

# Biocombustibles

Altamiranda & Asociados  
Tecnología en Procesos de Granos

**ANDRITZ**  
**Feed & Biofuel**

<http://altamirandayasoc.com>  
Argentina::Bolivia::Paraguay::Uruguay

SALTO | ARGENTINA

**A**ctualmente, los combustibles fósiles y la energía nuclear proporcionan cada año alrededor del 90% de la energía que se utiliza en el mundo. Pero las reservas de combustibles fósiles son limitadas y, en mayor o menor grado, contaminantes. Con el crecimiento de la población y la extensión de la producción industrial impulsó el desarrollo de energías alternativas basadas en recursos naturales renovables y menos contaminantes, como la luz solar, las mareas, el agua, y la biomasa.



A diferencia de los combustibles fósiles, que provienen de la materia orgánica acumulada durante enormes períodos de tiempo, los biocombustibles provienen de una fuente renovable, la

biomasa. La biomasa es la materia orgánica que constituye todos los seres vivos, sus productos y desechos. Se dice que es una fuente de energía renovable porque su formación no lleva miles de años, y por lo tanto la tasa de utilización no es mucho mayor a la de su formación.

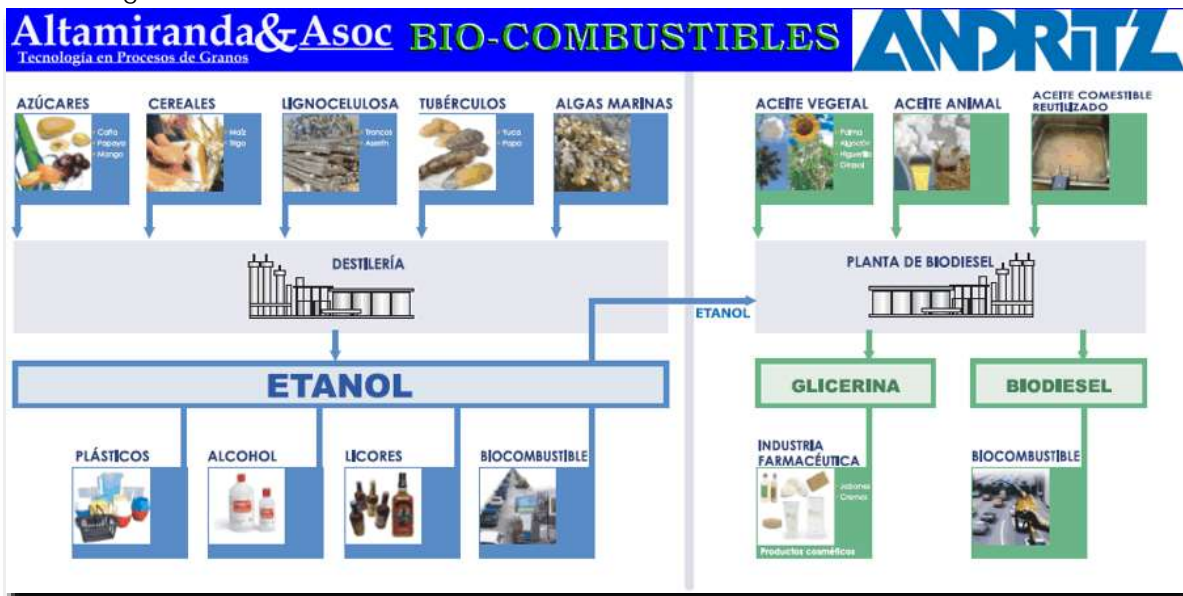
En gran parte del mundo, la leña (o carbón vegetal) que se obtiene a partir de la madera sigue siendo el principal biocombustible empleado para la cocina, la calefacción y la luz. Esta fuente de energía es un recurso renovable si se obtiene a partir de bosques convenientemente reforestados.

Asimismo, muchos vehículos utilizan biocombustibles a base de metanol y etanol mezclado con gasolina. Se puede obtener etanol a partir de la caña de azúcar, de la remolacha o del maíz. En algunos países, como la India y la China, se produce biogás a partir de la fermentación natural de desechos orgánicos (excrementos de animales y residuos vegetales). Otra fuente importante de biocombustibles son los aceites de los cultivos oleaginosos, como la soja, el girasol y la colza, que pueden convertirse en biodiesel.

Según la naturaleza de la biomasa, y el tipo de combustible deseado, se pueden utilizar diferentes métodos para obtener biocombustibles: mecánicos (astillado, trituración, compactación), termoquímicos (combustión, pirolisis y

gasificación), biotecnológicos (fermentación y digestión microbiana anaeróbica) y extractivos.

Cada técnica depende del tipo de biomasa disponible. Si se trata de un material seco puede convertirse en calor directamente mediante combustión, que producirá vapor para generar energía eléctrica. Si contiene agua, se puede realizar la digestión anaeróbica, que lo convertirá en metano y otros gases, o fermentar para producir alcohol, o convertir en hidrocarburo por reducción química. Si se aplican métodos termoquímicos es posible extraer metanol, aceites, gases, etc.



Los biocombustibles son sustancias procedentes de materias orgánicas renovables (biomasas) que pueden ser empleadas como combustibles. La biomasa, es toda materia que almacena energía solar, en la naturaleza (plantas terrestres y acuáticas), o en residuos de materiales y animales (agricultura y estiércol). Es materia orgánica, formada por hidratos de carbono y compuestos de carbono, hidrógeno y oxígeno producida en áreas de la superficie terrestre por organismos específicos. Se suele utilizar para hacer referencia al combustible energético que se obtiene directa o indirectamente de estos recursos biológicos, esa energía la podemos recuperar por combustión directa o transformando la materia orgánica en otros combustibles.

Cuando la materia orgánica libera su energía almacenada a través de un proceso natural o artificial, devuelve al ambiente la misma cantidad de CO<sub>2</sub> que consumió durante su crecimiento, por lo que se dice que este ciclo es CO<sub>2</sub> neutro, es decir que la biomasa no afecta la contaminación en el ambiente.

Mientras el consumo de la masa orgánica aprovechada para usos energéticos sea igual o menor que la producción general, se puede considerar a la biomasa como un recurso renovable, por eso la importancia de mantener el equilibrio en bosques y cultivos.

## BIOETANOL

El bioetanol es un alcohol, y se obtiene como la cerveza y otras bebidas alcohólicas. Los carbohidratos son transformados en azúcares simples, los que se convierten por fermentación en etanol, que luego es destilado en su forma final. Se produce principalmente a partir de caña de azúcar o maíz (en algunos casos mezclado con otros cereales), cuyos hidratos de carbono son fermentados a etanol por las levaduras.



Ya en el año 1908, cuando Henry Ford diseñó su primer automóvil, él mismo promovía el empleo de etanol combustible, fabricado a partir de fuentes renovables. De hecho, en la década de 1920 se comercializó en Estados Unidos un 25% de etanol en la gasolina pero los altos precios del maíz, combinados con dificultades en el almacenamiento y transporte, hicieron concluir el proyecto. En la década de 1930 Henry Ford y varios expertos unieron fuerzas y se construyó una planta de fermentación para fabricar etanol a partir de maíz para combustible de motores, al que llamaron "gasohol". Pero en la década de 1940, los bajos precios del petróleo llevaron al cierre de la planta de producción de etanol, y el "gasohol" fue reemplazado por el petróleo.

En la actualidad, el reemplazo del petróleo por fuentes de energía renovables y más limpias vuelve a cobrar impulso, y el "bioetanol" se presenta como una alternativa atractiva.

La caña de azúcar es la fuente más atractiva para la producción de etanol, ya que los azúcares que contiene son simples y fermentables directamente por las levaduras. El mayor inconveniente es que resulta cara como materia prima. Los cultivos como el maíz son ricos en almidón, un hidrato de carbono complejo

que necesita ser primero transformado en azúcares simples. Este proceso se denomina sacarificación, e introduce un paso más en la producción, con el consecuente aumento en los costos.

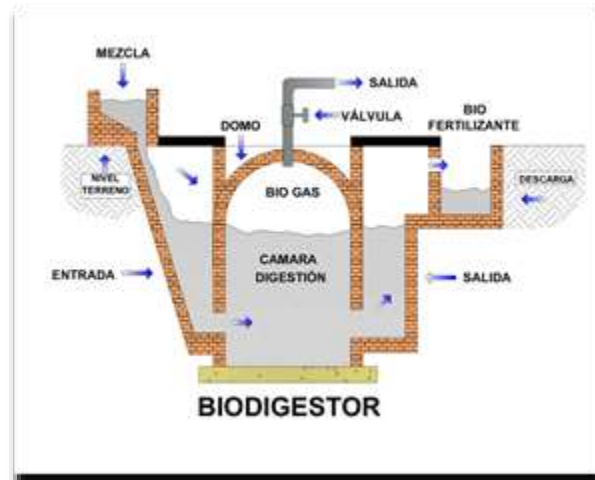
El bioetanol es un alcohol y su mayor parte se fabrica siguiendo un procedimiento similar al de la cerveza, en el que los almidones son convertidos en azúcares, los azúcares se convierten por fermentación en etanol, el que luego es destilado en su forma final.

La producción podría realizarse a partir de desechos agrícolas, forestales, industriales o municipales. Las materias primas ricas en celulosa, como los desechos agrícolas y forestales son las más abundantes y baratas, sin embargo la conversión de la celulosa en azúcares fermentables es un proceso complejo y costoso que hace que la obtención de etanol a partir de desechos no sea rentable, al menos por ahora.

Los principales productores de alcohol como combustible son Brasil, Estados Unidos y Canadá. Brasil lo produce a partir de la caña de azúcar y lo emplea como “hidro-alcohol” (95% etanol) o como aditivo de la gasolina (24% de etanol). Estados Unidos y Canadá lo producen a partir de maíz (con un poco de trigo y cebada) y es el biocombustible más utilizado en diferentes formulaciones que van desde el 5% al 85% de etanol. Más de 1.500 millones de galones (5.670 millones de litros aprox.) se agregan anualmente a la gasolina para mejorar el rendimiento de los vehículos y reducir la contaminación atmosférica.

## BIOGÁS

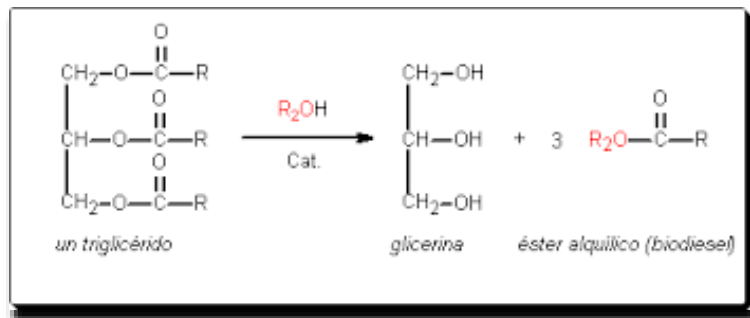
Para la obtención de biogás se puede utilizar como materia prima los excrementos animales, la cachaza de la caña de azúcar, los residuales de mataderos, destilerías y fábricas de levadura, la pulpa y la cáscara del café, así como la materia seca vegetal. Esta técnica permite resolver parcialmente la demanda de energía en zonas rurales, reduce la deforestación debida a la tala de árboles para leña, permite reciclar los desechos de la



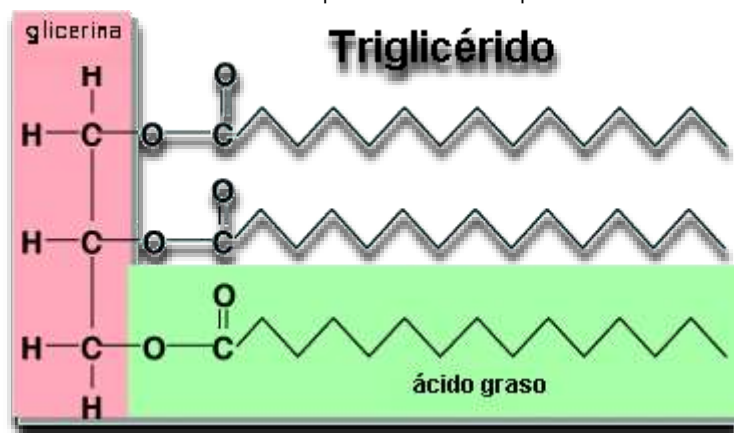
actividad agropecuaria y, es un recurso energético “limpio” y renovable. El biogás que se desprende de los tanques o digestores es rico en metano que puede ser empleado para generar energía eléctrica o mecánica mediante su combustión, sea en plantas industriales o para uso doméstico. El biogás se obtiene por descomposición de la materia orgánica, en ausencia de oxígeno, y a través de la acción de cuatro tipos de bacterias: \* Las hidrolíticas. \* Las acetogénicas. \* Las homoacetogénicas. \* Las metanogénicas.

## BIODIESEL

El biodiesel es un éster que puede producirse a partir de aceites vegetales, como el de soja, colza, girasol, y otros, y también a partir de grasas animales. Su elaboración se basa en la reacción de transesterificación de los glicéridos, utilizando catalizadores. Desde el punto de vista químico, los aceites vegetales son triglicéridos, es decir, tienen tres cadenas de ácidos grasos unidas a un alcohol, el glicerol. En la reacción de transesterificación, una molécula de triglicérido reacciona con tres moléculas de metanol o etanol para dar tres moléculas de mono ésteres y una de glicerol.



Estos ésteres metílicos o etílicos (biodiesel) se mezclan con el diésel convencional (o gasoil) o se utilizan como combustible puro en cualquier motor diésel. El biodiesel tiene una cantidad de energía similar al diésel de petróleo pero es un combustible más limpio, y puede ser utilizado por cualquier tipo de motor diésel (en vehículos de transporte, embarcaciones, naves turísticas y lanchas) solo o como aditivos para mejorar la lubricidad del motor.



Proceso de obtención de biocombustibles						
	Mecánicos	Termoquímicos		Biotecnológicos		Extractivos
Técnicas	Astillado Trituración Compactación	Pirolisis	Gasificación	Fermentación	Digestión anaerobia	Extracción físico-química
Productos	Leñas Astillas Briquetas Aserrín	Carbón Aceites	Gas de gasógeno	Etanol Varios	Biogás CO <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub>	Aceites Ésteres Hidrocarburos
Aplicaciones	Calefacción Electricidad	Calefacción Electricidad Transporte Industria química	Calefacción Electricidad Transporte Industria química	Transporte Industria química	Calefacción Electricidad	Transporte Industria química

## BENEFICIOS DE LOS BIOCOMBUSTIBLES

En un documento publicado por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos, titulado “Biodiesel en Argentina” se destacan las ventajas de producir biodiesel en la Argentina. Entre ellas:

1. La producción de oleaginosas en Argentina, principalmente soja, cubre la demanda que se necesita para la producción del biocombustible.
2. Existen grandes superficies aptas para el desarrollo de cultivos oleaginosos siendo el producto de estos (aceites) el principal insumo para la producción del biocombustible.
3. Con el desarrollo del Biodiesel se podría originar mayor valor agregado al aceite, materia prima para la producción del biocombustible.
4. Argentina es uno de los líderes mundiales en exportación de aceites vegetales.

5. Gran mercado interno de consumo de combustible diesel.
6. Posibilidad de emplear el biodiesel puro o combinado con el combustible fósil. Actualmente el gasoil es el combustible que lidera el consumo, con el 50,6% del total de combustibles consumidos. Esto es fundamental por la posibilidad que tiene el biodiesel de sustituir el gasoil o mezclarse con el mismo en la proporción que desee sin alterar el normal funcionamiento del motor. Por ejemplo, 20% biodiesel, 80% gasoil.
7. Favorable impacto ambiental.
8. Compromiso del Gobierno Nacional en apoyar todo proyecto para producir Biodiesel.

El uso de biomasa vegetal en la elaboración de combustibles podría beneficiar la realidad energética mundial con una significativa repercusión en el medio ambiente y en la sociedad, como se detalla a continuación:

- a. El uso de biocombustibles como fuente de energía renovable puede contribuir a reducir el consumo de combustibles fósiles, responsables de la generación de emisiones de gases efecto invernadero.
- b. Son una alternativa viable al agotamiento ya sensible de energías fósiles, como el gas y el petróleo, donde ya se observa incremento en sus precios.
- c. Se producen a partir de cultivos agrícolas, que son fuentes renovables de energía.
- d. Pueden obtenerse a partir de cultivos propios de una región, permitiendo la producción local del biocombustible.
- e. Permiten disponer de combustible independientemente de las políticas de importación y fluctuaciones en el precio del petróleo.
- f. Producen mucho menos emisiones nocivas para los seres vivos, el agua y el aire.