



Los Biocombustibles

José Guillermo León Flórez

(Líder del Equipo del Proyecto de Biocombustibles (EPB))

CONFERENCIA ARPEL 2009

Punta del Este, URUGUAY – 21-24 de abril de 2009

Agenda

- Qué son los biocombustibles?
- Breve historia de su uso
- Antecedentes y Estado actual
- Cadena de suministro, procesos de producción
- Rendimientos y características de materias primas
- Son los biocombustibles una solución sostenible?
- Biocombustibles vs alimentos
- Análisis de ciclo de vida
- Conclusión de Arpel

Qué son los biocombustibles?



Biocombustible es el término con el cual se denomina a cualquier tipo de combustible que derive de la biomasa- organismos vivos o sus desechos metabólicos.



El **bioetanol**, también llamado etanol de biomasa, se obtiene a partir de caña de azúcar, maíz, sorgo, remolacha o de algunos cereales como trigo o cebada.

El **biogás**: Gas, mezcla de metano y dióxido de carbono, producido por la fermentación bacteriana de los residuos orgánicos, que se utiliza como combustible.



Qué son los biocombustibles?



- El **biodiésel** (mezcla de mono alquil-ésteres derivados de ácidos grasos de aceites vegetales o grasas animales). Los aceites materia prima para el biodiésel pueden ser: la colza (canola), soja (soya), palma de aceite, higuera (ricino), girasol, coco, maní, sebo de vaca o cerdo, entre otros.

Producción Mundial de etanol 2007,
Millones de toneladas

Estados Unidos	19,5
Brasil	14,9
Unión Europea	1,8
China	1,3
Otros	2,0
Total *	39,5

* Equivalentes al 4% del consumo de gasolina sector transporte

Producción Mundial de biodiésel 2007,
Millones de toneladas

Alemania	2,0
Estados Unidos	1,2
Francia	1,15
Italia	0,55
Otros	3,0
Total **	7,9

** Equivalentes al 1% del consumo de diésel sector transporte

HISTORIA - biodiésel



- ✓ 1911: Rudolph diésel usó por primera vez los aceites vegetales como combustibles en su motor de ignición - compresión y fue quien predijo el uso futuro de biocombustibles.
- ✓ Durante la segunda guerra mundial, y ante la escasez de combustibles fósiles, se destacó la investigación realizada por Otto y Vivacqua en el Brasil, sobre diésel de origen vegetal, pero fue hasta el año de 1970, que el biodiésel se desarrolló de forma significativa a raíz de la crisis energética ocurrida en el momento, y al elevado costo del petróleo.
- ✓ Las primeras pruebas técnicas con biodiésel se llevaron a cabo en 1982 en Austria y Alemania, pero sólo hasta el año de 1985 en Silberberg (Austria), se construyó la primera planta piloto productora de RME (Rapeseed Methyl Ester - metil éster de aceite de semilla de colza).

HISTORIA - etanol



- ✓ El Programa PROALCOHOL, iniciado en 1975 por el gobierno brasileño a raíz de la crisis del petróleo, tenía por finalidad reducir la dependencia del país respecto a las importaciones del combustible fósil. Este programa se basó en cuatro conceptos:
 - ✓ Un volumen de compras y precio garantizadas de etanol por parte de Petrobras,
 - ✓ El establecimiento de incentivos a la inversión en nuevos centros de producción,
 - ✓ Una subvención a la compra de vehículos impulsados por etanol puro.
- ✓ A mediados de los 80's, el descubrimiento de yacimientos de Petrobras, debilitaron el argumento de la independencia del petróleo y la caída de los precios de este, hizo que el apoyo a la producción de etanol decayera por el diferencial elevado de precios. Por otro lado, la evolución del mercado del azúcar, hizo para los productores de caña más atractivo la producción de éste que del etanol.
- ✓ Durante la década del 90, el programa fue revisado a fondo y a partir de 1999 se produjo la apertura del mercado de etanol y el fin de los precios garantizados y con las siguientes modificaciones:
 - ✓ Orientación hacia el sistema de mezcla.
 - ✓ Desgravación fiscal prácticamente total para la venta de etanol, y
 - ✓ La obligación de añadir a la gasolina una proporción mínima de etanol del 22-24%, determinada por el gobierno.

ESTADO ACTUAL LATINOAMERICA



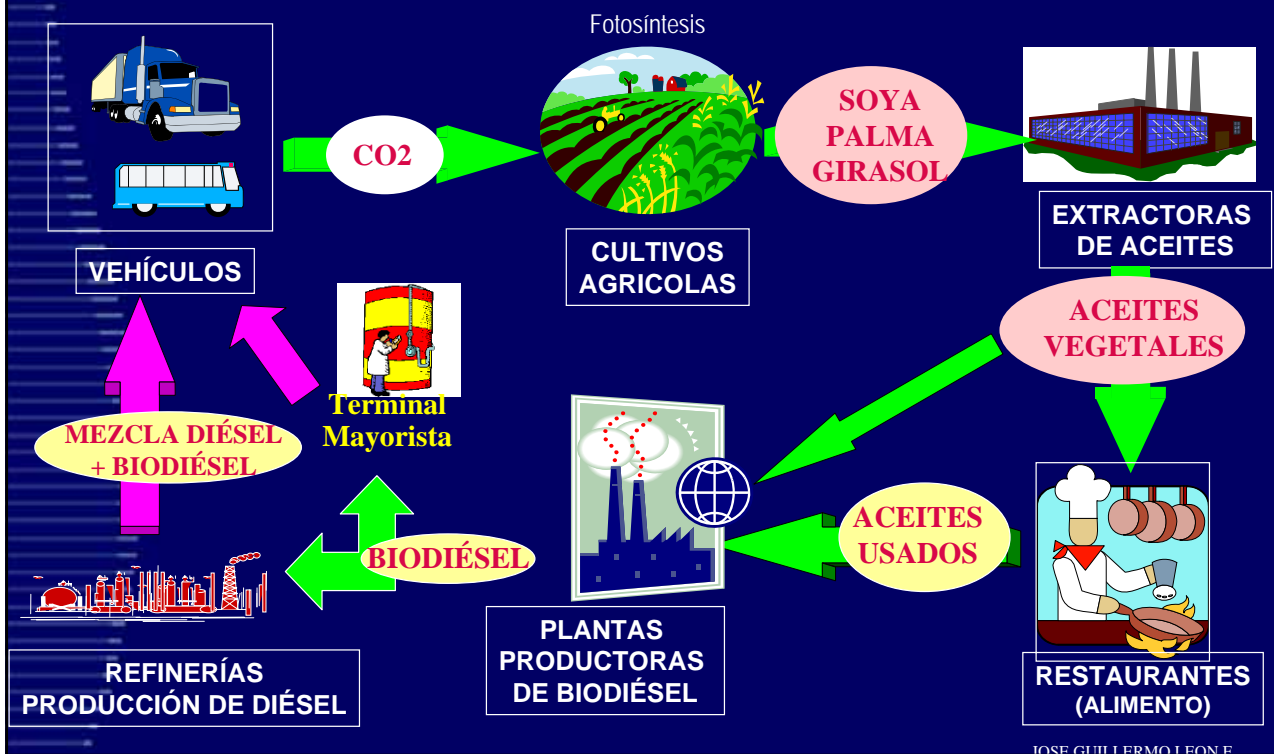
- ✓ El sector mundial de la producción de etanol se encuentra en plena expansión.
- ✓ **Caso Brasil:** El parque automovilístico suma hoy casi tres millones de vehículos “dedicados” (solo etanol) y cerca de 16 millones de vehículos que consumen mezcla etanol – gasolina.
 - ✓ En los últimos años, la industria automovilística brasileña desarrolló vehículos que operan con flexibilidad en el tipo de combustible, popularmente conocidos como "flex" en Brasil, ya que el motor funciona con cualquier proporción de gasolina (mezcla E20-E25) y etanol anhidro (E100), disponibles en el mercado a partir de 2003.
 - ✓ En agosto de 2008 la flota de carros "flex" ya había alcanzado 6 millones de vehículos, incluyendo automóviles y vehículos comerciales livianos, representando un 23% de la flota de vehículos livianos de Brasil.
- ✓ **Colombia:** desde el 2005 se usa E10 en el 70% del territorio y a finales de 2009 estará el 100% del país usando esta mezcla.
- ✓ Legislación sobre producción y uso de biocombustibles en: Argentina, Bolivia, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Perú.

Antecedentes y Tendencias mundiales de los biocombustibles

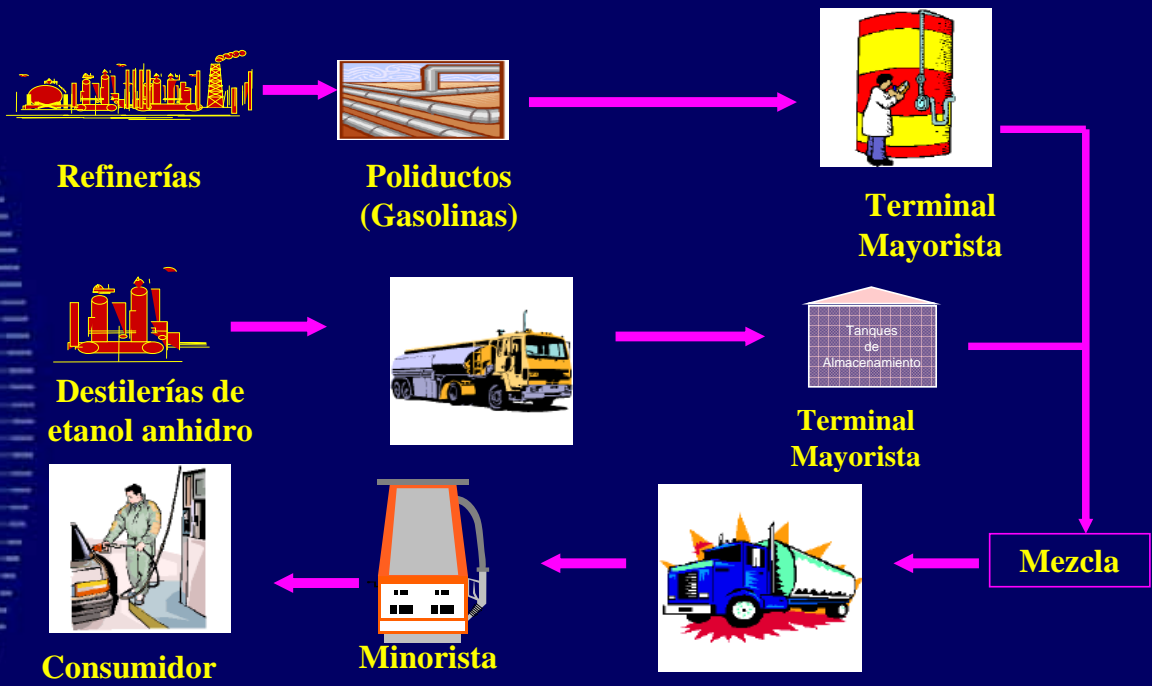
- 📖 En mayo de 2003, la UE adoptó una Directiva para promover el uso de biocombustibles: diciembre del 2005 2% de biodiésel, aumentando paulatinamente hasta llegar al 5,75% a finales del 2010 *.
- 📖 USA está estudiando una ley (Energy Bill) que permitiría duplicar la producción de biocombustibles (5 billones de galones) para el 2012. La ley incluye créditos a los impuestos internos de hasta US \$1.00/galón para biodiésel *.
- 📖 Las tendencias de combustibles hacia el año 2030, muestran que los biocombustibles se convertirán en un **componente clave** del pool de gasolina y diésel y que, a pesar de la penetración de nuevos combustibles y tecnologías, los combustibles **tradicionales mantendrán su dominio** *.

* FUENTE: "Plant Power. The global introduction of biodiésel". Infineum Insight. March 2004.

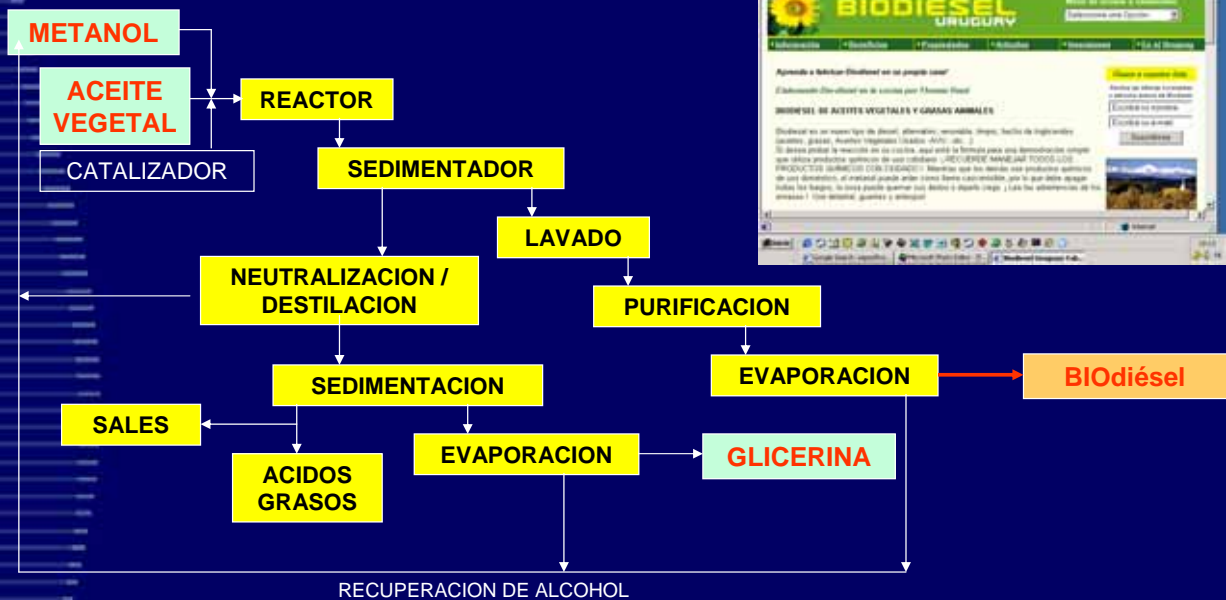
Ciclo biológico del biodiésel



Cadena de suministro del etanol



Proceso de producción de biodiésel



Rendimientos – materias primas para biocombustibles

CULTIVO	L/HA /AÑO	TIPO
Palma	5500	biodiesel
Cocotero	4200	biodiesel
Higuerilla	2600	biodiesel
Aguacate	2460	biodiesel
Jatropha	1559	biodiesel
Colza	1100	biodiesel
Soja	840	biodiesel

CULTIVO	L/HA /AÑO	TIPO
Caña azucar	9000	bioetanol
Remolacha	5000	bioetanol
Yuca	4500	bioetanol
Sorgo dulce	4400	bioetanol
Maiz	3200	bioetanol



ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LOS ACEITES / GRASAS (MATERIAS PRIMAS) Y SUS BIODIÉSEL

Características de aceites y ésteres					
Tipo de aceite	Punto de Fusión, ° C			Número de Yodo	Número de cetano
	aceite / grasa	Metil Ester	Etil Ester		
Aceite de colza	-5	-10	-12	110 to 115	58
Aceite de girasol	-18	-12	-14	125 to 135	52
Aceite de Oliva	-12	-6	-8	77 to 94	60
Aceite de soya	-12	-10	-12	125 to 140	53
Aceite de algodón	0	-5	-8	100 to 115	55
Aceite de maíz	-5	-10	-12	115 to 124	53
Aceite de coco	20 - 24	-9	-6	8 to 10	70
Aceite de almendra de la palma	20 - 26	-8	-8	12 to 18	70
Aceite de palma	30 - 38	14	10	44 to 58	65
Oleina de palma	20 - 25	5	3	85 to 95	65
Estearina de palma	35 - 40	21	18	20 to 45	85
Sebo	35 - 40	16	12	50 to 60	75
Grasa de cerdo	32- 36	14	10	60 to 70	65

Son los biocombustibles una SOLUCION SOSTENIBLE?

CADA PAIS (REGION) ES UNA SITUACION PARTICULAR....

Perspectiva social

- Seguridad alimenticia
- Empleo y distribución del ingreso
- Desarrollo local



SOSTENIBILIDAD

Perspectiva Ambiental

- Emisiones locales y globales
- uso de los recursos naturales (agua, suelos, biodiversidad)

Perspectiva económica

- Canasta energética
- Desarrollo agrícola
- Crecimiento industrial
- Desarrollo tecnológico
- Desarrollo económico

LA DISCUSIÓN MUNDIAL “BIOCOMBUSTIBLES VS ALIMENTOS”, AÚN CONTINÚA...

📖 Hay versiones completamente opuestas sobre el rol e impacto de los biocombustibles sobre precios y disponibilidad de alimentos. A versiones completamente catastróficas se anteponen versiones mas optimistas.

Sin embargo, cuando:

📖 En 5 semanas el precio de la tonelada de arroz subió de 400 a 1000 US\$

📖 En un día el precio de trigo varió 20% (100 US\$) en la bolsa de Chicago

No se puede buscar en el desarrollo de los biocombustibles una explicación a esto...

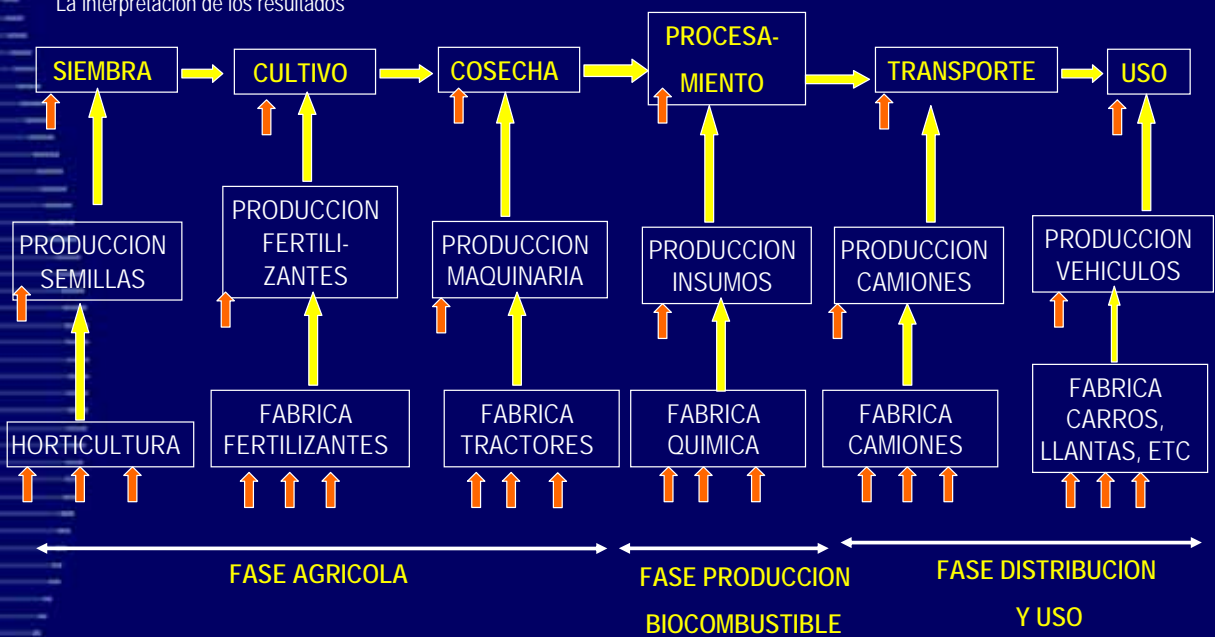
📖 Lo que ocurrió en el 2008 , es que algunos operadores financieros encontraron en la escasez de alimentos, una ocasión de obtener buenos beneficios en el corto plazo.

ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA



Según la ISO 14040, el Análisis del ciclo de Vida ACV es: una técnica para evaluar los aspectos ambientales y potenciales asociados a un producto mediante:
La recopilación de un inventario de las entradas y salidas de materia, energía y emisiones
La evaluación de los potenciales impactos ambientales asociados
La interpretación de los resultados

→ FLUJO DE MASA
→ FLUJO DE ENERGIA



- Razones para impulsar o no los biocombustibles
- Aspectos técnicos
- Aspectos logísticos
- Aspectos de Ambiente, Salud y Seguridad
- Aspectos económicos
- Aspectos reglamentarios
- Lecciones aprendidas, casos de estudio, pruebas de campo de desempeño de vehículos, eventos no exitosos y razones de los mismos.
- Actividad agrícola (upstream)
- Desarrollos futuros

CONCLUSION DE ARPEL



- Desde ARPEL confirmamos nuestra posición que “Somos los mayores proveedores de combustibles para la región en el sector transporte, por eso debemos contribuir a reducir en la medida de lo posible el impacto ambiental que nuestras actividades generan, consideramos que los biocombustibles están integrados a la cadena del petróleo y por lo tanto propendemos para que la producción de los biocombustibles se realice en forma sostenible; para lo cual debe considerarse:
- **Las Buenas Prácticas:** conocimientos de labranza y tecnológicos, para que la producción, cosecha y elaboración de materias primas sea sostenible.
- **Criterios de Sostenibilidad y cumplimiento:** mejor conocimiento de los efectos sobre la seguridad alimentaria, efectos ambientales (uso excesivo de fertilizantes, acidificación, pérdida de biodiversidad, toxicidad de plaguicidas)
- **Intensificación y Rendimientos:** en las últimas 5 décadas la mayor producción mundial de alimentos ha sido resultado del incremento de rendimientos y un 20% por incremento de Áreas cultivadas, pero la tasa de crecimiento de la demanda de biocombustibles supera los valores históricos, por ello en el mediano plazo se deben buscar nuevas tecnologías como la conversión celulósica y mejoras en la gestión de la cadena de producción.

¡ GRACIAS !