazas de trabajo, tratando de reducir el subempleo que actualmente ronda el 40%, sino que a través del empleo de tecnología se podría diversificar y crear puestos no solo en la siembra y en la cosecha como es actualmente. Además el PNBV planea una política de redistribución, aprovechamiento de tierras agrícolas, el mejoramiento de condiciones en los parques nacionales y zonas protegidas por su biodiversidad y la implementación nuevos tipos de cultivos de tierras los cuales ayuden a ampliar la gama de producción nacional, así dejar de depender de las importaciones de productos.

4.1.3 Normativa Vigente en el Ecuador sobre Biocombustible

4.1.3.1 Decreto Ejecutivo 1303 del 28 de Septiembre de 2012

En dicho Decreto Ejecutivo, se plantea la necesidad de Estado de implementar dentro de nuestra matriz energética de forma inmediata la mezcla de diésel y biodiesel a base de aceite vegetal para fomentar el sector agrícola.

“Art. 1.- Declárese de interés nacional el desarrollo de biocombustibles en el país como medio para el impulso del fomento agrícola. La producción,

el uso y el consumo de los biocombustibles responderán a una estrategia inclusiva de desarrollo rural, precautelando la soberanía alimentaria y sostenibilidad ambiental.

Art. 2.- El combustible diésel premium que se utilice en el país deberá contener biodiesel de origen vegetal de producción nacional, para uso en motores diésel.” (Decreto Ejecutivo 1303, 2012).

Así mismo encontramos una disposición en el Art. 3 que da el plazo de ocho meses a partir de la vigencia del decreto para comenzar con la mezcla de Diésel Premium y el Diésel obtenido a partir de aceites vegetales en un 5%, es decir el B5. Obviamente dicha disposición no se cumplió ya que hasta la fecha no existen los mecanismos para fomentar la producción de biocarburantes a base de aceite vegetal, pese a que en el siguiente artículo, es decir el Art. 4 pretende facilitar la producción a través de la libre competencia y otorga tanto a personas naturales y jurídicas, públicas y privadas la opción de la producción y venta de biodiesel según lo establecido en la Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública. (Decreto Ejecutivo 1303, 2012)

Finalmente, en el Art. 5 se dispone que la transportación del producto hasta las terminales de la EP Petroecuador estará a cargo de los productores, comercializadores y distribuidores de biodiesel, pero será la antes mencionada EP la que se encargue de la mezcla, obviamente según los estándares proporcionados por el INEN y la agencia de Control Hidrocarburífero.

Finalmente da la competencia de para la aplicación de este de este decreto al Ministerio Coordinador de la Producción, Empleo y Competitividad, al cual obliga en un plazo de máximo dos meses a coordinar todas las acciones que sean necesarias con PETROECUADOR EP y la Agencia Nacional de Regulación y Control Hidrocarburífero para elaborar los cronogramas de producción y comercialización del B5 a nivel nacional. De la mano de este punto el MAGAP tenía que realizar y expedir el “Mapa de Zonificación Agroecológica para el Cultivo de Palma Aceitera”; cabe recalcar que dentro de

nuestra investigación se realizaron algunas visitas al MAGAP pero hasta la fecha no se lo realiza, alegando que para eso es necesario actualizar las bases de datos sobre cultivos en el Ecuador, y a su vez realizar estudios de factibilidad de cultivos ya que a su vez la prioridad es salvaguardar la soberanía alimentaria en el país. (Banco Mundial, 2013) (Decreto Ejecutivo 1303, 2012)

4.1.3.2 Ley Orgánica de Régimen de Soberanía Alimentaria

La Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria fue creada con el objeto final de establecer los diversos mecanismos por los cuales el estado brindara a la población la autosuficiencia en la obtención de alimentos “sanos nutritivos y culturalmente apropiados”. Es decir que en esta ley se constituyen las políticas públicas destinadas a fomentar la producción nacional especialmente enfocándose en los pequeños y medianos productores.

El Art. 3 de la Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria en su literal d) establece que:

“Art. 3.- Deberes del Estado.- Para el ejercicio de la soberanía alimentaria, además de las responsabilidades establecidas en el Art. 281 de la Constitución el Estado, deberá:

d) Incentivar el consumo de alimentos sanos, nutritivos de origen agroecológico y orgánico, evitando en lo posible la expansión del monocultivo y la utilización de cultivos agroalimentarios en la producción de biocombustibles, priorizando siempre el consumo alimenticio nacional;” (Registro Oficial Suplemento 583, 2009)

Este cuerpo legal busca delimitar las prioridades que tiene el Ecuador respecto a la producción alimenticia, teniendo en cuenta de forma prioritaria a los pequeños productores quienes trabajen de forma asociativa y comunitaria. Desde un punto de vista más práctico, es necesario, que el Ecuador, no solamente propenda a estos tipos de producción ya que si bien se puede

redistribuir hasta cierto punto la riqueza, es necesario que también existan grandes extensiones de tierra destinadas a la producción agrícola ya que se facilitaría el control de calidad y se mantendrían los estándares de producción mundial como sucede con el banano. De implementarse de forma agresiva y de acabar con las grandes empresas agrícolas el país correrá el riesgo de perder su potencial y su competitividad.

“Art. 2 Su ámbito comprende los factores de la producción agroalimentaria; la agrobiodiversidad y semillas; la investigación y diálogo de saberes; la producción, transformación, conservación, almacenamiento, intercambio, comercialización y consumo; así como la sanidad, calidad, inocuidad y nutrición; la participación social; el ordenamiento territorial; la frontera agrícola; los recursos hídricos; el desarrollo rural y agroalimentario; la agroindustria, empleo rural y agrícola; las formas asociativas y comunitarias de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores, las formas de financiamiento; y, aquéllas que defina el régimen de soberanía alimentaria.” (Registro Oficial Suplemento 583, 2009)

Como vemos, en este cuerpo legal procura fortalecer el y proteger a los pequeños productores y transformarlos en un participante activo dentro del proceso de la obtención de la soberanía alimentaria. Esto a su vez se profundiza en el artículo 17 donde nos da las pautas de como se busca alcanzar este objetivo nacional.

Art. 17.- Leyes de fomento a la producción.- Con la finalidad de fomentar la producción agroalimentaria, las leyes que regulen el desarrollo agropecuario, la agroindustria, el empleo agrícola, las formas asociativas de los microempresarios, microempresa o micro, pequeños y medianos productores, el régimen tributario interno y el sistema financiero destinado al fomento agroalimentario, establecerán los mecanismos institucionales, operativos y otros necesarios para alcanzar este fin.”

“El Estado garantizará una planificación detallada y participativa de la política agraria y del ordenamiento territorial de acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo, preservando las economías campesinas, estableciendo normas claras y justas respecto a la operación y del control de la agroindustria y de sus plantaciones para garantizar equilibrios frente a las economías campesinas, y respeto de los derechos laborales y la preservación de los ecosistemas.”

“Las normas y políticas que emanen de esta Ley garantizarán el respeto irrestricto a los derechos de la naturaleza y el manejo de los recursos naturales, en concordancia con los principios de sostenibilidad ambiental y las buenas prácticas de producción.”

En conclusión esta ley carece de un sentido práctico y se centra en los derechos del ciudadano, pero no se puede encontrar una estructura o algún mecanismo real para llegar al objetivo que es salvaguardar la soberanía alimentaria.

4.1.3.3 Código Orgánico de Ordenamiento Territorial

En el COOTAD **publicado en el** Registro Oficial Suplemento 303 de 19 de octubre 2010 encontramos breves referencias sobre el uso de tierras y su planificación, las cuales están bajo el control de los Consejos Provinciales. Los cuales tienen las siguientes atribuciones:

“Art. 41.- Funciones.- Son funciones del gobierno autónomo descentralizado provincial las siguientes:

- e) Ejecutar las competencias exclusivas y concurrentes reconocidas por la Constitución y la ley y. en dicho marco prestar los servicios públicos, construir la obra pública provincial, fomentar las actividades provinciales productivas, así como las de vialidad, gestión ambiental, riego, desarrollo agropecuario y otras que le sean expresamente delegadas o descentralizadas, con criterios de calidad, eficacia y eficiencia, observando los principios de universalidad, accesibilidad,

regularidad, continuidad, solidaridad, interculturalidad, subsidiariedad, participación y equidad;

- f) Fomentar las actividades productivas y agropecuarias provinciales, en coordinación con los demás gobiernos autónomos descentralizados;

Artículo 42.- Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado provincial.- Los gobiernos autónomos descentralizados provinciales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que se determinen:

- f) Fomentar las actividades productivas provinciales, especialmente las agropecuarias; y,
- g) Gestionar la cooperación internacional para el cumplimiento de sus competencias.” (COOTAD, 2010)

Es decir que esta Norma jurídica de cierta forma obliga a los GADS provinciales a proteger y regular a los productores agrícolas, dándole competencia en materia de riego, y de planificación territorial. El artículo 133 delimita claramente las atribuciones y obligaciones de los Consejos Provinciales, obligándolos a realizar un plan de riego de conformidad que se provea de agua a todas las poblaciones agrícolas, para evitar el desabastecimiento del líquido vital por parte de parroquias rurales. Dichas normativas deberán estar acordes a lo que disponga la autoridad nacional del agua, es decir, la SENAGUA. Cabe recalcar que el COOTAD otorga a las personas jurídicas estatales o comunitarias el derecho de poder ser acreedor a la concesión de un sistema de riego.

El artículo 134 mantiene la línea de la Constitución y de la Ley de Soberanía Alimentaria y pretende que sean los GADS Provinciales quienes por medio de la promoción de la Economía Popular y Solidaria a través de asistencia técnica a los pequeños productores, para que estos produzcan con eficiencia y sean el sostén del régimen de Soberanía Alimentaria, aunque en el artículo 135 en el tercer acápite se otorga la facultad de delegar estas funciones a los GADS Municipales.

Cabe destacar el literal d) el cual nos dice lo siguiente: “d) Fomentar el acceso de los ciudadanos a alimentos suficientes y sanos mediante la capacidad de incidir en los mercados y en el impulso a estrategias de consumo de alimentos nutritivos, agroecológicos y provenientes de la producción local, además del impulso de sistemas solidarios de comercialización en coordinación con los otros niveles de gobiernos autónomos descentralizados; y,” (COOTAD, 2010)

El Artículo 135 en su segundo acápite les otorga la obligación de definir las estrategias para la producción local, basados en la “equidad, democratización de servicios tecnología y conocimientos, además de la preservación de los saberes ancestrales” (COOTAD, 2010)

“Para el cumplimiento de sus competencias establecerán programas y proyectos orientados al incremento de la productividad, optimización del riego, asistencia técnica, suministro de insumos, agropecuarios y transferencia de tecnología, en el marco de la soberanía alimentaria, dirigidos principalmente a los micro y pequeños productores.”

El Plan de Ordenamiento Territorial es exclusiva competencia de los municipios, pero el artículo 466 los obliga a realizar estudios de impacto ambiental, social y físico para evitar que terrenos que sean de alta calidad agrícola sean urbanizados.

“Con el fin de garantizar la soberanía alimentaria, no se podrá urbanizar el suelo que tenga una clara vocación agropecuaria, salvo que se exista una autorización expresa del organismo nacional de tierras.”

Art. 471.- Fraccionamiento agrícola.- Considerase fraccionamiento agrícola el que afecta a terrenos situados en zonas rurales destinados a cultivos o explotación agropecuaria. De ninguna manera se podrá fraccionar bosques, humedales y otras áreas consideradas ecológicamente sensibles de conformidad con la ley o que posean una clara vocación agrícola.

5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- El Ecuador está muy atrás en la planificación y en la implementación de los biocombustibles e incluso de garantizar la Soberanía Alimentaria ya que no hay las herramientas, y al parecer tampoco la voluntad política para profundizar el modelo cooperativista en el país. Así mismo se podría considerar que no existe una real valoración de lo que significa garantizar el acceso a la alimentación “sana y suficiente” si no existe una estadística clara de que clase de tierras disponemos para sembríos.
- Algo que afecto en gran medida la presente investigación fue el difícil acceso a la información en los ministerios que se visitaron, ya que la información existente era poca, y todavía el ente a cargo de la implantación de los biocombustibles en el país no cumple su rol de “Coordinador”. Es decir que el Ministerio Coordinador de Producción Empleo y Competitividad, no ha podido aglutinar a los diversos entes, públicos y privados que impulsarían este proyecto de beneficio nacional.
- Nuestra constitución es la mayor traba a la implementación eficaz de los biocombustibles ya que habría que sortear una serie de problemas como son la prohibición de latifundios. Es claramente sabido que los grandes productores de Biocombustibles a nivel mundial poseen grandes extensiones de tierras cultivadas, lo que hace más fácil el proceso de siembra, cosecha, recopilación de materia prima, procesamiento y distribución al consumidor final. Tampoco se esclarece como se podrían distribuir esos terrenos, y que se harían con ellos ya que existe el riesgo de entregarlos a manos improductivas.
- Algo sumamente preocupante es la falta de una nueva ley de tierras, en la cual exista una verdadera planificación territorial para que tanto

autoridades como ciudadanos puedan saber con exactitud el destino de los territorios agrícolas en el Ecuador.

- Como se ha demostrado el país no debería ser afectado por la producción de biocombustibles ya que se puede implantar la producción de biocombustibles de segunda generación, ya que se podría utilizar tierras marginales o de poca calidad, rehabilitarlas y generar nuevos espacios de producción.
- La falta de inversión en tecnología y en capacitación al agricultor es una de las principales barreras para potencial el agro en el Ecuador.
- Los países analizados, cada cual desde su realidad, poseen varios elementos que encajan en el Ecuador, como por ejemplo Alemania que no tiene una extensión territorial vasta como Brasil, pero que aun así es el principal productor de biodiesel de la Unión Europea, o hablando de Brasil, pioneros mundiales en la producción de etanol, que han invertido de manera constante y sobretodo planificada.
- Finalmente creemos que para producir el tan aclamado cambio de la matriz energética se debería crear una política integral, que planifique de manera clara y concreta los objetivos a corto, mediano y largo plazo. Es decir que se establezcan mecanismos mediante los cuales se analicen cada uno de los aspectos del país, potenciales y deficiencias para crear una verdadera red energética a nivel nacional, la cual integre energías renovables y no renovables en un principio, y para finalmente llegar a la autosuficiencia solamente con energía solar, eólica, geotérmica, biodiesel, bioetanol, entre otras tantas que existen. Al petróleo, no hay que dejarlo de lado, pero debemos analizar bien el costo/beneficio que obtenemos al exportar crudo e importar sus derivados, creemos firmemente que mientras el Ecuador mantenga esas políticas será cada día más difícil salir de la burbuja en la que se encuentra el Estado Ecuatoriano.

5.2 RECOMENDACIONES

Realizar de manera urgente una nueva ley de tierras que gestione y planifique el territorio nacional de manera que pueda ser viable la implantación de una ley de biocombustibles

La Ley de Biocombustibles que necesitaría el Ecuador deberá aplicar los siguientes conceptos:

Ente Coordinador:

Ministerio Coordinador de la Producción Empleo y Competitividad el cual deberá manejarse con los siguientes organismos:

- Presidencia/Vicepresidencia de la República
- MAGAP
- MINISTERIO DEL AMBIENTE
- MINISTERIO DE ELECTRICIDAD Y RECURSOS RENOVABLES
- SRI (para plantear incentivos a quienes inviertan en la producción de biocombustibles)
- MINISTERIO DE LA PRODUCCIÓN
- SENAGUA
- SEMPLADES
- PRODUCTORES (Azucareros, Palmicultores y nuevos sectores que se consideren estratégicos)
- MINISTERIO DE ECONOMÍA.
- INEN
- PETROECUADOR EP (Como comercializador al público)

Estructura de la Ley

Objeto de la Ley: cuales son los fines de la ley de biocombustibles.

Ámbito de Aplicación: que es lo que regulará esta ley, sus alcances y su jerarquía.

Definiciones y aspectos técnicos de la ley: Que son los biocombustibles y que tipos de biocombustibles se van a producir y con qué normativa técnica.

Funciones de la Ley y principios rectores y fines que persigue:

Soberanía Energética: Abandonar la dependencia al petróleo.

Protección al medio ambiente: (prohibición de la tala de bosques y áreas protegidas por querer sembrar cultivos para biocombustibles)

Fomento del agro: priorizando el cultivo de alimentos como derecho humano como se lo consagra en la constitución.

Desarrollo tecnológico: Incentivar la utilización de nuevas tecnologías, más eficientes para lograr mejores resultados aumentar la productividad nacional teniendo como fin principal el desarrollo del agro ecuatoriano.

Transparencia en procesos: acceso a la información y protección al consumidor.

Incentivos del Estado para fomentar el uso y producción de biocombustibles.

Incentivos financieros: facilidad de crédito.

Régimen tributario: emular el modelo Argentino el cual da diferentes beneficios como:

- Regímenes promocionales y de gracia tributaria.
- Exención o devolución de IVA en la compra de bienes de capital.

- Exoneración por un lapso de tiempo de impuestos relacionados a los biocarburantes, desde el productor hasta el consumidor final.
- Incentivos por la adquisición de nuevas tecnologías.

Normativa para las fases de:

- Cosecha
- Producción
- Distribución y;
- Comercialización
- Señalar si una misma persona natural o jurídica puede ser parte de dos o más sectores de la cadena.

Autoridades

Creación de consejo interministerial y con participación de los productores (ingenios y palmicultores) el cual definirá las políticas públicas para el desarrollo de los biocombustibles (precios, normas de calidad, cupos de ser necesario, importación y exportación de biocombustibles y autorización y registro para nuevos proveedores, designación de autoridades, procedimientos y sanciones administrativas)

En las cláusulas transitorias:

Diez años para llegar a utilizar un 5% de etanol y de biodiesel mezclado con la nafta común.

Propuesta sobre el plan de biocombustibles:

La propuesta es utilizar los residuos agrícolas y tierras marginales para producir biocombustibles de segunda generación. Para lograr diversificar la matriz energética y productiva sin afectar la soberanía alimentaria.

Elaborar controles periódicos sobre la calidad y cantidad de alimentos y de materia prima utilizada en los procesos de elaboración de biocombustibles.

Ampliar bajo un plan quinquenal la producción a otros tipos de biocombustibles como el biogás o el biodiesel, no solo el etanol como se lo está haciendo ahora.

REFERENCIAS

- Acción Ecológica. (2007). *Comentarios al Proyecto de Ley de Fomento de Biocombustibles*. Recuperado el 12 de mayo de 2013, de <http://www.estudiosecologistas.org/docs/reflexion/ecologiapolitica/comentariosleyfomento.pdf>
- Acosta, A., Larrea, C. & Falconí, F. (2005). *Asedios a lo imposible: Propuestas económicas en construcción*. Recuperado el 13 de abril de 2014, de <http://www.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/43321.pdf>
- Ajila, V., & Chilibingua, B. (2007). *Análisis de legislación sobre biocombustibles en América Latina*. Recuperado el 12 de abril de 2014, de <http://www.olade.org/sites/default/files/cida/biocombustibles/analisis%20de%20legislacion%20sobre%20biocombustibles.pdf>
- Albornoz, V. (2013). *Las Reservas de Petróleo*. Recuperado el 10 de marzo de 2014, de <http://www.elcomercio.com/opinion/reservas-de-petroleo.html>
- Altieri, M. & Bravo, E. (2008). *La tragedia social y ecológica de la producción de agrocombustibles en el Continente Americano*. Recuperado el 13 de abril de 2014, de <http://agroeco.org/wp-content/uploads/2010/10/biocombustibles-Altieri-Bravo.pdf>
- Alvarez, G. (2009). *El Nuevo Diario*. Recuperado el 12 de febrero de 2014, de <http://www.elnuevodiario.com.ni/economia/38589>
- André, F. (2009). *Los Biocombustibles: El Estado de la cuestión*. Recuperado el 13 de abril de 2014, de http://eprints.ucm.es/9558/1/WP_11-09.pdf
- Anzil, F. (2007). *Biocombustibles*. Recuperado el 1 de mayo de 2013, de <http://www.zonaeconomica.com/biocombustibles>
- ARPEL: IICA. (2009). *Manual de Biocombustibles*. Recuperado el 3 de noviembre de 2013, de http://www.olade.org/sites/default/files/CIDA/IICA/Manual_Biocombustibles_ARPEL_IICA.pdf
- Banco Mundial. (2005). *Ecuador: Evaluación de la pobreza*. Recuperado el 13 de abril de 2014, de http://siteresources.worldbank.org/intecuadorin spanish/Resources/ECUADOR_Evaluacion_de_la_Pobreza.pdf
- Banco Mundial. (2013). *Datos Banco Mundial*. Recuperado el 8 de enero de 2014, de <http://datos.bancomundial.org/indicador/AG.LND.AGRI.ZS>
- Barriga, A. (2007). *Producción y Uso de Aceites Vegetales y Biodiesel en Ecuador*. Recuperado el 13 de abril de 2014, de <http://www.cdts.espol.edu.ec/documentos/biodiesel.pdf>

- Biodiesel-Spain. (2014). Recuperado el 12 de mayo de 2014, de <http://www.biodieselspain.com/2006/12/11/nueva-legislacion-alemana-sobre-biocarburantes/>
- BIOEDUL. (2014). *Metanol*. Recuperado el 17 de Abril del 2014 de http://www.biol.unlp.edu.ar/toxicologia/seminarios/parte_1/metanol.html.
- Brassel, F., Herrera, S. & Laforge, M. (2008). *¿Reforma Agraria en el Ecuador?: Viejos temas, Nuevos argumentos*. Recuperado el 12 de mayo de 2014, de <http://www.sipae.com/wp-content/uploads/2013/08/Reforma-Agraria.pdf>
- Carrizo, S. & Didier, S. (2009). *Biocombustibles en Argentina, Brasil y Colombia: Avances y Limitaciones*. Recuperado el 14 de abril de 2014, de http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.4443/pr.4443.pdf
- Centro Andino para la Formación de Líderes Sociales. (2011). *Reforma Agraria en el Ecuador del siglo XXI: conceptos y propuestas para la ley de tierras..* Recuperado el 12 de mayo de 2014, de <http://www.cafolis.org/images/stories/File/reformagrariaecuadorxxi.pdf>
- Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental - CEDA. (2012). Recuperado el 12 de mayo de 2014, de <http://www.olade.org/sites/default/files/CIDA/Biocomustibles/Otros/CEDA%20Reflexiones%20desarrollo%20Biocombustibles%20Ecuador.pdf>
- Codigo Organico de Organizacion Territorial - COOTAD. (2010). *Registro Oficial Suplemento 303*. Recuperado el 7 de marzo de 2014, de http://www.silec.com.ec/WebTools/eSilecPro/DocumentVisualizer/DocumentVisualizer.aspx?id=descentr-codigo_organico_de_organizacion_territorial_cootad
- Comisión Nacional de Energías Chile. (2014). Recuperado el 12 de septiembre de 2014, de <http://www.cne.cl/energias/fuentes-energeticas/energias-secundarias>
- Consejería Agrícola Argentina en Estados Unidos. (2014). Recuperado el 25 de junio de 2014, de <http://www.consejeria-usa.org/Biocombustibles-Politica-los-Estados-Unidos.php>
- Copello, J. (2014). *Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires*. Recuperado el 25 de junio de 2014, de http://www.agro.uba.ar/apuntes/no_6/etanol.htm
- Decreto Ejecutivo 1303, R.O. (2012). *Decreto Ejecutivo 1303*. Recuperado el 10 de diciembre de 2013, de http://www.silec.com.ec/WebTools/eSilecPro/DocumentVisualizer/DocumentVisualizer.aspx?id=AGROPEC-DECLARA_DE_INTERES_NACIONAL_EL_DESARROLLO_DE_BIOCOMBUSTIBLES&query=biocombustibles#Index_tccell0_0

- DELTA, Q. (2014). Recuperado el 21 de febrero de 2014, de <http://www.quidelta.com.mx/Productos-Servicios/Mercados/Intermediarios-Quimicos/Alcohol-Etilico-Anhidro>
- Department of Energy. (2014). Recuperado el 5 de agosto de 2014, de <https://www.fueleconomy.gov/feg/ethanol.shtml>
- Diario El Comercio. (2014). *Exportaciones de petróleo ecuatoriano subieron el 10,51% en el 2013*. Recuperado el 4 de mayo de 2014, de http://www.elcomercio.com.ec/negocios/petroleoecuatoriano-Petroecuador-crudo-napo_0_1066693506.html
- Diario El Expreso. (2007). *Biocombustibles o Petroleo*. Recuperado el 25 de agosto de 2014, de http://independent.typepad.com/elindependent/2007/04/biocombustible_html
- Diario El Telégrafo. (2012). *De 25 millones de ha de tierra, solo 7,5 millones son usadas en agricultura*. Recuperado el 15 de enero de 2014, de <http://www.telegrafo.com.ec/economia/item/de-25-millones-de-ha-de-tierra-solo-75-millones-son-usadas-en-agricultura.html>
- Diario El Universo. (2012). Recuperado el 15 de agosto de 2014, de <http://www.eluniverso.com/2012/10/10/1/1356/canicultores-firmaron-convenio-producir-gasolina-ecopais.html>
- Discovery MAX. (2013). *Así se hace el Biodiesel*. Recuperado el 12 de febrero de 2014, de <https://www.youtube.com/watch?v=GcAPtZlqall>
- Ecuador en Cifras. (2013). Recuperado el 10 de noviembre de 2014, de http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac%202013/InformeejecutivoESPAC2013.pdf
- Ecuador Inmediato. (2007). Recuperado el 5 de agosto de 2014, de http://www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=64007&umt=listo_informe_para_segundo_debate_del_proyecto_ley_biocombustibles
- Ecuador Inmediato. (2010). *En el Ecuador existen 14 millones de áreas productivas*. Recuperado el 25 de junio de 2013, de www.ecuadorinmediato.com/index.php?module=Noticias&func=news_user_view&id=132551&umt=en_ecuador_existen_14_millones_areas_productivas_pero_solo_4_millones_estan_cultivadas
- EDCOM; ESPOL. (2011). *Biocombustibles ¿Solución del Futuro?* Recuperado el 13 de mayo de 2014, de http://www.youtube.com/watch?v=_yh1w9pA5Jo
- El Diario. (2010). *Gobierno presenta combustible ECOPAIS*. Recuperado el 30 de agosto de 2013, de <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/140033-gobierno-presenta-combustible-ecopais/>

- Guerra, F. (2001). *Análisis del Modelo Económico y Social Ecuatoriano. De los años: 70's y 80's, en el marco de la globalización*. Recuperado el 21 de junio de 2014, de <http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/118/8/TFLACSO-02-2001FG.pdf>
- Hernández, E. (2008). *Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo*. Recuperado el 3 de marzo de 2014, de <http://www.acnur.org/biblioteca/pdf/6717.pdf?view=1>
- Indexmundi. (2012). *Datos Ecuador*. Recuperado el 15 de diciembre de 2013, de <http://www.indexmundi.com/es/ecuador/>
- INEC. (2012). *ESPAC*. Recuperado el 19 de abril de 2014, de http://www.inec.gob.ec/ESPAC2012/InformeEjecutivo.pdf?TB_iframe=true&height=600&width=1000
- INEC. (s.f.). Recuperado el 21 de febrero de 2014, de http://www.inec.gob.ec/espac_publicaciones/espac-2011/
- JusBrasil. (2002). Recuperado el 11 de mayo de 2014, de <http://www.jusbrasil.com.br/topicos/11046720/artigo-1-do-decreto-n-4353-de-30-de-agosto-de-2002>
- Larrea, A. (2011). *Modo de Desarrollo, Organización Territorial y cambio constituyente en el Ecuador*. Recuperado el 4 de mayo de 2013, de http://www.fedaeps.org/IMG/pdf/Modo_de_desarrollo_organizacio_n_territorial_y_cambio_constituyente.pdf
- Larrea, C. (2002). *Pobreza empleo y equidad en el Ecuador: Algunas propuestas para superar la crisis*. Quito PNUD. Recuperado el 19 de abril de 2014, de <file:///C:/Users/Pablo/Downloads/03.%20Cap%20I.%20Marco%20conceptual%20y%20tesis%20centrales%20del%20estudio.%200Carlos%20Larrea%20Maldonado.pdf>
- Larrea, C. (s.f.). *Pobreza, Empleo y Desarrollo Social en el Ecuador: Evolución Reciente y Perspectivas*. Recuperado el 19 de abril de 2014, de <http://decon.edu.uy/network/M/larream.pdf>
- Ley 26.093, R.A. (2006). Recuperado el 30 de octubre de 2013, de <http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/115000-119999/116299/norma.htm>
- López, R. (2007). *Lula vr. Fidel y Chávez*. Recuperado el 1 de julio de 2013, de <http://www.romulolopez.com/2007/05/lula-versus-castro-y-chavez.html>
- Machado, C. (2010). *Situación de los Biocombustibles de 2da y 3ra Generación en Latinoamérica y el Caribe*. Recuperado el 16 de marzo de 2014, de <http://www.olade.org/sites/default/files/CIDA/Biocombustibles/SITUACION%20DE%20BIOCOMBUSTIBLES%20EN%20ALC.pdf>

- Mena, A. (2007). *Propuesta de Legislación Ecuatoriana de Biocombustibles*. Recuperado el 15 de julio de 2013, de http://www.energia.org.ec/docs/prop_biocombustible.pdf
- Ministerio Coordinador Producción, Empleo y Competitividad. (2014). Recuperado el 15 de noviembre de 2014 de <http://www.produccion.gob.ec/ecopais-una-muestra-del-cambio-de-la-matriz-productiva>
- Ministerio de Electricidad y Energía Renovable. (2014). *Proyectos Emblemáticos*. Recuperado el 10 de mayo de 2014, de <http://www.energia.gob.ec/proyectos-emblematicos-2>
- Natural Energy. (2014). *Biogas Plantas, Codigestion*. Recuperado el 20 de abril de 2014, de http://www.naturalenergy.es/joomla/index.php?option=com_content&view=article&id=55&Itemid=59
- Planthogar.Net. (2014). *Zorg Biosgas*. Recuperado el 20 de abril de 2014, de <http://www.planthogar.net/encyclopedia/jump.asp?doc=00000293.htm>
- Precio Petróleo. (2014). Recuperado el 19 de abril de 2014, de <http://www.preciopetroleo.net/>
- Registro Oficial Suplemento 583, L. O. (2009). *Ley Orgánica del Régimen de Soberanía Alimentaria*. Recuperado el 13 de abril de 2014, de http://www.silec.com.ec/WebTools/eSilecPro/DocumentVisualizer/DocumentVisualizer.aspx?id=salud-ley_organica_del_regimen_de_la_soberania_alimentaria&query=soberan%C3%ADa%20alimentaria#Index_tcell4_0
- República del Ecuador. (2008). Recuperado el 19 de abril de 2014, de http://www.silec.com.ec/WebTools/eSilecPro/DocumentVisualizer/documentvisualizer.aspx?id=publico-constitucion_de_la_republica_del_ecuador&query=constituci%C3%B3n#index_tcell0_0
- Rivas, A. (2014). Recuperado el 11 de noviembre de 2014, de <http://www.abcbiodiesel.com.ve>
- Rodas, J. & Zhunio, J. (2014). *Tesis, UPS, Biocombustibles*. Recuperado el 5 de agosto de 2014, de <http://www.dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/1158/6/CAPITULO%20II.pdf>
- Romero, S. (2014). Recuperado el 14 de enero de 2014, de <http://www.uba.ar/encrucijadas/45/sumario/enc45-biocombustibles.php>
- Sabando, R. & Diario Expreso. (2007). *Biocombustible o Petróleo*. Recuperado el 4 de mayo de 2013, de http://cambiemosecuador.com/2007/04/17/biocombustible_/
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo -SEMPLEDES. (2013). *Plan Nacional Del Buen Vivir 2013-2017*. Quito: SEMPLEDES.

- Senado Federal. (2012). Recuperado el 11 de noviembre de 2014 de <http://www12.senado.gov.br/noticias/materias/2012/07/10/brasil-perdeu-autossuficiencia-em-petroleo-diz-representante-do-governo>
- Stratta, J. (2000). *Biocombustibles: Los aceites Vegetales como principales contituyentes del Biodiesel*. (Rosario, & Bolsa de Comercio de Rosario). Recuperado el 3 de noviembre de 2013, de http://www.bcr.com.ar/Publicaciones/investigaciones/biocombustibles_stratta.pdf
- Textos Científicos. (2014). *Características del methanol*. Recuperado el 25 de junio de 2014, de <http://www.textoscientificos.com/quimica/metanol/metanol-como-combustible>
- Textos Científicos. (2014). *Metanol como combustible*. Recuperado el 10 de abril de 2014, de <http://www.textoscientificos.com/quimica/metanol/metanol-como-combustible>
- Tomás, H. (s.f.). Recuperado el 1 de febrero de 2014, de http://www.biocombustibles.cl/site/cont_productos.htm
- Torres, M. (2014). Recuperado el 25 de junio de 2014, de <http://www.corpoica.org.co/sitioweb/Documento/JatrophaContrataciones/potencialbrasilbiocombustibles.pdf>
- Torres, M. & Carrera, C. (2014). Recuperado el 25 de junio de 2014, de <http://torresycarrera.com/files/Informes/Informe-Biocombustibles-2010.pdf>
- Vallejo, M., Larrea, C., Burbano, R. & Falconí, F. (2011). *La Iniciativa Yasuni ITT desde una perspectiva multicriterial*. Recuperado el 25 de junio de 2014, de <http://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08>
- Viteri, G.: (2007). *Reforma Agraria en el Ecuador*. Recuperado el 25 de junio de 2014, de www.eumed.net/libros/2007b/298/ley-1973.htm
- Waste Ideal. (2014). *Biocombustible*. Recuperado el 20 de abril de 2014, de <http://waste.ideal.es/biodiesel.htm>
- Wilken, D. (2009). *Uso del Biogás en Alemania*. Recuperado el 21 de febrero de 2014, de http://www.ahkzakk.com/fileadmin/ahk_zakk/Events/Delegationsreise_EE_2012/Presentaciones_Infotag/Biogas.pdf

ANEXOS

ANEXO 1

Entrevista al Dr. Raúl Loor Gavilanes

Fecha: Quito 21 de mayo de 2014

Hora: 15:00

Lugar: Colón y 6 de Diciembre Edificio Antares

Entrevistador: Pablo Chiriboga

1. Introducción:

Hablo sobre los antecedentes de la compañía China Dalian y las negociaciones en el Ecuador

2. Preguntas

- ¿Qué beneficios hubiese traído al Ecuador la inversión de China Dalian?
- ¿Cuáles eran los intereses de Dalian con el Ecuador?
- ¿Hubiese mejorado nuestra calidad de gasolina?
- ¿Hoy por hoy cual es la realidad del país con Dalian?
- ¿Cree que se pueda implementar un plan de biocombustibles en el Ecuador?
- ¿Cuál es su opinión sobre los biocombustibles? ¿Cómo ayudarían a nuestro país?

ANEXO 2

Datos y materiales entregados por el Dr. Raúl Loor Gavilanes

PROYECTO NACIONAL ECUATORIANO DE BIOCOMBUSTIBLES
(BIOETANOL Y BIODIESEL)

1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

1.1. Nombre del Proyecto:

Proyecto Nacional Ecuatoriano de Biocombustibles (Bioetanol – Biodiesel)

1.2. Entidad Ejecutora

Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (COMPONENTE AGRÍCOLA)

1.3. Cobertura y Localización:

Cobertura: Nacional.

Localización: Provincias de: Guayas, Imbabura, Bolívar, Los Ríos, Pichincha, Azuay, Loja, El Oro, Manabí, Esmeraldas y Orellana.

1.4. Monto

USD 500 millones (quinientos millones de dólares)

1.5. Plazo de Ejecución

Cuatro años (Fase Agrícola primera etapa – siembra de 50.000 hectáreas de caña de azúcar y 50.000 hectáreas de palma africana- segunda etapa – piñón 50.000 hectáreas)

1.6. Sector y tipo del proyecto

Sector: Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca.

Tipo de Proyecto: Desarrollo Agropecuario y Agroindustrial.

2. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMA

2.1. Identificación, descripción y diagnóstico del problema

El Ecuador, a través de los organismos afines, responsables de la preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, de conformidad con el Artículo N° 266 de la Constitución Política de la República del Ecuador, ha implementado como política de Estado el desarrollo prioritario, integral y sostenido de las actividades agrícolas, generadoras de materias primas básicas para la obtención de etanol (alcohol anhidro).

Mediante Decreto Ejecutivo N° 2176, R.O. 448, de 22 de octubre de 2004, se establece la explotación racional de hidrocarburos, sustentada por principios de incentivo al desarrollo científico y tecnológico del sector hidrocarburífero con la activa participación de la industria nacional y el desarrollo de actividades sustentables y sostenibles ambientalmente, dinamizando la producción agropecuaria y el empleo productivo, tanto agrícola como industrial.

Con el objeto de conformar una estructura técnico administrativa, que viabilice la implementación de acciones debidamente coordinadas, mediante Decreto Ejecutivo N° 2332 de 02 de diciembre de 2004, publicado en el R.O. 482 de 25 de diciembre de 2004, se creó el Consejo Consultivo de Biocombustibles que lo preside el señor Presidente de la República y conformado por representantes de los Ministerios de: Energía y Minas, Agricultura y Ganadería, del Ambiente, de la Unión Nacional de Cañicultores del Ecuador (UNCE), de la Federación Nacional de Azucareros del Ecuador (FENAZUCAR), de la Asociación de

Productores de Alcohol (APALE); y, de los distribuidores de combustibles del país, organismos encargados de desarrollar y determinar los lineamientos generales, la adopción de medidas necesarias para la producción, manejo industrialización y comercialización de biocombustibles, estableciendo políticas y mecanismos de apoyo preferencial a los sectores agrícola y agroindustrial, especialmente de las áreas rurales.

La política de gobierno determina, desconcentrar la gestión presidencial delegando a sus ministros las tareas dentro del ámbito de su competencia, por lo que, en el caso de los asuntos de los biocombustibles, mediante Decreto Ejecutivo N° 146, de 26 de febrero de 2007, publicado en el R. O. N° 39 de 12 de marzo de 2007, se modifica el contenido del artículo 3 del Decreto Ejecutivo N° 2332, de 02 de diciembre de 2004, creando el “Consejo Nacional de Biocombustibles”, manteniendo igual conformación de sus miembros e incorporando al Ministerio de Economía y la Asociación de Cultivadores de Palma Africana (ANCUPA)

El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca, acorde con las políticas definidas por el Gobierno actual, en el área de los Biocombustibles, ha considerado pertinente el apoyo y fomento de los cultivos de caña de azúcar y de palma africana, como generadores de materias primas destinadas a la producción de Biocombustibles, en áreas que respondan a las mejores condiciones agroecológicas para su desarrollo en condiciones ventajosas.

La incorporación del etanol y biodiesel en las mezclas con naftas de producción nacional y diesel importado, se presentan como una alternativa válida para reducir el actual déficit de octanaje de las gasolinas, reemplazar las importaciones de naftas de alto octano y diesel, lograr los beneficios ambientales resultantes de oxigenar los combustibles y reducir por esta vía el impacto ambiental de las emisiones vehiculares del parque automotriz nacional y fomentar el desarrollo de la agroindustria.

2.2. Línea Base del Proyecto

Generar materia prima con fines energéticos (producción de etanol y biodiesel) y reducir la contaminación ambiental, mejorar la generación de empleo mediante el desarrollo agropecuario, agroindustrial y disminuir los volúmenes de importación de naftas de alto octanaje. Implementación de al menos 8 plantas de destilación de etanol y 3 plantas procesadoras de biodiesel.

2.3. Análisis de Oferta y Demanda

OFERTA:

PRODUCCIÓN DE CAÑA DE AZÚCAR.-

Actualmente existen 130.000 has., de caña de azúcar de las cuales alrededor de 80.000 has se encuentran ubicadas en las provincias de Guayas, Cañar, Los Ríos, Imbabura y Loja, siendo la cuenca baja del río Guayas el lugar donde se concentra el 92 % de la producción, esta producción tiene su destino la producción de azúcar, a través de los 6 ingenios azucareros existentes entre los que se tiene: San Carlos, Valdez, Equodos, Isabel María, IANCEM y Monterrey. Los rendimientos promedios a nivel nacional son de aproximadamente 70 TM de caña por hectárea, siendo las zonas de Imbabura y Loja las provincias con mayores rendimientos los mismos alcanzan las 120 y 130 TM de caña por hectárea.

El período de zafra de los ingenios de la Costa es de junio a diciembre, en cambio en la sierra el período de zafra es todo el año.

Para la producción de azúcar se consideran las siguientes fases:

a) Fase agrícola.

El “año agrícola azucarero”, se inicia con la “zafra o corte de la caña” y su procesamiento en la central azucarera, que se efectúa entre los meses de junio y julio, extendiéndose hasta el mes de diciembre y enero, dependiendo del inicio de las lluvias; la etapa de interzafra se da hasta los meses de junio y julio próximos.

De la superficie sembrada de caña para la producción de azúcar en el año agrícola 2006, 48.000 has (60 %), son de propiedad de cañicultores independientes y las 32.000 has. (40 %) pertenecen a los ingenios.

La estructura productiva del sector cañicultor está compuesta por pequeños productores de hasta 50 has. (80 %); de medianos en un rango de 50 has. a 200 has. (15 %), y de grandes, con más de 200 has. (5 %).

La disponibilidad de mano de obra para la producción de caña y para la zafra, provienen de las zonas de Cañar, Chimborazo, Naranjito, La Troncal, Milagro y del “Km. 26”.

Los sistemas de riego utilizados son en su mayor parte por gravedad y por aspersión en menor escala.

Los ríos Cañar, Bulu Bulu, Milagro, Chimbo, Chanchán y Yaguachi que conforman la Cuenca Baja del Río Guayas, constituyen las fuentes principales de riego.

La zona de producción cuenta con una adecuada infraestructura vial, siendo la distancia media entre ingenio y plantación de 25 Km.

La variedad Ragnar es la más cultivada (80 % del área sembrada), y el resto de la superficie (20%) con las variedades: Azul Casagrande, P. J. 6808, Puerto

Rico 980 y Campo du Brasil, entre otras. Igualmente se siguen realizando nuevas investigaciones a fin de mejorar los rendimientos. Las variedades más importantes son aquellas donde la concentración de sacarosa en la caña es mayor, variando de un 8% a un 14% en peso. Las expectativas del sector de producción de caña de azúcar son de crecimiento sostenible.

En la actualidad el corte de caña se realiza manualmente y se mantienen las cosechadoras como recurso complementario para cuando escasea la mano de obra.

b) Fase industrial

La producción de azúcar se concentra en 6 ingenios: San Carlos y Valdez, (Guayas); Equodos (la Troncal-Guayas-Cañar); Isabel María (Los Ríos); IANCEM (Imbabura) y Monterrey (Loja), generando en el 2006 10'400.000 de sacos de 50 kg. de azúcar (520.000 TM), provenientes de la producción de 6'240.000 TM de caña.

Los rendimientos promedio de caña de azúcar promedios son de 220 libras de azúcar por tonelada de caña.

CAÑA DE AZÚCAR PARA OTROS USOS.

En el año 2006 la superficie de caña de azúcar para otros usos fue de 50.131 has, de las cuales corresponden a la región Sierra el 76 %, a la Costa el 18% y el 6% a la Amazonia.

El rendimiento promedio de caña es de 45 TM/ha, con manejo del cultivo bajo sistema tradicional, en áreas ubicadas en las estribaciones de la cordillera, en condiciones que limitan el manejo tecnológico adecuado. La cosecha generalmente se hace manualmente mediante método conocido como "entresaque".

Los cañicultores de este sector destinan la producción a la elaboración de panela y aguardiente, se encuentran muy dispersos, por lo que tiene un limitado nivel de asociatividad.

2.3.1. Palma Africana

Las primeras plantaciones de palma africana en Ecuador se remontan al año 1953 en las provincias de Pichincha (Santo Domingo de los Colorados) y Esmeraldas (Quinindé), zonas en las que se inician los cultivos a pequeña escala.

El crecimiento del sector palmicultor se da en 1967, año en el cual ya se habían sembrado alrededor de 1.000 hectáreas.

2.3.1.1. Agrícola

Según el último Censo de Palmicultores realizado por ANCUPA-MAG-SIGAGRO, en el año 2005, se determinó que existen 5.278 palmicultores, con una superficie sembrada de 207.285,31 hectáreas de palma africana, correspondiendo a los pequeños productores el 39.6 % con una superficie hasta 50 hectáreas, a los medianos productores el 33.7 % con plantaciones de 51 a 200 hectáreas, a las grandes plantaciones el 14% con un rango de 201 a 1.000 hectáreas y apenas 9 productores exceden las 1.000 hectáreas. (Ver Cuadro 1 y 2).

Cuadro 1:**Estratificación de las plantaciones de palma africana por superficie año 2005**

| RANGO(ha) | SUPERFICIE PLANTADA | | PALMICULTORES | |
|----------------|---------------------|----------------|---------------|----------------|
| | (ha) | % | Nº | % |
| De 0 a 10 | 14.327,62 | 6,90% | 2.306 | 41,80% |
| De 11 a 20 | 18.664,43 | 9,00% | 1.163 | 21,10% |
| De 21 a 50 | 49.080,53 | 23,70% | 1.336 | 24,20% |
| De 51 a 100 | 38.783,18 | 18,70% | 464 | 8,40% |
| De 101 a 200 | 31.145,76 | 15,00% | 175 | 3,20% |
| De 201 a 500 | 17.774,95 | 8,60% | 52 | 0,90% |
| De 501 a 1.000 | 11.282,36 | 5,40% | 10 | 0,20% |
| Más de 1.000 | 26.226,48 | 12,70% | 9 | 0,20% |
| TOTAL | 207.285,31 | 100,00% | 5.515 | 100,00% |

Fuente: ANCUPA; Censo Palmicultores ANCUPA-MAG-2005.

Según las áreas de cultivo, las zonas de producción se encuentran ubicadas principalmente en las provincias de: Esmeraldas (Quinindé y San Lorenzo), Pichincha (Santo Domingo de los Colorados), Los Ríos (Quevedo y Patricia Pilar) y en la Amazonía en Orellana y Sucumbíos. Se incluyen a las zonas no delimitadas; La Concordia, Las Golondrinas y Manga del Cura. (Ver Anexo 1).

Cuadro 2:**Distribución de la superficie con palma africana por provincias año 2005**

| PROVINCIA | SUPERFICIE (ha) | No. PREDIOS | No. PALMICULTORES |
|------------------|-------------------|-------------|-------------------|
| BOLÍVAR | 191,20 | 5 | 4 |
| COTOPAXI | 1.525,10 | 29 | 28 |
| ESMERALDAS | 79.719,02 | 2317 | 1996 |
| GUAYAS | 3.409,80 | 46 | 38 |
| LOS RÍOS | 31.977,28 | 694 | 594 |
| MANABÍ | 1.607,50 | 51 | 50 |
| ORELLANA | 5.068,74 | 108 | 101 |
| PICHINCHA | 34.201,27 | 1022 | 943 |
| SUCUMBÍOS | 10.118,57 | 242 | 233 |
| LA CONCORDIA* | 28.476,15 | 873 | 743 |
| LAS GOLONDRINAS* | 4.070,38 | 111 | 105 |
| MANGA DEL CURA* | 6.920,30 | 473 | 443 |
| TOTAL | 207.285,31 | 5971 | 5278 |

Fuente: ANCUPA

Censo Palmicultores ANCUPA-MAG-2005.

*Zonas no delimitadas

En el año 2006 la producción estimada de fruta de palma africana, según ANCUPA fue de 1'708.556 tm, con un rendimiento promedio de 9 tm/ha. y la producción de aceite crudo alcanzó las 352.120 tm; de las cuales 200.000 tm son absorbidas por la industria nacional para la elaboración de aceites vegetales, jabones, mantecas, margarinas, cosméticos, como suplemento alimenticio del ganado, etc. El excedente de aceite crudo que es de 152.120 tm se destina la exportación principalmente hacia los mercados de Venezuela, Colombia y México (Ver cuadro 3).

Cuadro 3:

Superficie, producción y rendimiento de palma africana periodo 2000-2006

| AÑO | SUPERFICIE (ha) | | | PRODUCCIÓN FRUTA (TM) | RENDIMIENTO (TM/ha) | PRODUCCIÓN ACEITE |
|---------|-----------------|-----------|-----------|-----------------------|---------------------|-------------------|
| | SEMBRADA | ACUMULADA | COSECHADA | | | |
| 2000 | 24.763 | 153.623 | 96.854 | 1.110.975 | 11 | 222.195 |
| 2001 | 22.570 | 176.193 | 112.725 | 1.026.982 | 9 | 205.396 |
| 2002 | 13.944 | 190.138 | 128.860 | 1.190.632 | 9 | 238.126 |
| 2003 | 7.648 | 197.786 | 153.623 | 1.309.661 | 9 | 261.932 |
| 2004 | 4.729 | 202.515 | 176.193 | 1.395.760 | 8 | 279.152 |
| 2005* | 4.771 | 207.285 | 190.138 | 1.596.691 | 8 | 319.338 |
| 2006(1) | 6.459 | 213.744 | 197.786 | 1.708.556 | 9 | 352.120 |

Fuente: ANCUPA

*Censo Palmicultores 2005 ANCUPA-MAG.

(1) Estimación ANCUPA

AGROINDUSTRIAL

Existen 40 plantas extractoras de aceite crudo, ubicadas estratégicamente en las zonas de Santo Domingo de los Colorados, Quevedo, Quinindé, San Lorenzo y en La Amazonía.

De acuerdo a su capacidad instalada de extracción de aceite crudo, las más importantes son: Palmoriente, Palmeras de los Andes, Palmeras del Ecuador, etc. (Ver cuadro 4).

Cuadro 4:**EMPRESAS EXTRACTORAS**

| ÍTEM | EMPRESA | CAPACIDAD TM/HORA |
|-------------------|-------------------------|------------------------------|
| 1 | PALMORIENTE | 32 |
| 2 | PALMERAS DE LOS ANDES | 30 |
| 3 | PALMERAS DEL ECUADOR | 30 |
| 4 | SAN CARLOS | 18 |
| 5 | QUEVEPALMA | 16 |
| 6 | UNIPAL | 16 |
| 7 | SKINNER COMERCIAL CO. | 15 |
| 8 | PALMISA | 13 |
| 9 | AIQUISA | 12 |
| 10 | PALMAGRO | 12 |
| 11 | PALTEX | 12 |
| 12 | OLEAGINOSAS S.A. | 10 |
| 13 | PALCIEN S.A. | 10 |
| 14 | PEXA | 10 |
| 15 | RIO MANSO | 10 |
| 16 | DANAYMA | 9 |
| 17 | EPACEM EXTRACTORA I | 8 |
| 18 | ETESA | 9 |
| 19 | EPACEM EXTRACTORA II | 6 |
| 20 | LA JOYA | 9 |
| 21 | OLEAGINOSAS DEL ECUADOR | 9 |
| 22 | SAN DANIEL | 9 |
| 23 | TARRAGOMA | 9 |
| 24 | TEOBROMA | 9 |
| 25 | AGROACEITES | 8 |
| 26 | AGROPARAISO | 8 |
| 27 | INEXPAL | 8 |
| 28 | SOPALIN | 8 |
| 29 | CHAUKE | 7 |
| 30 | ROBLAMA | 7 |
| 31 | EL PLACER | 6 |
| 32 | LA MERCED | 6 |
| 33 | LA SEXTA | 6 |
| 34 | NÁPOLES | 6 |
| 35 | OLEPSA | 6 |
| 36 | ATAHUALPA | 4 |
| 37 | VICHE | 4 |
| 38 | AGRÍCOLA LA CONCORDIA | 3 |
| 39 | AMERICANA DE DESARROLLO | 3 |
| 40 | CURIYACU | 3 |
| TOTAL PAÍS | | 416 |

*Fuente: ANCUPA

DEMANDA:**DEMANDA DE COMBUSTIBLES.**

PETROECUADOR es la empresa encargada de la exploración, producción, transporte, industrialización y comercialización del petróleo y sus derivados, la

capacidad de refinación alcanza un volumen de 176.00 BLS/día¹ en sus cuatro refinarias. Nuestro país es un gran importador de derivados de combustibles, para el primer trimestre del 2007 se importaron las siguientes cantidades:

| Combustible | Volumen | Costo CIF |
|--------------------|-----------------|-------------------|
| NAO ² | 31'170.262 BLS | 1.468'421.522 USD |
| Diesel 2 | 44'954.597 BLS | 1.943'084.218 USD |
| GLP ³ | 49.082.779 BLS | 1'593.182.283 USD |
| TOTAL | 125'207.638 bls | 5.004'688.023 USD |

Las importaciones de diesel 2 en la demanda nacional participa con 39.6 %, la NAO en la demanda de gasolinas con el 43. 3 % y el GLP con el 79.1 %.

El comportamiento de la matriz energética nacional es el siguiente: Hidroenergía 7 %, leña 3 % productos de la caña (quema del bagazo) 3 % gas natural 4 % y petróleo 83 %.

La demanda estimada para el 2008 de gasolinas (Súper y Extra) es de 14'943.000 BLS/año, lo que significa que para una mezcla del 10 % con etanol anhidro (bioetanol) se necesitara aproximadamente 650.819 litros/día. actualmente APALE tiene una producción estimada de 160.000 litros de etanol al día, volumen que en su mayor parte se destina para la exportación, esta en condiciones de entregar 40.000 litros día de alcohol anhidro (bioetanol).

Para el caso del diesel 2 la distribución por cada sector es el siguiente: Sector industrial 37 %, sector eléctrico 11 %, sector automotriz 51 % y otros sectores 1%, para el año 2008 se tiene proyectado que la demanda de diesel dos para el sector automotriz será de 11'922.837 BLS/año que con una mezcla del 5 % del biodiesel, se requerirá 1.633 BLS de biodiesel/día, equivalentes a un

¹ BLS/día = Barriles día

² NAO = Nafta de Alto Octano

³ GLP = Gas Licuado de Petróleo

consumo anual de 596.146 BLS de biodiesel /año. Para lo cual se dispone de una producción de aceite de palma de 150.000 TM.

Por otra parte la demanda nacional de diesel 2 para todos los sectores, para el año 2008 es de 23'503.00 BLS/año, para una formulación del diesel 2 con el 5 % de biodiesel, se requerirá aproximadamente 3.220 BLS de biodiesel/día, equivalentes a 1'175.150 BLS/biodiesel/año.

2.4. Identificación y Caracterización de la población objetivo (Beneficiarios)

La población objetivo del presente proyecto, son los pequeños y medianos agricultores dedicados a los cultivos de caña de azúcar y palma africana seleccionados de acuerdo a los estudios de zonificación de los cultivos, con prioridad a los vinculados a la UNCE y ANCUPA.

Los beneficiarios directos son aproximadamente 10.000 familias campesinas, cultivadores de caña de azúcar y palma africana.

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

3.1. Objetivo general y objetivos específicos

Objetivo General

Fomentar la siembra de 50.000 hectáreas de caña de azúcar en nuevas áreas de cultivo y 50.000 hectáreas de palma africana (20.000 has, nuevas siembras y 30.000 has de renovación), para producir materia prima con fines energéticos (producción de etanol y biodiesel a fin de reducir la contaminación ambiental, incrementar la generación de empleo e ingresos mediante los procesos productivos y agroindustriales, así como instalar los complejos industriales

necesarios para la producción de bioetanol y biodiesel, a fin de lograr una disminución de volúmenes de importaciones de naftas de alto octanaje y diesel.

Objetivos Específicos:

- Incrementar nuevas áreas del cultivo de caña y palma en la primera fase y en una segunda fase *Jatropha Curcas* (piñón) zonas agroecológicas apropiadas
- Generar nuevas fuentes de trabajo e ingresos en la cadena agroproductiva de la caña y palma africana, especialmente en beneficio de los pequeños y medianos productores.
- Impulsar el fortalecimiento gremial de la UNCE y ANCUPA y la asociatividad de los pequeños y medianos productores de caña de azúcar y palma africana, dando énfasis en el proceso de comercialización.
- Fortalecer la infraestructura agroindustrial para la producción de etanol y biodiesel.
- Reducir la contaminación ambiental por el uso del biocombustible.

3.2. Indicadores de resultado

3.2.1 Componentes y actividades sector agrícola

Cuadro
ZONIFICACIÓN DEL CULTIVO CAÑA DE AZÚCAR

| ORGANIZACIONES AGROPRODUCTIVAS | PROVINCIA/CANTÓN | DIST. SUPERF.(Has) | |
|--|---|--------------------|---------------|
| | | 2007-2011 | 2007-2008 |
| ASOC. DE CAÑICULTORES NARANJAL | GUAYAS: Naranjal - Puerto Inca - Las Mercedes | 4.000 | 600 |
| ASOC. CAÑICULTORES LA TRONCAL | GUAYAS: La Troncal- la Puntilla - Pedro - J. Montero CAÑAR: La Troncal | 5.000 | 3.000 |
| ASOC. CAÑICULTORES NARANJITO | GUAYAS: Naranjito - Marcelino Maridueña | 5.000 | 4.000 |
| ASOC. CAÑICULTORES SAN CARLOS | | | |
| ASO. CAÑICULTORES EL TRIUNFO | GUAYAS: El Triunfo | | 4.000 |
| ASOC. CAÑICULTORES MILAGRO | GUAYAS: Milagro - Marcelino Maridueña | 4.000 | 1.400 |
| PROYECTO BIOENERGÉTICO SAN JUAN 1 | GUAYAS: Guayaquil - Playas - Progreso(Hcda. San Juan) | 2.000 | 2.000 |
| ASOC. CAÑICULTORES GUACHANA | BOLÍVAR: S. Miguel - Balsapamba - Regulo Mora | 2.000 | - |
| S/N. | ESMERALDAS: Esmeraldas - Quinindé | 3.000 | - |
| CORPORACIÓN DE CAÑICULTORES DE MANABÍ | MANABÍ: Junín - Calceta | 3.000 | - |
| ASOC. CAÑICULTORES CARCHI - IMBABURA | CARCHI: Bolívar | 1.000 | 500 |
| | IMBABURA: Ibarra - Urcuquí | 4.000 | |
| ASOC. DE CAÑICULTORES DE LOS RÍOS | LOS RÍOS: Babahoyo | 5.000 | 1.000 |
| ASOC. CAÑICULTORES DEL AZUAY | AZUAY: Santa Isabel | 2.500 | 1.000 |
| ASOC. CAÑICULTORES LOJA | LOJA: Catamayo - San Pedro la Bendita - Catamayo - Vilcabamba | 2.500 | 2.000 |
| S/N. | EL ORO: Atahualpa | 2.000 | - |
| ASOCIACIÓN DE CAÑICULTORES PEDRO VICENTE MALDONADO | PICHINCHA: Pedro V. Maldonado | 2.000 | - |
| S/N. | FRANCISCO DE ORELLANA: Orellana - Joya de Los Sachas | 3.000 | - |
| TOTAL | | 50.000 | 17.500 |

3.2.2. Zonificación del cultivo de palma africana

| PROVINCIA ZONA | DISTRIBUCIÓN SUPERFICIE |
|---|--------------------------------|
| ESMERALDAS | PLANTACIONES NUEVAS |
| Cantón: San Lorenzo | |
| Eje: San Lorenzo-Santa Rita-Yalaré | 2.000HA (nuevas) |
| Eje: Santa Rita-La Boca-Quinto Piso-Maldonado-Telenví-Mataje | 2.000HA (nuevas) |
| LOS RÍOS | |
| Cantón : Quevedo | |
| Eje: Patricia Pilar-Paraíso-Buena Fé-Fumisa-San Vicente del Nilo-La Bramadora-La Reserva-Los Vergeles | 8.000HA (nuevas) |
| SUCUMBIOS-ORELLANA | |
| Cantón: Shushufindi-La Joya de los Sachas | |
| Eje: Shushufindi-La Joya de los Sachas-El Proyecto-Coop. Atahualpa-Reina del Oriente-Nuevo Paraíso | 8.000HA (nuevas) |
| PICHINCHA | PLANTACIONES RENOVADAS |
| Cantón: Santo Domingo de los Colorados | |
| Eje: Santo Domingo-La Concordia | 10.000HA (renovación) |
| SUCUMBIOS-ORELLANA | |
| Cantón: Shushufindi-La Joya de los Sachas | |
| Eje: Shushufindi-La Joya de los Sachas | 2.000HA (renovación) |
| ESMERALDAS | |
| Cantón: Rosa Zárate(Quinindé) | |
| Eje: Las Golondrinas-Cristóbal Colón | 2.000HA (renovación) |
| Eje: Las Golondrinas-Simón Bolívar-Quinindé | 5.000HA (renovación) |
| Eje: Quinindé-Malimpia-Canandé | 1.000HA (renovación) |
| Eje: Quinindé-La Concordia | 5.000HA (renovación) |
| PICHINCHA | |
| Zona no delimitada | |
| Eje: Monterrey-Matamba-Villegas-San Jacinto del Búa-Puerto Nuevo | 2.000HA (renovación) |
| LOS RÍOS | |
| Cantón: Buena Fé-Quevedo | |
| Eje: Patricia Pilar-El Paraíso | 2.000HA (renovación) |
| Eje: Buena Fe-Quevedo-San Carlos | 1.000HA (renovación) |

- Realizar estudios relacionados con la caracterización biofísica, caracterización agroecológica, ambiental y económica de las zonas seleccionadas.
- Creación de una base de datos.- Estructuración de una base de datos que contenga las variables relevantes a utilizarse en el estudio.

- Validación de la información recopilada con la Unión Nacional de Cañicultores del Ecuador (UNCE) y ANCUPA así como con productores independientes.

3.2.3.- Coordinación fase industrial.-

- Mantener reuniones de trabajo entre las instituciones que integran el Consejo Nacional de Biocombustibles, así como con los diferentes actores de las cadenas productivas.
- Planeación y diseño de las plantas de procesamiento para la producción de etanol y biodiesel y su ubicación.

3.2.4.- Provisión de materiales de siembra

- Fortalecimiento de la investigación para la generación de nuevas variedades de caña y palma africana.
- Selección de fincas productoras de caña y palma con capacidad para la obtención de materiales de siembra para su propagación.

3.2.5.- Financiamiento

- Coordinación permanente del MAGAP con el BNF y la CFN para la obtención del crédito en beneficio de los pequeños y medianos productores.

3.2.6.- Implementación del cultivo por zonas

- Establecimiento del cultivo de caña por zonas seleccionadas.
- Capacitación en los cultivos de caña de azúcar y palma africana, mediante eventos como pasantías, días de campo, entre otros.

3.2.7.- Cosecha

- Implementación del Plan de cosecha y transporte de la caña y palma africana a los patios de las plantas de procesamiento.

3.2.8.- Asociatividad

- Fortalecimiento del gremio de cañicultores UNCE y de ANCUPA
- Creación de nuevas asociaciones de cañicultores y palmicultores en otras zonas contempladas en el Plan.

3.3. Matriz de Marco Lógico

| Resumen de Objetivos/Actividades | Indicadores Objetivamente Verificables | Medios/Fuente de Verificación | Premisas Importantes |
|---|--|---|---|
| <p>Meta: Incrementar la siembra de 50.000 has de caña de azúcar con fines energéticos y 50.000 de palma africana (20.000 hectáreas nuevas y 30.000 de renovación) así como la instalación de complejos industriales para la producción de etanol (700.000 litros día.) para ser mezclado en un porcentaje del 10 % de etanol en las gasolinas que se consumen a nivel nacional.</p> | <p>La producción nacional de caña de azúcar (50.000 has.) y palma africana (50.000 has). 8 Complejos de destilación de etanol y 3 de biodiesel</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Estadísticas de producción nacional del Ministerio de Agricultura. 2. Complejos agroindustriales instalados | <ol style="list-style-type: none"> 1. Los precios del mercado permanecerán favorables. 2. Se instalará infraestructura de producción de etanol y biodiesel. |
| <ul style="list-style-type: none"> • Objetivos específicos: Incrementar nuevas áreas del cultivo de caña y palma en la primera fase y en una segunda fase Jatropha Curcas (piñón) zonas agroecológicas apropiadas • Generar nuevas fuentes de trabajo e ingresos en la cadena agroproductiva de la caña y palma africana, especialmente en beneficio de los pequeños y medianos productores. • Impulsar el fortalecimiento gremial de la UNCE y ANCUPA y la asociatividad de los pequeños y medianos productores de caña de azúcar y palma africana, dando énfasis en el proceso de comercialización. • Fortalecer la infraestructura agroindustrial para la producción de etanol y biodiesel. • Reducir la contaminación ambiental por el uso del biocombustible | <ol style="list-style-type: none"> 1. Incrementos anuales en el número de cañicultores y palmicultores a nivel nacional. 2. Estructura institucional mejorada para servicios de crédito, asistencia técnica, investigación, viveros, y distribución de insumos agrícolas. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Monitoreo anual de cañicultores y palmicultores afiliados a la UNCE como de ANCUPA a través del MAGAP. 2.- Inspección de las Plantas productoras de etanol y biodiesel. | <ol style="list-style-type: none"> 1. La política agrícola será modificada en favor de los cultivos de caña de azúcar y palma africana. 2. Normativa para las mezclas y comercialización de los biocombustibles 2. Los cañicultores y los palmicultores tendrán acceso a crédito y asistencia técnica. |
| <p>Resultados esperados:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Material de siembra mejorado disponible. 2. Investigación establecida. 3. Paquetes técnicos para caña de azúcar y palma africana 4. Mecanismo efectivo para la producción y distribución de material de siembra. 5. Personal de campo y de las manufacturas estarán capacitados. 6. Sistema efectivo para la distribución de insumos agrícolas y material de siembra. 7. Cañicultores y Palmicultores capacitados en BPA y BPM. 8. Infraestructura Agroindustrial perfectamente en funcionamiento y con personal capacitado. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Un mayor número de agricultores recibe material de siembra mejorado. 2. Nueva estructura de investigación y personal completo en operación. 3. Un paquete técnico publicado cada año 4. Notable incremento en la productividad de caña de azúcar y palma 5. Cuatro organizaciones de agricultores con centros de suministro de insumos y material de siembra. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Entrevistas con agricultores. 2. Presupuesto e informes anuales del MAGAP 3. Documentos publicados. 4. Entrevistas con agricultores. 5. Evaluaciones periódicas a la UNCE, ANCUPA, Complejos agroindustriales. 6. Informes anuales de cada organización de agricultores, documentando el volumen de ventas a través de almacenes de insumos. 7. Cursos de capacitación en BPA y BPM. | <ol style="list-style-type: none"> 1. El MAGAP debe establecer un orden de prioridad en cultivos y facilitar importaciones de material de siembra. 2. El MAGAP creará la Coordinación de o Dirección de Biocombustibles Subprocesos de Bioetanol y Biodiesel 4. Los Técnicos de Provincias del MAGAP serán los responsables de los procesos de extensión y coordinarán estrechamente con organizaciones de agricultores. 5. Personal adicional necesario será contratado. 6. Proyecto complementario para reforzar organizaciones de agricultores será financiado. |
| <p>Actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Zonificación de los cultivos de caña de azúcar y palma africana 2. Creación de PYMES (empresas productoras de plantas semilla) 3. Mejoramiento de variedades mejoradas de caña de azúcar y palma africana. | | <p>Áreas de producción con nuevos cultivos de caña africana – palma Centros de Investigación de caña y palma. Nuevas variedades de caña y palma. Técnicos capacitados.</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. Material de siembra puede ser importado. 2. Personal adecuado del INIAP será asignado a investigación (Palma africana). Se fortalecerá el Centro de Investigaciones de caña de azúcar de la UNCE. |

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>4. Investigación y validación de producción/post-cosecha.</p> <p>5. Preparar /distribuir paquetes técnicos.</p> <p>6. Entrenar personal de MAGAP, en técnicas apropiadas para la producción de caña de azúcar y palma africana.</p> <p>7. Desarrollar programa de distribución a través de organizaciones de agricultores (UNCE y ANCUPA) para insumos agrícolas y materiales de siembra.</p> <p>8. Mantener reuniones de trabajo entre las instituciones que integran el Consejo Nacional de Biocombustibles, así como con los diferentes actores de las cadenas productivas.</p> <p>9. Planeación y diseño de las plantas de procesamiento para la producción de etanol y biodiesel y su ubicación.</p> <p>10. Establecimiento del cultivo de caña por zonas seleccionadas. Capacitación en los cultivos de caña de azúcar y palma africana, mediante eventos como pasantías, días de campo, entre otros.</p> | | <p>Sistemas informáticos vinculados a la producción de campo y fábrica.</p> <p>Manuales de procedimientos para la instalación de las plantas industriales para la producción de etanol y procesamiento de biodiesel.</p> | <p>3. Completo apoyo de M.AGAP, asignación de tierras y personal.</p> <p>5. Participación activa de personal del MAGAP, en capacitación.</p> <p>6. Administradores de tiempo completo trabajando con tres organizaciones de agricultores</p> |
|--|--|--|--|

4. VIABILIDAD Y PLAN DE SOSTENIBILIDAD

4.1 Viabilidad técnica

En el marco de desarrollo económico, uno de los ejes estratégicos del MAGAP es la ejecución del Plan Nacional de reactivación del Sector Agropecuario 2007 – 2011 y en particular del Proyecto de Biocombustibles, cuyo objetivo es convertir el etanol de la caña de azúcar y el aceite de la palma africana en carburantes.

Este proyecto pretende desarrollar e implementar el programa de combustibles alternativos al combustible fósil. El programa tiene cuatro componentes: 1) la producción y el uso del alcohol vegetal a través de la caña de azúcar; y, 2) la producción y el uso de biodiesel a través de aceites vegetales de la palma africana, 3) coordinación con la fase industrial (destiladoras de alcohol) y 4) fase de mezcla y comercialización.

Los beneficios del Proyecto son, entre otros, el ahorro de divisas, generación de empleo directo e indirecto, mayor y mejor uso del suelo, utilización de fuente renovable de combustible, contribución a la reducción de los gases de efecto invernadero y los cambios climáticos (captura de carbono), y mejoramiento de los ingresos y reducción de la pobreza.

Los principales beneficiarios son los cañicultores y palmicultores vinculados tanto a la UNCE como a ANCUPA, de acuerdo a los programas de zonificación de los cultivos desarrollados por el MAGAP. Además se favorecerán a los obreros de las industrias (plantas productoras de etanol y procesadoras de biodiesel), el sector transportista que insume una fuerte cantidad de empleos (todos los eslabones de la cadena de Bioetanol y Biodiesel), además el gran beneficio ambiental.

Se debe destacar que el Ecuador tiene un elevado potencial para la producción en general y de manera particular para combustibles alternativos, debido a la posibilidad de producir materia prima relativamente con ventajas comparativas y competitivas respecto a otros países, razón por la cual se hace necesario la ejecución y sostenibilidad de este proyecto.

4.2 Viabilidad Económica

4.2.1.- Condiciones mínimas para alcanzar costes que proporcionen viabilidad al proyecto:

- 1.- Rendimiento agrícola: No inferior a las 70 toneladas de caña de azúcar por hectárea
- 2.- Rendimiento agroindustrial en Alcohol: No inferior a los 70 litros por tonelada.
- 3.- Contenido de sacarosa: No inferior a los 15° Brix.
- 4.- Precio del alcohol anhidro para el plan piloto US\$ 0.55 por litro

Aunque aun no se han realizado las investigaciones de mucha precisión, en forma muy preliminar puede decirse, que en la prefactibilidad elaborada ya se tienen indicios de que un coste no superior a los US\$ 0.55/ litro se puede

garantizarse únicamente con capacidades altas, donde una guía podría ser la capacidad de instalada de producción de 70.000 litros día.

En todo caso, se puede afirmar, que la determinación de inversiones asequibles a una economía como la ecuatoriana, en el tandem de molienda, podría limitar la instalación de plantas de destilación menores, salvo casos específicos, que podrían haber sido resueltos por la técnica nacional acudiendo a otras ideas.

4.2.2.- Balance Económico.- (Ingresos-Egresos) en una planta de alcohol de 70.000 litros/ día. 1]¹

Especificaciones para la planta.

Caña molida: 1.000 toneladas/día con 90% de extracción 89 pureza, 14° Brix. Densidad 0.79.- Sacarosa: 51%

Rendimiento de alcohol por tonelada de caña molida: 70 litros. Producción de caña por hectárea: 70 toneladas

Área por año: 3.920 hectáreas

(Con un rendimiento de 100 toneladas por hectárea: y 70 litros por tonelada, únicamente se requerirían 2.800 hectáreas)

Esquema Económico de la Inversión.

| CONCEPTO DEL COSTO | VALOR USD |
|--|-----------|
| Coste de preparación (Estudio del proyecto) | 50.000 |
| Coste de solicitud de ofertas y evaluación | 60.000 |
| Coste de ingeniería básica y control ambiental | 300.000 |

¹ Datos estimados

| | |
|--|------------|
| Coste de maquinaria, equipo y terreno de la planta | 7'000.000 |
| Coste de montaje y pruebas | 200.000 |
| Coste del diseño de tratamiento del sistema de aguas | 150.000 |
| Vehículos y varios imprevistos | 200.000 |
| Coste total de inversión para 12 meses * | 8' 000.000 |

* Este valor tiene el respaldo del "Banco de Datos" de países que como Colombia ha adelantado la planificación energética correspondiente.

En la fase agrícola, la recuperación del capital total invertido en el establecimiento y mantenimiento de los cultivos de caña, se dará en periodos económicos de alrededor de tres años, puesto que el gasto en este rubro es de US\$ 11'760.000 (3920 hectáreas X US\$ 3.000/ hectárea) no recuperable en un solo año. Las ventas de alcohol anhidro a US\$ 0.55 el litro hace rentables la fase agrícola y la agroindustrial del proyecto.

5. PRESUPUESTO DETALLADO Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO (CUADRO DE FUENTES Y USOS)

PRESUPUESTO DETALLADO Y FUENTES DE FINANCIAMIENTO (CUADRO DE FUENTES Y USOS) FASE AGRÍCOLA

CAÑA DE AZÚCAR

| HECTÁREAS | COSTO INSTALACIÓN | PRESUPUESTO (miles USD) | | | | TOTAL | FINANCIAMIENTO 1] | |
|-----------|----------------------|-------------------------|--------|--------|--------|---------|-------------------|---------------|
| | | 1 AÑO | 2 AÑO | 3 AÑO | 4 AÑO | | IFIS (80%) | PRODUC. (20%) |
| 5.000 | 3.000 | 15.000 | 3.500 | 3.500 | 3.500 | 25.500 | 20.400 | 5.100 |
| 12.500 | 3.000 | | 37.500 | 8.750 | 8.750 | 55.000 | 44.000 | 11.000 |
| 17.500 | 3.000 | | | 52.500 | 12.250 | 64.750 | 51.800 | 12.950 |
| 15.000 | 3.000 | | | | 45.000 | 45.000 | 36.000 | 9.000 |
| 50.000 | | 15.000 | 41.000 | 64.750 | 69.500 | 190.250 | 152.200 | 38.050 |

Fuente: MAGAP/UNCE

PALMA AFRICANA

| HECTÁREAS | COSTO INSTALACIÓN | PRESUPUESTO (miles USD) | | | | TOTAL | FINANCIAMIENTO 1] | |
|-----------|----------------------|-------------------------|--------|--------|--------|---------|-------------------|---------------|
| | | 1 AÑO | 2 AÑO | 3 AÑO | 4 AÑO | | IFIS (80%) | PRODUC. (20%) |
| 5.000 | 3.000 | 15.000 | 3.500 | 3.500 | 3.500 | 25.500 | 20.400 | 5.100 |
| 12.500 | 3.000 | | 37.500 | 8.750 | 8.750 | 55.000 | 44.000 | 11.000 |
| 17.500 | 3.000 | | | 52.500 | 12.250 | 64.750 | 51.800 | 12.950 |
| 15.000 | 3.000 | | | | 45.000 | 45.000 | 36.000 | 9.000 |
| 50.000 | | 15.000 | 41.000 | 64.750 | 69.500 | 190.250 | 152.200 | 38.050 |

1] Financiamiento del 80 % del costo de inversión por parte de la CFN, BNF y/o Gobierno de la China

FASE INDUSTRIAL PLANTAS DESTILADORAS ETANOL *

| NUMERO | CAPACIDAD PROD/DIARIA | VALOR ESTIM. (USD 000) | TOTAL (USD 000) |
|--------|--------------------------|---------------------------|--------------------|
| 2 | 100.000 | 12.000 | 24.000 |
| 6 | 70.000 | 8.000 | 48.000 |
| 2 | 50.000 | 6.000 | 12.000 |
| TOTAL | | | 84.000 |

PLANTAS PROCESADORAS BIODIESEL *

| CAPACIDAD LITROS/HORA | COSTO ESTIMADO USD |
|--------------------------|-----------------------|
| 5.000 | 4.042.500 |

Fuente: Assesorament Industrial Agrari, S.L.NIF: B-63.318.398 Tfon: 669 99 06 88 Tfon + Fax: 93 325 20 87
E.mail: angonalva@agricoles.org 08015.-BARCELONA

* PLANTAS INDUSTRIALES QUE DEBERÍAN SER FINANCIADAS CON APORTES INTERNACIONALES

6. ESTRATEGIA DE EJECUCIÓN

Fomento de un área de cultivo de caña de azúcar y palma africana, de una extensión de 50 000 Ha, desde la siembra hasta su cosecha.

Área 1.1: Ubicación y tecnología de la producción de caña de azúcar (selección de variedades, obtención de semilla, siembra, fertilización, riego, agrotecnia, maquinaria agrícola).

Área 1.2: Ubicación y tecnología de la producción de palma africana (selección de variedades, obtención de semilla, siembra, fertilización, riego, agrotecnia, maquinaria agrícola).

Área 1.3: Cosecha (Esquema de cosecha, organización del corte y transportación de la caña, maquinaria agrícola específica y medios de transporte)

Área 1.4: Cosecha (Esquema de cosecha, organización del corte y transportación de la fruta de palma, maquinaria agrícola específica y medios de transporte)

Área 1.5: Análisis de costos, impactos sociales y ambientales en la sostenibilidad de las producciones.

Área 1.6: Valoración de alternativas de funcionamiento de las formas de producción de caña y palma africana y su vínculo con las cadenas productivas.

Área 1.5: Análisis del marco Legal y Esquema Jurídico - Regulatorio. Detalle de una propuesta de Marco Legal.

Análisis de la infraestructura actual y ampliación de las plantas industriales existentes y de la que sea preciso instalar para el procesamiento de la caña y fruta de palma, con fines energéticos.

Área 2.1: Proceso tecnológico (producción de etanol y biodiesel)

Área 2.2: Energética (Producción eficiente de vapor y energía eléctrica, cogeneración, balance energético de la producción cañera y alcoholera, automatización, electrificación)

Área 2.3: Control fabril (Esquema analítico, jerarquización del control, control de calidad, Sistema de Gestión de la Calidad, Metrología).

Área 2.4: Determinación de capacidades de a instalar y su macrolocalización de acuerdo con la demanda de los productos y la disponibilidad de materias primas.

Área 2.5: Análisis de costos, impactos sociales y ambientales en la sostenibilidad de las producciones.

Área 2.6: Análisis del marco Legal y Esquema Jurídico –Regulatorio. Detalle de una propuesta de Marco Legal.

Modernización y ampliación de las plantas de producción de bioetanol y biodiesel existentes, así como el diseño de las que sea preciso construir para procesar los subproductos y derivados obtenidos en el procesamiento industrial de la caña de azúcar y palma africana.

Área 3.1: Identificación de necesidades en el mercado interno y de exportación, para conocer el volumen de producción adecuado (alcohol carburante, alcohol extrafino)

Área 3.2: Diagnóstico de la situación técnica de las plantas existentes y definición de medidas e inversiones para llevarlas al volumen de producción previsible.

Área 3.3: Definición de las nuevas plantas a instalar, el volumen productivo requerido, su localización, tecnologías y equipamiento a adquirir.

Área 3.4: Análisis del marco Legal y Esquema Jurídico –Regulatorio. Detalle de una propuesta de Marco Legal.

Diversificación de la producción alcoholera y de biodiesel para el logro de la productividad y competitividad integrales de la industria.

Área 4.1: Proyección de los derivados a desarrollar a partir del bioetanol y biodiesel a corto, mediano y largo plazo (producción de disolventes)

Área 4.2: Proyección de otros derivados, diferentes del bioetanol, a desarrollar a partir de sub-productos de la producción azucarera (Biodiesel, cera, alcoholes pesados)

Identificación de soluciones tecnológicas para la minimización del impacto de la producción alcoholera y de biodiesel sobre el medio ambiente, con aprovechamiento de residuos y subproductos.

Área 5.1: Implementación de producciones más limpias (P+L) allí donde sea factible, con máximo aprovechamiento económico de materias primas y energía.

Área 5.2: Uso económico de residuos sólidos, líquidos y gaseosos de los procesos productivos (biogás, dióxido de carbono, cachaza y tratamiento de las vinazas)

Área 5.3: Aplicación de mecanismos para la gestión ambiental en los procesos productivos (Sistema de Gestión Ambiental).

Área 5.4: Concientización de la población sobre las ventajas del uso del nuevo combustible, incluyendo bonificaciones fiscales y otras ventajas económicas a productores y usuarios.

7. ESTRATEGIA DE SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

El proyecto será ejecutado por el CONSEJO CONSULTIVO DE BIOCOMBUSTIBLES, y en lo que corresponde a la FASE AGRÍCOLA por el MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA, ACUACULTURA Y PESCA, en coordinación con las fases de mezclas y comercialización.

8. ANEXOS (Certificaciones)

8.1: Certificaciones técnicas y de costos

8.2: Certificación del Ministerio del Ambiente y otros según corresponda