

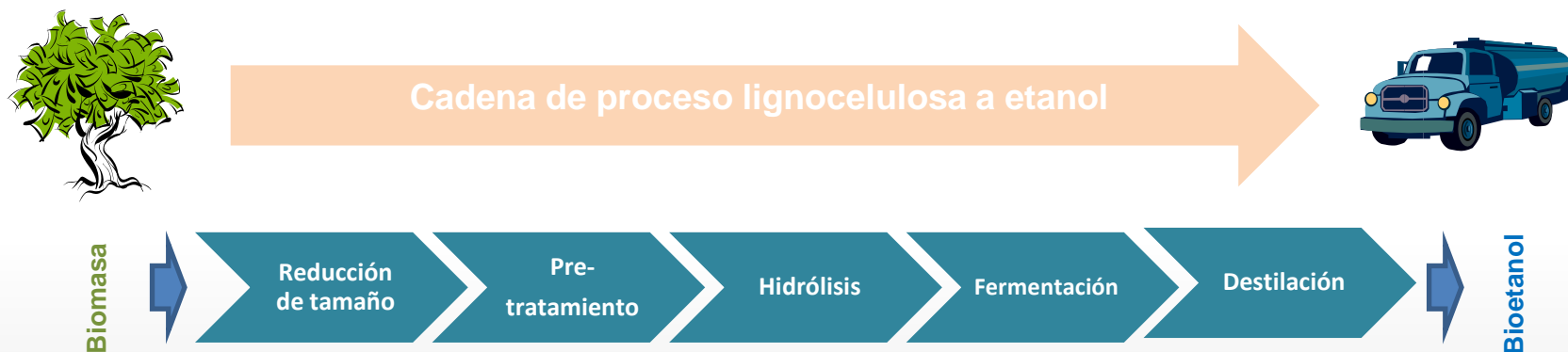
# **Biocarburantes avanzados**

Junio 2014

Dirección de Energía

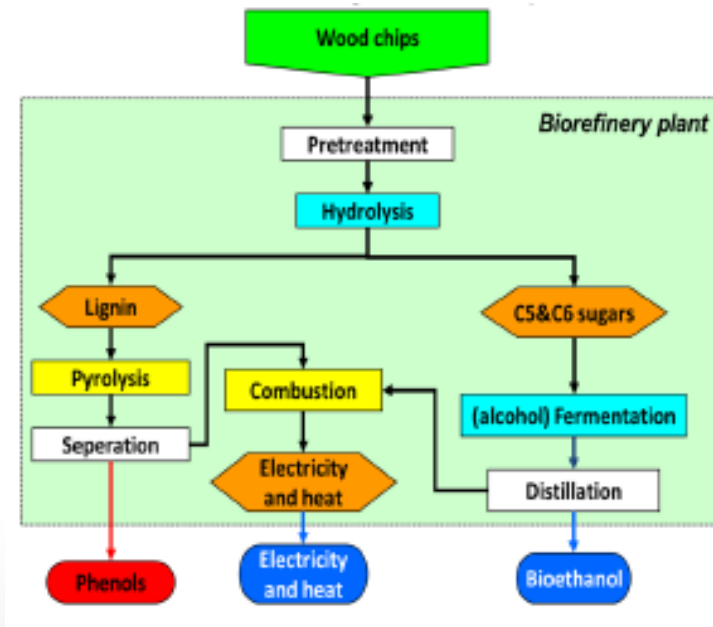
- **Tecnologías biocarburantes avanzados**
- **Capacidades producción por tecnologías y tipo de planta**
- **¿Qué tipo de empresas están invirtiendo en tecnologías avanzadas?**
- **Costes producción biocarburantes convencionales vs. avanzados**

- Tecnología basada en la hidrólisis, (enzimática o mediante la utilización de otros microorganismos), del material lignocelulósico, mediante la cual se divide la estructura polimérica del material lignocelulósico en monosacáridos para su fermentación posterior obteniéndose etanol. Posteriormente se incrementa su concentración y se realiza un proceso de deshidratación.



Fuente: CNMC y AIE

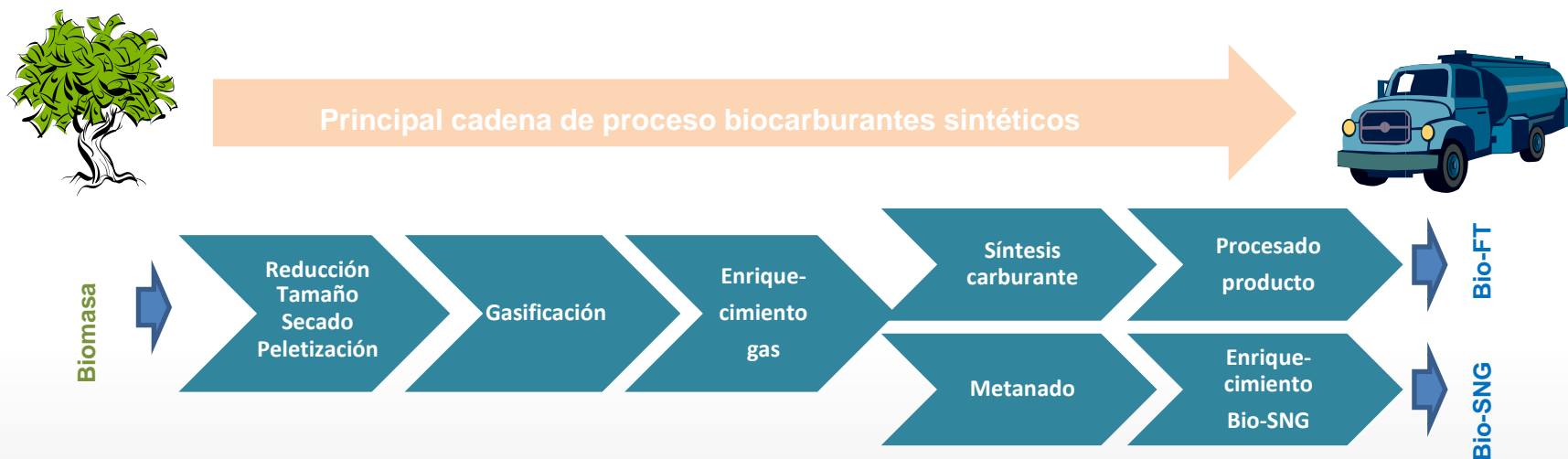
- Procesado y valorización de biomasa para obtener carburantes, productos químicos, diversos materiales, otros productos para el mercado, electricidad y calor.



**Ej. Biorefinería de tres plataformas (azúcares C5 y C6, electricidad y calor, lignina) que utiliza astillas de madera para obtener bioetanol, electricidad, calor y otros productos. Fuente: AIE**

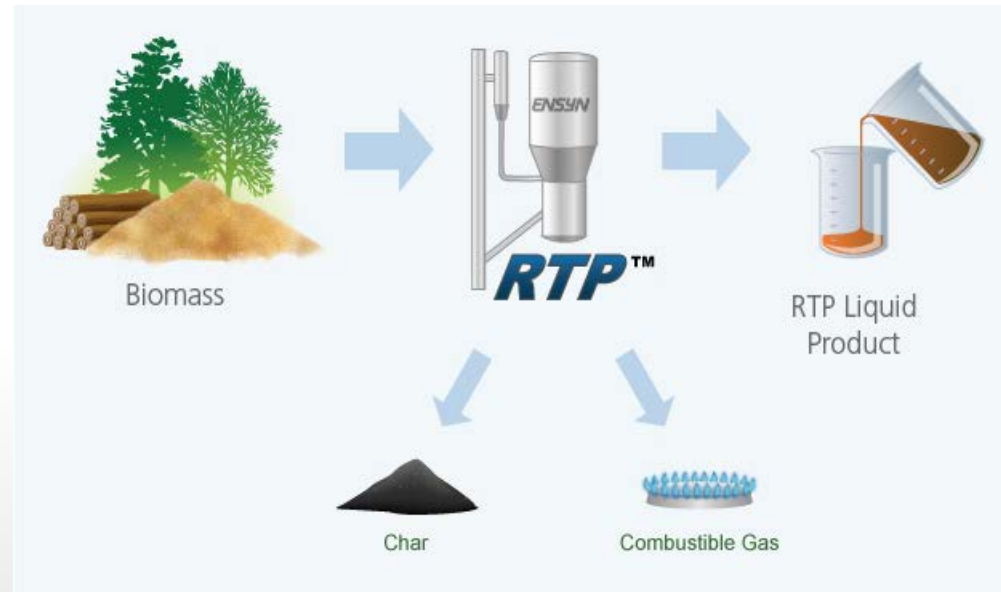
- Las astillas de madera (sin corteza) se transportan hasta la biorefinería, donde tras un pretratamiento mediante la hidrólisis se separan los azúcares y la lignina. Los azúcares C5 y C6 se fermentan para obtener bioetanol y la lignina se utiliza para obtener bio-crudo. Los fenoles del bio-crudo se separan y mediante la combustión de los residuos se obtiene electricidad y calor.

- Procesos en que mediante la utilización de las tecnologías de pirólisis o gasificación se convierte el material lignocelulósico en gas de síntesis (metanado) o biocrudo (síntesis de carburante), a partir del cual se pueden obtener diversos biocarburantes vía reformado.



Fuente: CNMC y AIE

- Procesos basados en la aplicación de un lecho caliente, típicamente de arena, que circula entre dos recipientes.
- La materia prima se somete a un rápido contacto con la arena caliente durante pocos segundos, obteniéndose gases y vapores mediante craqueo térmico de la materia prima.
- Los vapores se enfrían rápidamente para obtener un producto líquido ligero. Se obtienen además gases combustibles y escorias.



Fuente: Ensyn

## HIDROGENACIÓN

- La reacción química de aceites vegetales, grasas animales y subproductos del refinado del aceite vegetal, con hidrógeno, da lugar a hidrocarburos con mejores propiedades que el biodiésel convencional o el gasóleo.

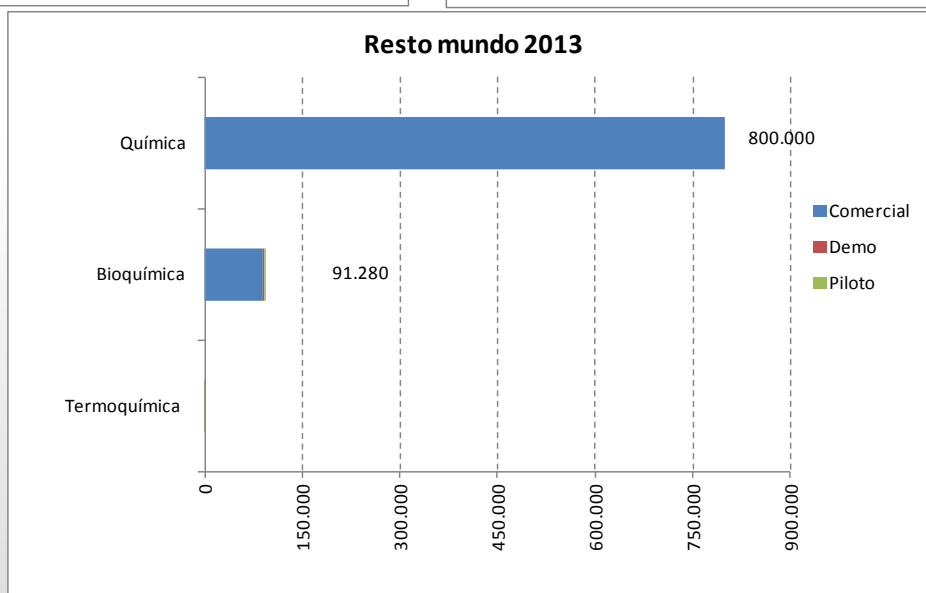
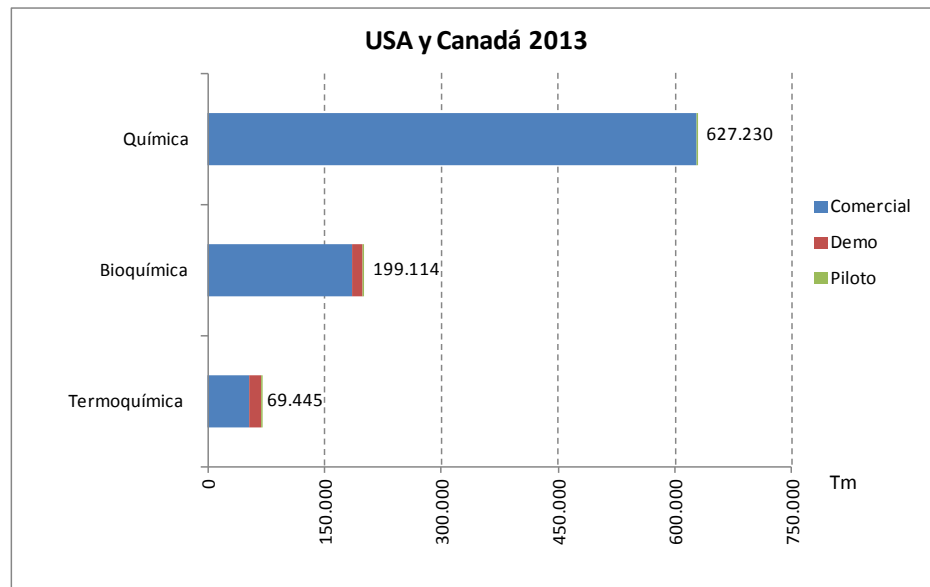
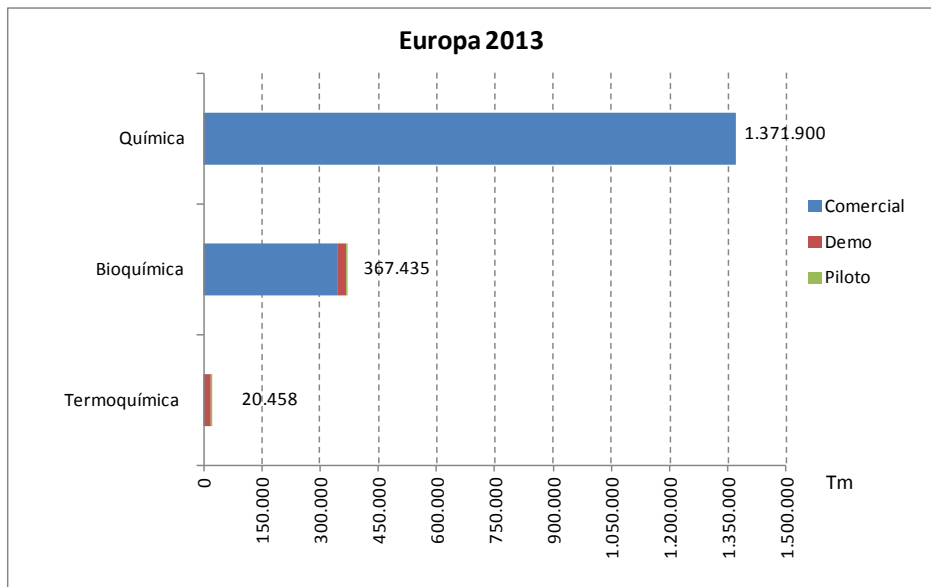
## DESCARBOXILACIÓN CATALÍTICA

- Las grasas animales se convierten primero en ácidos grasos y glicerol. Con la descarboxilación catalítica se pueden procesar ácidos grasos saturados y no saturados para obtener hidrocarburos.

## PRODUCCIÓN DE METANOL

- La glicerina en bruto (subproducto de las plantas de biodiésel), se purifica, evapora y somete a craqueo para obtener un gas de síntesis, que se emplea para la producción de metanol.

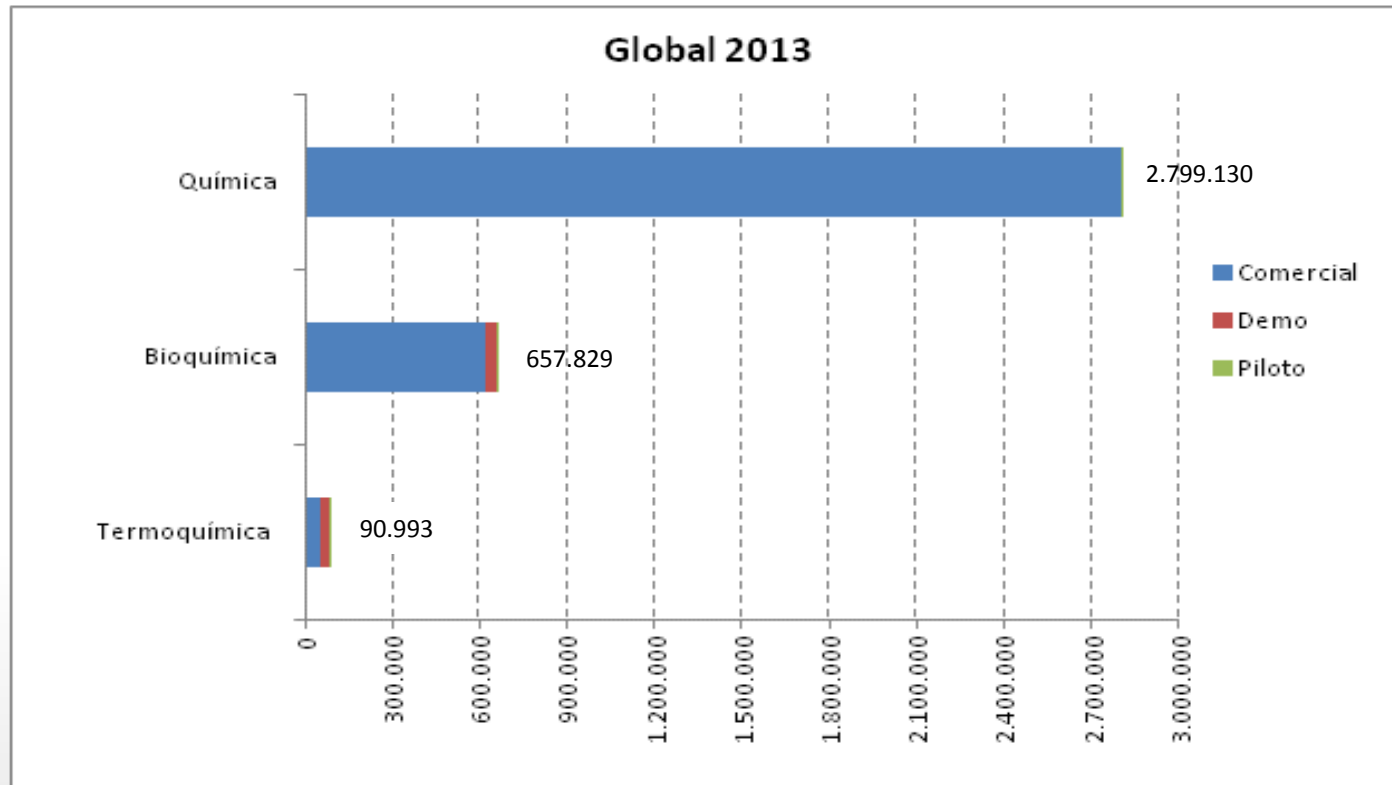
# Capacidades plantas biocarburantes avanzados por zona, tecnología y tipo planta a 31/12/2013



Fuente: CNMC

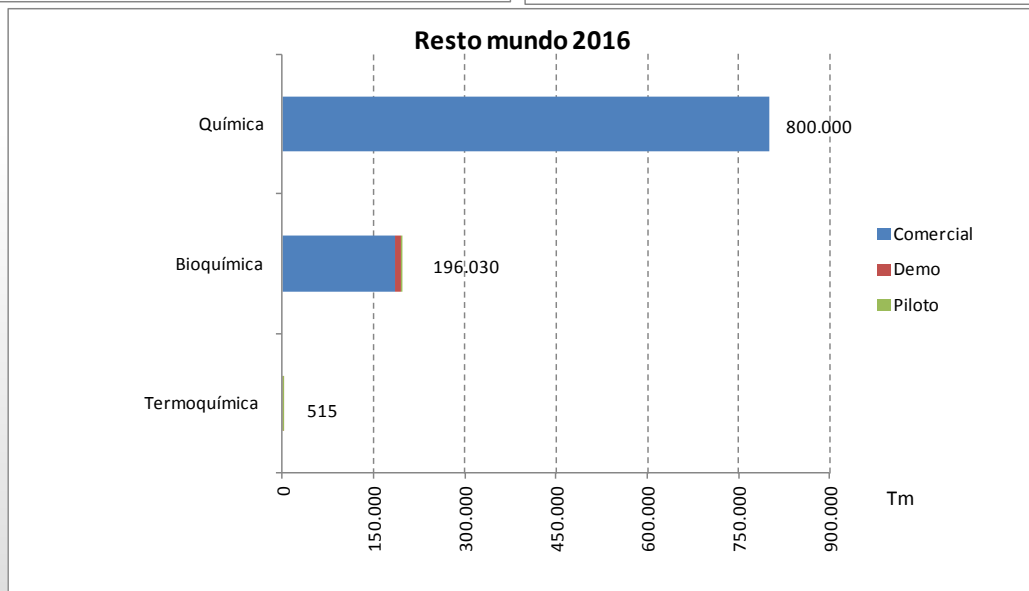
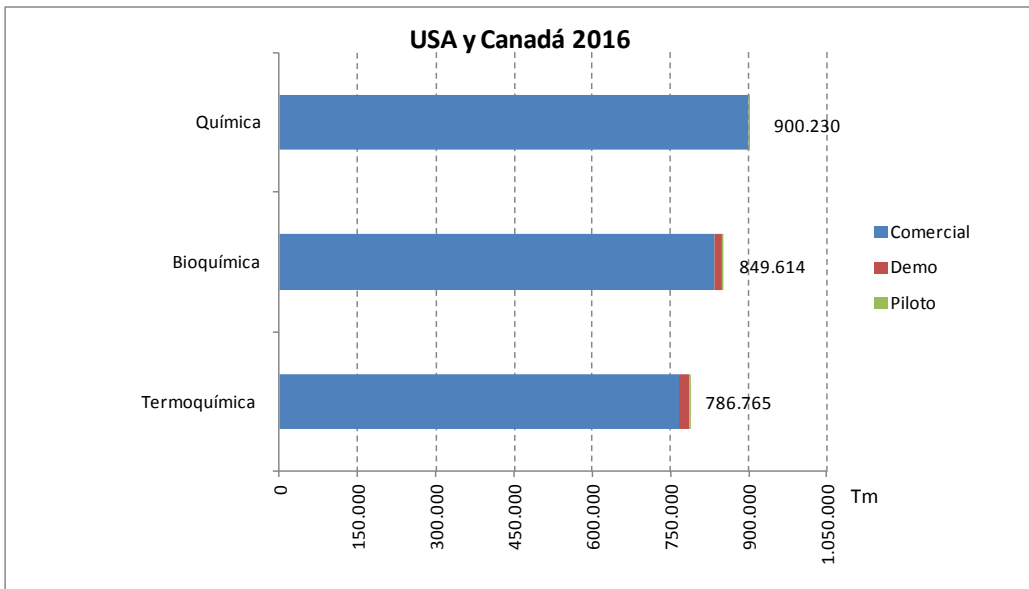
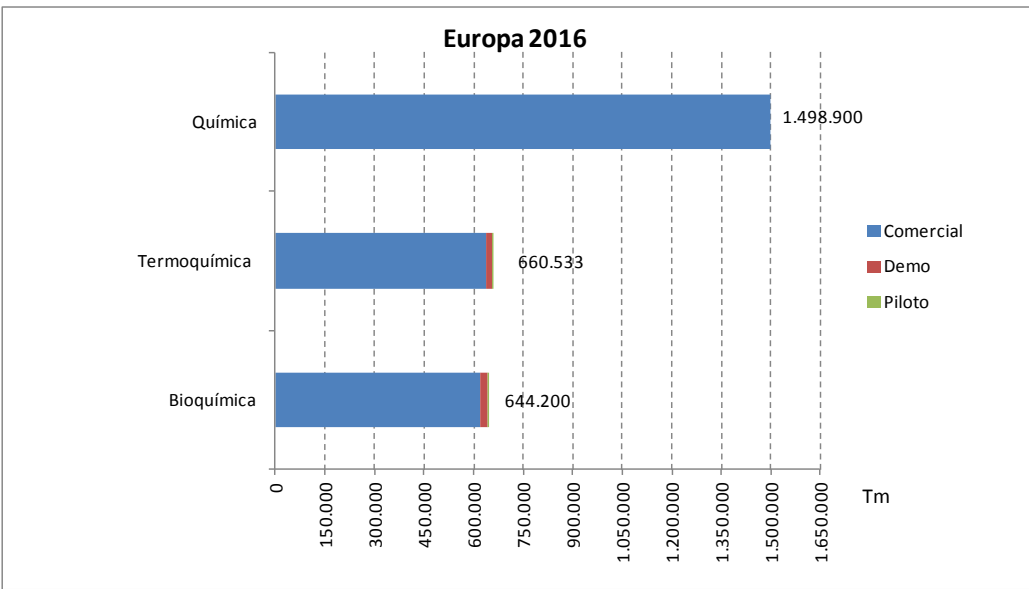


# Previsión capacidades plantas biocarburantes avanzados global por tecnología y tipo planta a 31/12/2013



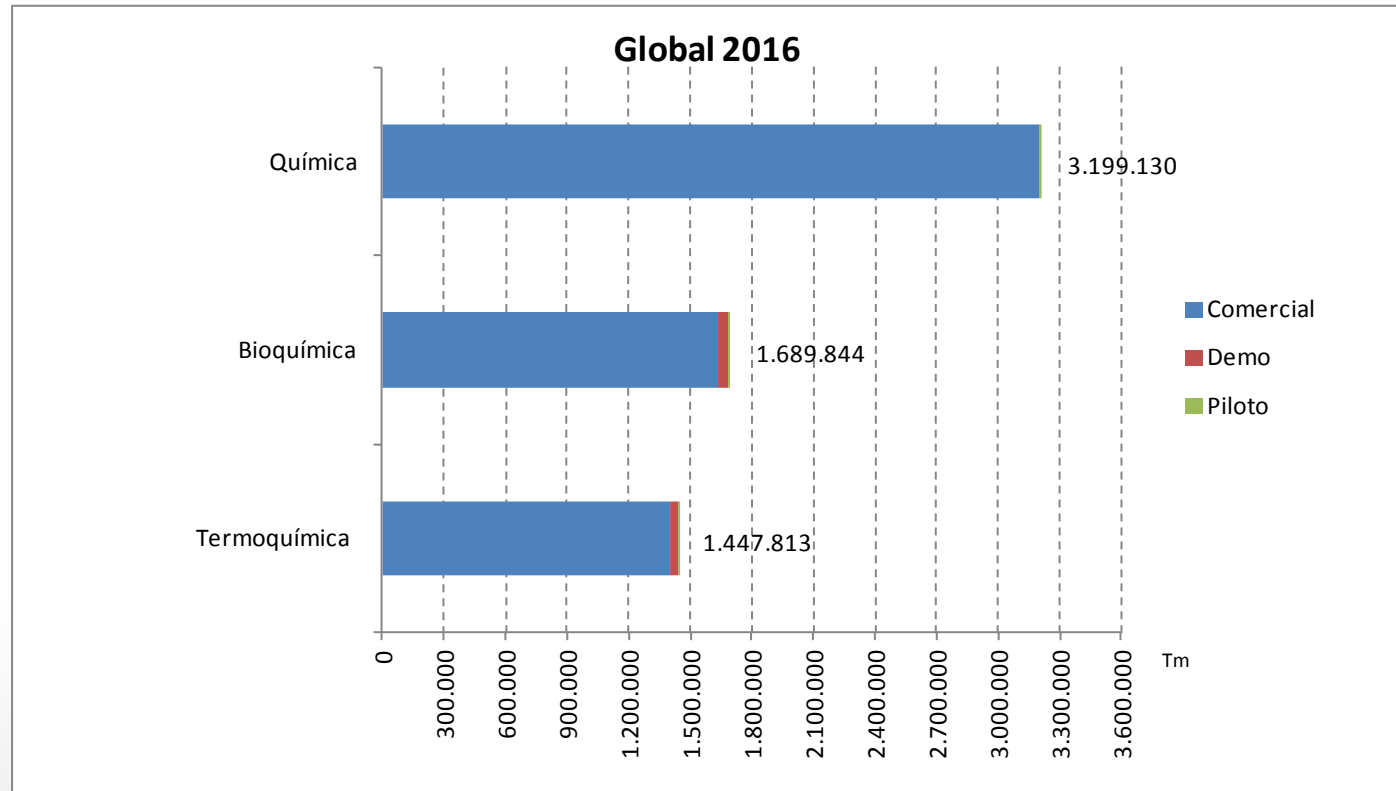
Fuente: CNMC

# Capacidades plantas biocarburantes avanzados por zona, tecnología y tipo planta a 31/12/2016



Fuente: CNMC

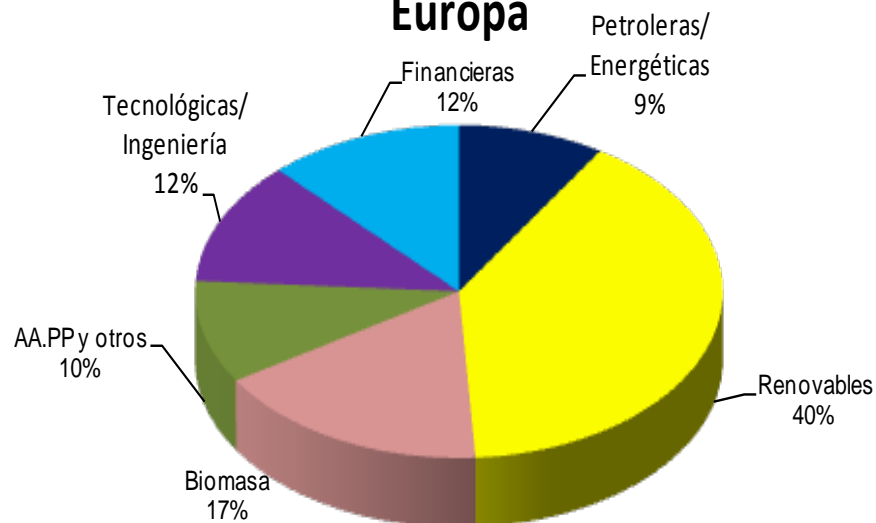
# Previsión capacidades plantas biocarburantes avanzados global por tecnología y tipo planta a 31/12/2016



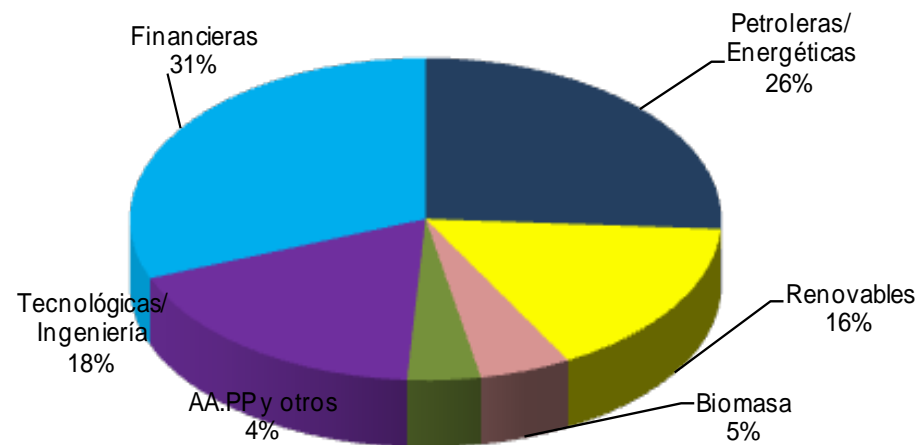
Fuente: CNMC

# Participaciones accionariales en plantas biocarburentes avanzados (sin HVO ni algas) por zona previstas 2016

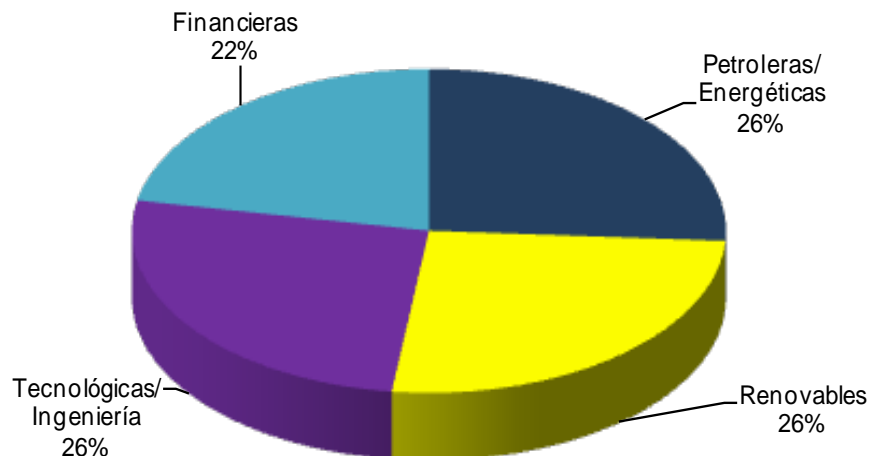
## Europa



## USA



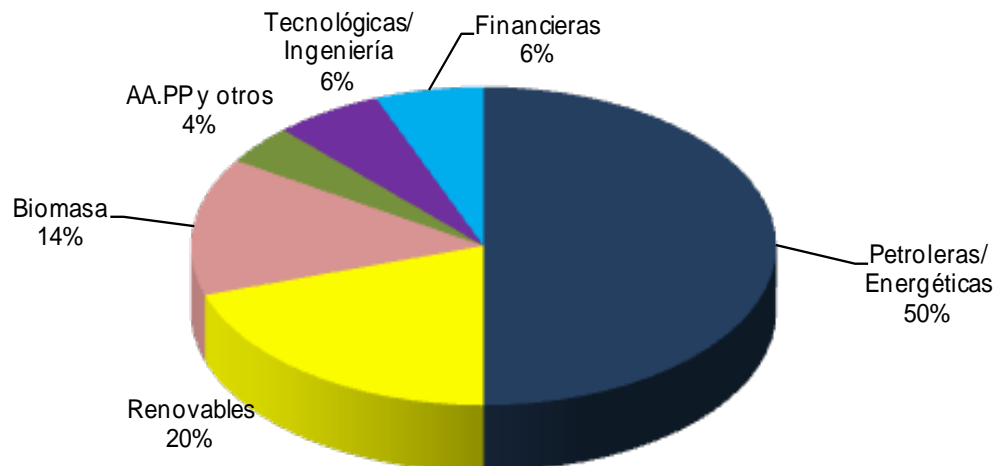
## Brasil



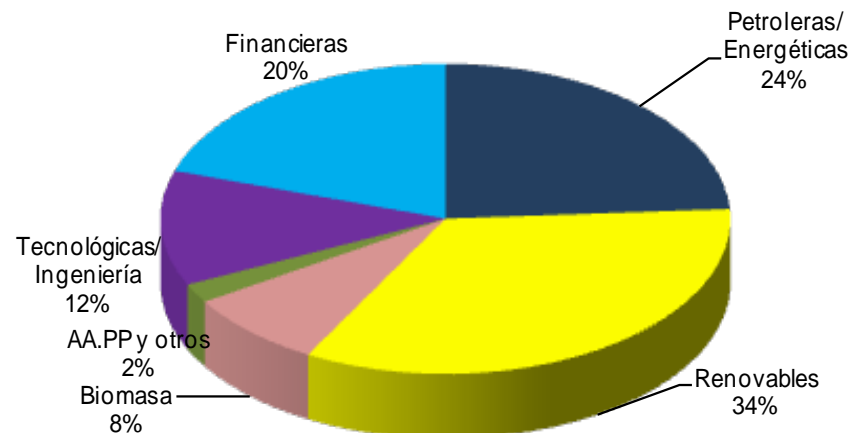
Fuente: CNMC

# Participaciones accionariales en plantas biocarburentes avanzadas (con HVO y sin algas) por zona previstas 2016

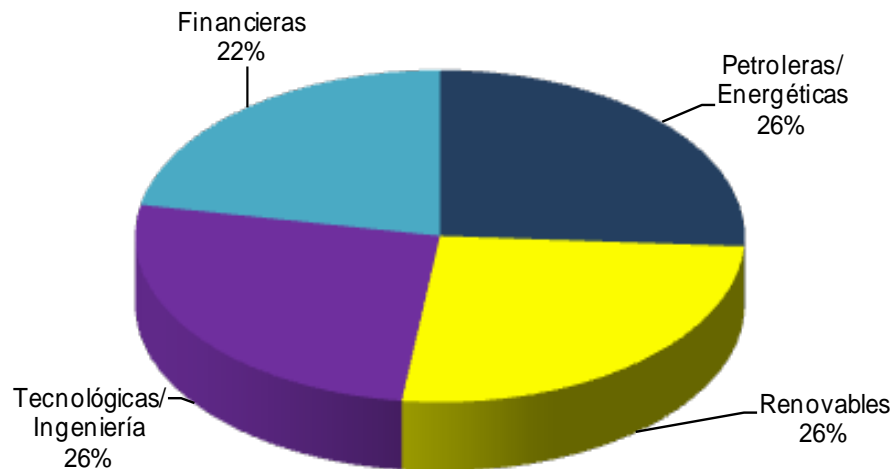
**Europa**



**USA**

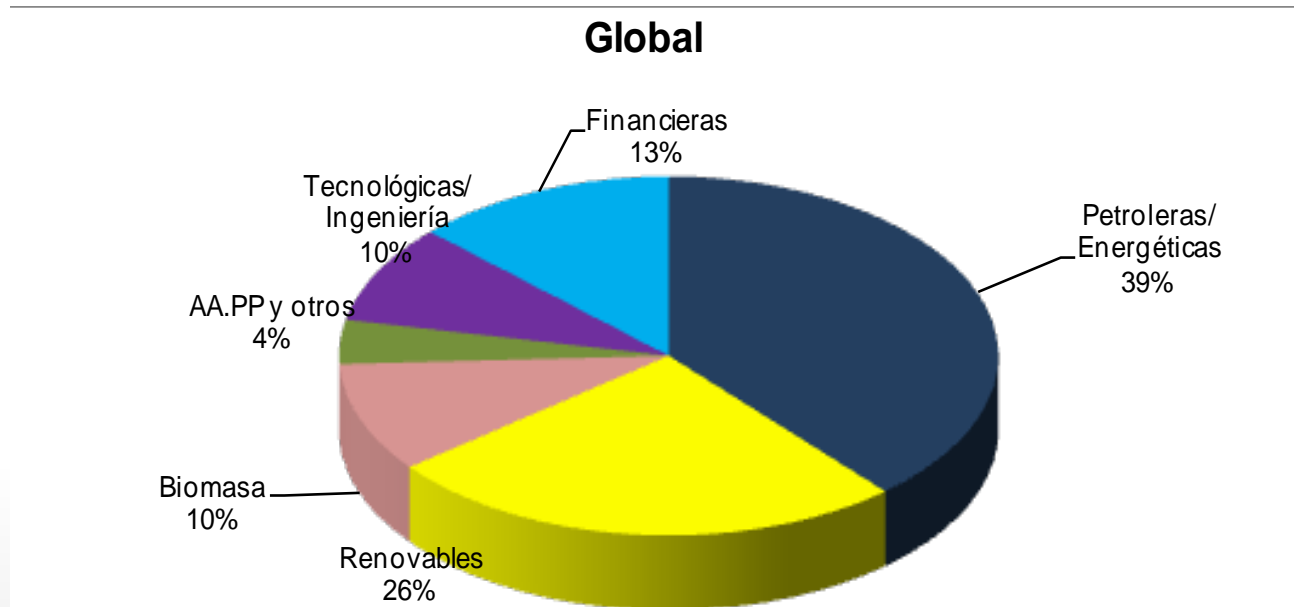


**Brasil**



Fuente: CNMC

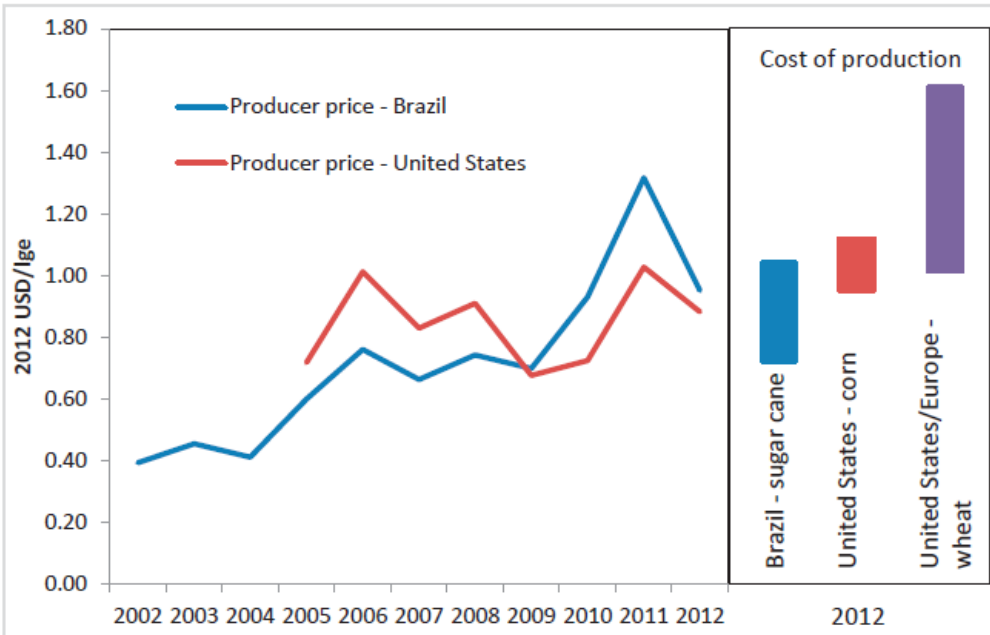
# Participaciones accionariales en plantas biocarburentes avanzadas (con HVO y sin algas) global previstas 2016



Fuente: CNMC

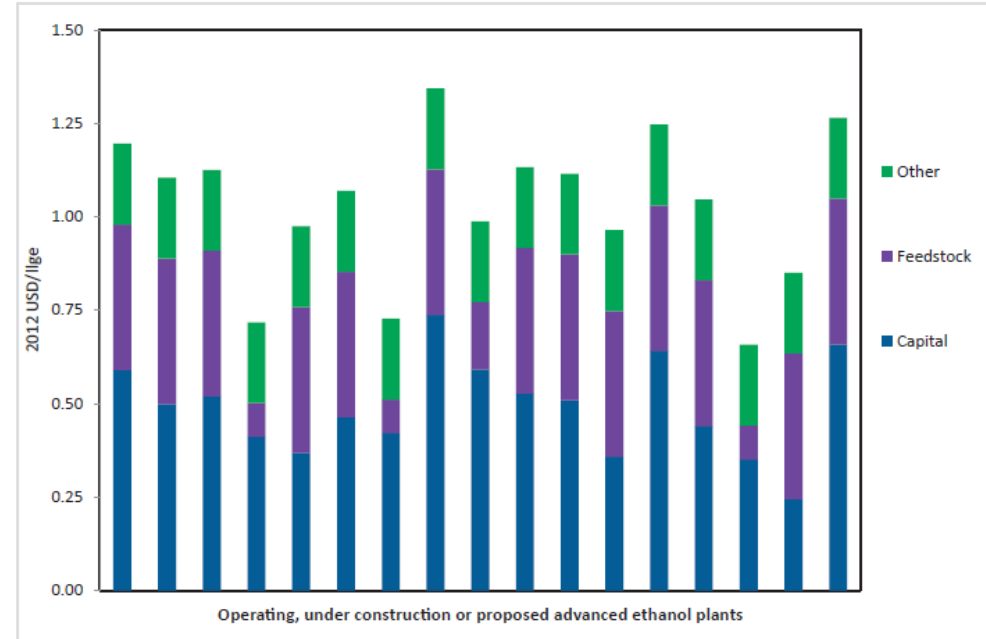
# Costes biocarburentes convencionales vs. avanzados

## Etanol



**Bioetanol. Precios medios de producción 2002-2012 y rangos de costes de producción estimados del bioetanol para materias primas convencionales en 2012. Fuente: IRENA**

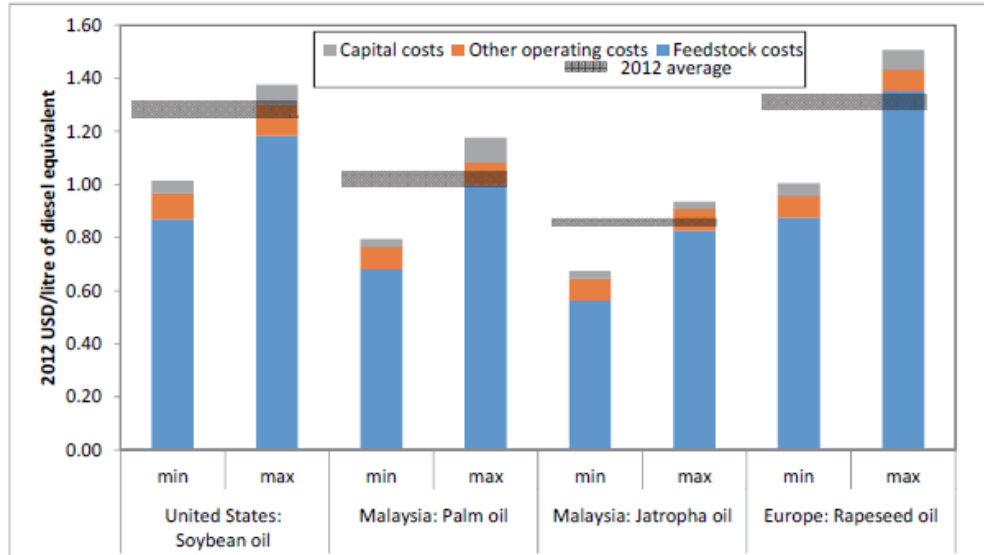
- Costes de materia prima: 80% del total (maíz, USA)
- Costes bioetanol caña de azúcar Brasil 2012: 0,69-1,03 \$/lge
- Costes bioetanol maíz USA 2012: 0,90-1,10 \$/lge
- Costes bioetanol trigo USA/Europa 2012: 0,97-1,62 \$/lge



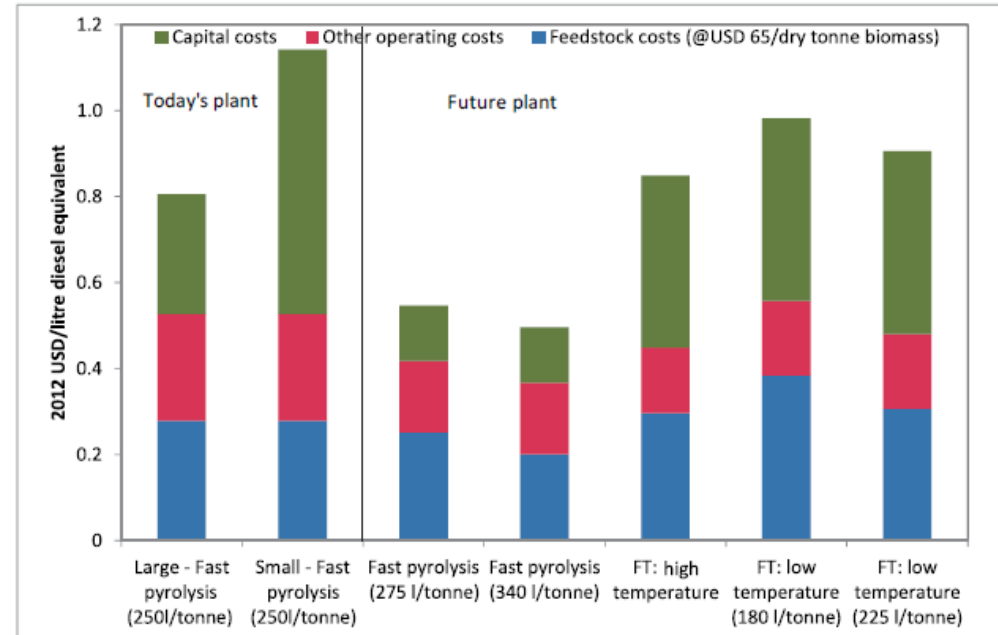
**Costes estimados actuales de producción de bioetanol lignocelulósico. Fuente: IRENA**

- Coste bioetanol a partir de hidrólisis enzimática (avanzado) actualmente: 1,04-1,45 \$/lge
- Para plantas en operación en 2015: coste mínimo 0,75 \$/lge
- Costes plantas futuras bioetanol hidrólisis enzimática: 0,7 \$/lge para costes de materia prima 30 \$/ton y 1 \$/lge para costes materia prima 100 \$/ton en 2020.

# Costes biocarburantes convencionales vs. avanzados Biodiésel



**Costes de producción del biodiésel convencional a partir de distintas materias primas de 2009 a 2012. Fuente: IRENA**



**Costes de producción del biodiésel para plantas a escala comercial actuales y en el futuro. Tecnologías: Síntesis de F-T y pirólisis rápida. Fuente: IRENA**

- Costes de materia prima dominantes

- Amplia variabilidad costes de producción 2009-2012:

- Costes biodiésel soja USA: 1,01-1,37 \$/l

- Costes biodiésel palma Malasia: 0,79-1,8 \$/l

- Costes biodiésel colza Europa: 1-1,5 \$/l

- Ejemplos plantas actuales pirólisis rápida :

- Capacidad 50 Ml/año: coste producción 1,08 \$/l

- Capacidad triple; coste producción: 0,76 \$/l

- La pirólisis rápida de biomasa para obtener biocrudo y el refinado de éste para obtener biodiésel y otros carburantes drop-in es una solución muy atractiva para la producción de biodiésel avanzado competitivo