

Guatemala, abril 2014

No. 4

## **ESTUDIO BIOCOMBUSTIBLES O COMBUSTIBLES RENOVABLES\***

### **1. INTRODUCCIÓN**

El presente estudio tiene por objetivo brindar información sobre los principales elementos que influyen en la evolución del mercado de biocombustibles tanto nacional como internacional. Es un tema controversial en donde la academia a través del método científico debe promover su estudio, conocimiento e investigación a toda la población en general con la finalidad de comparar ventajas y desventajas, analizar datos históricos y recientes, dar a conocer nuevas tecnologías y proporcionar alternativas para nuestro país.

Los biocombustibles se conocen con los nombres siguientes: Combustibles renovables, agro combustibles, agro carburantes, bio carburantes y combustibles vegetales entre otros. Actualmente se afirma que Guatemala tiene un gran potencial para biocombustibles, esta afirmación es el origen de la búsqueda de alternativas, cuando surgió la crisis del petróleo, el interés por proteger el medio ambiente, el alto costo en los granos de la dieta básica.

Debido a la facilidad de contar con registros oficiales sobre la producción y consumo nacional e internacional de los biocombustibles, se muestra en el presente estudio la evolución de dicho mercado incluyendo como referencia principal datos

\* Elaboración: Licda. Mónica Hidalgo Motta, Investigadora en el Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales -IIES- de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

proporcionados por la Asociación de Combustibles Renovables de Guatemala. -ACR- y se analiza el comportamiento de los principales integrantes del tema Biocombustibles, específicamente el Bioetanol o Etanol y Biodiesel.

## 2. ANTECEDENTES

En el período de los años 1974 - 1981 con la crisis del petróleo se marca el comienzo de búsqueda de otras alternativas, en Guatemala surge la implementación de un marco legal sobre el tema biocombustibles en el año de 1985 según Decreto Ley 17-85 Ley del Alcohol Carburante en donde se permitía el uso de alcohol carburante con una especificación oficial de calidad para la mezcla de la gasolina con 5% de alcohol. En el año 2005 existió la Propuesta de Ley de la Oxigenación de los Combustibles.

En el año 2007 el Ministerio de Energía y Minas de Guatemala -MEM- estableció La Comisión Nacional de Biocombustibles como primer paso para definir una estrategia para el país en esta materia. También integraron esta comisión los ministerios de Recursos Naturales, Economía, y Agricultura, Ganadería y Alimentación. Actualmente, Guatemala produce y exporta etanol y produce biodiesel.<sup>1</sup>

En julio 2012, el MEM creó La Comisión Interna para el estudio de las posibilidades del uso de combustibles de origen vegetal. La comisión está integrada por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), el Ministerio de Economía (MINECO), y el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA).

En Agosto 2013, en el MEM se realizó un encuentro que permitió establecer el escenario actual del país en cuanto a la posibilidad del uso de combustibles "Biocombustibles en Guatemala".

En noviembre 2013, el MEM propició un conversatorio con la cooperación internacional para considerar el apoyo técnico y científico para la implementación de biocombustibles en Guatemala. Recientemente el 12 de febrero de 2014. El Ministerio de Energía y Minas (MEM), a través del Taller "Biocombustibles en Guatemala: Desafíos y pasos a seguir", invitó a expertos internacionales, académicos, distribuidores e importadores de combustible, productores de alcohol e importadores de vehículos, actores involucrados para discutir la posible implementación de combustibles verdes en Guatemala. Dentro de los principales integrantes expositores se encontraban los países de Brasil y Colombia entre otros<sup>2</sup>

## 3. CONSUMO MUNDIAL DE ENERGÍA

Según Internacional Outlook Energía 2004-2035 el consumo de energía en el mundo se incrementa un 57% entre 2004-2035 a pesar que se espera que el aumento de precios tanto de petróleo como del gas

1 Por Periosita de Business News Americas - Miércoles 13 de junio, 2007.

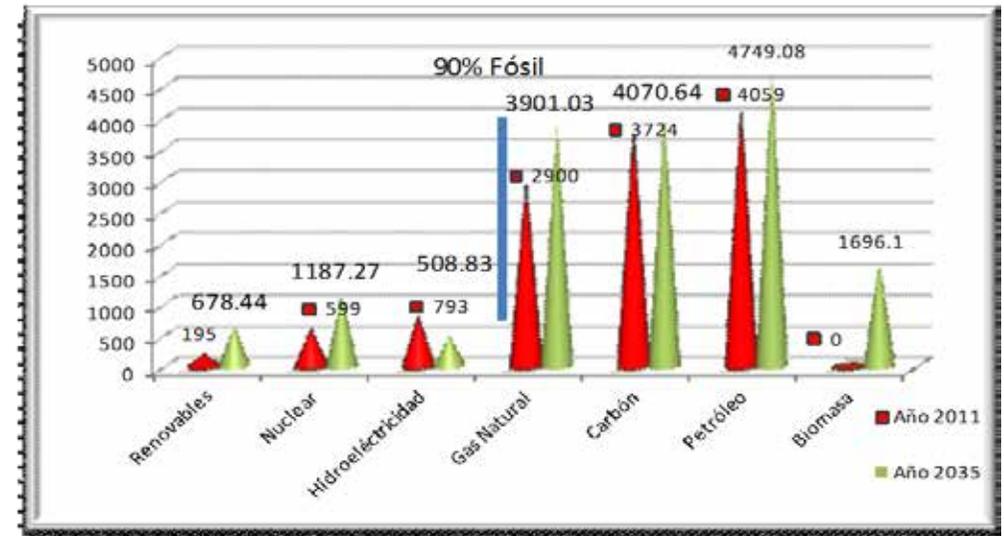
2 www.mem.gob.gt

natural siga en aumento y se prevé que el consumo de energía en el mercado experimente un incremento medio de un 2.5% por año hasta 2035.

### Consumo mundial de energía primaria<sup>3</sup>

**Consumo Mundial de Energía Primaria.  
Año 2011 y 2035  
(Millones de Toneladas de Petróleo Crudo  
Equivalente)**

Recursos	Año 2011	Año 2035
Renovables	195	678.44
Nuclear	599	1187.27
Hidroeléctricidad	793	508.83
Gas Natural	2900	3901.03
Carbón	3724	4070.64
Petróleo	4059	4749.08
Biomasa	0	1696.1
<b>Total</b>	<b>12270</b>	<b>16791.39</b>

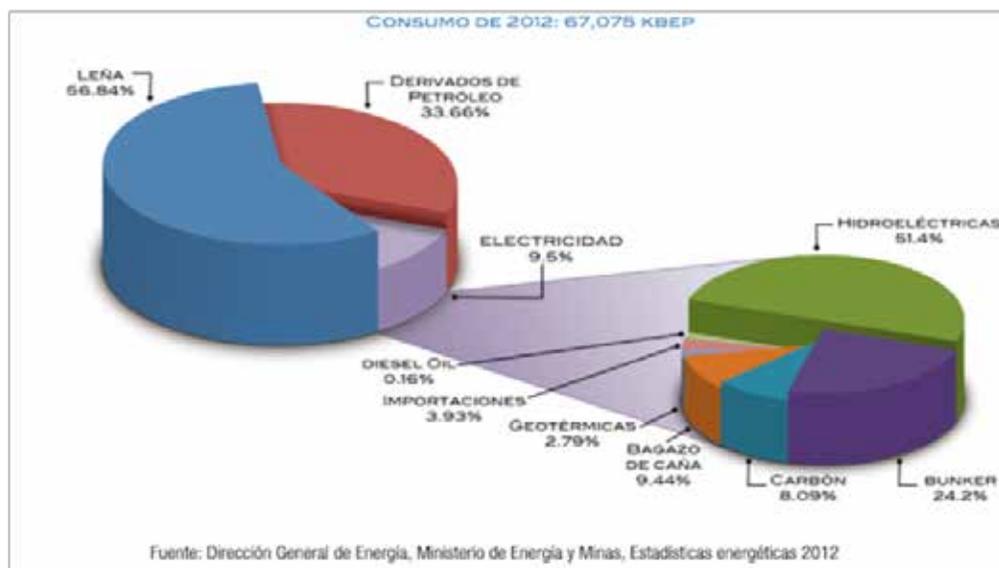


Fuente: Elaboración propia en base a datos BP Statistical Review of World Energy, June 2012. Y proyección de World Energy Outlook 2011, Agencia Internacional de Energía (AIE)

3 BP Statistical Review of World Energy Junio 2012 y proyección World Energy Outlook 2011, Agencia Internacional de Energía (AIE).

El consumo mundial de energía primaria en el año 2011 muestra que el 90% es fósil y lo integran el petróleo, carbón y gas natural. Mientras que el 10% corresponde a hidroelectricidad, nuclear y renovables. En la proyección al año 2,035 se observa que se incorpora la biomasa con una participación de un 10% lo que representa 1696.1. Los países más pobres muestran los consumos más bajos de energía, mientras que los países más ricos utilizan grandes cantidades de las mismas. Sin embargo este escenario está cambiando de forma drástica, cambio que se acentuara en los próximos años, donde serán precisamente los países en vías de desarrollo quienes experimentaran con mayor rapidez un aumento en su consumo de energía, debido al incremento que tendrán tanto en sus poblaciones como en sus economías.

#### Consumo Energético Guatemala<sup>4</sup>



Se observa que la mayor demanda en el país de Guatemala es la leña con 56.84% le sigue derivados del petróleo 33.66% y electricidad 9.5% Guatemala utiliza la biomasa en diferentes formas, tal es el caso de la leña, cogeneración con bagazo de caña, biodigestión y otras. La única fuente biomásica que se ha utilizado para la producción de energía eléctrica ha sido el bagazo de caña de azúcar.

La Política Energética 2013-2027 del MEM en su quinto eje destaca la reducción del uso de la leña en el país, considerando el riesgo que esta actividad representa para la deforestación del país, salud de las familias que la utilizan y contaminación ambiental.

#### 4. BIOCOMBUSTIBLES: ESPECÍFICAMENTE BIOETANOL O ETANOL Y BIODISEL<sup>5</sup>

Los Biocombustibles, se definen como los combustibles obtenidos de la biomasa provenientes de materia orgánica de las actividades agrícola, pecuaria, silvícola, acuicultura, algacultura, residuos de la pesca, domésticas, comerciales, industriales, de microorganismos y de enzimas, así como sus derivados producidos por procesos tecnológicos sustentables.

Los biocombustibles o biocarburantes son combustibles líquidos o gaseosos producidos a partir de la biomasa, entendiendo por tal la materia orgánica biodegradable y que no se encuentran en estado fósil y que generan energía mediante un proceso de transformación (fermentación alcohólica, ácidos grasos o descomposición anaeróbica). Las personas comunes asocian la palabra biocombustible con la idea de un nuevo carburante que va a hacer funcionar los vehículos sin contaminar el medio ambiente. Se trata de sustituir el petróleo por las plantas verdes. En concreto, cuando hablamos de biocombustibles nos referimos a lo que se conoce como biodiesel y como bioetanol entre otros.

##### 4.1 TIPOS DE COMBUSTIBLES BIOETANOL, ETANOL O ALCOHOL ETÍLICO

El bioetanol, actualmente también conocido como biocombustible, alcohol etílico o etanol, es un producto químico obtenido a partir de la fermentación de los azúcares que se extraen de productos vegetales.

Se obtiene a partir de tres principales materias primas:

- Sacarosas, que se encuentra en la caña de azúcar, la melaza, la remolacha o el sorgo dulce. La caña de azúcar es una de las materias primas más atractivas para la elaboración de etanol, debido a que los azúcares se encuentran en una forma simple de carbohidratos fermentables.

- Almidones, que se encuentran en cereales, como el maíz, trigo y cebada. Y tubérculos como yuca, camote y papa.
- Celulosa, que se encuentra en la madera, residuos agrícolas y forestales.

El bioetanol es en sí mismo es un biocombustible, pero no se emplea de manera pura en vehículos porque es agresivo para sus partes plásticas (a menos de que el vehículo en cuestión haya sido diseñado para funcionar con bioetanol). La práctica común es mezclarlo con gasolina en porcentajes que varían del 5% al 20%, sin embargo en países como Brasil, es común utilizarlo de manera pura (E100) como combustible.

Cuando se mezcla en bajas proporciones con gasolina funge como oxigenante y, con ello, eleva potencia de su combustión (es decir, su octanaje), sustituyendo a un componente tradicional de la gasolina denominado éter metil tert-butílico o MTBE, el cual es altamente contaminante, por lo que las gasolinas mezcladas con etanol son menos agresivas con el medio ambiente.

Su producción tiene cada vez más éxito puesto que su uso promueve una mejor combustión y ayuda a preservar el medio ambiente de las perjudiciales e indeseables emisiones contaminantes como el monóxido de carbono, el dióxido de carbono y los distintos hidrocarburos que, sin darnos cuenta, vamos consumiendo diariamente cuando manejamos un vehículo, la moto o el autobús.<sup>6</sup>

#### BIODIESEL <sup>7</sup>

Se puede obtener biodiesel de varias fuentes:

- De plantas oleaginosas, como el cártamo, el girasol o las plantas higuera, la jatropha y la palma de aceite
- De la grasa animal.
- De los aceites alimenticios usados.

El biodiesel puede ser empleado por cualquier vehículo diesel, ya que su composición y características son muy similares a las del diesel fósil. Sin embargo, su uso principal es como aditivo del diesel fósil porque contribuye a disminuir la emisión de contaminantes como el monóxido de carbono y los hidrocarburos volátiles.

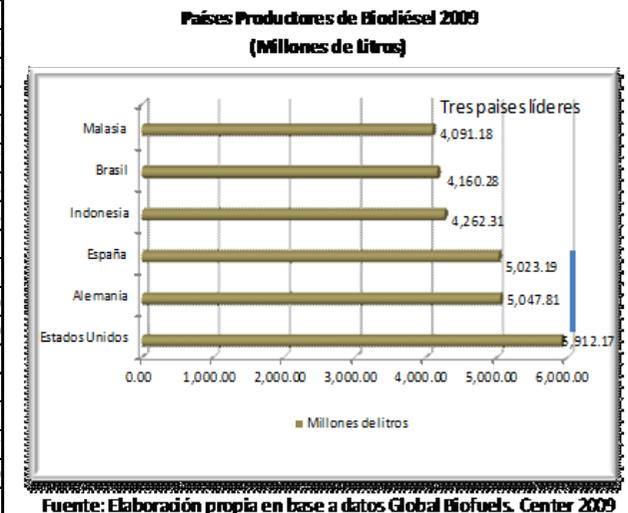
6 MEM, publicado

7 Asociación de Combustibles Renovables de Guatemala -ACR-

## 5. PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE ETANOL EN EL MUNDO

### Principales Países productores de Etanol en el mundo. (Millones litros) <sup>8</sup>

Países	Millones de litros
1 Estados Unidos	51,415.97
2 Brasil	26,887.52
3 China	2,699.48
4 Francia	1,821.03
5 Canadá	1,494.50
6 India	1,420.92
7 Polonia	1079
8 Alemania	916.97
9 Tailandia	868.5
10 Jamaica	832.7
11 Trinidad y Tobago	757
12 Indonesia	683.38
13 España	546
14 Austria	485
15 Bélgica	485
16 Países Bajos	480
17 Reino Unido	470
18 Islas Virgenes	387.5
19 Colombia	352
20 Vietnam	318.11
21 Australia	292.7
22 República Checa	280
23 El Salvador	247.1
24 Paraguay	237.25
25 Argentina	237.2
Total	95,694.83



La producción de etanol mundial se ha incrementado año tras año, llegando a un volumen de 95,694.83 millones de litros en el año 2009. El incremento de la producción fue liderado principalmente por Estados Unidos y Brasil)

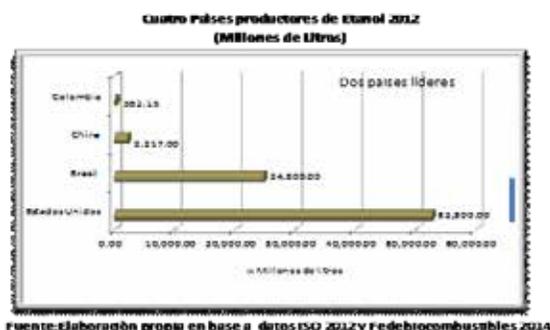
8 Global Biofuels Center 2009.

5.1 MONITOREO DE CUATRO PAÍSES PRODUCTORES DE ETANOL <sup>9</sup>

El presente estudio centra su interés en los principales productores de etanol en el mundo, siendo los primeros lugares Estados Unidos, Brasil y China. El país de Colombia tiene una posición más baja entre los principales productores, pero se incluye dentro del análisis debido a que sus representantes han proporcionado asesorías e información a Guatemala.

**Cuadro Países Productores de Etanol 2012**  
(Millones de litros)

	Países	Millones de litros
1	Estados Unidos	52,800.00
2	Brasil	24,800.00
3	China	2,217.00
4	Colombia	362.15



En el año 2012 Estados Unidos registró una producción de 52,800.00 millones de litros de etanol, reflejando incremento con respecto al año 2009 y Brasil una producción de 24,800 millones de litros de Etanol, reflejando una baja mínima con respecto al año 2009, dicha baja se debió a malas cosechas. La producción de China fue de 2,217.00 y Colombia fue de 362.15, reflejando un incremento de 10.7% respecto al 2009. <sup>10</sup>

En 2012 más de veinte países alrededor del mundo utilizan gasohol E10 o mezclas de menor contenido de etanol. En 2010, casi el 10% de la gasolina vendida en Estados Unidos fue mezclada con etanol. Los vehículos de combustible flexible en Estados Unidos y Europa utilizan E85, mientras que los carros flex en Brasil usan E100 o etanol puro.

Dentro de los principales productores de etanol se encuentra Estados Unidos y Brasil, con estándar de combustibles renovables, EEUU ha marcado un crecimiento de los combustibles en esta última década al igual, que el aumento elevado del parque de vehículos Flex-fuel en Brasil, siendo las razones del aumento espectacular del bioetanol en estos países.

En la actualidad ambos países en este sector se está resintiendo tras el auge de los últimos años por diversas razones: EEUU ha frenado

<sup>9</sup> Datos ISO 2012 y Fedebiocombustibles 2014.

<sup>10</sup> Asociación de Combustibles Renovables de Guatemala ACR y datos expuestos en conferencias del MEM.

la producción de bioetanol, por la eliminación de aranceles a la importación de etanol y del crédito fiscal a las mezcladoras de carburantes, así como por la falta de maíz en esta campaña y estar fuertemente presionado, por algunas organizaciones de utilizar productos primordiales en el sector de energías, en lugar de cubrir las necesidades básicas en el consumo alimentario. Por otra parte, Brasil que obtiene bioetanol de caña de azúcar, también podría resentirse gravemente, ya que precisa grandes inversiones para su producción ante una mayor demanda de vehículos de consumo bioetanol. <sup>11</sup>

En Guatemala, los biocombustibles hasta el momento son una alternativa pero es necesario aplicar una serie de proyectos e investigaciones para evitar posibles efectos ambientales y sociales negativos. El Ministerio de Energía y Minas de Guatemala -MEM- creó una Unidad de Biocombustibles, misma que analiza el rápido crecimiento de biocombustibles de varios países a nivel mundial, entre ellos Brasil y Colombia, centra su interés en ambos países, debido a que existen en Brasil 437 ingenios azucareros con experiencia de cuarenta años en biocombustibles y Colombia cuenta con diez años de experiencia.

5.2 PROYECCIÓN PRODUCTORES DE ETANOL <sup>12</sup>

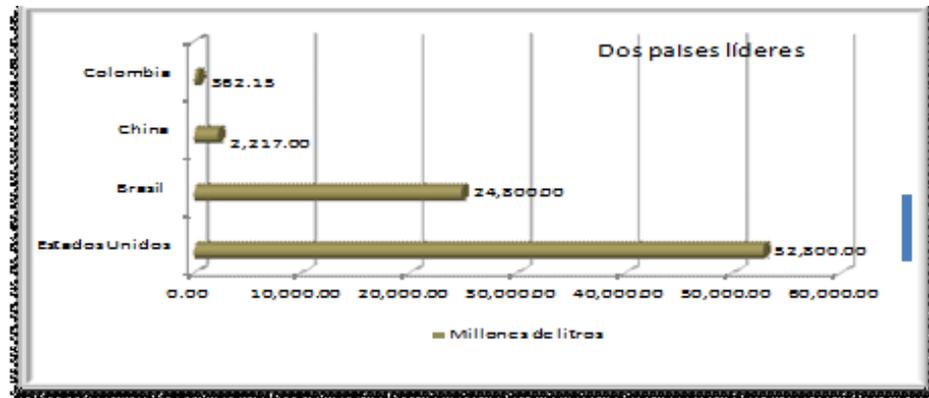
**Proyección productores de Etanol 2015**  
(Millones de galones)

	Países	Millones de galones
1	Estados Unidos	12,436.00
2	Brasil	7,153.00
3	Europa	1,398.00
4	China	1,198.00
5	India	557.00

<sup>11</sup> Ma. José Maluenda García. Ingeniero Técnico Agrícola. Perspectivas de Biotenaol hasta el año 2020.

<sup>12</sup> Datos FAPRI Food and Agricultural Policy and Research Institute 2012. Seminario de perspectivas Agroeconómicas subsecretaría de Fomento a los Agronegocios SAGARPA.

### Cuatro Países Productores de Etanol 2012 Millones de Litros



Fuente: Elaboración propia en base a datos ISO 2012 y Fedebiocombustibles 2014.

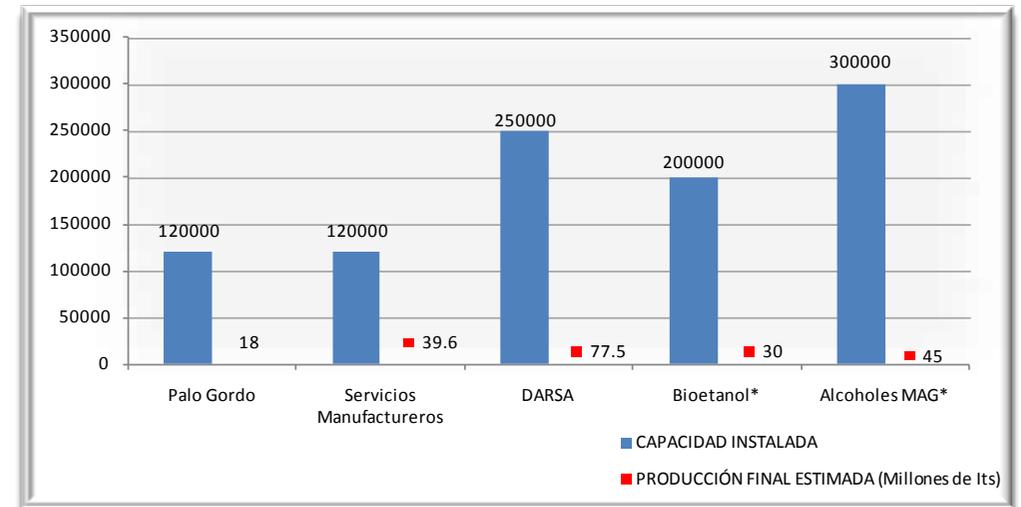
Las proyecciones de producción de Etanol para el año 2015 muestran que Estados Unidos se convertirá en el líder en el mercado de etanol, debido a que posee políticas que incluyen mandatos que requieren el uso de biocombustibles y subsidios para el uso y la producción. En Estados Unidos, a partir de que empezó a elaborar etanol empleando maíz, en un año subió el precio de este producto ya que muchos agricultores que plantaban para consumo humano y animal se han pasado al otro lado puesto que les resulta más rentable. Al haber menos semillas para comer, el precio de las mismas sube. El resultado en Estados Unidos es que creció el precio del maíz que comen cerdos, bovinos y aves, con lo cual se incrementaron todas sus carnes, además de sus derivados como leche, mantequilla y huevos. El pollo ya cuesta allí un 30% más. Pero quien está surtiendo al mundo occidental de vegetales para convertir en biocombustibles son los países en vías de desarrollo. En Brasil se han cambiado los campos de soja, algodón y diversos alimentos por la caña de azúcar.

### 6. Principales productores de Etanol en Guatemala. (Millones litros)<sup>13</sup> Destilerías nacionales y Capacidad instalada.

#### Destilerías Nacionales, Capacidad Instalada, Días de Operación y Producción Anual Estimada Año 2011

NOMBRE	CAPACIDAD INSTALADA	PRODUCCIÓN FINAL ESTIMADA (Millones de Lts.)	DÍAS DE OPERACIÓN	FACTOR PLANTA
Palo Gordo	120000	18	150	65%
Servicios Manufactureros	120000	39.6	330	95%
DARSA	250000	77.5	310	95%
Bioetanol *	200000	30	150	65%
Alcoholes MAG *	300000	45	150	65%

#### Destilerías Nacionales, Capacidad Instalada



Fuente: Elaboración propia en base a datos Unidad de Biocombustibles, Dirección General de Hidrocarburos, Ministerio de Energía y Minas. \* Se considera un factor de planta de 65% en el inicio de la operación de Bioetanol y Alcoholes MAG por ser destilerías nuevas y Asagua, 2010 U:S Department of Agriculture, sector Azucarero.

En Guatemala cinco destilerías producen Alcohol: Palo Gordo (Ingenio Palo Gordo) Servicios Manufactureros (Ingenio Magdalena y Madre Tierra), Destiladora de Alcohol Ronas S.A -DARSA- (Ingenio Santa Ana y Tulula) y BIOETANOL (Ingenio Pantaleón) de reciente construcción, Alcoholes MAG (Ingenio Magdalena) de reciente incorporación. Se observa en la grafica que la capacidad instalada se refiere a litros diarios producidos 990,000 litros y la producción anual es de 210,100,000 millones de litros, aproximadamente el 35% del etanol producido en el país se utiliza en la industria de bebidas y el 65% se exporta.<sup>14</sup>

En cuanto al consumo nacional de etanol para vehículos no existe. En el año 1985 existió un Plan piloto para el uso de gasohol sin embargo se utilizo en pruebas por seis meses y no funciono por la falta de una adecuada planificación en la continuidad de dicho plan, falta de experiencia en nuestro país, caída de los precios de petróleo y otros. El Gasohol oalconafta<sup>15</sup> es la mezcla de gasolina y alcohol en distintas proporciones, para uso como combustible en motores de explosión diseñados para quemar derivados del petróleo. La mezcla del gasohol puede ser con alcohol etílico (etanol) o con alcohol metílico (metanol), aunque el etanol es el más utilizado comercialmente (el metanol ha sido utilizado en forma más limitada debido a que es tóxico). El uso más común del término se refiere a la mezcla al 10% de alcohol pero, también, se utiliza para referirse a las mezclas con bajos contenidos de alcohol, usualmente inferiores al 25%. Las mezclas con un alto porcentaje de alcohol requieren que el motor, el sistema de inyección y otros sistemas del vehiculo estén adaptados a las propiedades químicas del alcohol, con mayor atención a sus propiedades corrosivas.

La proporción entre ambos combustibles se suele indicar con el porcentaje de etanol precedido por una E mayúscula. De esta manera, el gasohol E10 se compone de un 10% de etanol y un 90% de gasolina, y el E85 con un 85% de etanol y un 15% de gasolina.

14 Asociación de Combustibles Renovables de Guatemala ACR y datos expuestos en conferencias del MEM..

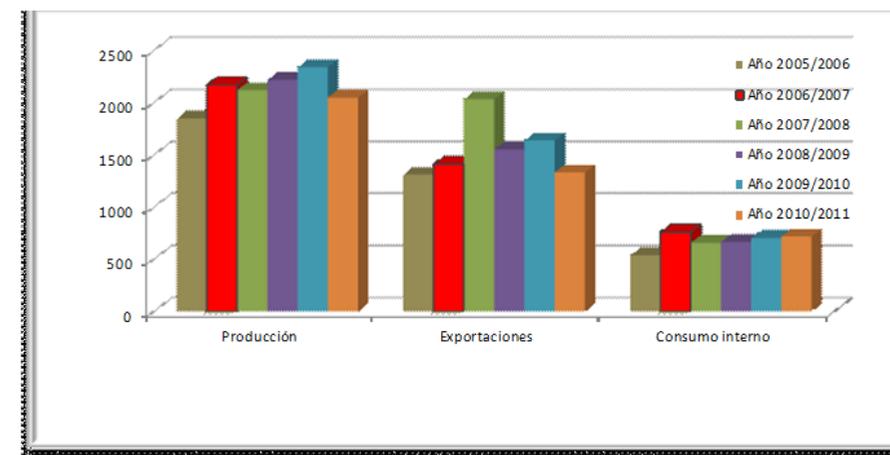
15 Wikipedia Enciclopedia Libre y datos expuestos en conferencia del MEM.

## 7. Producción, Exportación y Consumo interno de Etanol en Guatemala. (Millones litros)<sup>16</sup>

### ETANOL EN GUATEMALA APROXIMADA PRODUCCIÓN, EXPORTACIÓN Y CONSUMO INTERNO 2005-2011

Renglón	Año 2005/2006	Año 2006/2007	Año 2007/2008	Año 2008/2009	Año 2009/2010	Año 2010/2011
Producción	1847	2169	2119	2217	2340	2048
Exportaciones	1311.37	1409.85	2034.24	1551.9	1638	1331.2
Consumo Interno	535.63	759.15	656.89	665.1	702	716.8

### ETANOL EN GUATEMALA



Fuente: Elaboración propia en base a datos Asociación de Azucareros de Guatemala y Organización of American States.

El etanol se exporta a Europa y Estados Unidos. Los biocombustibles representan una sustitución parcial sostenible para los combustibles fósiles, aunque su impacto neto sobre las emisiones de gases efecto invernadero dependen de las prácticas agrícolas utilizadas para cultivar el material vegetal empleado para generar los combustibles.

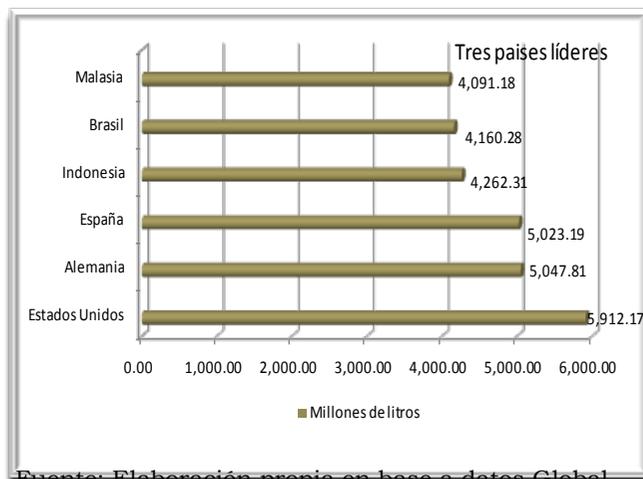
16 Fuente: Organización Of American States. Asociación de Azucareros de Guatemala.

**8. PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE BIODIESEL EN EL MUNDO**  
**Principales Países productores de Biodiesel en el mundo. (Millones litros)<sup>17</sup>**

Países Productores de biodiesel 2009  
 (Millones de litros)

Países	Millones de litros
1 Estados Unidos	5,912.17
2 Alemania	5,047.81
3 España	5,023.19
4 Indonesia	4,262.31
5 Brasil	4,160.28
6 Malasia	4,091.18
7 China	3906.09
8 Argentina	3636.28
9 Francia	2926.11
10 Tailandia	2771
11 Italia	2749.99
12 India	1715.64
13 Polonia	1505.05
14 Países Bajos	1124.09
15 Singapur	988.76
16 Austria	982.96
17 Reino Unido	970
18 Bélgica	886.37
19 Grecia	850.26
20 Australia	797.81
21 Corea del Sur	762.91
22 Portugal	590.92
23 Colombia	584.82
24 Filipinas	478.23
25 República Checa	459.77
Total	57,184.00

**Países Productores de Biodiésel 2009**  
**(Millones de Litros)**



Fuente: Elaboración propia en base a datos Global Biofuels Center 2009

17 Global Biofuels Center 2009.

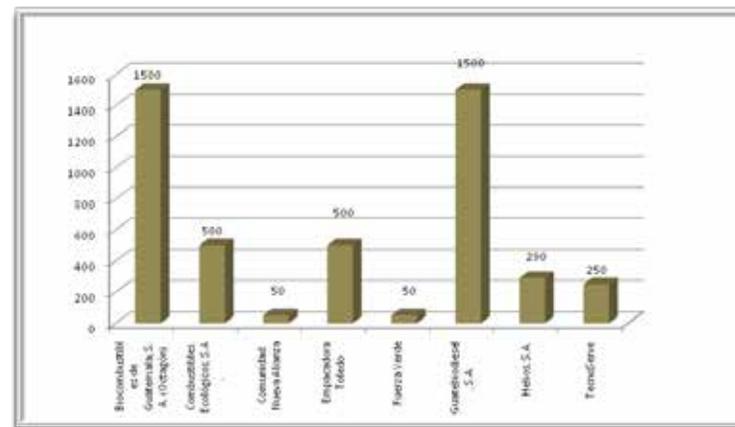
Históricamente, el crecimiento de la producción de biodiesel mundial se ha vinculado con los análisis de los gobiernos sobre su potencial y así también identificar los posibles impactos ambientales y sociales, así como los vínculos con la seguridad alimentaria. La gráfica muestra la participación que ostentan algunos países en la producción mundial de biodiesel. Estados Unidos, Alemania y España tienen la mayor participación de producción.

**9. Principales productores de Biodiesel en Guatemala. (Galones por día)<sup>18</sup>**

PRODUCTORES DE BIODIESEL EN GUATEMALA 2010

Productor	Capacidad Instalada (galones /día)	Materia Prima
Biocombustibles de Guatemala, S.A. (Octagón)	1500	Jatropha, curcas, aceite reciclado
Combustibles Ecológicos, S.A.	500	Aceite Reciclado
Comunidad Nueva Alianza	50	Aceite reciclado, jatropha Curcas
Empacadora Toledo	500	Aceite reciclado propio
Fuerza Verde	50	Aceite reciclado
Guatebiodiesel, S.A.	1500	Aceite reciclado, soya maíz, girasol
Helios, S.A.	290	Aceite reciclado, jatropha Curcas
TecnoServe	250	Jatropha Curcas, aceite reciclado semilla de hule

PRODUCTOS DE BIODIÉSEL



Fuente: Elaboración propia en base a Información proporcionada por la Asociación de Combustibles Renovables -ACR- Guatemala.

18 Asociación de Combustibles Renovables de Guatemala -ACR-

De acuerdo a las gráficas anteriores son ocho productores los que participan en la producción nacional de biodiesel y en términos de participación de mercado, dos fueron las productoras más importantes (Biocombustibles de Guatemala, S.A y Guatebiodiesel)

No existen importaciones ni exportaciones, únicamente es para el auto consumo. Tampoco existe un marco legal que regule la comercialización del biodiesel<sup>19</sup>

### 10. Opiniones Favorables y en contra de los biocombustibles a Largo Plazo<sup>20</sup>

Se investigó sobre el tema biocombustibles y existe una cobertura global del tema lo que permitió la recopilación de artículos de investigación, revisiones bibliográficas, noticias, resúmenes de eventos y otros tipos de artículos publicados en revistas de corriente principal que trataron específicamente o al menos se refirieron a los biocombustibles, entre las cuales están:

#### Opiniones a favor

- Se prevé la reducción de la dependencia externa en el suministro de combustibles fósiles.
- El ahorro de divisas en la importación de gasolina y diesel.
- Una independencia energética.
- Reducción de emisiones atmosféricas.
- No incrementan los niveles de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, con lo que se reduce el peligro del Efecto invernadero.
- Proporcionan una fuente de energía reciclable y, por lo tanto, inagotable.
- Revitalizan las economías rurales, y generan empleo al favorecer la puesta en marcha de un nuevo sector en el ámbito agrícola.
- Se podrían reducir los excedentes agrícolas que se han registrado en las últimas décadas.
- Mejoran el aprovechamiento de tierras con poco valor agrícola y que, en ocasiones, se abandonan por la escasa rentabilidad de los cultivos tradicionales.
- Mejora la competitividad al no tener que importar fuentes de energía tradicionales.

#### Opiniones en contra

- El coste de producción de los biocombustibles dobla, aproximadamente, al de gasolina o gasóleo (sin aplicar impuestos). Por ello, no son competitivos sin ayudas públicas.
- Se necesitan grandes espacios de cultivo, dado que del total de la plantación sólo se consigue un 7% de combustible.

<sup>19</sup> Ministerio de Energía y Minas -MEM- y Asociación de Combustibles Renovables de Guatemala -ACR-

<sup>20</sup> Asociación de Combustibles Renovables de Guatemala -ACR- y datos expuestos por José Ignacio Hormaeche, director Cluster Energía. FAO Organización de las Naciones Unidas por la Agricultura y Alimentación.

- Potenciación de monocultivos intensivos, con el consiguiente uso de pesticidas y herbicidas.
- El combustible precisa de una transformación previa compleja. Además, en los bioalcoholes, la destilación provoca, respecto a la gasolina o al gasóleo, una mayor emisión en dióxido de carbono.
- Su uso se limita a un tipo de motor de bajo rendimiento y poca potencia.
- Otro de los efectos ya constatados es que se están invadiendo bosques para estos cultivos. A ello hay que añadir que las semillas empleadas para convertir en biocombustible suelen ser transgénicas, el resultado final es que en las zonas en las que se están plantando están perdiendo biodiversidad, árboles nativos y ecosistemas completos.
- Manoel Santos: "La producción a escala mundial de agrocombustibles fomenta el latifundio, evita que las tierras se les devuelvan a los pueblos originarios, a los indígenas, usurpa los recursos hídricos, etc.
- Son un atentado directo contra los modelos de producción familiar y comunitaria, que son los verdaderamente sostenibles y los que resolverían los graves problemas del hambre en el mundo".

### 11. BIOCOMBUSTIBLES ALTERNATIVA A FUTURO.

- Para el planeta, los combustibles de origen vegetal o animal ayudan a combatir el calentamiento global, porque son más limpios y son una alternativa para disminuir los riesgos provocados por el agotamiento de las reservas de petróleo a nivel mundial, dado su carácter de recurso renovable.
- Se entiende por biocombustibles a aquellos combustibles que se obtienen de biomasa, es decir de organismos recientemente vivos (como plantas) o sus desechos metabólicos (como estiércol), por ello son alternativa para la menor contaminación ambiental, la sustentabilidad de los mismos y las oportunidades para sectores rurales.
- Los biocombustibles pueden reemplazar parcialmente a los combustibles fósiles. En comparación con otras energías alternativas, como la proporcionada por el hidrógeno, el reemplazo de los combustibles fósiles por biocombustibles en el sector de transporte carretero puede ser realizado a menores costos, debido a que no requieren grandes cambios en la tecnología actualmente utilizada, ni tampoco en el sistema de distribución. Utilizar otro tipo de energía, como la obtenida a través del hidrógeno, que se basa en una tecnología totalmente distinta, requeriría grandes cambios en el stock de capital. Esto no implica que se deban descartar nuevas fuentes de energía, sino que los biocombustibles serán los que tendrán más crecimiento en el corto plazo.

- El desarrollo de ideas y nuevas tecnologías que permitan enfrentar una creciente crisis mundial de abastecimiento de combustibles fósiles, no renovables y que producen altos niveles de contaminación, nos pone en una situación de búsqueda de alternativas efectivas a los requerimientos de este orden para la vida cotidiana. Las investigaciones e inversión que permiten el desarrollo de la producción de biocombustibles, conlleva implicancias de distintos caracteres: sociales, económicos, culturales, etc. la innovación tecnológica de este orden permite desarrollar avances que generan, de esta misma manera, conflictos de diversas índoles.
- Los biocombustibles nacen como una necesidad ante la escasez, alza de precios y altos niveles de contaminación del petróleo, estos son observados en su aparición, en algunas oportunidades, con recelo por ciertas partes, y con muy buenos ojos en otras. Para el banco mundial en su informe sobre el desarrollo mundial: agricultura para el desarrollo advierte que "los biocombustibles son una fuente potencial de energía renovable y podría generar nuevos y grandes mercados para los productores agrícolas, no obstante, algunos de los actuales programas de biocombustibles son viables desde el punto de vista económico, y la mayoría trae consigo costos sociales y ambientales, por ejemplo el alza del precio de los alimentos, la creciente competencia por tierra y agua y posiblemente, la deforestación.
- La FAO (Organización de las Naciones Unidas por la agricultura y la alimentación) apuesta por la bioenergía a partir de la escasez y altos precios de los combustibles tradicionales y su ya en franca decadencia popularidad a raíz de los contaminantes que lo componen, aparece en el mercado internacional el biocombustible. Se visualiza como una alternativa sustentable para la FAO, la cual realiza un llamado a la comunidad internacional, y específicamente a la opinión pública a tomar conciencia de los problemas que acarrearán los hidrocarburos y sus derivados, las dificultades ambientales y la necesidad de cumplir con el protocolo de Kyoto, aparecen como las principales motivaciones para que se tomen cartas en el asunto, el nivel de intervención de la FAO en este tema responde principalmente a su relación directa con el sector agrícola.