



# Biobutanol

## Biobutanol, un Carburante de Segunda Generación

*A nivel internacional se promueve el uso de materias primas para producir alcoholes carburantes que no compitan con la producción de alimentos y que no causen problemas ambientales*

*En 2016 se creó el CEMIE BIO, auspiciado durante cuatro años por la SENER y el Conacyt por un monto de alrededor de 700 mdp*

De acuerdo con cifras de la Secretaría de Energía (SENER), México importa más del 50 por ciento de gasolinas de Estados Unidos, poniendo en riesgo la soberanía energética del país. Por otro lado, la Comisión Reguladora de Energía (CRE) autorizó que nuestro país inicie las mezclas de gasolinas con alcoholes carburantes, específicamente, la de etanol con gasolina Magna, lo cual, busca promover que el sector autotransporte disminuya sus emisiones de gases efecto invernadero (GEI) y con ello, contribuir en la reducción del cambio climático. Empresas mexicanas como Alcoholera Zapopan, Bioenergéticos Mexicanos y Soluciones

en Ingeniería Naval, Marina y Terrestre, ganaron contratos con Petróleos Mexicanos (PEMEX) para la venta del alcohol carburante.

El etanol carburante será producido a partir de los azúcares de caña y sorgo dulce, mediante una transformación mediada por microorganismos, el mismo proceso utilizado para producir bebidas alcohólicas como cerveza, vino y destilados. A diferencia de las bebidas alcohólicas, el etanol debe tener una pureza mayor al 90 por ciento para ser utilizado en vehículos automotores.

Brasil y Estados Unidos encabezan a los países productores de etanol en América. No obstante, la producción de etanol a partir de azúcares comestibles, llamados biocombustibles de primera generación (1G) -caña en Brasil, maíz en Estados Unidos, y caña y sorgo en México-, no es sostenible (Finco y cols., 2010). Esto se debe a que los biocombustibles 1G intensifican el uso de agroquímicos que contaminan el suelo y cuerpos de agua,

originan problemas por la tenencia de tierra y las poblaciones rurales que producen estas materias primas sufren desabasto de alimentos (Finco y cols., 2010).

A nivel internacional se promueve el uso de materias primas para producir alcoholes car-burantes que no compitan con la producción de alimentos y que no causen problemas ambientales.

Entre las materias primas está la biomasa celulósica o simplemente biomasa, la cual está formada por dos azúcares complejos denominados celulosa y xilano, que están unidos a una molécula altamente resistente a la descomposición química y biológica, la lignina. México cuenta con extensas y diversas fuentes de biomasa, se le encuentra principalmente en recursos forestales como la madera y residuos de aserraderos, recursos agrícolas y agroindustriales, como los rastrojos de cereales, olotes, bagazos de caña y agave (Valdez Vazquez y cols, 2010).

A partir de 2016 se creó el Centro Mexicano de Innovación en Bioenergía (CEMIE BIO), auspiciado durante cuatro años por la SENER y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) por un monto de alrededor 700 millones de pesos. El CEMIE BIO está dividido en cinco clústers, cada uno dedicado a un tipo de biocombustible: biogás, bioturbosina, biodiésel, sólidos y líquidos.

El clúster de biocombustibles líquidos desarrollará tecnología mexicana para producir bioetanol y biobutanol a partir de biomasa celulósica de origen agrícola. Las materias primas seleccionadas en orden de importancia en México fueron hojas/puntas y bagazos de caña, rastrojos y olotes de maíz, rastrojos de maíz y bagazos de agave. La Unidad Académica Juriquilla (UAJ) del Instituto de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), lidera la investigación sobre biobutanol (Figura 1).

El biobutanol es un alcohol que posee mejores características químicas en comparación con el bioetanol. Debido a un mayor número de carbonos, resulta más fácil y económico mezclar el biobutanol con la gasolina, no se precisan cambios en los vehículos automotores para utilizarlo y son más los kilómetros reco-

*El etanol carburante será producido a partir de los azúcares de caña y sorgo dulce, mediante una transformación mediada por microorganismos*

ridos. El grupo de investigación de la UNAM produce el biobutanol utilizando bacterias autóctonas de los sustratos seleccionados. Es decir, se utilizan las bacterias que están naturalmente presentes en los residuos de caña, maíz, trigo y agave para producir y transformar los azúcares (Valdez-Vazquez y cols., 2017).

La tecnología denominada BioCel-CM se encuentra en desarrollo y los estudios económicos realizados indican que, en el mejor de los escenarios, la producción de biobutanol puede tener un costo de 63 centavos de dólar (Sánchez y cols., 2017). La BioCel-CM, además de producir biobutanol, tiene excedentes de electricidad que pueden ser enviados a la red, además de producir acetona, un químico altamente apreciado en la industria.



Figura 1. Estudios en laboratorio para producir biocombustibles con biomasa celulósica de maíz, caña, trigo y agave.

Finalmente, los investigadores de la UNAM realizan estudios en campo para determinar los posibles sitios de localización de plantas industriales BioCel-CM para producir biobutanol, electricidad y químicos (Figura 2). Los estados con mayores recursos de biomasa

*La CRE autorizó que México inicie las mezclas de gasolinas con alcoholes carburantes, específicamente la mezcla de etanol con gasolina Magna*

son Baja California, Sinaloa, Sonora, Jalisco y Veracruz. Es interesante mencionar que, mientras en algunas entidades la disponibilidad de biomasa se basa en un sólo cultivo (por ejemplo, Baja California con trigo), otros estados, como Jalisco, poseen todas las materias primas seleccionadas en cantidades suficientes para instalar plantas industriales con capacidades de hasta dos mil toneladas de biomasa diarias.

La inversión de capital estimada para la instalación de una planta industrial BioCel-CM asciende a los 170 millones de dólares con una producción de biobutanol de 60 millones de litros anuales, considerando un precio de la biomasa de entre seis a 75 dólares por tonelada, en función del contenido de la celulosa.

Figura 2. Biomasa celulósica en campo después de la cosecha de caña en Veracruz.

## Referencias

Finco MVA, Doppler W. Bioenergy and sustainable development: the dilemma of food security and climate change in the Brazilian savannah. *Energy Sustain Dev* 2010; 14:194–9.

Sánchez A, Valdez-Vazquez I, Soto A, Sánchez S, Tavarez D. Lignocellulosic n-butanol co-production in an advanced biorefinery using mixed cultures. *Biomass and Bioenergy* 2017 102;1-12.

Valdez-Vazquez I, Acevedo-Benítez JA, Hernández-Santiago C. Distribution and potential of bioenergy resources from agricultural activities in Mexico. *Renew Sustain Energy Rev* 2010; 2147-2153.

Valdez-Vazquez I, Morales AL, Escalante AE. History of adaptation determines short-term shifts in performance and community structure of hydrogenproducing microbial communities degrading wheat Straw. *Microbial Biotechnology* 2017.



# Nueva Liebherr LR1 3000

3000 toneladas de capacidad, es la grúa de orugas convencional de mayor capacidad en el planeta.

Disponibles en México y el resto del mundo desde el 2016.



En **ESEASA Construcciones** estamos comprometidos con el desarrollo sostenible de México, fomentando el crecimiento propio y de la comunidad que nos rodea. Somos una empresa consolidada en el servicio de izajes especializados con equipos de primer nivel ofreciendo a nuestros clientes confianza, seguridad y calidad en la ejecución de nuestro servicio. Trabajamos como un equipo encaminado hacia los mismos objetivos y con la ética profesional de ser líderes en el ramo.

## SERVICIOS

### Renta de grúas industriales

Renta de grúas con operación desde 14 a 3000 tons.

### Ejecución de maniobras específicas

Servicio que incluye logística, ingeniería y grúa con operación necesaria para ejecutar el izaje solicitado

### Ejecución de proyectos

Servicio que incluye ingeniería, asesoría, maquinaria y mano de obra especializada para la construcción de proyectos a largo plazo

### Alianzas comerciales

Servicio de transporte especializado y proyectos offshore elaborados por nuestros socios comerciales PESADO TRANSPORT y ESEASA OFFSHORE

## INDUSTRIAS

### Construcción Civil

- Presas
- Estadios
- Coliseos
- Puentes
- Libramientos
- 2dos. Pisos

### Offshore

- Plataformas Marinas

### Investigación y Desarrollos

- Gran Telescopio Milimétrico

### Oil & Gas

- Petroquímica
- Criogénicas
- Refinerías
- Gas
- Minería

### Energía

- Ciclo Combinado
- Eólica
- Hidroeléctrica

[eseasaconstrucciones.com](http://eseasaconstrucciones.com)

Montecito 38, piso 31, oficina 1, Col. Nápoles, Del. Benito Juárez, C.P. 03810 • +52 (55) 9000 2630  
Lada sin costo: 01 800 087 2630