



FUENTES DE ENERGIA RENOVABLE NO CONVENCIONAL

Biocombustibles

Estudio de Caso: Colombia

Costa Rica – 2015

M.Sc. Sandra Y. Garzón L.

CONTENIDO

- Barreras (legales, técnicas, administrativas, políticas) **1**
- Visión de los Biocombustibles en el país **2**
- Respaldo energético de la fuente **3**
- Control de penetración en la matriz electro-energética **4**
- Costos y tarifas **5**
- Tecnologías aplicadas **6**
- Aspectos ambientales **7**



FACTORES EXTERNOS

- Revaluación del peso colombiano
- Caída de los precios internacionales en petróleo y biocombustibles
 - Ingreso ilegal de aceite de palma al país
- Posible apertura del TLC para importar etanol de Estados Unidos
 - Rezago en el desarrollo de infraestructura de producción

FACTORES INTERNOS

- Regular nivel de conocimiento en procesos de aprovechamiento
- Problemas fitosanitarios (pudrición de cogollo de la palma de aceite)
 - Baja productividad del cultivo de palma
- Se cuenta con las áreas de cultivo necesarias para la producción de biodiesel en B20 pero no se tiene el consumo
 - Costos de producción cercanos a los precios de venta
 - Poca disponibilidad de centros de transformación
 - Elevados costos de transporte interno



- Se fundamenta en el uso de biocombustibles líquidos en el sector transporte para reducción de la emisión de gases de efecto invernadero.
- Los biocombustibles sólidos se fomentan a partir de la Ley 1715 de 2014, para generación de energía eléctrica en zonas aisladas y/o rurales.
- *Se propone aprovechar la biomasa en un ciclo integral en industrias y procesos térmicos, para desplazar el consumo de energéticos fósil.*
- *Empleo en la elaboración de productos no energéticos (farmacéuticos, químicos, y/o cosmetológicos).*



BIOMASA RESIDUAL AGRÍCOLA

Tipo	Área sembrada (hc)	Producción (t/año)	Cantidad de residuo (t/año)	Potencial Energético (TJ/año)
Residual de Arroz	455.444	2.463.689	6.282.407	27.835,94
Residual de Banano	75.634	1.878.194	11.550.891	6.595,93
Residual de Café	762.846	942.327	5.051.248	49.106,89
Residual de Caña de Azúcar	210.566	2.615.251	15.534.591	118.578,88
Residual de Caña de Panelera	240.057	1.514.877	9.513.430	81.054,57
Residual de Maíz	604.783	1.368.536	1.936.479	20.795,80
Residual de Palma de Aceite	260.596	872.116	1.660.074	16.013,65
Residual de Plátano	393.139	3.319.357	20.414.043	11.657,07

Fuente: Atlas de Biomasa - UPME



Respaldo energético de la fuente

BIOMASA RESIDUAL PECUARIO

Tipo	Población (Cabezas/año)	Cantidad de residuo (t/año)	Potencial Energético (TJ/año)
Residual Avícola	114.866.673	3.446.348	29.183,1
Residual Bovino	22.450.449	99.168.608	84.256,34
Residual Porcino	3.749.480	2.803.110	4.308,46
Total	141.066.602	105.418.066	117.747,9

Fuente: Atlas de Biomasa - UPME

BIOMASA RESIDUAL RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS URBANOS

Tipo	Población (Habitantes)	Cantidad de residuo (t/año)	Potencial Energético (TJ/año)
Plazas de Mercado y Centros de Abasto	20.179.354	120.210	91,92
Poda		44.811	318,13

Fuente: Atlas de Biomasa - UPME



Respaldo energético de la fuente

ETANOL ANHIDRO DE CAÑA / SUGARCANE ETHANOL

Indicador	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Área Sembrada (Hectáreas) [⚡]	205.664	208.254	218.311	223.905	227.748	225.560	
Caña Molida (Millones toneladas) [⚡]	19,20	23,58	20,27	22,72	20,82	21,56	
Producción de Azúcar (Millones de tmvc)	1,92	2,46	1,96	2,20	2,07	2,12	
Producción de Etanol (Millones de litros)	255,84	327,70	291,28	337,39	369,72	387,85	406,51
Ventas de Etanol (Millones de litros)	247,09	338,36	292,08	351,08	368,44	393,78	418,52
Mercado Interno Azúcar (Millones tmvc)	1,62	1,55	1,53	1,50	1,64	1,69	
Exportaciones de Azúcar (Millones tmvc)	0,45	1,00	0,65	0,89	0,72	0,67	

[⚡] Esta cifra corresponde al total nacional destinado a todos los productos y subproductos relacionados (etanol, azúcar, mieles, etc.)

Fuente: Federación Colombiana de Biocombustibles – Agosto 2015



Respaldo energético de la fuente

PLANTAS PRODUCTORAS DE ALCOHOL CARBURANTE (ETANOL) EN FUNCIONAMIENTO (ETHANOL PRODUCTION PLANTS IN OPERATION)

Departamento	Área Sembrada (ha) ^[1]	Capacidad Instalada ^[2]		Empleos Industriales ^[3]	Empleos en la Cadena ^[4]
		Molienda de Caña de Azúcar (T/día)	Etanol (L/día)		
Cauca	24630	14000	350000	987	27636
Valle del Cauca	100153	28000	800000	2121	59388
Risaralda	2886	5000	100000	476	13328
Caldas	3304	⊕	⊕	⊕	⊕
Total	130.973	47.000	1.250.000	3.584	100.352

[1] Fuente: Cenicaña. No incluye callejones ni vías internas. Datos de área 2011.

[2] Fuente: Asocaña.

[3] Fuente: Encuesta anual manufacturera-DANE 2010.

[4] Fuente: Fedesarrollo, cálculos Asocaña.

⊕ Estos valores están incluidos dentro de los demás departamentos

Fuente: Federación Colombiana de Biocombustibles – Agosto 2015



Respaldo energético de la fuente

BIODIÉSEL DE PALMA DE ACEITE / PALM OIL BIODIESEL

Indicador	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Producción Biodiésel (Toneladas)	-	169.411	337.713	443.037	489.991	503.337	518.092
Ventas Biodiésel (Toneladas)	-	169.065	337.718	-	488.187	505.708	518.745
Producción Aceite crudo de Palma (Toneladas) [⚡]	775.500	801.000	846.000	942.000	973.000	1.039.786	1.109.586
Ventas Aceite de Palma para Biodiésel	40.700	153.496	337.700	385.000	439.000	458.772	-
Hectáreas sembradas de Palma [⚡]	336.956	360.536	403.684	427.367	452.435	476.781	450.131
Hectáreas sembradas de Palma en Desarrollo	115.690	126.188	153.022	160.375	152.482	142.288	96.565
Hectáreas sembradas de Palma en Producción	221.266	234.349	250.662	266.992	299.953	334.493	353.566
Rendimiento promedio por hectáreas (Toneladas de aceite de Palma)	3,51	3,41	3,00	3,52	3,24	3,11	3,14
Rendimiento medio en campo por hectáreas (Toneladas de fruto de Palma)	17,2	16,4	15,1	17,1	15,57	14,92	15,34

[⚡] Esta cifra corresponde al total nacional destinado a todos los productos y subproductos relacionados (biodiésel, aceite crudo, aceite refinado, etc.)

Fuente: Federación Colombiana de Biocombustibles – Agosto 2015



Respaldo energético de la fuente

PLANTAS PRODUCTORAS DE BIODIESEL EN FUNCIONAMIENTO (BIODIESEL PRODUCTION PLANTS IN OPERATION)

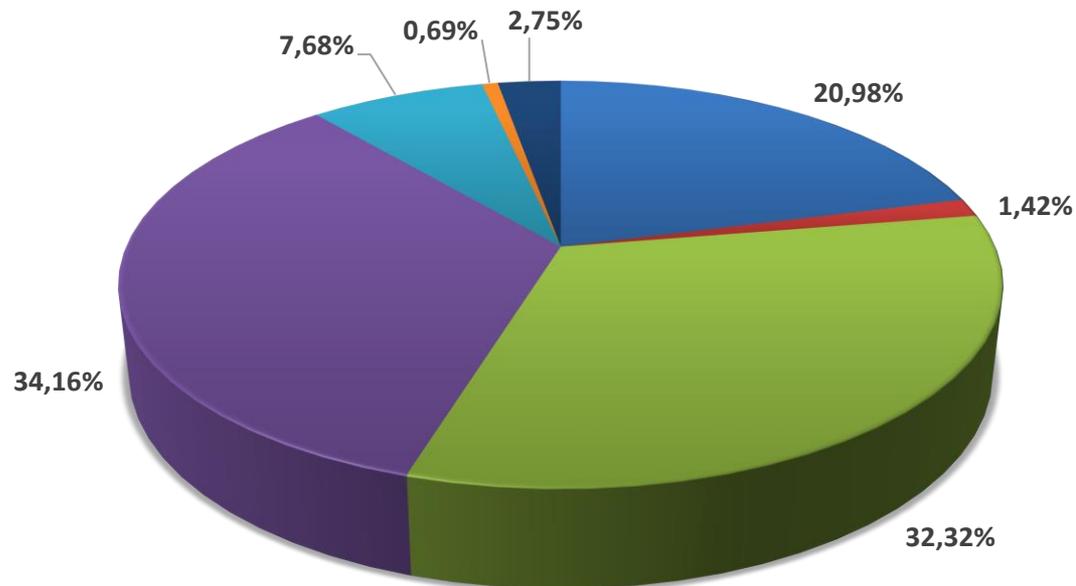
Región	Empresa	Capacidad (T/año)	Área Sembrada (Ha) **	Empleos Directos	Empleos Indirectos	Fecha entrada en Operación
Norte, Santa Marta	Biocombustibles Sostenibles del Caribe	100.000	29.240	4.177	8.354	2009/03/01
Norte, Codazzi	Oleoflores	60.000	17.544	2.506	5.013	2008/01/01
Norte, Barranquilla	Romil de la Costa	10.000	0	0	0	
Norte, Gálapa	Biodiésel de la Costa	10.000	0	0	0	
Norte, Santa Marta	Odín Energy	36.000	10.526	1.504	3.008	
Oriental, Facatativá	BioD	120.000	36.810	5.259	10.517	2009/02/01
Central, Barrancabermeja	Ecodiesel de Colombia	120.000	36.810	5.259	10.517	2008/06/01
Oriental, San Carlos de Guaroa	Aceites Manuelita	120.000	36.810	5.259	10.517	2009/07/01
Oriental, Castilla la Grande	Biocastilla	15.000	4.601	657	1.315	
Total		591.000	172.341	24.621	49.241	

** Las cifras del área sembrada son tomadas del Sistema de Información del Sector Palmero (SISPA)

Fuente: Federación Colombiana de Biocombustibles – Agosto 2015



Participación de Fuentes Energéticas para el Sector Residencial Colombiano - Año 2013



Hidroenergía
62,7%

- Gas Natural - bep
- Carbón Mineral - bep
- Leña - bep
- Electricidad - bep
- Gas Licuado - bep
- Gasolina/Alcohol - bep
- Carbón Vegetal - bep

Fuente: SIER Olade 2015





Biodiésel

Vigencia:

De: 01/08/2015 A: 31/08/2015

Resolución:

Ministerio de Minas y Energía de Colombia,
Resolución 40839 del 30 de Julio de 2015

Precio galón: \$10.352,65

Precio litro: \$2.735,17 (USD 1,00/Lt)



Etanol

Vigencia:

De: 01/08/2015 A: 31/08/2015

Resolución:

Ministerio de Minas y Energía de Colombia,
Resolución 40839 del 30 de Julio de 2015

↑ Precio galón: \$7.011,77

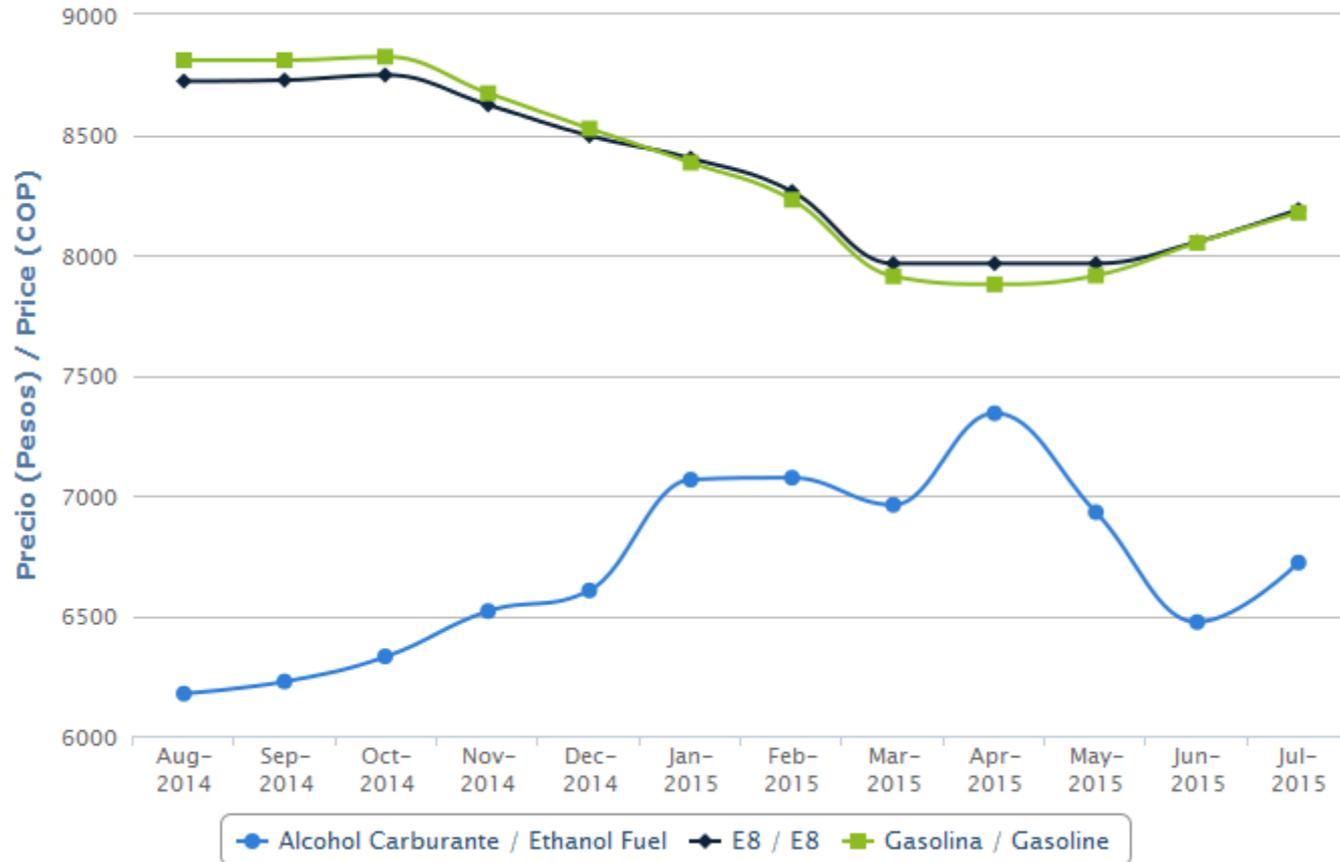
↓ Precio litro: \$1.852,51 (USD 0,68/Lt)

Fuente: Federación Colombiana de Biocombustibles – Agosto 2015



Precios de Alcohol Carburante (Etanol) / Ethanol Prices

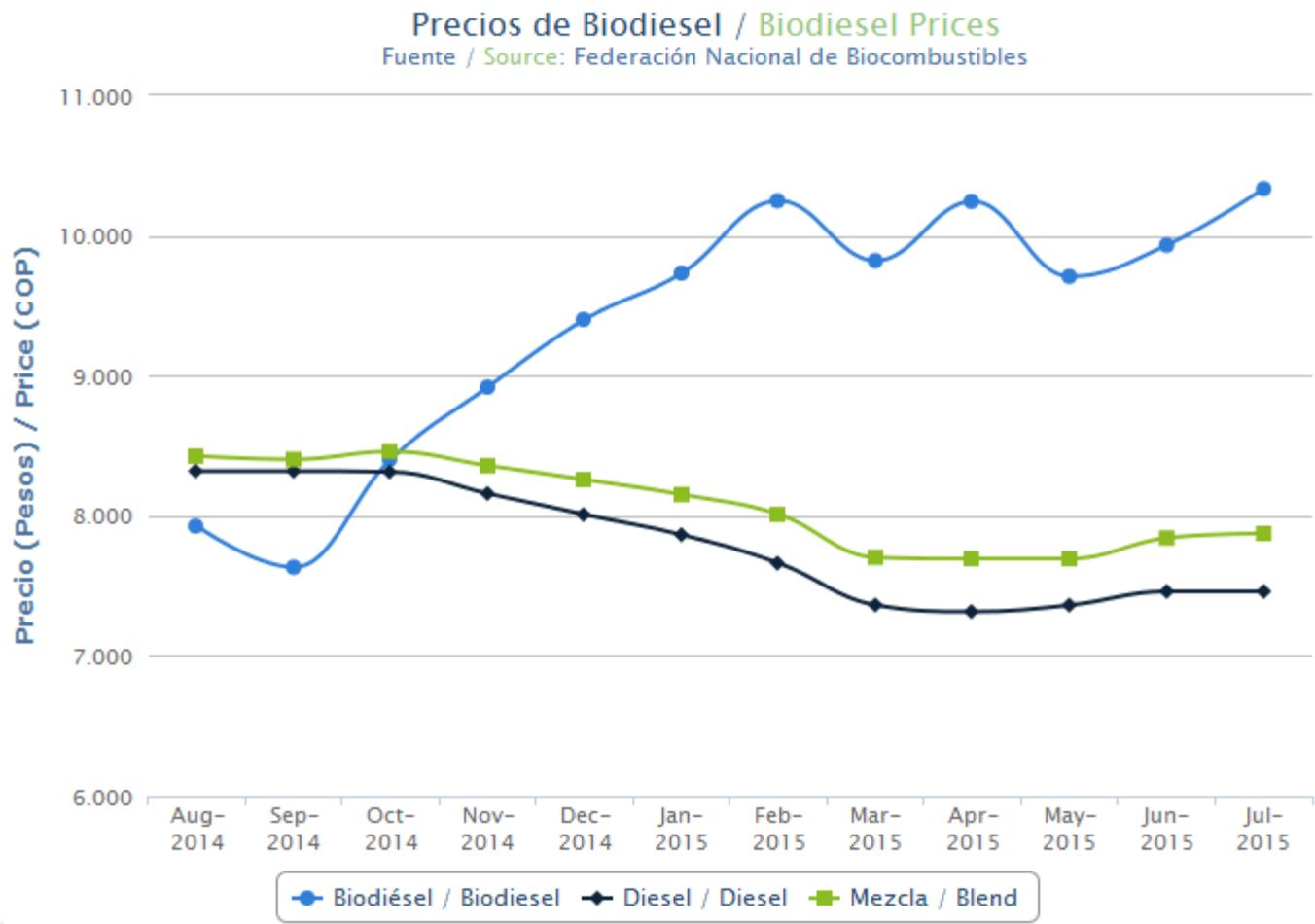
Fuente / Source: Federación Nacional de Biocombustibles



Fuente: Federación Colombiana de Biocombustibles – Agosto 2015



Costos y tarifas

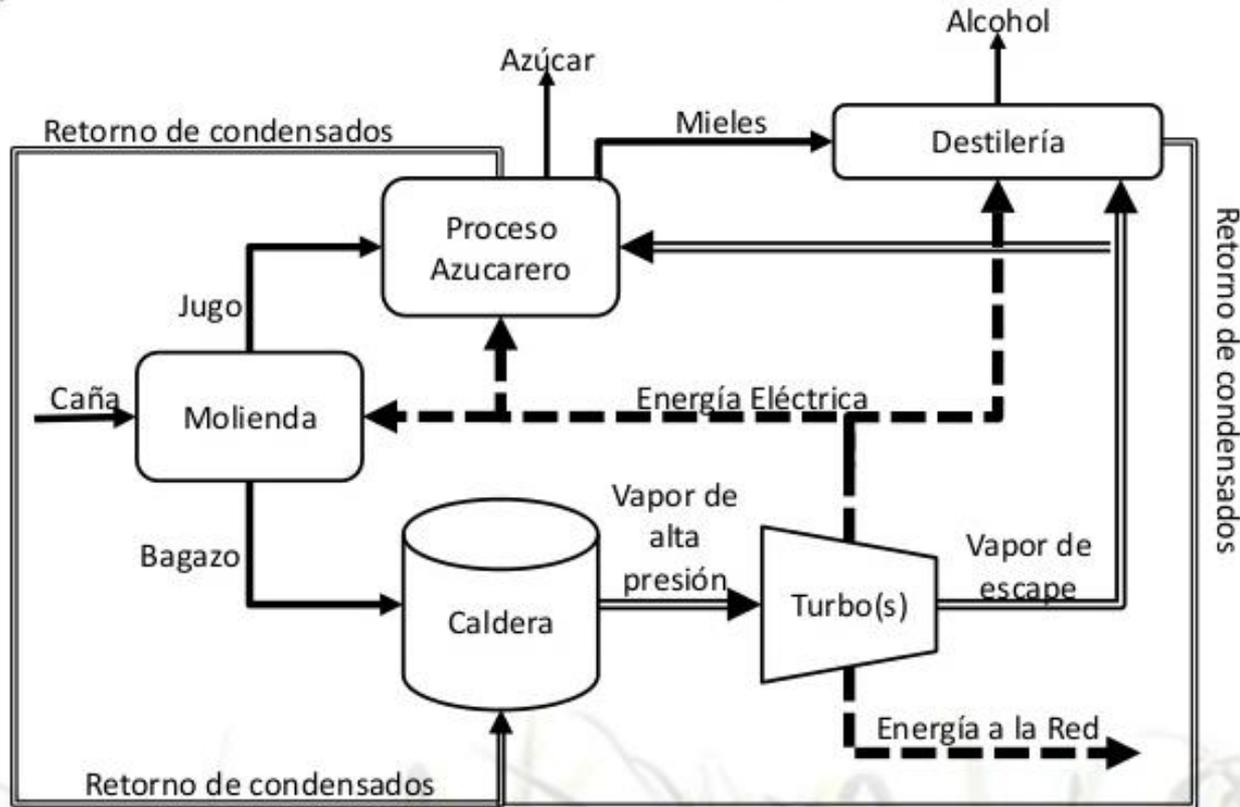


Fuente: Federación Colombiana de Biocombustibles – Agosto 2015





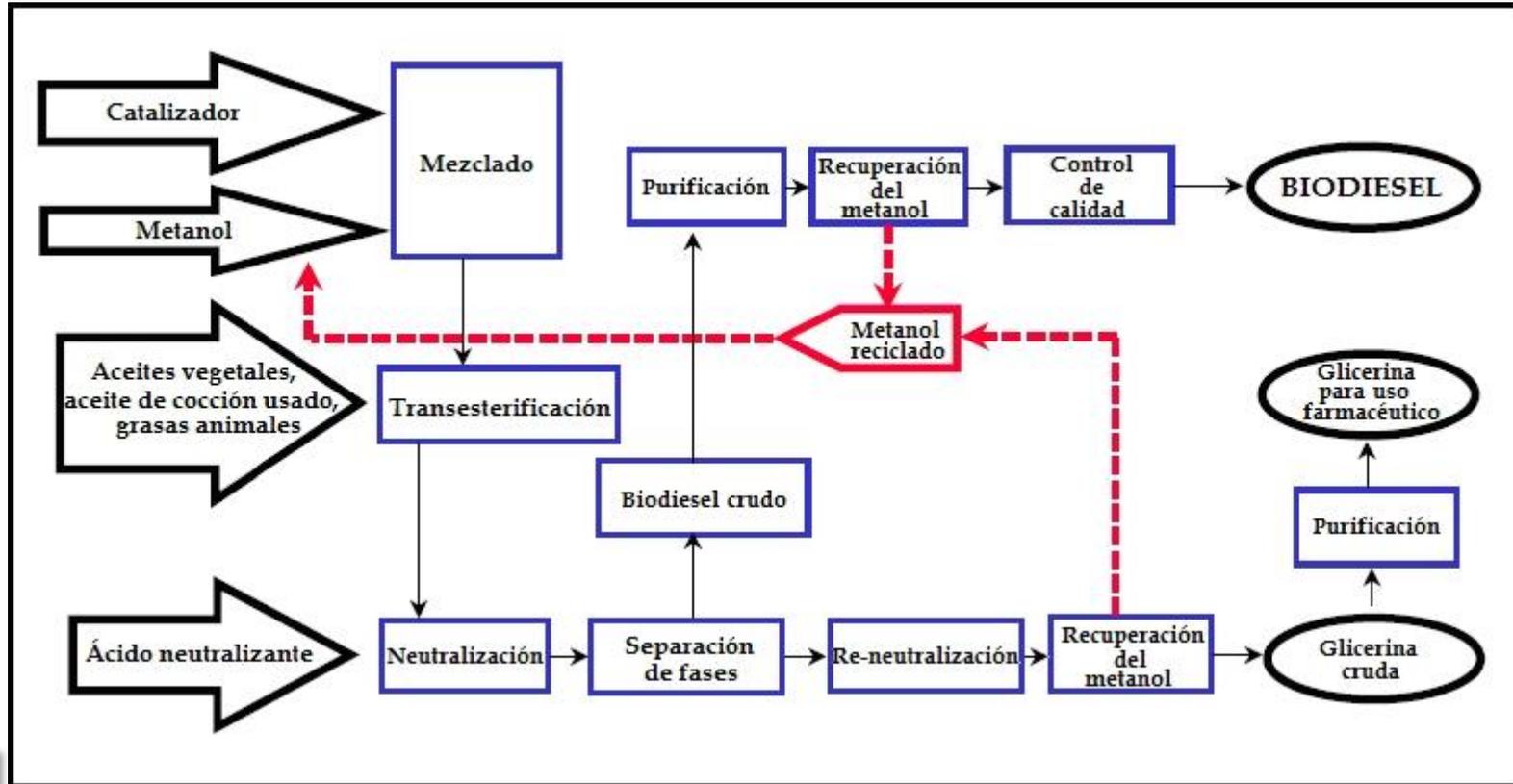
Proceso de Cogeneración



Fuente: Elaboración Asocaña



TRANSESTERIFICACIÓN



Fuente: Federación Colombiana de Biocombustibles – Agosto 2015



RECURSO HÍDRICO			
TIPO	NÚMERO	AÑO	CONTENIDO
Decreto	3930	2010 (Oct.25)	Por el cual se reglamenta parcialmente el Título I de la Ley 9ª de 1979, así como el Capítulo II del Título VI -Parte III- Libro II del Decreto-ley 2811 de 1974 en cuanto a usos del agua y residuos líquidos y se dictan otras disposiciones.
Decreto	475	1998 (Mar.10)	Por el cual se expiden normas técnicas de calidad del agua potable.
AIRE			
TIPO	NÚMERO	AÑO	CONTENIDO
Resolución	1304	2012 (Oct.25)	Por la cual se establecen los niveles máximos de emisión y los requisitos ambientales a los que están sujetas las fuentes móviles del sector de servicio público de transporte terrestre de pasajeros en los sistemas colectivo, masivo e integrado que circulan en el Distrito Capital.
Resolución	910	2008 (Jun.05)	Por la cual se reglamentan los niveles permisibles de emisión de contaminantes que deberán cumplir las fuentes móviles terrestres, se reglamenta el artículo 91 del Decreto 948 de 1995 y se adoptan otras disposiciones.
Resolución	909	2008 (Jun.05)	Por la cual se establecen las normas y estándares de emisión admisibles de contaminantes a la atmósfera por fuentes fijas y se dictan otras disposiciones.
Resolución	601	2004 (Abr.04)	Por la cual se establece la Norma de Calidad del Aire o Nivel de Inmisión, para todo el territorio nacional en condiciones de referencia.

Fuente: Federación Colombiana de Biocombustibles – Agosto 2015



RESIDUOS SÓLIDOS			
TIPO	NÚMERO	AÑO	CONTENIDO
Decreto	4741	2005 (Dic.30)	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral.
Decreto	1713	2002 (Ago.06)	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA			
TIPO	NÚMERO	AÑO	CONTENIDO
NTC-ISO	14040	2007 (Sept.26)	Gestión Ambiental. Análisis de Ciclo de Vida. Principios y Marco de Referencia.
Política	N/A	1997 (Agosto)	Política Nacional de Producción más Limpia.

Fuente: Federación Colombiana de Biocombustibles – Agosto 2015



