

REVISIÓN A LA SUSTENTABILIDAD ENERGÉTICA DE LOS BIOCOMBUSTIBLES EN EL ECUADOR

Ing. Pedro Avilés Almeida, MBA¹
Docente Universidad de Guayaquil, Ecuador
pedro.avilesal@ug.edu.ec

Ing. Ana Orellana Granda, MBA²
Docente Universidad de Guayaquil, Ecuador
ana.orellanag@ug.edu.ec

Ing. Marco Suratyo Molestina, MBA³
Docente Universidad de Guayaquil, Ecuador
marco.suratymo@ug.edu.ec

Ing. Rubén Mackay Castro, MBA⁴
Docente Universidad de Guayaquil, Ecuador
ruben.mackayc@ug.edu.ec

Ing. Guido Poveda Burgos, MBA⁵
Docente Universidad de Guayaquil, Ecuador
guido.povedabu@ug.edu.ec

Resumen

El presente trabajo tiene como finalidad de analizar la sustentabilidad energética de los biocombustibles en el Ecuador, el uso de combustibles más limpios, disminuyendo la emisión de gases contaminantes, el uso de la caña de azúcar como fuente renovable, que sea un combustible sustentable en el tiempo, impulsando la industria nacional y permitiendo que el dinero se quede en el país y así dinamizar la economía del mismo.

A nivel nacional se emplea el uso del plan gasolina Ecopais, la misma que ha sustituido a la gasolina Extra, y dada a su composición del 95% de combustible de origen fósil y un 5% de producto nacional renovable, muestra una buena oportunidad de atraer inversión privada, generando empleo de 9000 empleos y alcoholeros artesanal, reduciendo así el CO2 equivalente a 80.000 vehículos sin circular por año.

Tomando en cuenta criterios de sustentabilidad, las autoridades nacionales alrededor del mundo se dirigen hacia la sustitución progresiva de los biocombustibles producidos a partir de materias primas agrícolas por biocombustibles avanzados producidos a partir de biomasa lignocelulósica, desechos y otras materias primas no alimentarias, pero sin embargo aún la tecnología no es favorable para poder cubrir una demanda

¹ Docente de la Universidad de Guayaquil; Magister en Educación Superior

² Docente de la Universidad de Guayaquil; Magister en Administración de Empresas

³ Docente de la Universidad de Guayaquil; Magister en Administración de Empresas, Doctorando en Administración de Empresas

⁴ Docente de la Universidad de Guayaquil; Magister en Administración de Empresas, Aspirante a Doctorado

⁵ Docente de la Universidad de Guayaquil; Magister en Administración y Dirección de Empresas, Doctorando en Administración de Empresas, y Doctorando en Administración Gerencial

elevada del mismo y lo que se requiere es tener mayor inversión y mayor desempeño en la investigación y el desarrollo de la tecnología necesaria.

Palabras claves: Biocombustibles, Ecopais, sustentabilidad

Abstract

The purpose of this paper is to analyze the energy sustainability of biofuels in Ecuador, the use of cleaner fuels, reducing the emission of polluting gases, the use of sugarcane as a renewable source, which is a sustainable fuel in the time, promoting the national industry and allowing money to stay in the country and thus boost the economy of the same.

At the national level, the use of the Ecopais gasoline plan is used, the same that has replaced the Extra gasoline, and given its composition of 95% of fossil fuel and 5% of national renewable product, it shows a good opportunity to attract private investment, generating employment of 9000 jobs and artisanal spirits, thus reducing CO2 equivalent to 80,000 vehicles without circulating per year.

Taking into account sustainability criteria, national authorities around the world are moving towards the progressive substitution of biofuels produced from agricultural raw materials by advanced biofuels produced from lignocellulosic biomass, waste and other non-food raw materials, but nevertheless even technology is not favorable to cover a high demand for it and what is required is to have greater investment and greater performance in the research and development of the necessary technology.

Keywords: Biofuels, Ecopais, sustainability

Introducción

El Ecuador se plantea nuevas alternativas que ayudaran al desarrollo sustentable del ecosistema, haciendo uso de recursos más limpios y renovables, es así como se empieza adoptar el uso de biocombustibles y así dejar de depender de los combustibles fósiles, tema del cual este trabajo está basado este trabajo.

Considerando el gradual agotamiento de las fuentes no renovables de energía y los impactos ambientales generados por el uso de las mismas, la consecución de un sistema de gestión energética sostenible constituye un objetivo primordial en las

políticas de gobierno nivel nacional y también a nivel internacional. Para el alcance del mismo, maximizar la eficiencia en el uso de recursos energéticos y el uso de fuentes renovables de energía (solar, eólica, geotermia y biomasa) es indispensable (Intituto Nacional de Eficiencia Energetica y Energias Renovables).

El mercado de los biocombustibles en el Ecuador tiene una expectativa elevada de crecimiento para responder a la demanda de etanol y biodiesel que se ha planteado el Gobierno como parte de su estrategia de transformación de la matriz productiva.

En el año 2012, la superficie plantada de caña para la elaboración de azúcar aumentó en 13% a 106.926 hectáreas (ProEcuador, 2015)

¿Qué son los Biocombustibles?

Los biocombustibles son un recurso renovable, que se crean a partir de elementos que existen en la naturaleza, tales como la palma, la caña, etc.

Se cree que un futuro por la naturaleza de su composición y por ser un producto de bajo costo de producción en comparación con los combustibles fósiles, los biocombustibles llegaran a reemplazar a los combustibles fósiles, este producto (biocombustible) ofrece una gran ventaja para poder de alguna manera disminuir el índice de contaminación ambiental.

Entre los principales biocombustibles tenemos.

Bioetanol:

Este tipo de combustible es producido a partir de la caña de azúcar, la remolacha, el maíz, y varios productos de desecho de las cosechas. Actualmente es el de mayor comercialización y se usa mezclándolo con gasolina convencional. Si se modificaran algunos detalles en la fabricación de automotores se podría utilizar mayor cantidad de este biocombustible.

El uso de los biocombustibles tiene como principal objetivo el rebajar las emisiones de los famosos gases de efecto invernadero que calientan en exceso la superficie de la tierra y provocan un gran aceleramiento del cambio climático.

Cuando usamos el bioetanol contribuimos al impulso de las actividades agrícolas e industriales y aumentamos el grado de autosuficiencia de nuestro país, energéticamente hablando.

¿Cómo se obtiene el etanol? El bioetanol es un biocombustible obtenido por la fermentación de la materia orgánica y la biomasa rica en hidratos de carbono (azúcares). Las principales materias primas para producir bio-etanol son cereales, orujo, alimentos ricos en almidón y cultivos de azúcar (por ejemplo, la caña de azúcar).

Dependiendo de la materia prima utilizada para la producción del bioetanol también genera varios subproductos para la industria de la alimentación y la energía. El bioetanol es también conocido por el término de etanol o bioalcohol.

¿Para qué sirve el bioetanol? Bioetanol es un sustituto directo de combustible verde para la gasolina y se caracteriza por un índice de octano alto. Se puede utilizar en la gasolina a 20% sin cambiar el motor o motores utilizados. El bioetanol tiene un valor calorífico inferior al de la gasolina derivada del petróleo.

Biodiesel:

Este es fabricado a partir de aceite vegetal de desecho, es seguro, no tóxico, y tiene mucho menos emisiones tóxicas que el diesel a base de petróleo. Se considera incluso aún mejor, ya que su grado de viscosidad ayuda a prolongar la vida de los motores y genera un mayor rendimiento. Si tiene acceso a este tipo de combustibles y su auto usa diesel, su bolsillo sentirá el alivio de usar biocombustibles.

El único combustible alternativo que puede utilizarse directamente en cualquier motor diesel, sin requerir ningún tipo de modificación es el Biodiesel. Hoy en día, dichos motores requieren un combustible que al ser sometido a distintas condiciones en las que opera, permanezca estable y por otra parte sea limpio al quemarlo.

Al poseer propiedades similares al combustible diesel de petróleo, ambos se pueden mezclar en cualquier proporción, sin generar problema alguno.

El biodiesel resulta un combustible ideal por sus bajas emisiones, en las áreas marinas, parques nacionales y bosques y sobre todo en las grandes ciudades como por ejemplo Estados Unidos que lo utiliza en sus distintas mezclas para el transporte público.

La gran fortaleza que representa el Biodiesel como combustible radica en su posibilidad de generarse a partir de cultivos que en nuestro país son abundantes como la soja y el girasol entre otros, generando un rédito para el sector agrícola y consecuentemente un descenso del desempleo.

Biogás:

En muchos países es utilizado para suplir al gas natural, se forma con desechos biológicos, tales como el estiércol, aunque también se utilizan los gases emitidos por los basureros. Funciona para desempeñar tareas dentro de la casa como cocinar, calentar el agua, etc.

El biogás es una mezcla de gases cuyos principales componentes son el metano y el bióxido de carbono, el cual se produce como resultado de la fermentación de la materia orgánica en ausencia del aire, por la acción de un grupo de microorganismos.

En la naturaleza se encuentra una gran variedad de residuos orgánicos a partir de los cuales puede obtenerse biogás, entre ellos se encuentran: los desechos provenientes de animales domésticos como vacas, cerdos y aves, residuos vegetales como pajas, pastos, hojas secas y basuras domésticas.

Composición del Biogas

Con el termino biogás se designa a la mezcla de gases resultantes de la descomposición de la materia orgánica realizada por acción bacteriana en condiciones anaerobias.

La composición de biogás depende del tipo de desecho utilizado y las condiciones en que se procesa.

Los principales componentes del biogás son el metano (CH₄) y el dióxido de carbono (CO₂). Aunque la composición del biogás varía de acuerdo con la biomasa utilizada, su composición aproximada se presenta a continuación (Werner 1989):

- Metano, CH₄ 54 - 70% volumen
- Bióxido de carbono, CO₂ 27 – 45%
- Hidrógeno, H₂ 1 - 10%
- Nitrógeno, N₂ 0.5 – 3%
- Acido Sulfídrico, H₂S 0.1%

El metano, principal componente del biogás, es el gas que le confiere las características combustibles al mismo. El valor energético del biogás por lo tanto estará determinado por la concentración de metano alrededor de 20 – 25 MJ/m³, comparado con 33 – 38MJ/m³ para el gas natural.

El metano es un gas combustible, incoloro, inodoro, cuya combustión produce una llama azul y productos no contaminantes. Veintiuna veces más activo que el gas carbónico, el biogás contribuye también muy activamente al "efecto invernadero".

Para evitar estos inconvenientes, su eliminación se ha hecho obligatoria para las mayores instalaciones. Generalmente quemado en chimeneas, puede servir también para producir electricidad: un m³ de biogás equivale a medio metro cúbico de gas natural, es decir, 5 kw/h.

Hasta ahora, su explotación estaba limitada por los compuestos corrosivos del biogás y por su composición fluctuante.

Efectivamente, ésta varía en función de las condiciones climáticas: según la humedad, la temperatura, la presión atmosférica y el modo de captación, su tenor en metano, que confiere al biogás su poder calorífico, oscila entre un 30 y un 60 %, con el resultado de que los motores, afectados por una corrosión y un atascamiento

importantes, deben someterse a un ajuste delicado. Por consiguiente, el biogás se mezcla generalmente con gas natural antes de ser utilizado en las centrales eléctricas.

Desechos Agrícolas Y Animales Con Potencial Para Producir Metano

- Desechos Animales: Estiércoles, cama, desechos alimenticios, orina, etc.
- Residuos Agrícolas: Semillas, pajas, bagazo de caña, etc.
- Desechos de Rastros: Sangre, carne, desechos de pescado, etc.
- Residuos Agroindustriales: Aserrín, desechos de tabaco, cascarilla de arroz, desechos de frutas y vegetales, etc.
- Residuos Forestales: Ramas, hojas, cortezas, etc.

Situación de los Biocombustible en el Ecuador.

En el año 2010, Ecuador inició su plan piloto de producción de gasolina mezclada al 5% con etanol a la que se llamó Ecopaís (E-5). En la actualidad existen 43 estaciones de servicio en Guayaquil que suministran el producto.

El desarrollo del mercado interno de biocombustibles en Ecuador surge de iniciativas privadas y públicas, las primeras vieron en los mercados internacionales nuevas oportunidades comerciales, mientras que las segundas, una alternativa para disminuir la dependencia de combustibles fósiles, generar nuevas plazas de trabajo y procurar un crecimiento económico.

En el país, las principales destilerías de alcohol producen etanol a partir de la caña de azúcar y las productoras más modernas de aceite producen biodiesel a partir de la palma africana. Estas industrias emprendieron la implementación de moderna tecnología e inclusive ampliaron su capacidad de producción, en atención a las nuevas perspectivas que surgían a partir de los mercados externos de biocombustibles, quienes ofrecían precios más atractivos que los de las materias primas, que en ambos casos ya se exportaban.

Por el lado de la producción industrial, la capacidad instalada actual es de alrededor de 40 millones de litros de etanol al año. La meta del Gobierno de expansión de la producción de etanol para biocombustibles es de 400 millones de litros al año. Esto significa una ampliación en la capacidad productiva en 360 millones de litros adicionales.

En el año 2013, el Gobierno dispuso que en un plazo de ocho meses el diesel de origen fósil que se consume en el país tenga una mezcla de 5% de biodiesel y que se vaya incrementando hasta alcanzar el 10% (Decreto Ejecutivo 1303). El Gobierno está convencido que la producción de biodiesel estimula la actividad agrícola además de generar beneficios ambientales.

Para cumplir con el requerimiento de mezcla de Diesel al 5% con biodiesel se requieren aproximadamente 240 millones de litros de biodiesel al año. Este requerimiento se irá incrementando hasta alcanzar 480 millones de litros al año con una mezcla al 10%.

La producción actual de aceite de palma, considerando que se deje de exportar, cubre solamente un 30% del requerimiento total de biodiesel.

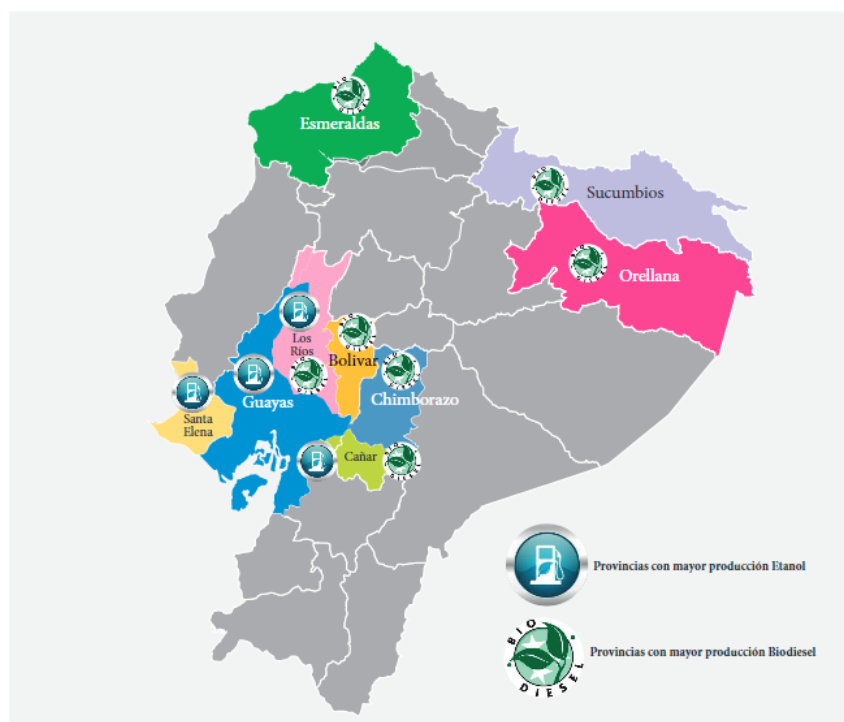
El mercado de los biocombustibles en el Ecuador tiene una expectativa elevada de crecimiento para responder a la demanda de etanol y biodiesel que se ha planteado el Gobierno como parte de su estrategia de transformación de la matriz productiva. Existen importantes oportunidades de inversión.

Tabla 1 Indicadores de la Industria en el Ecuador

PRODUCCIÓN		CONSUMO		COMERCIO EXTERIOR	
ETANOL	BIODIESEL	ETANOL	BIODIESEL	ETANOL	BIODIESEL
36 millones de litros	85 millones de litros	8 millones de litros	240 millones de litros	101 millones de barriles	140 millones de litros

*Fuente: PROECUADOR
Elaborado por: Los autores*

Distribución Geográfica de la Producción de Biocombustibles



Fuente: PROECUADOR

Entre los principales productores de Etanol están: Producargo, Codana y Soderal. Hasta el 2013 la única empresa que producía biodiesel es La Fabril, con plantas de producción ubicadas en Guayaquil y Montecristi. Existen Cámaras y Asociaciones para la producción de Etanol como:

- Asociación de Productores de Alcohol del Ecuador (APALE).
- Federación de Azucareros del Ecuador (FENAZUCAR).
- Unión Nacional de Cañicultores del Ecuador.
- Centro de Investigación de la Caña de Azúcar del Ecuador (CINCAE).

Para el Biodiesel:

- Fundación de fomento de exportaciones de aceite de palma y sus derivados de origen nacional (FEDAPAL).
- Asociación Nacional de Cultivadores de Palma Africana (Ancupa).

Situación de los Biocombustibles en el mundo

Los biocombustibles son usados por varios países del mundo. Durante décadas, Brasil ha fabricado etanol a partir de la caña de azúcar y algunos vehículos funcionan con etanol puro y no como aditivo a los combustibles fósiles. Y el biodiesel, un combustible similar al Diesel fabricado del aceite de palma, está disponible generalmente en Europa.

Los biocombustibles son una fuente renovable de energía con un gran potencial para impulsar el desarrollo sustentable ya que siempre se puede cultivar más para producir biocombustible a través de restos orgánicos que provienen de cultivos como caña de azúcar, maíz, sorgo, yuca y otros, usada para producir etanol, y los aceites provenientes de palma africana, soya, higuera, colza y otras plantas para producir biodiésel. Al ser un combustible biodegradable no tóxico que es libre de azufre y ahorra un setenta y ocho por ciento en emisiones de bióxido de carbono con respecto al petrodiesel (Ecotops).

Los cultivos destinados a producir la biomasa necesaria para realizar los diferentes biocombustibles que cada vez tiene más tendencia en los diferentes mercados del mundo por ser una fuente de energía renovable, tanto así que cada vez más países se especializan en la producción de los biocombustibles.

Los principales países productores de los biocombustibles son:

Países productores de Biocombustibles

Países productores de Biodiesel	Países productores de Bioetanol
Brasil	Brasil
Estados Unidos	Estados Unidos
Alemania	China
Francia	Francia
Italia	Rusia
Argentina	India
China	Nigeria

Fuente: (OCIO ULTIMATE MAGAZINE)

Actualmente, las energías renovables se han establecido en todo el mundo como una importante fuente de energía.

Su rápido crecimiento, particularmente en el sector eléctrico, es impulsado por diversos factores, incluyendo el aumento de la rentabilidad de las tecnologías renovables; un mejor acceso al financiamiento; seguridad energética y cuestiones de medio ambiente; demanda creciente de energía en economías en desarrollo y emergentes; y la necesidad de acceso a una energía modernizada. En consecuencia, en los países en desarrollo están surgiendo mercados nuevos, tanto para la energía renovable centralizada como para la distribuida.

La producción de biocombustibles tiene por objeto la independencia energética en la mayoría de los países en desarrollo. Las excepciones son Brasil, Argentina, Indonesia, Malasia y Tailandia que son exportadores de biocombustibles. Son considerados proveedores de etanol con potencial de crecimiento futuro: Perú, América Central y Colombia (ProEcuador, 2015)

Como ayuda en la sustentabilidad energética de Ecuador los Biocombustibles

Los biocombustibles al ser una fuente de energía renovable ayudan mucho a la sustentabilidad energética de Ecuador puesto que en 2010 se inició con el plan piloto de producción de gasolina mezclada al 5% con etanol a la que se llamó Ecopaís (E-5).

Actualmente el país tiene como producción industrial aproximadamente 40 millones de litros de etanol al año. Por lo que se espera una expansión de la producción de etanol para biocombustibles de 400 millones de litros al año, con lo que se espera que Ecuador pueda responder a la demanda de etanol y biodiesel cumpliendo así estrategia de transformación de la matriz productiva.

Tomando en cuenta criterios de sustentabilidad, las autoridades nacionales alrededor del mundo se dirigen hacia la sustitución progresiva de los biocombustibles producidos a partir de materias primas agrícolas por biocombustibles avanzados producidos a partir de biomasa lignocelulósica, desechos y otras materias primas no alimentarias. Pero el desarrollo tecnológico todavía no ha alcanzado un nivel suficientemente elevado como para cumplir con las metas futuras y su desarrollo depende de las decisiones de inversionistas actuales y del gasto en investigación y desarrollo (ProEcuador, 2015).

Los Biocombustibles en la Economía del Ecuador

El gobierno ecuatoriano sea interesado mucho por la producción de biocombustibles, con el fin de cumplir el compromiso de reducciones de las emisiones de CO₂ y plomo. Según PROECUADOR las estrategias estatales para cumplir ese compromiso en el 2013 con respecto al sector de producción de etanol fueron:

- Fomento de semilleros asociativos.
- Fomento de las áreas de producción alcanzando un incremento en 67.500 hectáreas para 2016.
- Apoyo a través del Plan Nacional de Riego.
- Reconversión de plantaciones con financiamiento preferencial.
- Plan de fomentos a la productividad.
- Fomento de agroindustrias asociativas para la constitución de centros de acopio y destilerías.
- Apoyo a la industria privada para que incremente su capacidad instalada para cumplir con el objetivo de una mezcla de 15% de etanol.

Y para la producción de aceite de palma los objetivos públicos fueron:

- Utilizar el biodiesel para sustituir importaciones de combustibles fósiles.
- Incrementar la oferta exportable.
- Incrementar la productividad y calidad, así como la producción intensiva en innovación, tecnología y conocimiento.

Una de las formas en las que el gobierno incentivo a los inversionistas es por medio de la suscripción de contratos de inversión, el cual lo regula el Código Orgánico para la Producción Comercio e Inversiones y la estabilidad del régimen impositivo.

Así mismo PROECUADOR es el medio por el cual el sector público o privado pueden contactarse para las inversiones, para ello brinda Asistencia especializada, Acompañamiento y elaboración de una agenda para el inversionista en su visita a Ecuador, y por último manejo confidencial de la información y relación entre partes.

La misma entidad también está encargada de la promoción de exportaciones como su nombre mismo lo dice, para dicha actividad ayuda al acceso de estrategias para la promoción comercial, brinda asesoría en comercio exterior, y hace participe en ferias nacionales e internacionales a los productos.

En los casos de interés sobre información actualizada en comercio exterior, PROECUADOR mantiene información de Estudios de mercado, estadísticas y análisis

de comercio internacional, y por último guías estratégicas y acceso a mercados. En el 2011 el Grupo Rodriguez invirtió en el Ingenio Azucarero ECUDOS por una subasta pública de \$134 millones de USD.

Para el manejo ambiental Ley de Gestión Ambiental, la Ley de Fomento Ambiental y Optimización de los Ingresos del Estado, Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida silvestre y a través de ordenanzas, decretos; brinda un sustento legal al cual se rige este sector.

Conclusión.

Se entiende que el sector de los biocombustibles tiene muchas ventajas competitivas para el entorno del negocio, los incentivos de inversión, el costo y régimen tributario, la logística, la expansión económica y comercio exterior, las condiciones geográficas y climáticas, la disponibilidad de tierras aptas, los excedentes de producción y el plan gubernamental de combustibles.

El sector es muy atractivo para la inversión extranjera ya que ayuda la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero y ayuda al crecimiento económico y tecnológico del Ecuador, aportando al desarrollo y cambio de la matriz productiva, de forma sostenible y sustentables. Por medio del Instituto de Promoción Comercio e Inversiones se realiza el enlace de los inversionistas, la información, la capacitación y la promoción de productos en relación con el comercio internacional.

El INIAP y el CINCAE son las entidades que aportan con los estudios para dicho sector, de esta forma se fomenta el desarrollo mencionado anteriormente.

Bibliografía

Ecotips. (s.f.). Energía alternativa. *Biocombustible*. Recuperado el 13 de Noviembre de 2017, de <http://www.ecotips.com.mx/e-bio.html>

Intituto Nacional de Eficiencia Energetica y Energias Renovables. (s.f.). *Biomasa*. Obtenido de INER: http://www.iner.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/12/BIOMASA_DOSSIER.pdf

OCIO ULTIMATE MAGAZINE. (s.f.). Países productores de biocombustibles. *OCIO ULTIMATE MAGAZINE*. Recuperado el 13 de Noviembre de 2017, de <https://www.ocio.net/estilo-de-vida/ecologismo/paises-productores-de-biocombustibles/>

ProEcuador. (2015). Indicadores mundiales de la Industria. *Biocombustibles*. Ecuador. Recuperado el 14 de Noviembre de 2017, de <http://www.proecuador.gob.ec/wp-content/uploads/2015/06/Perfiles-de-Inversiones-Promocion-de-Inversiones/Perfiles-de-Inversion/Biocombustibles.pdf>