

CHARLA SOBRE BIODIESEL

Introducción a las tecnologías y sus perspectivas de mercado

Ing. Eduardo Trombini

Leiva & Asociados
ESPECIALISTAS EN CAPITAL HUMANO



Eduardo Trombini

Ingeniero Químico (Universidad Nacional de Río Cuarto).

Licenciado en Química Industrial (Universidad Católica Argentina).

Ex Director de la Carrera de Ingeniería Química. UCA Campus Rosario.

Docente de la Cátedra de *Procesos Industriales*, en la carrera de Ingeniería Ambiental. UCA Campus Rosario.

Experiencia en empresas nacionales y multinacionales liderando operaciones de grandes plantas industriales de proceso continuo.

Disertante en el "XIII Congreso Latinoamericano de Grasas y Aceites". Nov. 2009 sobre el tema: "Consideraciones de Procesos en la Producción de Biodiesel".

Publicaciones de artículos para la Revista A&G, de ASAGA:

"Procesos de separación en la producción de biodiesel. Tecnología y práctica en la Industria". Tomo XXI Vol. 1. Marzo 2011.

"Planta de producción de LDC Argentina. Procesos y Tecnología". Tomo XXI Vol. 3. Septiembre de 2011.

Empresas en las que he trabajado durante mi recorrido laboral:

Molinos Río de la Plata SA.

Louis Dreyfus Commodities Argentina SA.

Terminal 6 SA. (Grupo Bunge - AGD).

Desarrollo

Importancia de las Energías Renovables.
Matriz Energética y su impacto en los Gases de Efecto Invernadero (GEI)

01

02

Química de las Materias primas y los productos terminados.

Diferentes tecnologías para la producción de BIODIESEL.

03

04

BIORREFINERÍAS y Valor Agregado.

Importancia de las Energías Renovables.

Matriz Energética y su impacto en los
Gases de Efecto Invernadero (GEI).

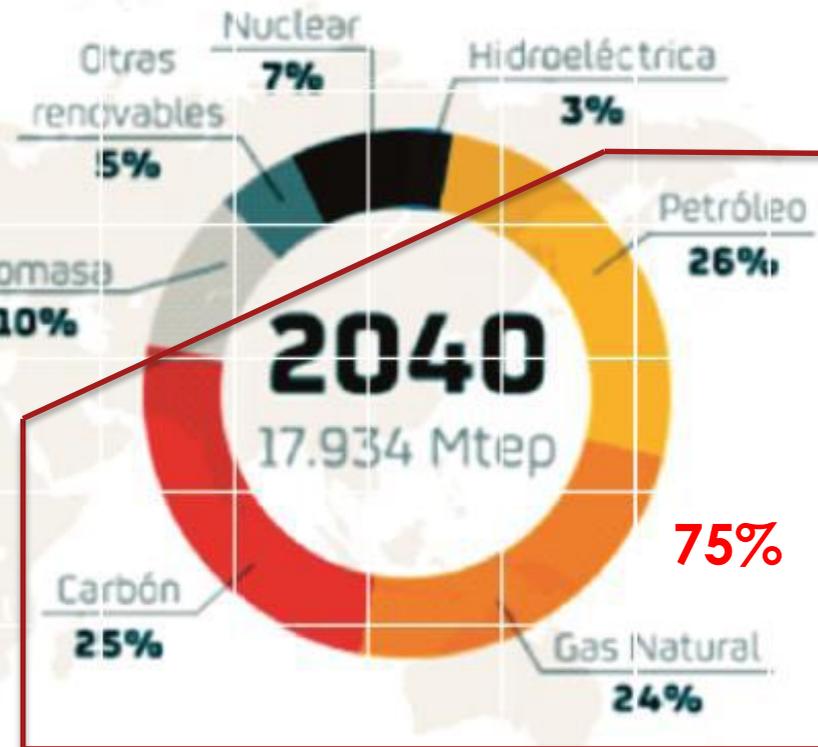
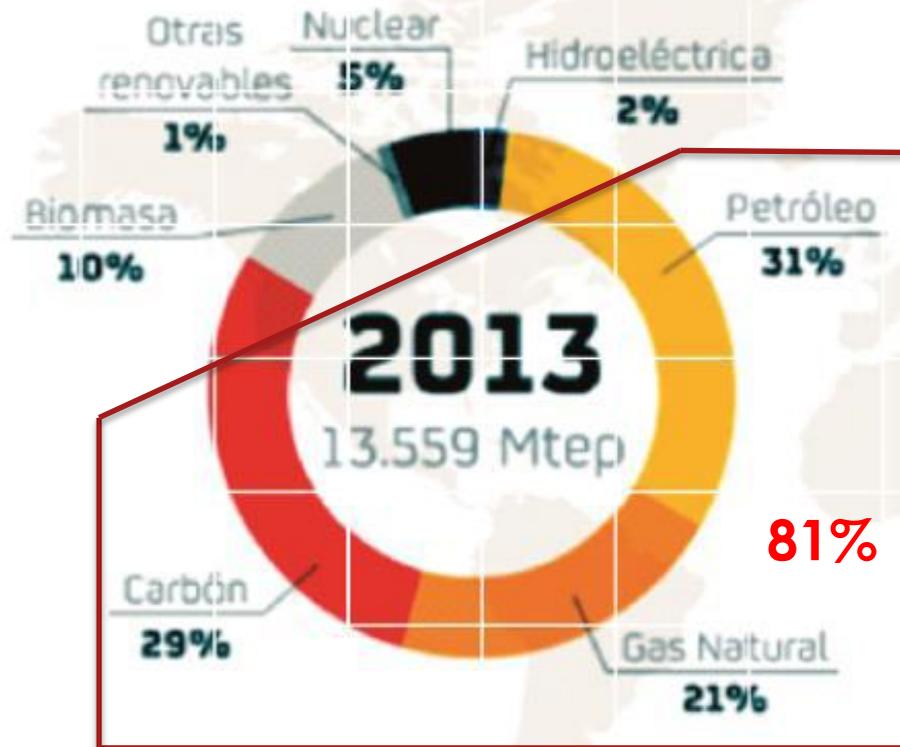
Introducción

Perspectivas de crecimiento de la demanda mundial de energía primaria

Renovables 13%



Renovables 18%



Fuente: Agencia internacional de la Energía (WEO 2013) y D. Secretaría Técnica de Repsol

Introducción

La realidad sobre las energías alternativas es que todas juntas no logran suponer en la componente de la matriz energética nacional más del **13%** de la energía total consumida, que ve en los combustibles fósiles y la energía nuclear, más del 87% de la matriz energética. (Fuente: Agencia Internacional de la Energía, 2013).

El uso de energías renovables ha experimentado un nuevo impulso por dos razones:

- ✓ la conciencia de que los problemas de contaminación ambiental se están volviendo cada vez más graves (en especial las consecuencias que los mismos tienen para el cambio climático y el calentamiento global) y,
- ✓ el futuro agotamiento de las fuentes energéticas tradicionales.

Matriz Energética y Recursos Renovables

En los últimos años, algunas de las energías renovables han alcanzado un nivel de viabilidad económica interesante que permite afrontar su uso masivo, como es el caso de la energía eólica o los **biocombustibles**.

La demanda energética debe atender dos aspectos fundamentales en cuanto al crecimiento:

- ✓ Una demanda masiva de energía relacionada con el abastecimiento a la industria y los grandes centros urbanos y;
- ✓ Una demanda local y de menor envergadura, representada por las pequeñas poblaciones rurales o urbanas, donde el acceso a una fuente de energía barata y confiable, es poco segura.

Matriz Energética y Recursos Renovables

Se entiende por **biocombustibles** al bioetanol, biodiesel y hasta el biogás producidos a partir de materias primas de origen agropecuario, agroindustrial o desechos orgánicos (biomasa).

En Argentina, dos son las matrices más desarrolladas a partir de la Biomasa:

- ✓ El biodiesel, extraído de la soja.
- ✓ El bioetanol, que se produce por la fermentación de los azúcares contenidos en la materia orgánica de las plantas, puntualmente, caña de azúcar y maíz.

Matriz Energética y Recursos Renovables

POR QUÉ hay que pensar en biocombustibles líquidos?

El 30 % de la energía mundial es utilizada por el transporte (98% Petróleo).

- ✓ Hay que buscar soluciones con mínimos efectos negativos en el cambio climático.
- ✓ Los biocombustibles pueden ser una las de respuestas tecnológicas a este futuro de Tecnologías de Sustitución, que puedan paulatinamente reemplazar al petróleo y sus derivados.

Matriz Energética y Recursos Renovables

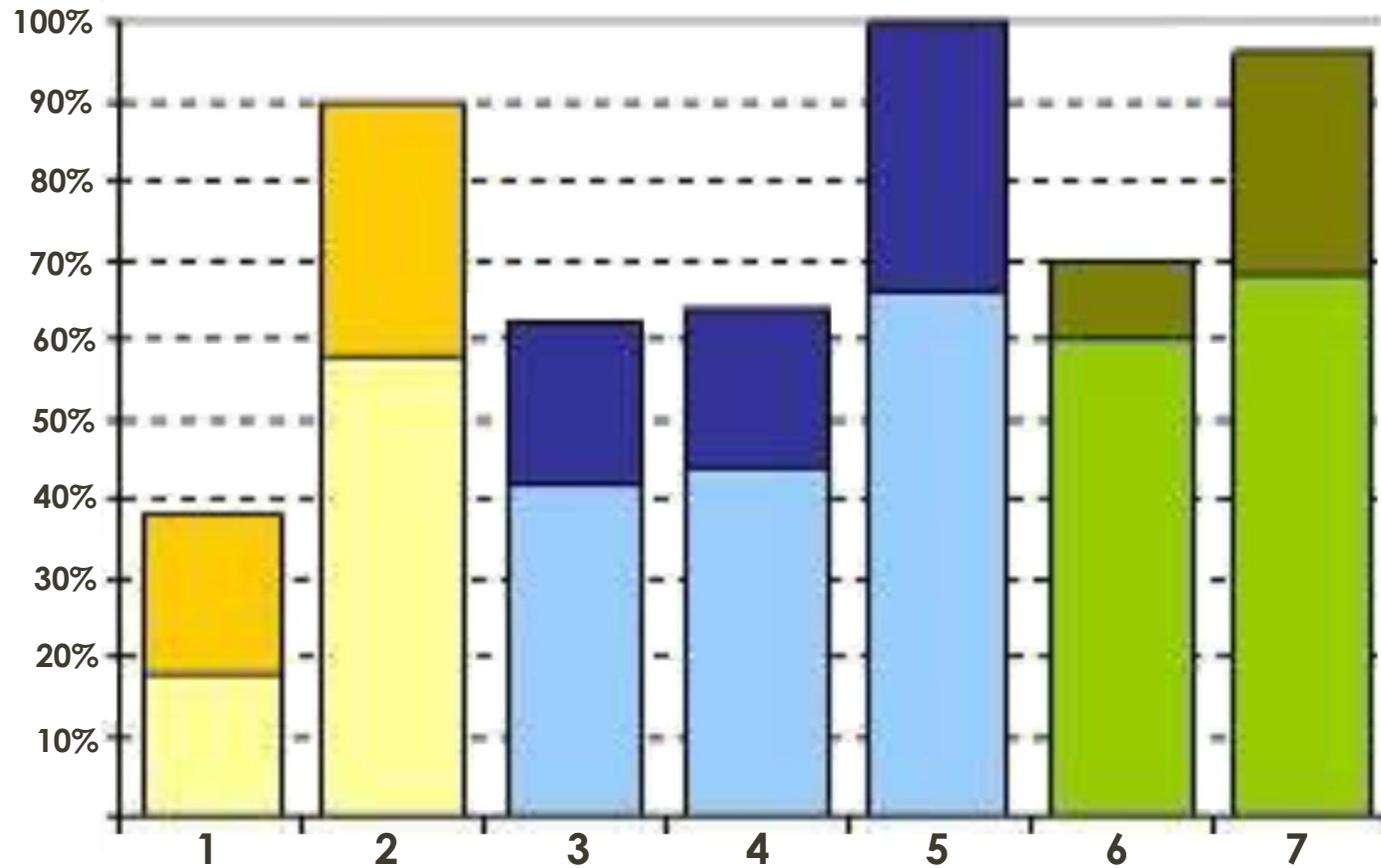
- ✓ Los biocombustibles obtenidos de la biomasa generan CO₂ atmosférico, que es recapturado por la fotosíntesis para producir nueva biomasa. El resultado final de este ciclo, arroja un balance aproximadamente neutro.
- ✓ Argentina sancionó en **2006 la Ley 26.093** que proporciona el marco para la inversión, producción y comercialización de biocombustibles.
- ✓ Implementada en 2010, esta ley estableció un contenido mínimo de bioetanol en la nafta de 5% y del 5% de biodiesel en el gasoil.
- ✓ El objetivo principal es reducir las emisiones de dióxido de carbono y otros gases de efecto invernadero (GEI), diversificar el suministro de energía y promover el desarrollo de economías regionales, especialmente en beneficio de los pequeños y medianos productores agrícolas.

Matriz Energética y Recursos Renovables

BIOCOMBUSTIBLES – REDUCCIÓN PORCENTUAL EN LAS EMISIONES DE GEI EN EL CICLO DE VIDA.

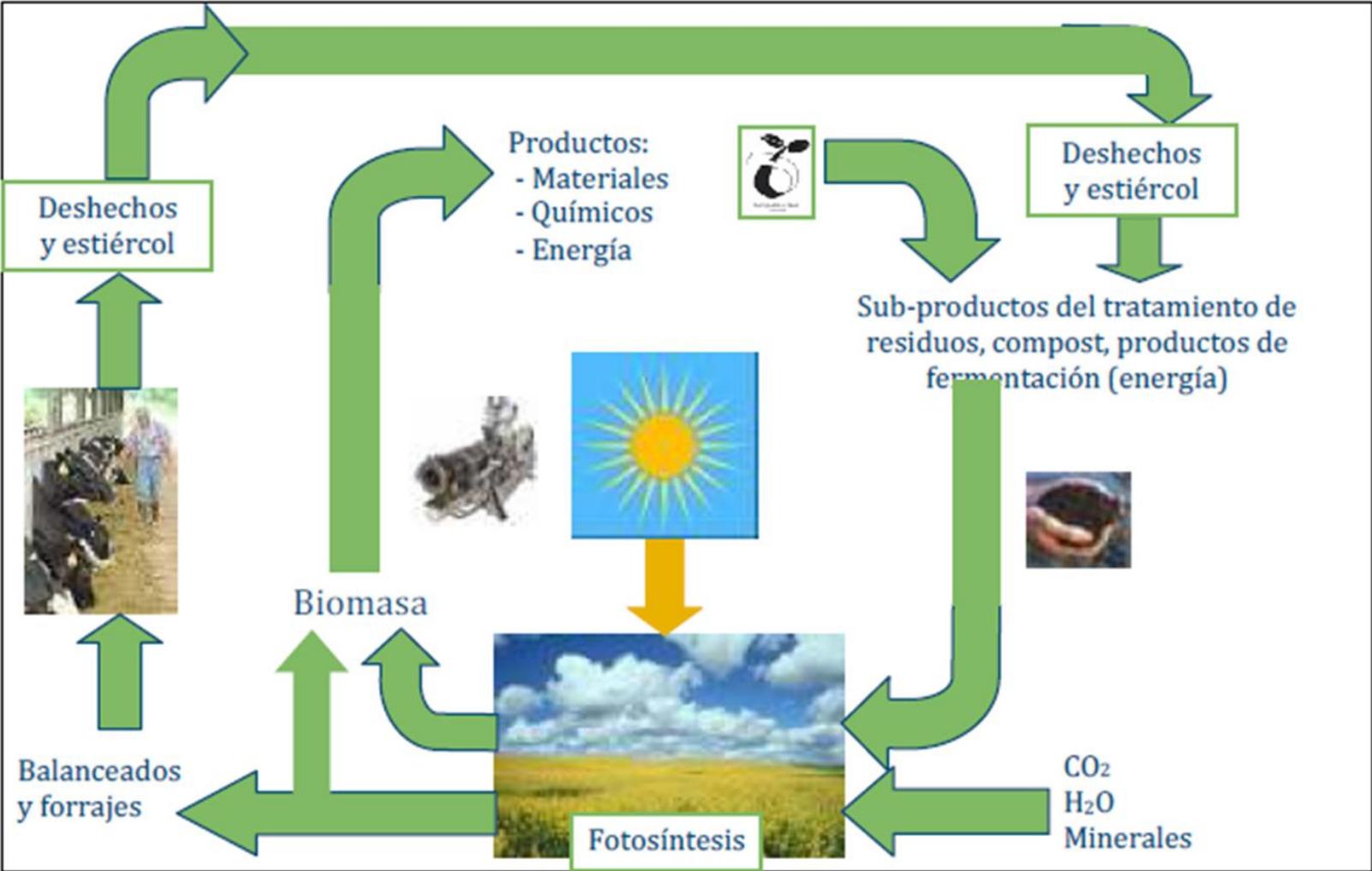
Colores claros: estimaciones mínimas.
Colores oscuros: estimaciones máximas.

Bioetanol se compara con Nafta.
Biodiesel se compara con Gasoil.



1. Etanol de maíz.
2. Etanol de caña de azúcar.
3. Biodiesel de soja.
4. Biodiesel de colza.
5. Biodiesel de aceite residual.
6. Etanol celulósico (residuos agrícolas)
7. Etanol celulósico (pasto switchgrass)

Matriz Energética y Recursos Renovables



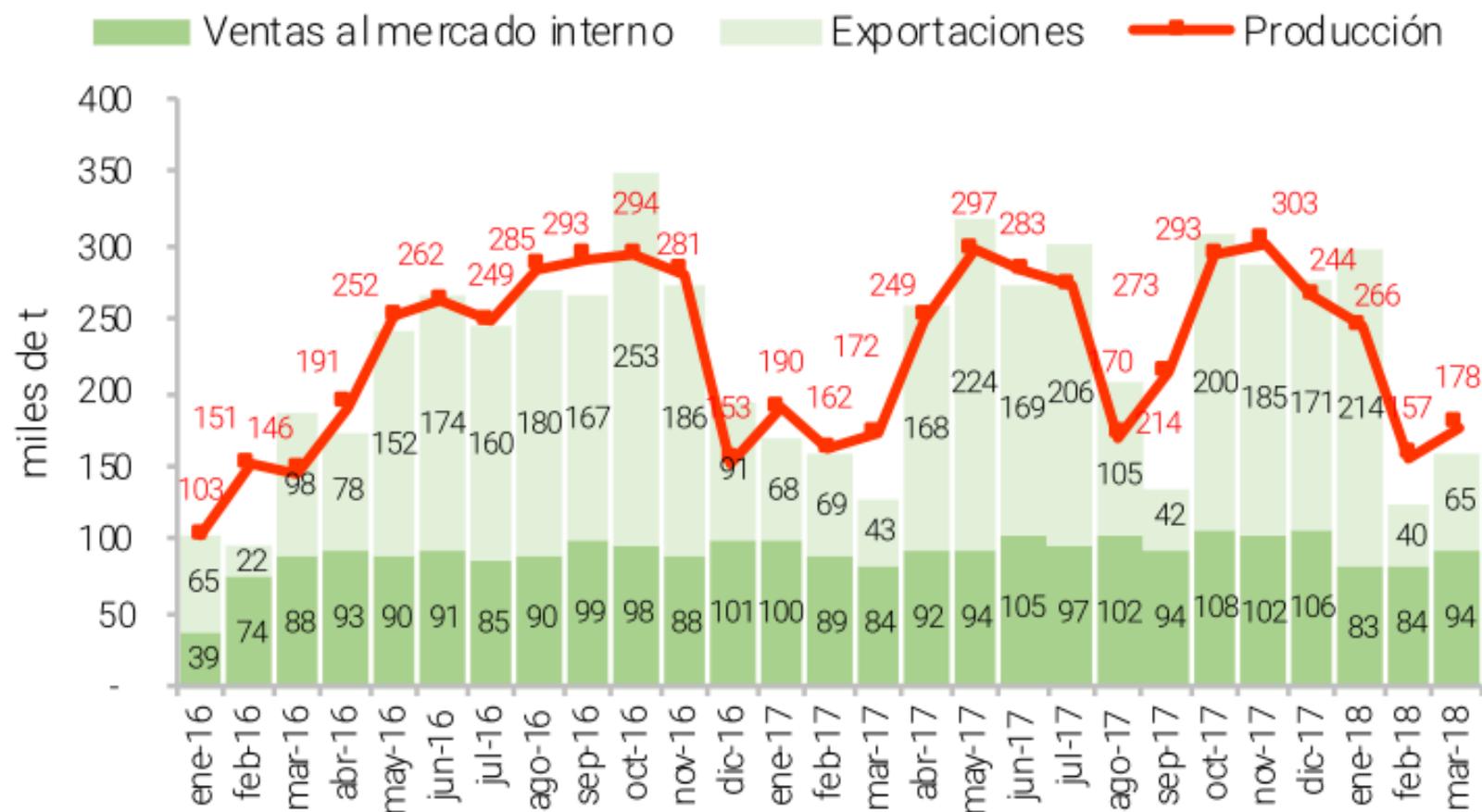
Fuente: "El potencial de la bioeconomía y las Biorrefinerías en la Argentina". Plan Nacional 2011-2014. Área de Agroindustria. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Presidencia de la Nación.

BIODIESEL

La industria de biodiesel en Argentina cuenta con 37 plantas, con una capacidad de producción anual conjunta cercana a 4,4 Mt/año.

En la actualidad el corte obligatorio de biodiesel con gasoil es del 10%.

Figura 15. Producción, ventas al mercado interno y exportaciones de biodiésel 2017-2018, en miles de toneladas

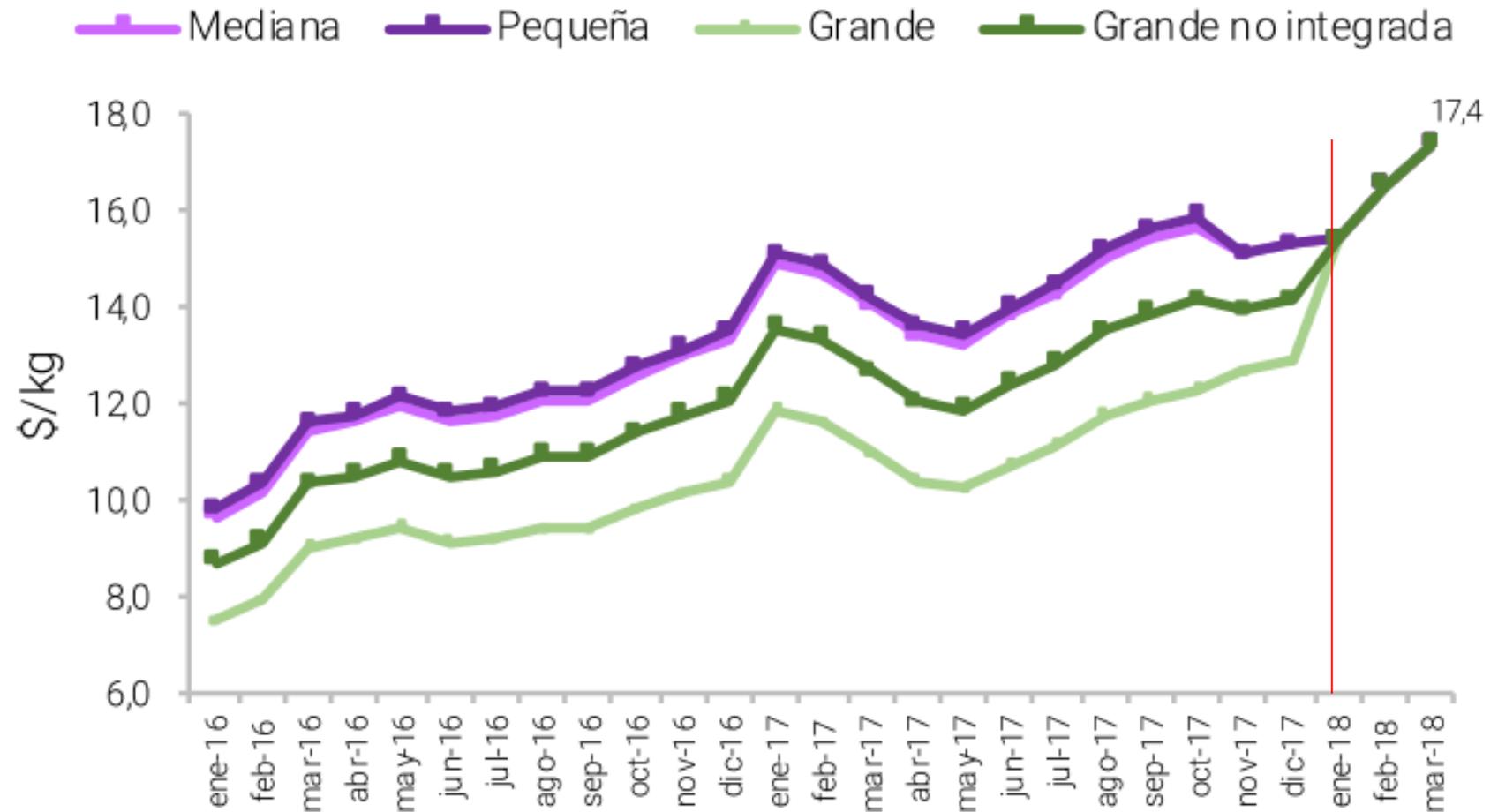


Fuente: Ministerio de Energía y Minería.

BIODIESEL

Precios del mercado interno y Costos de Transformación

Figura 16. Precios del biodiésel en el mercado interno
2017-2018, en AR\$/kg



BIODIESEL

Precios del mercado interno y Costos de Transformación

PRECIO DE ADQUISICIÓN DEL BIODIESEL DESTINADO A LA MEZCLA EN EL MERCADO INTERNO

Fuente: Ministerio de Energía y Minería. Presidencia de la Nación.

Mes	Precio único (en pesos/tn)	Precio en USD/tn (de referencia)
Octubre 2018	27.529	728
Septiembre 2018	26.509	653
Agosto 2018	22.095	581
Julio 2018	20.944	748
Junio 2018	19.498	672
Mayo 2018	18.223	717
Abril 2018	17.957	863
Marzo 2018	17.362	847
Febrero 2018	16.524	810
Enero 2018	15.447	776

Química de las Materias Primas y los Productos Terminados.

ACEITES, GRASAS y BIODIESEL – Un poco de historia



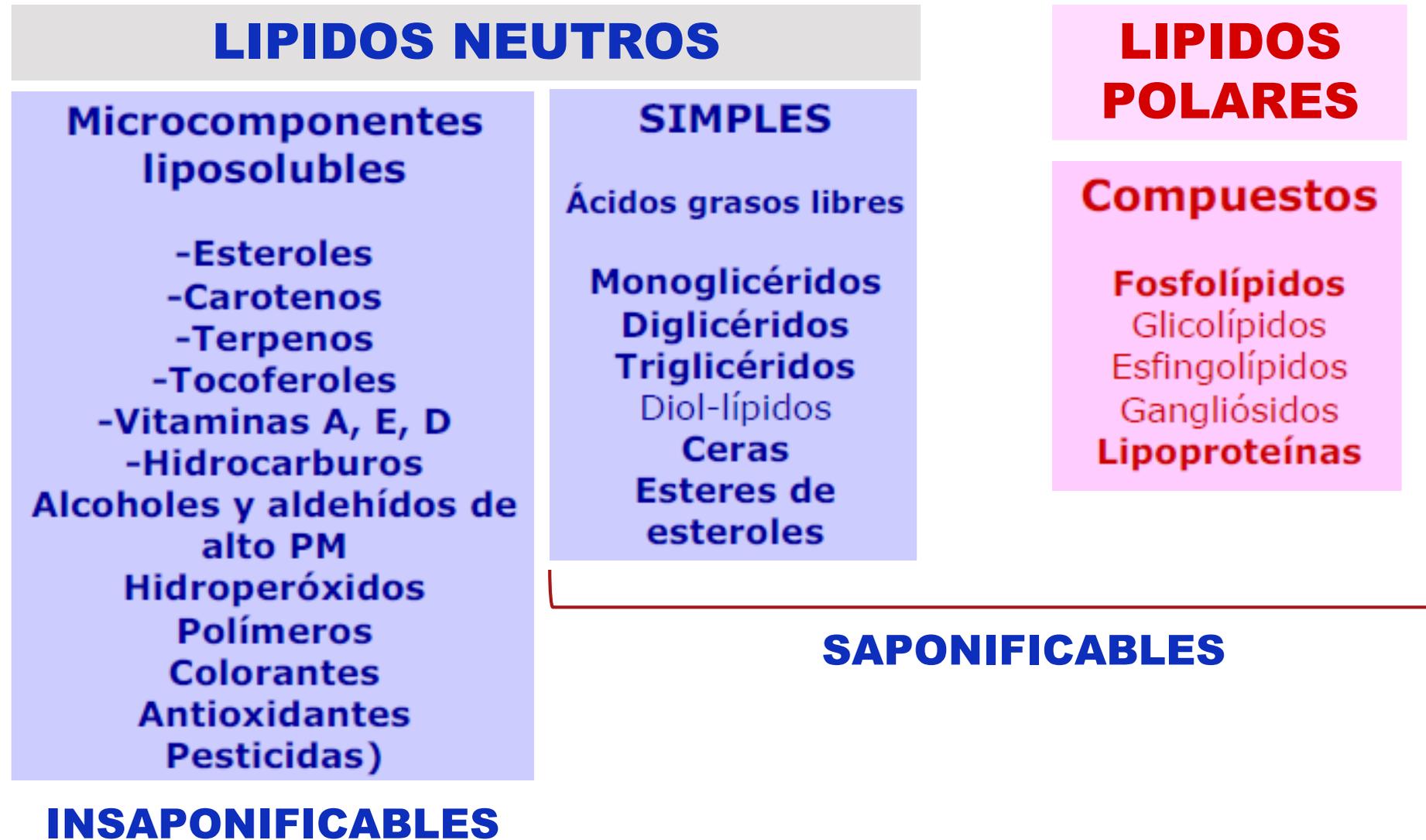
Rudolf Diesel

“El empleo de aceites comestibles hoy parece insignificante. Pero algún día estos aceites alcanzarán la misma importancia que el petróleo.”

Extracto de un discurso de 1912

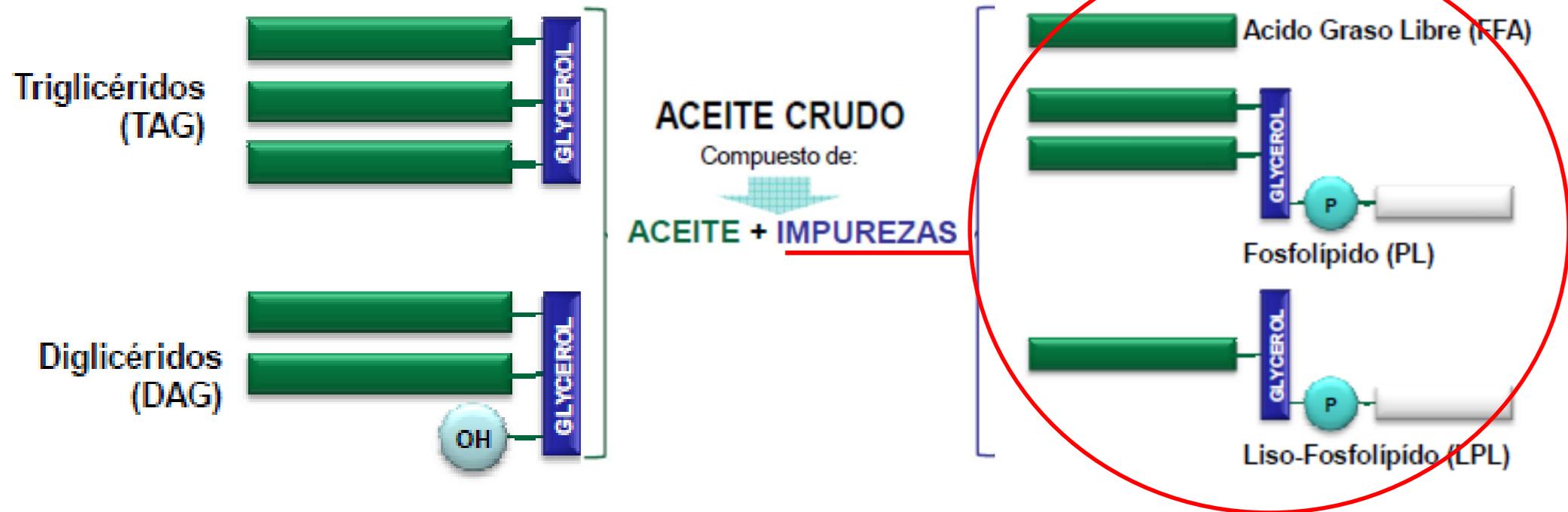
Composición de los ACEITES

De qué está compuesto un aceite?...



Composición de los ACEITES

De qué está compuesto un aceite?...

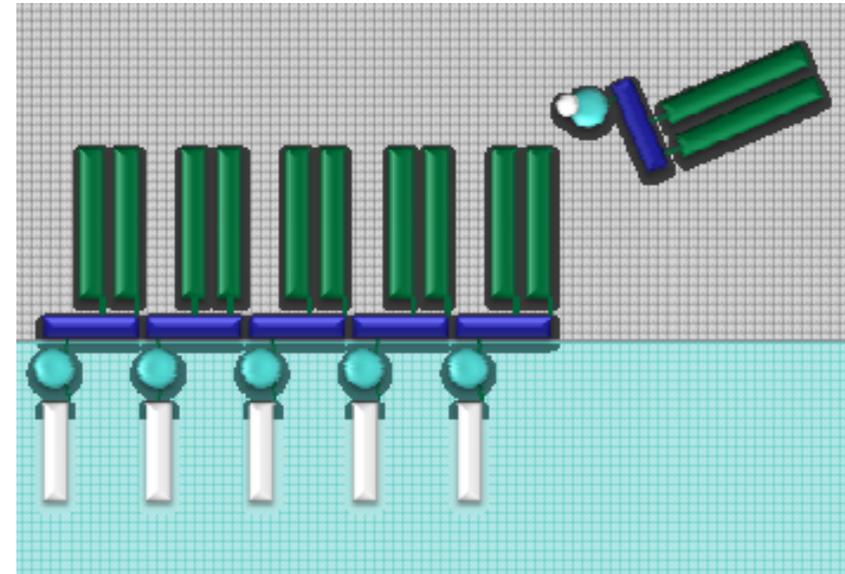


Cantidad y tipo de impurezas en aceites crudos son determinados por:

- Zona y condiciones de cultivo
- Almacenamiento de los granos
- Método extractivo, etc.

Composición de los ACEITES

Características e importancia de los FOSFOLIPIDOS



Los FOSFOLIPIDOS SON EMULSIONANTES

- Reducen la tensión superficial en la interfase aceite-agua.
- El aceite es emulsionado (y atrapado) en las gomas.

➔ **MERMAS**

Composición de ACEITES y GRASAS más comunes

Aceite o Grasa	Ácidos Grasos Saturados (%)					Mono-insaturados (%)	Poli-insaturados (%)	
	Ácido Cáprico C10:0	Ácido Láurico C12:0	Ácido Mirístico C14:0	Ácido Palmítico C16:0	Ácido Esteárico C18:0	Ácido Oleico (ω 9) C18:1	Ácido Linoleico (ω 6) C18:2	Ácido Alfa-Linolénico (ω 3) C18:3
Sebo vacuno	-	-	3	24	19	43	3	1
Manteca de cerdo	-	-	2	26	14	44	10	-
Grasa de leche (cabra)	7	3	9	25	12	27	3	1
Aceite de canola (Colza)	-	-	-	4	2	62	22	10
Mantequilla de cacao	-	-	-	25	38	32	3	-
Aceite de hígado de bacalao	-	-	8	17	-	22	5	-
Aceite de palma	-	-	1	45	4	40	10	-
Aceite de coco	6	47	18	9	3	6	2	-
Aceite de maíz	-	-	-	11	2	28	58	1
Aceite de algodón	-	-	1	22	3	19	54	1
Aceite de linaza	-	-	-	3	7	21	16	53
Aceite de cártamo*	-	-	-	7	2	13	78	-
Aceite de soja	-	-	-	11	4	24	54	7
Aceite de girasol*	-	-	-	7	5	19	68	1

* No de alto contenido oleico.

Los porcentajes pueden no sumar 100%, debido al redondeo de las cifras y a constituyentes no incluidos en la lista.

Los porcentajes representan promedios comunes.

Composición de los ACEITES

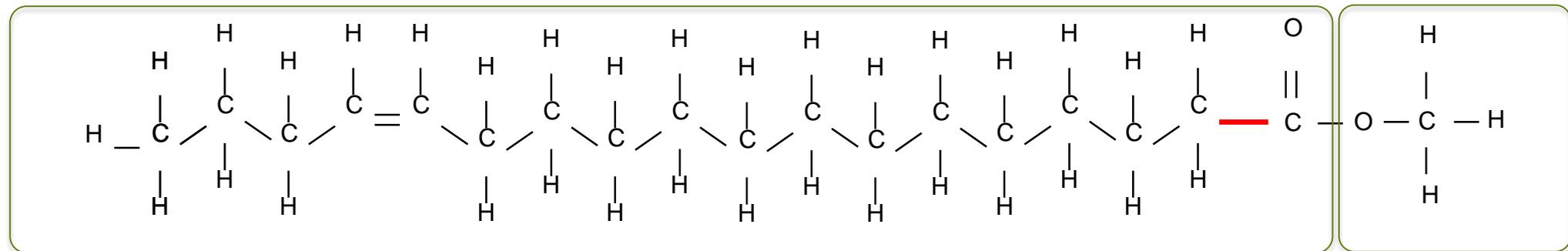
Características Fisicoquímicas del ACEITE de SOJA

Componentes	Unidad	Aceite Crudo	Aceite Refinado
Triglicéridos	%	95 -97	> 99
Fosfolípidos	%	1.5 – 2.5	0.003 – 0.045
Material no saponificable	%	1.6	0.3
Esteroles	%	0.33	0.13
Tocoferoles	%	0.14 – 0.21	0.11 – 0.18
Hidrocarburos	%	0.014	0.01
Ácidos grasos libres	%	0.03 – 0.7	< 0.05
Metales Trazas, Hierro	ppm	1 - 3	0.1 – 0.3
Metales Trazas, Cobre	ppm	0.03 -0.05	0.02 – 0.06

Propiedad	Unidad	Valores representativos
Peso Específico, a 25°C	°C	0.9175
Índice de Refracción		1.4728
Viscosidad, a 25°C	cp.	50.09
Punto de solidificación	°C	-16 a -10
Calor Específico, a 20°C	Cal/gr	0.458
Calor de Combustión	Cal/gr	9,478
Punto de Humo	°C	234
Punto Flash	°C	238
Punto de Fuego	°C	363

Qué es el BIODIESEL?

- ✓ Combustible renovable elaborado a partir de aceites vegetales o grasas animales y un alcohol liviano (metanol o etanol).
- ✓ Químicamente: es una mezcla de alkilesteres de ácidos grasos.

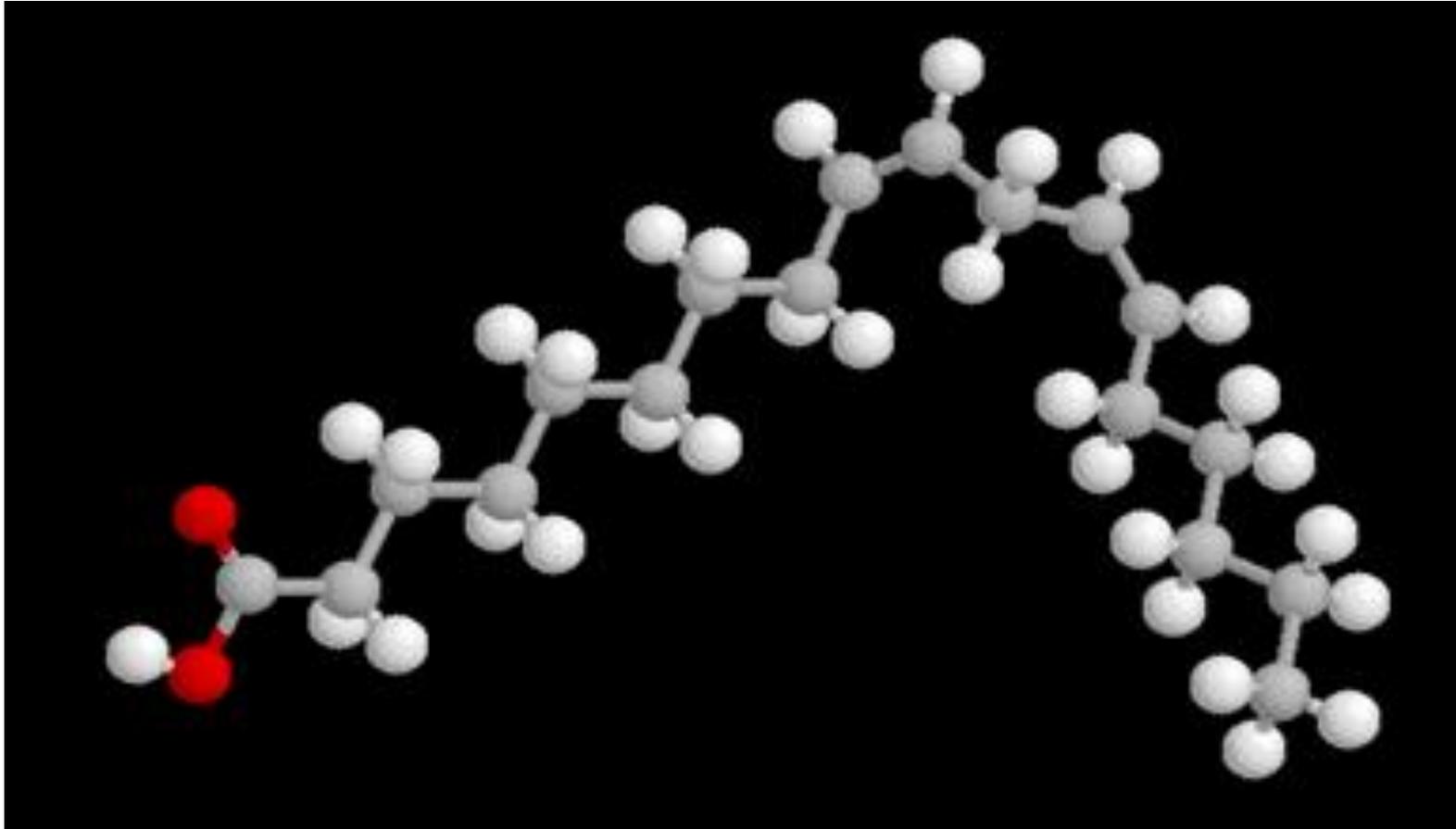


Cadena de ácido graso (derivado de un aceite o grasa)

Metanol
(alcohol liviano)

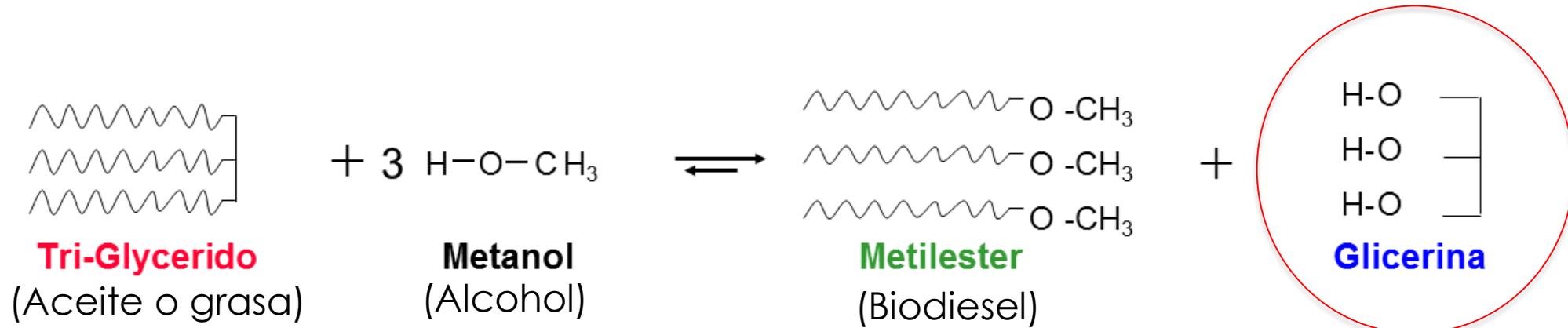
Qué es el BIODIESEL? Estructura en 3D

Es un éster metílico de ácidos grasos de cadena larga, saturados y no saturados, formado a partir de aceites vegetales o grasas de origen animal.

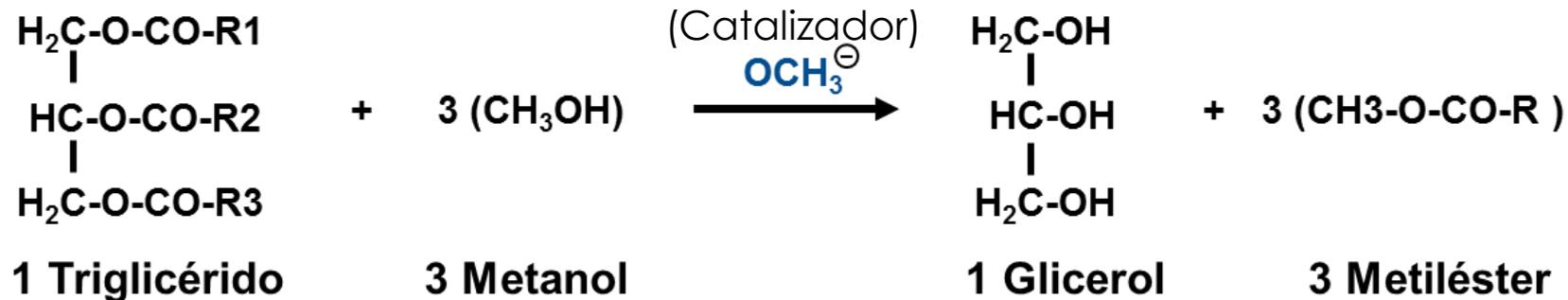


Qué es el BIODIESEL? Reacciones y Procesos

La reacción Principal: TRANSESTERIFICACIÓN



Trans-esterificación (reacción principal)

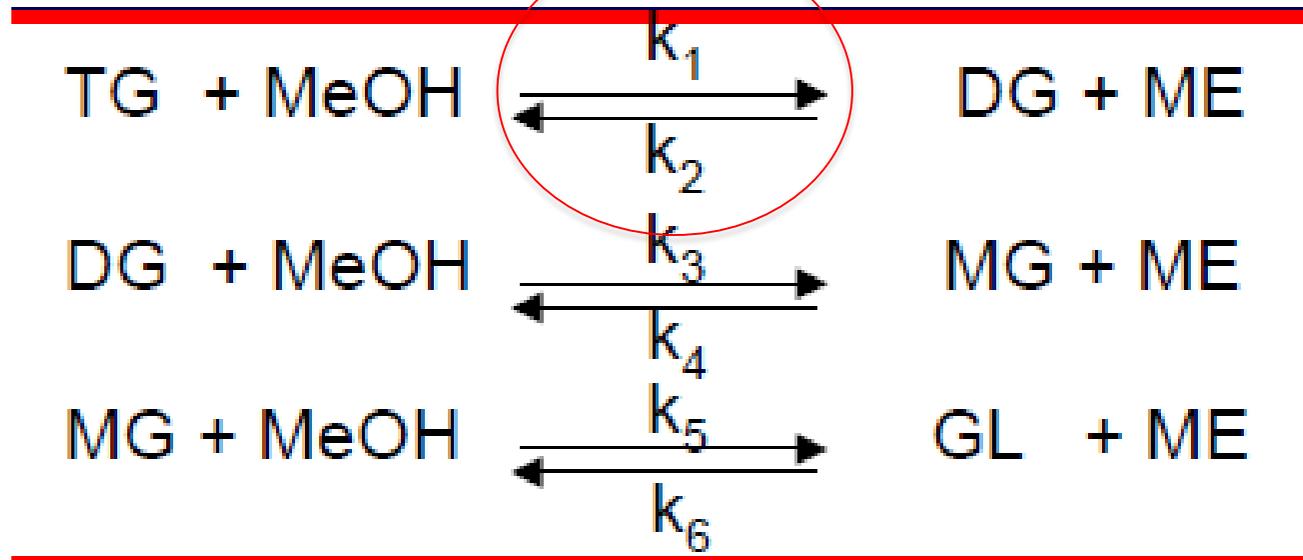


La reacción Principal: TRANSESTERIFICACIÓN

Reacciones y Procesos

Cinética y Equilibrio

Reacción reversible limitada por el equilibrio químico



TG: Triglicérido (aceite)

DG: Diglicérido

MG: Monoglicérido

ME: Metilester (biodiesel)

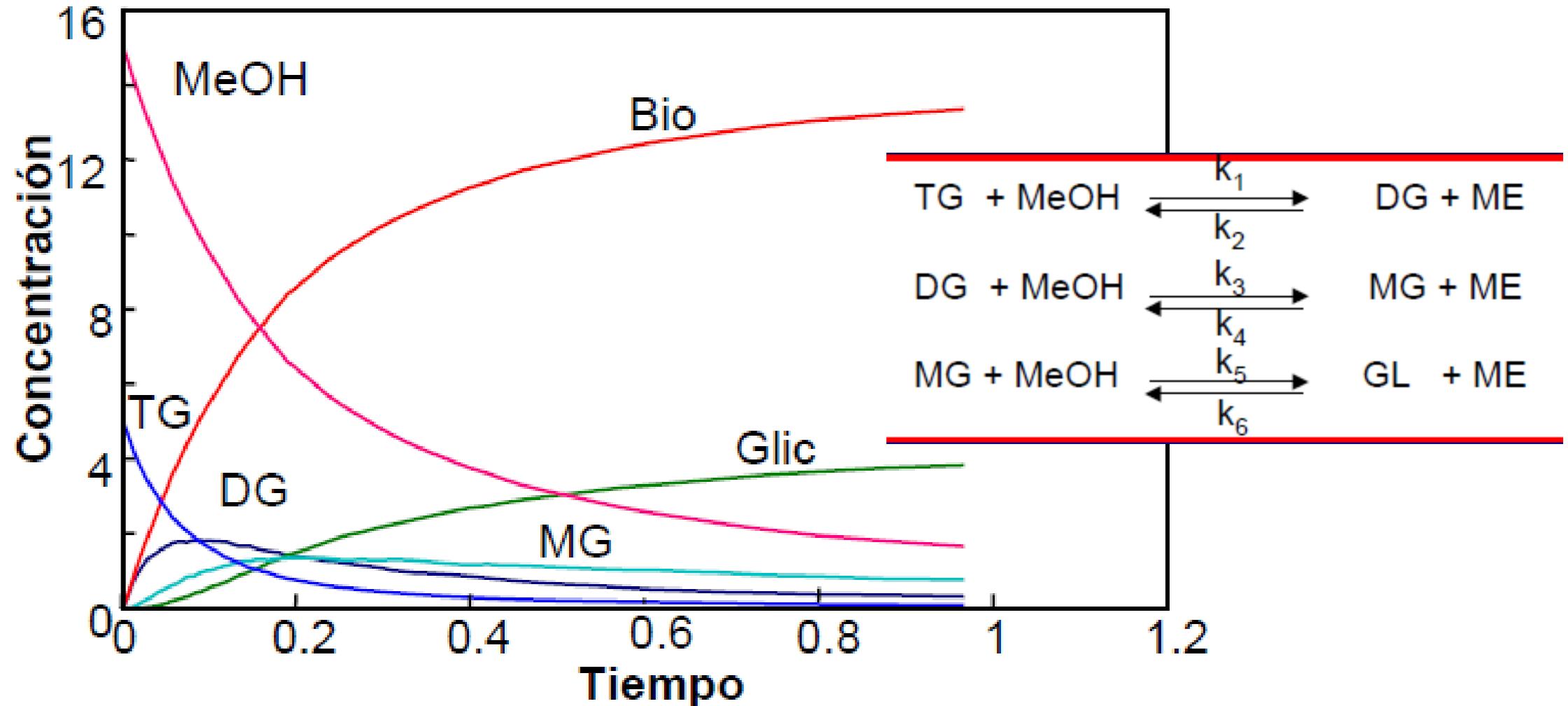
GL: Glicerina

MeOH: Metanol

La reacción Principal: TRANSESTERIFICACIÓN

Reacciones y Procesos

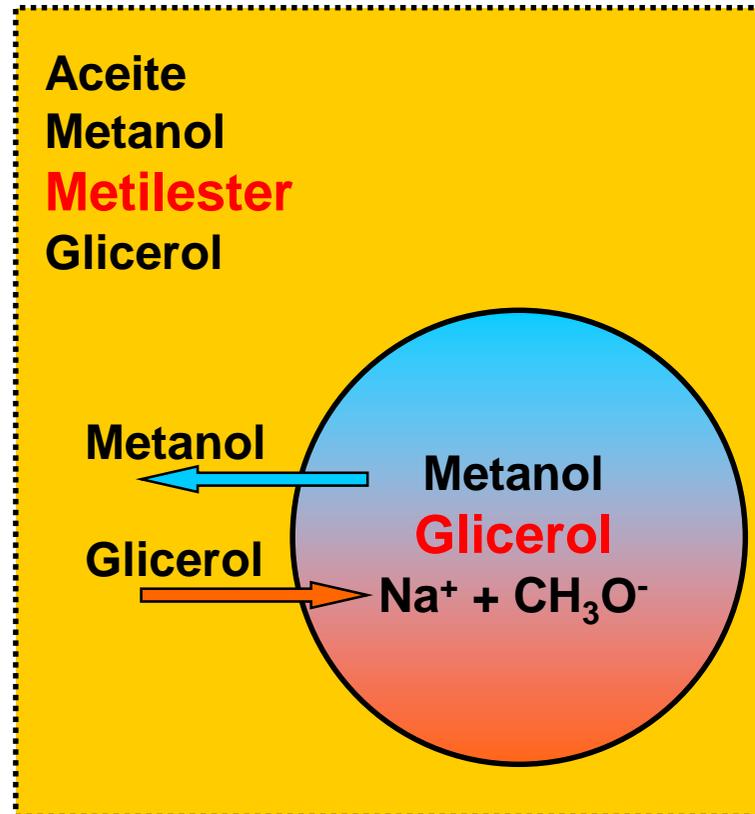
Cinética y Equilibrio



La reacción Principal: TRANSESTERIFICACIÓN

Reacciones y Procesos

Características del sistema



**Sistema de 2 Fases
parcialmente miscibles**

La reacción ocurre en la fase continua del Metiléster (Biodiesel) y en el límite de fase



El metanol disuelto en la fase del Metiléster aumenta la solubilidad en el glicerol.



Glicerol libre en la fase del Metiléster retrasa el progreso de la reacción (equilibrio).



Altos rendimientos se obtienen a través de:

- Separación del glicerol y
- Adición del más alcohol y catalizador en una segunda etapa de reacción

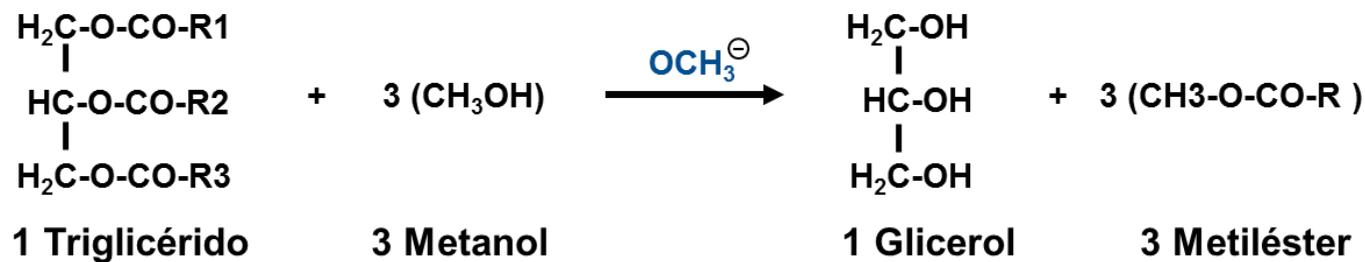
La reacción Principal: TRANSESTERIFICACIÓN

Reacciones y Procesos

Características del sistema

CONDICIONES DE REACCIÓN - VARIABLES de PROCESO TÍPICAS

Trans-esterificación (reacción principal)



- Presión atmosférica
- Temperatura 60 - 65 °C
- Relación molar metanol/aceite: 6/1 (100% exceso)
(Volumen de metanol/Volumen de aceite = 0.25)
- Concentración de catalizador:
4 g NaOH/ kg aceite
- Cantidad total de hidróxido a cargar al reactor:
(neutralización ácidos grasos + catalizador)

La reacción Principal: TRANSESTERIFICACIÓN

ALTERNATIVA DE MEJORA: ETANOL vs METANOL

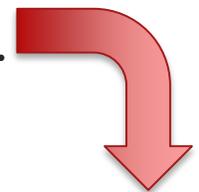
VENTAJAS

Ambientales: ✓ Más biodegradable en agua que el metil éster.
✓ Etanol menos tóxico que metanol.

Versatilidad: ✓ Desabastecimiento de metanol.
✓ Suba de precio metanol ligado al gas natural.

100 % Renovable: ✓ Independencia total de materias primas NO renovables.

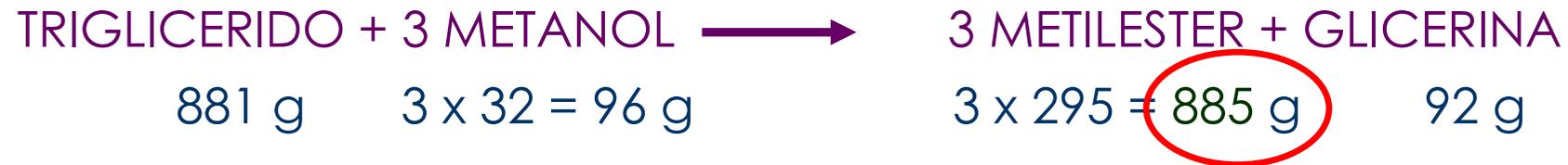
Mayor Rendimiento: ✓ Veamos las ecuaciones de balance de masa.



La reacción Principal: TRANSESTERIFICACIÓN

ALTERNATIVA DE MEJORA: ETANOL vs METANOL

RENDIMIENTO



$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{masa metiléster}}{\text{masa aceite}} = 100.45 \%$$



$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{masa etiléster}}{\text{masa aceite}} = 105.22 \%$$

BIODIESEL - Calidad de Materias Primas, Insumos y Producto

MATERIAS PRIMAS
PRODUCTOS QUÍMICOS
INSUMOS

- **ACEITE CRUDO DE SOJA**
- **METANOL**
- METILATO DE SODIO
- ÁCIDO FOSFÓRICO - CÍTRICO
- HIDRÓXIDO DE SODIO
- ÁCIDO CLORHÍDRICO
- ACIDO PARATOLUEN SULFÓNICO
- ANTIOXIDANTES

PROCESOS

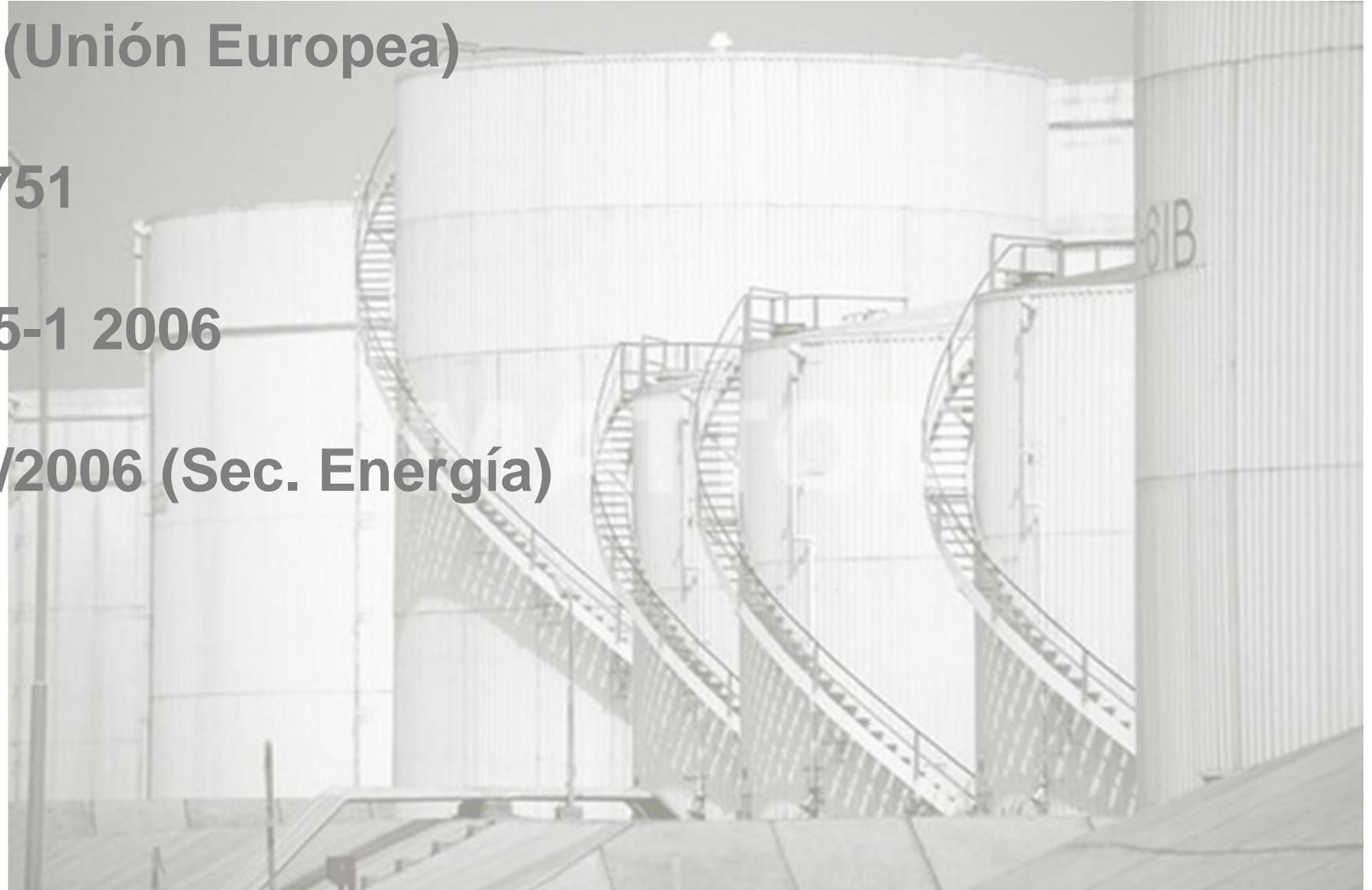
- ✓ ACEITE DESGOMADO
- ✓ ACEITE NEUTRO
- ✓ 1° TRANS ESTERIFICACIÓN
- ✓ 2° TRANS ESTERIFICACIÓN
- ✓ LAVADO
- ✓ SECADO
- ✓ CLARIFICADO
- ✓ DOSAJE DE ANTIOXIDANTES

PRODUCTOS
TERMINADOS

- BIODIESEL
- GLICERINA

BIODIESEL - Calidad de Producto

- **EN 14214 (Unión Europea)**
- **ASTM D6751**
- **IRAM 6515-1 2006**
- **Res. 1283/2006 (Sec. Energía)**



BIODIESEL

Calidad de Producto

Property	Units	lower limit	upper limit	Test-Method
Ester content	% (m/m)	96.5	-	EN 14103
Density at 15°C	kg/m ³	860	900	EN ISO 3675 / EN ISO 12185
Viscosity at 40°C	mm ² /s	3.5	5.0	EN ISO 3104 / EN 14105
Flash point	°C	> 101	-	EN ISO 2719 / EN ISO 3679.
Sulfur content	mg/kg	-	10	EN ISO 20846 / EN ISO 20884.
Cetane number	-	51,0	-	EN ISO 5165
Sulfated ash content	% (m/m)	-	0,02	ISO 3987
Water content	mg/kg	-	500	EN ISO 12937
Total contamination	mg/kg	-	24	EN 12662
Copper band corrosion (3 hours at 50 °C)	rating	Class 1	Class 1	EN ISO 2160
Oxidation stability, 110°C	hours	8	-	EN 14112
Acid value	mg KOH/g	-	0,5	EN 14104
Iodine value	-	-	120	EN 14111
Methanol content	% (m/m)	-	0,2	EN 14110
Monoglyceride content	% (m/m)	-	0,7	EN 14105
Diglyceride content	% (m/m)	-	0,2	EN 14105
Triglyceride content	% (m/m)	-	0,2	EN 14105
Free Glycerine	% (m/m)	-	0,02	EN 14105 / EN 14106
Total Glycerine	% (m/m)	-	0,25	EN 14105
Group I metals (Na+K)	mg/kg	-	5	EN 14108 / EN 14109
Group II metals (Ca+Mg)	mg/kg	-	5	EN 14538
Phosphorus content	mg/kg	-	4	EN14107

BIODIESEL – Balances y Rendimientos

BALANCES DE MASA y RENDIMIENTOS (Aproximado)

Etapas	Materias Primas y Productos	Unidades en %	Cantidad en kilos ¹	Cantidad en kilos ²
PRETRATAMIENTO	Aceite crudo		1.000,00	1.092,11
	Contenido de Fósforo en aceite crudo (≈ 1000 ppm)	0,1%		
	Contenido de Fosfolípidos (Lecitinas húmedas)	3,0%	30,00	32,76
	Pérdida de aceite en Lecitinas húmedas ³	32,0%	9,60	10,48
	Acidez del aceite crudo (en %)	0,35%		
	Contenido de ácidos grasos		3,50	3,82
	Aceite neutro, desgomado, Seco	95,7%	956,90	1.045,04
REACCIÓN	Metanol (alcohol)	9,8%	93,78	102,41
	Catalizador (Metilato de sodio)	1,7%	16,27	17,77
	BIODIESEL (Metilester)	100,45%	961,21	1.000,00
	GLICERINA⁴	10,5%	100,47	109,73

(1) Balance a partir de 1000 kg de aceite crudo de extracción.

(2) Balance expresado por 1.000 kg de Biodiesel obtenido.

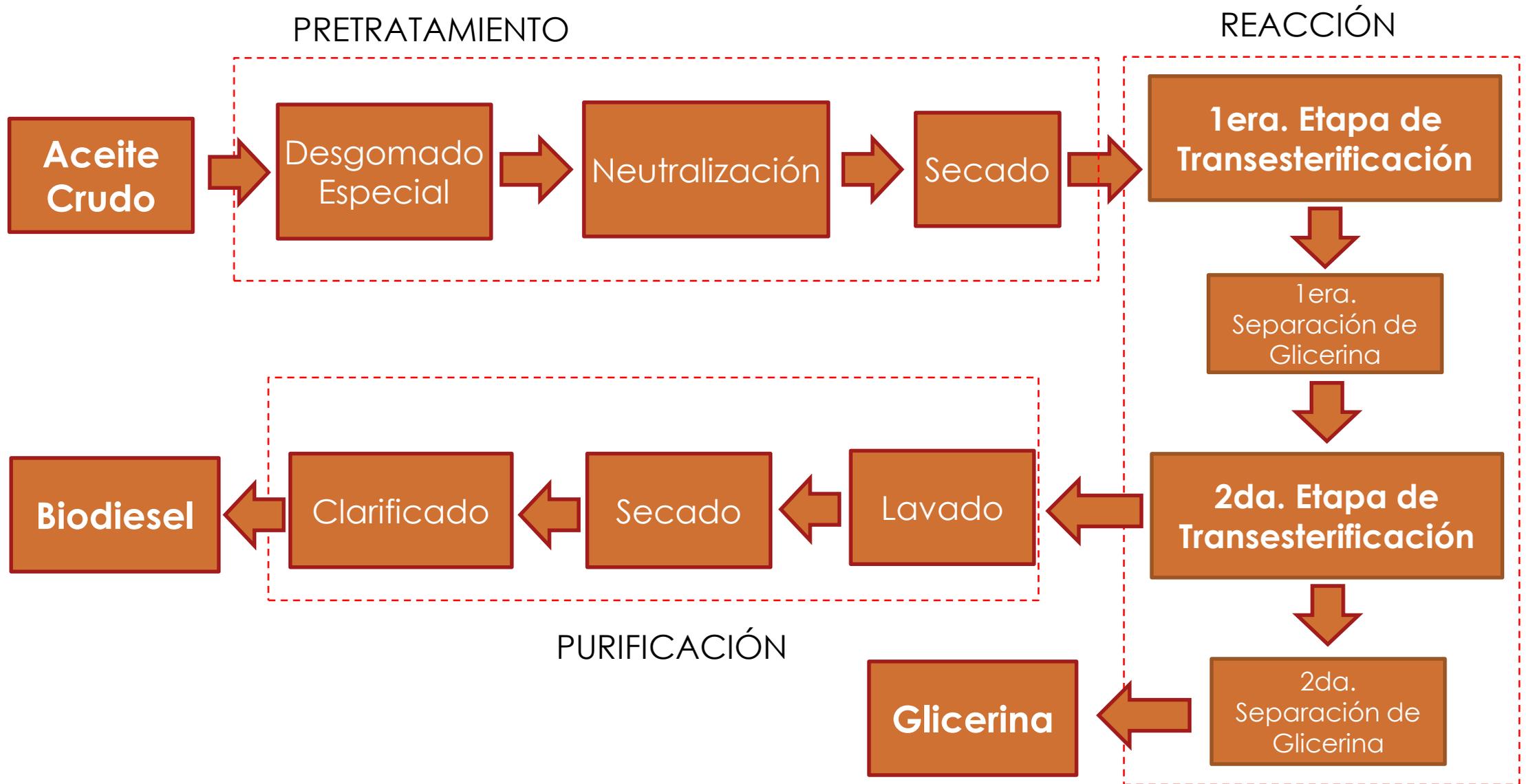
(3) Este porcentaje es un valor promedio calculado sobre la masa total de lecitinas crudas obtenidas.

(4) La Glicerina se obtiene en grado técnico con aprox. 20% de humedad.

Diferentes tecnologías
para la producción de
BIODIESEL.

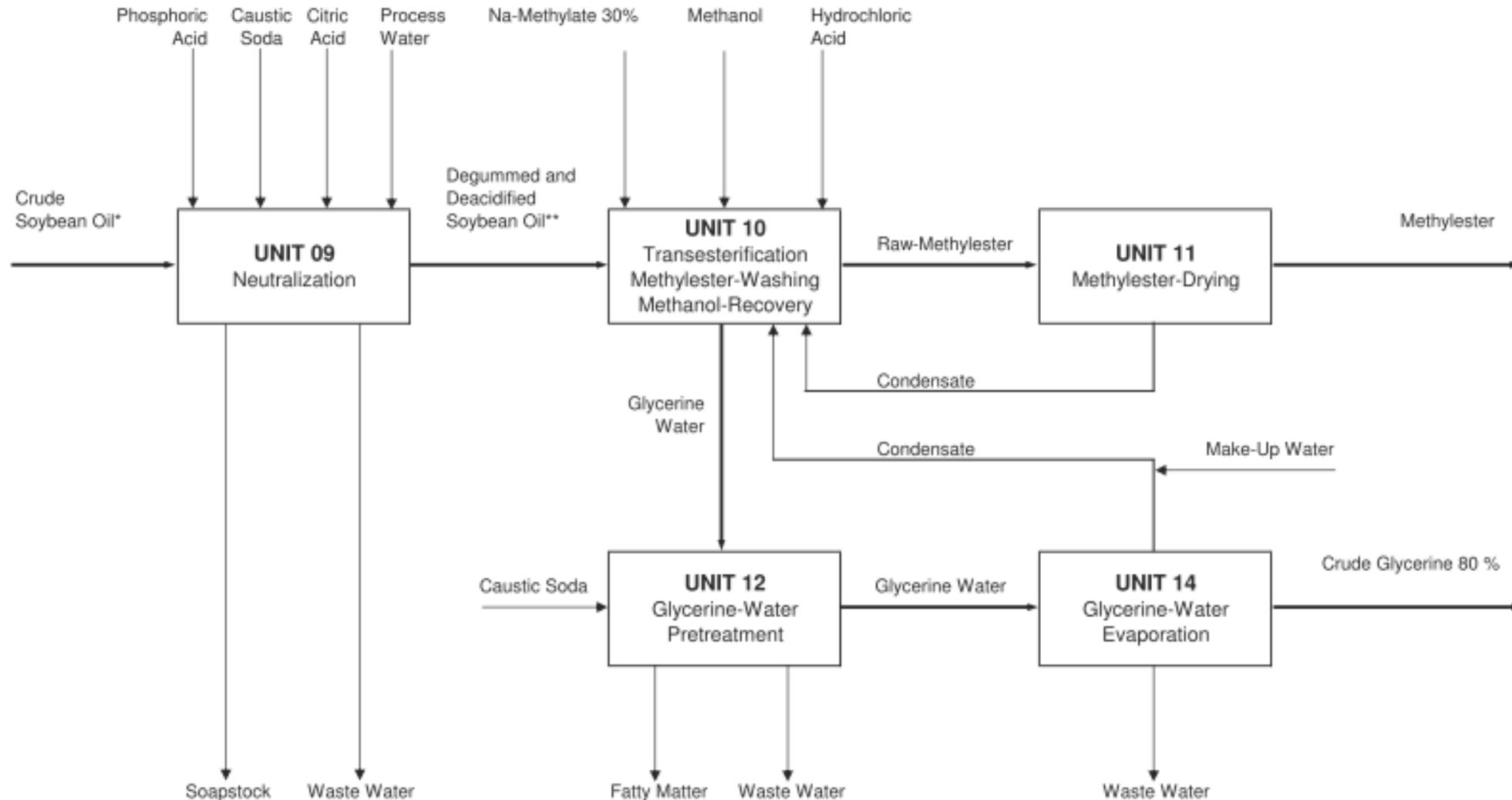


Cómo se produce BIODIESEL? (Proceso Continuo Completo)



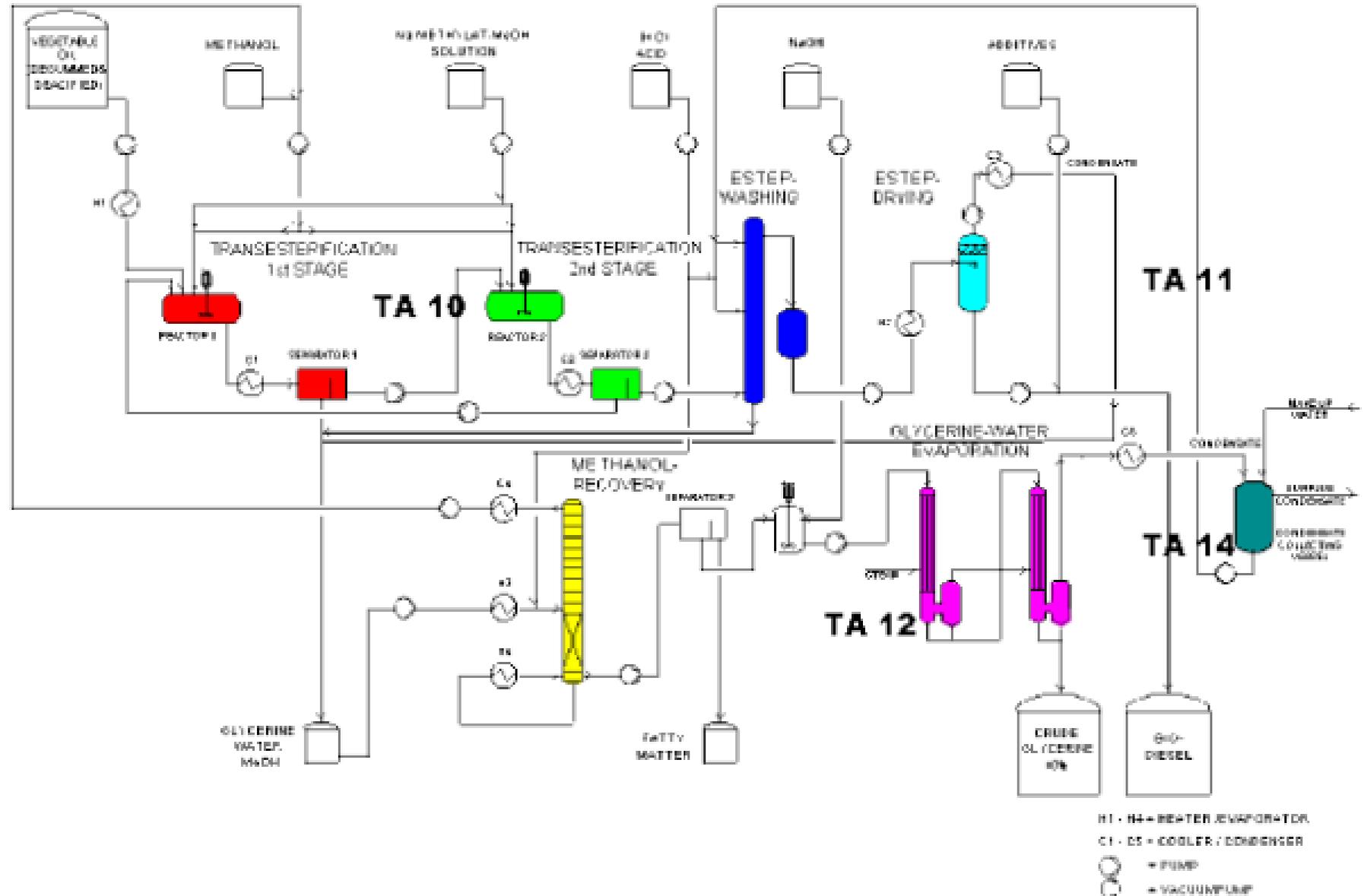
Cómo se produce BIODIESEL? (Proceso Continuo Completo)

Tecnología LURGI



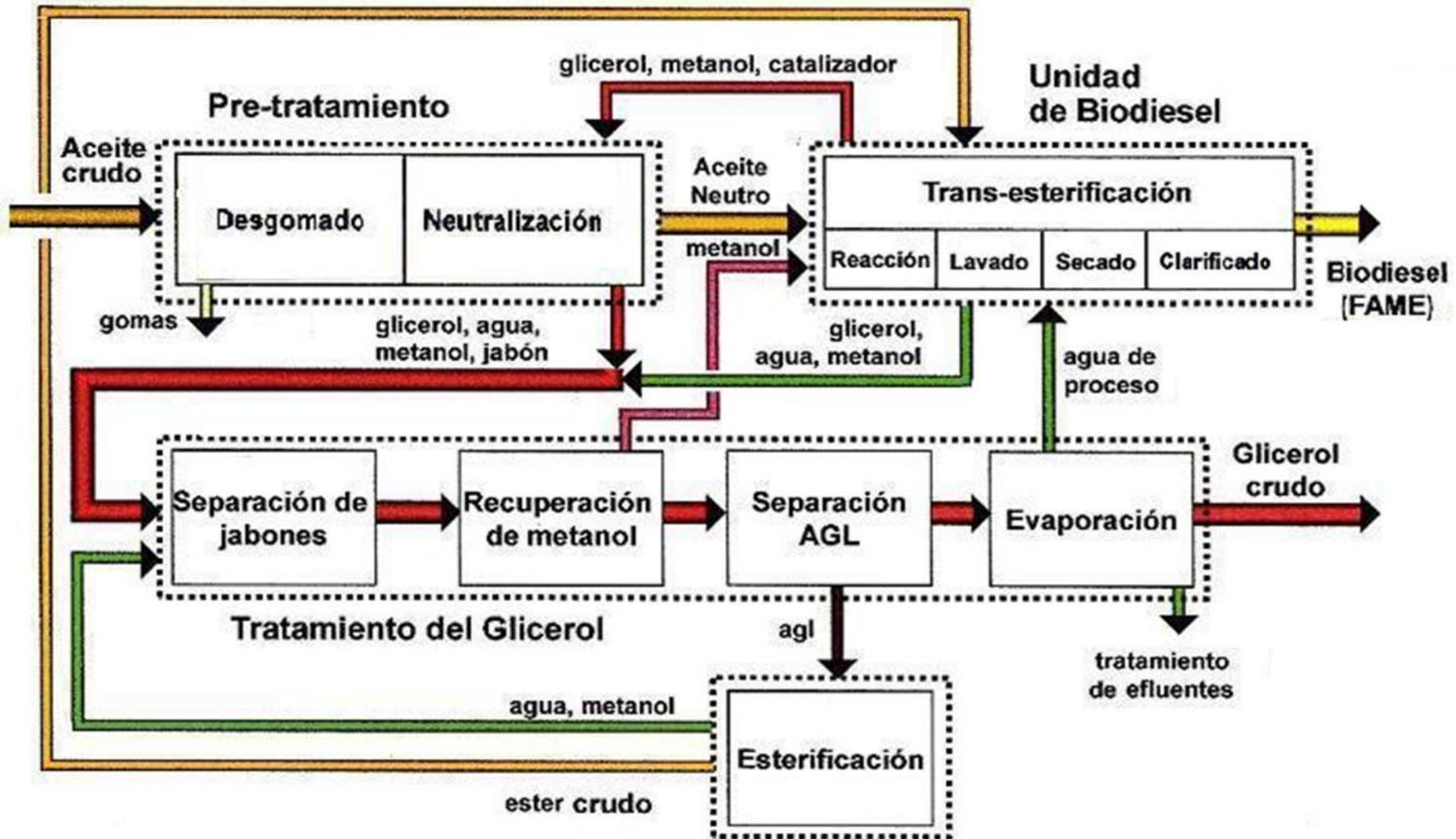
Cómo se produce BIODIESEL? (Proceso Continuo Completo)

Tecnología LURGI



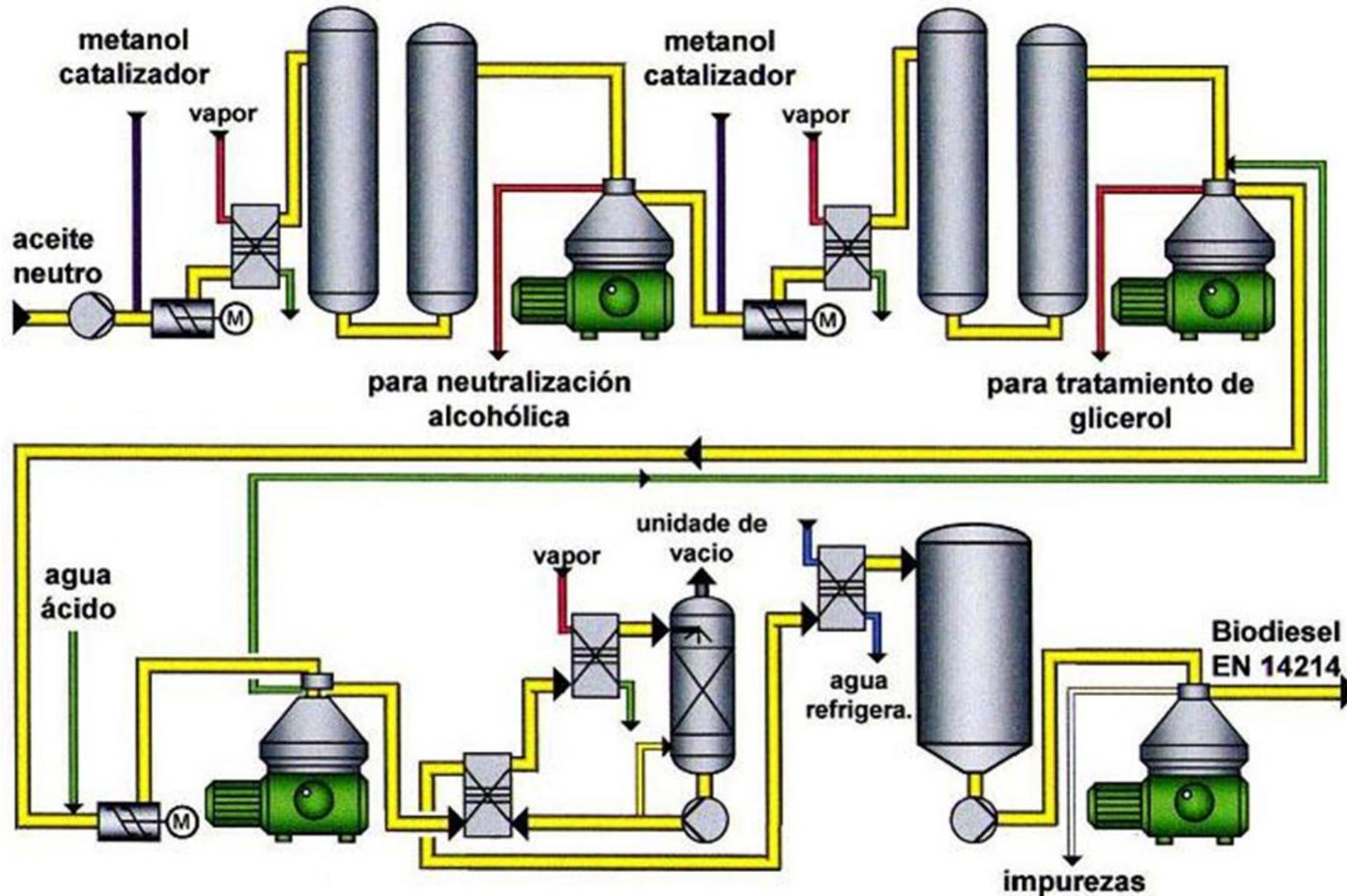
Cómo se produce BIODIESEL? (Proceso Continuo Completo)

Tecnología GEA Westfalia



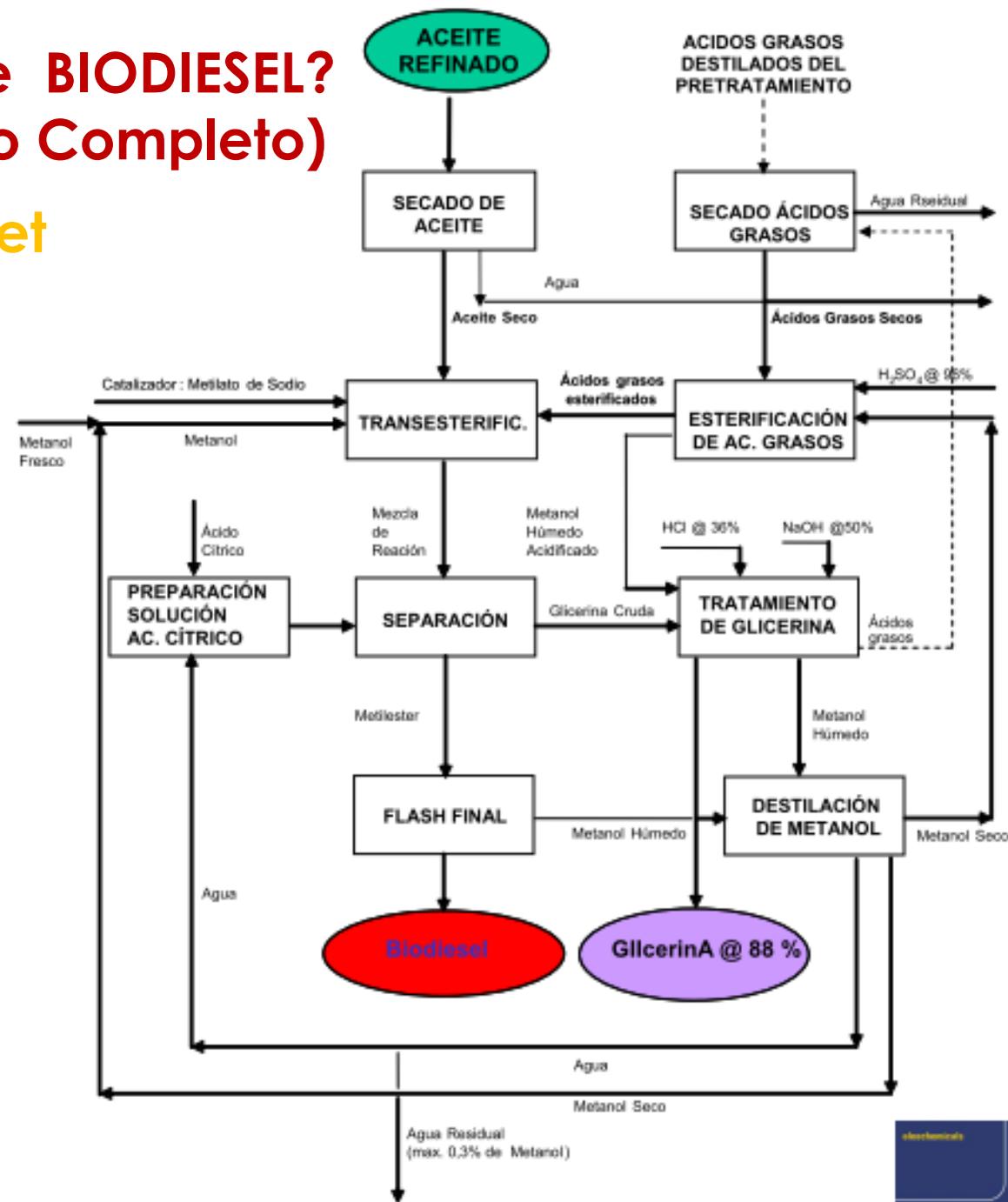
Cómo se produce BIODIESEL? (Proceso Continuo Completo)

Tecnología GEA Westfalia



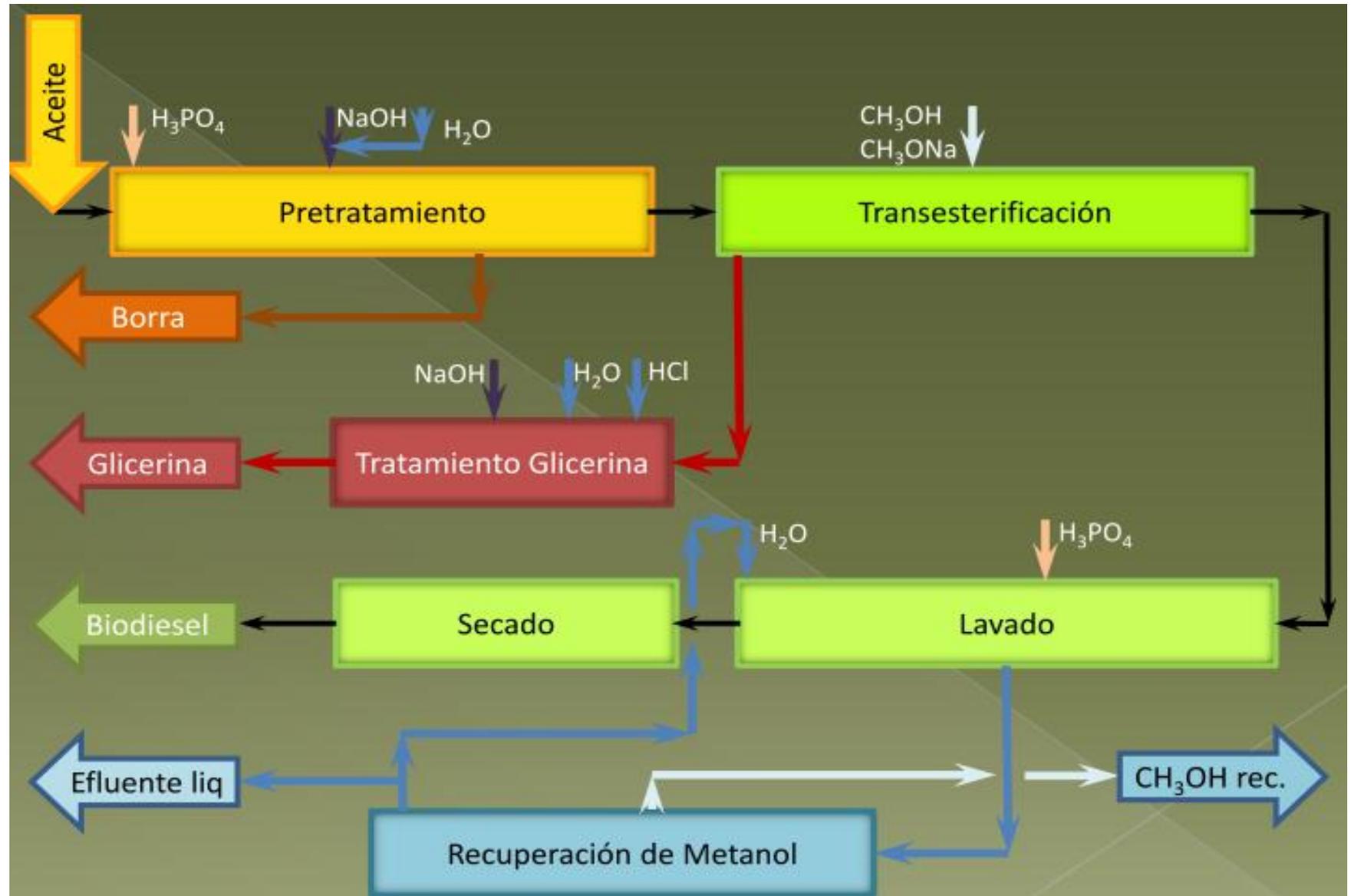
Cómo se produce BIODIESEL? (Proceso Continuo Completo)

Tecnología DeSmet



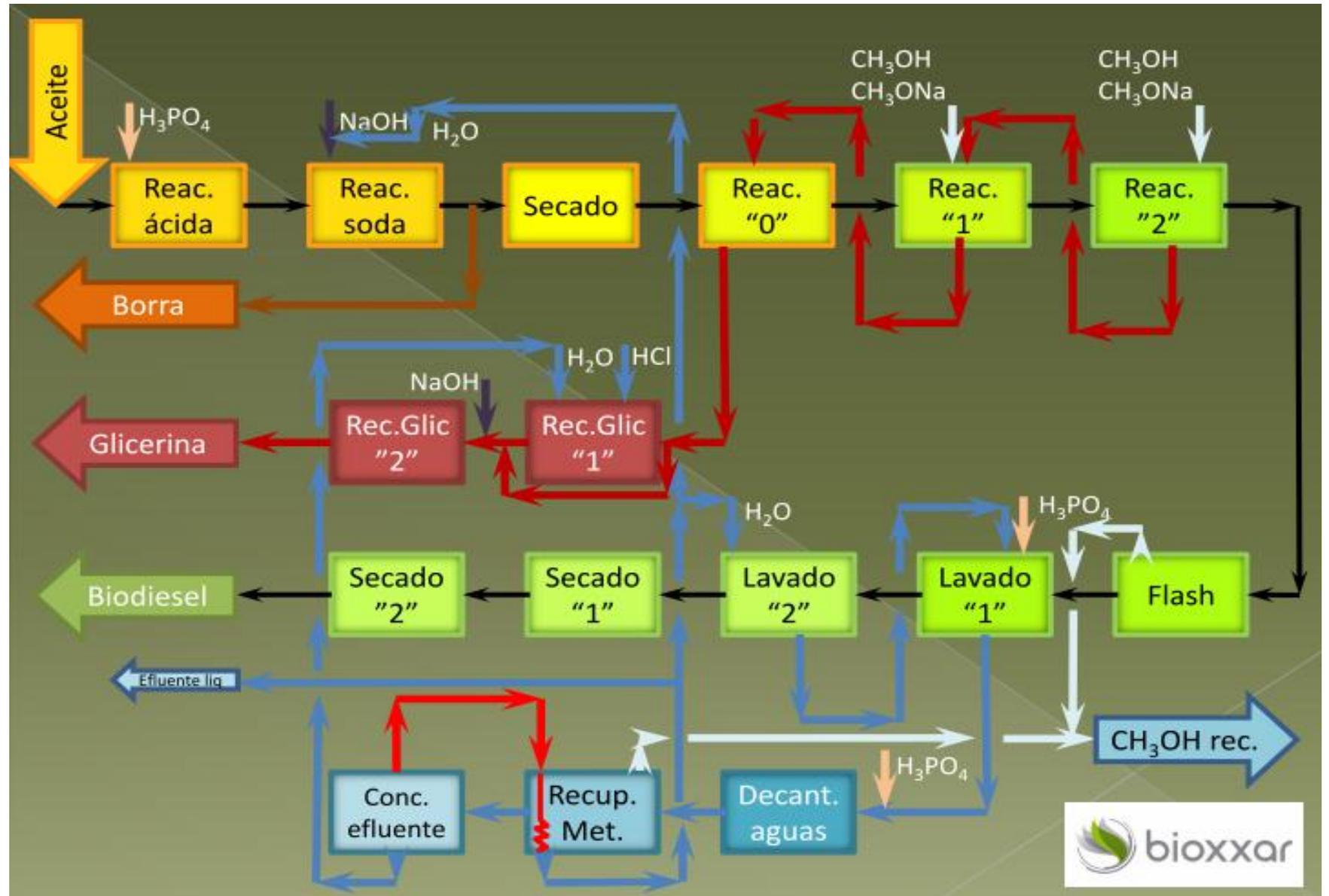
Cómo se produce BIODIESEL? (Proceso Continuo Completo)

Tecnología
Bioxxar
(Nacional)

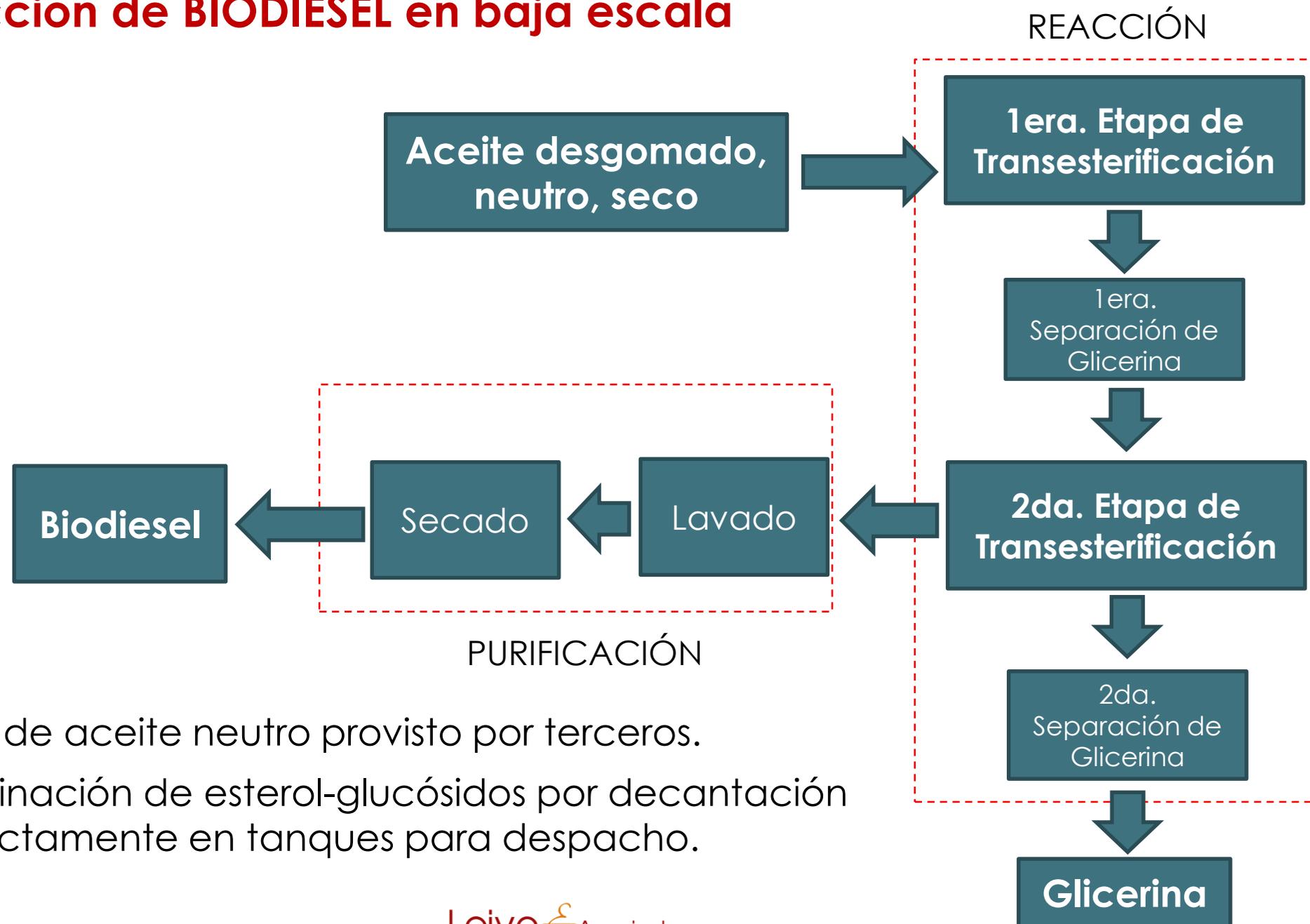


Cómo se produce BIODIESEL? (Proceso Continuo Completo)

Tecnología
Bioxxar
(Nacional)

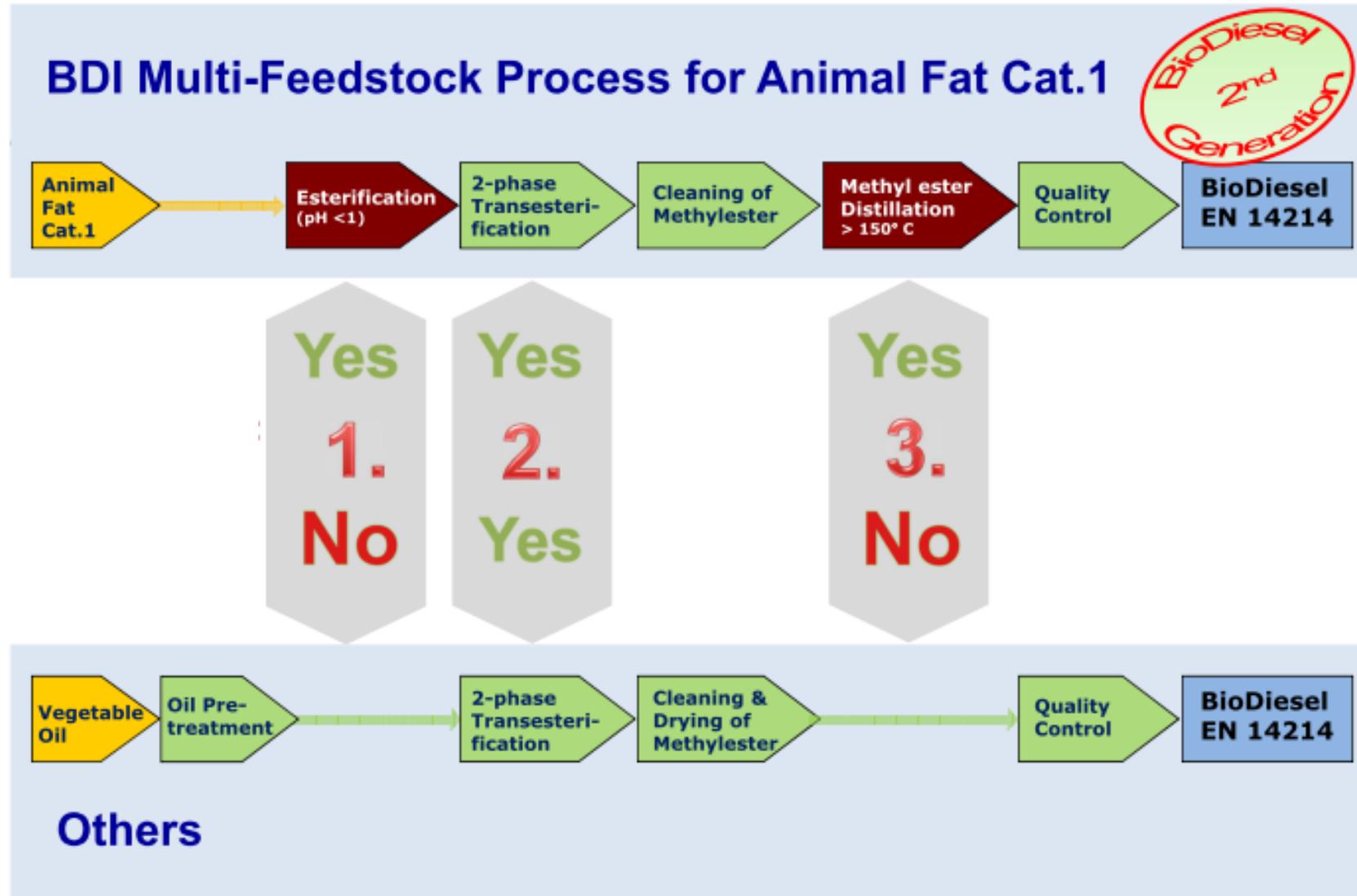


Producción de BIODIESEL en baja escala

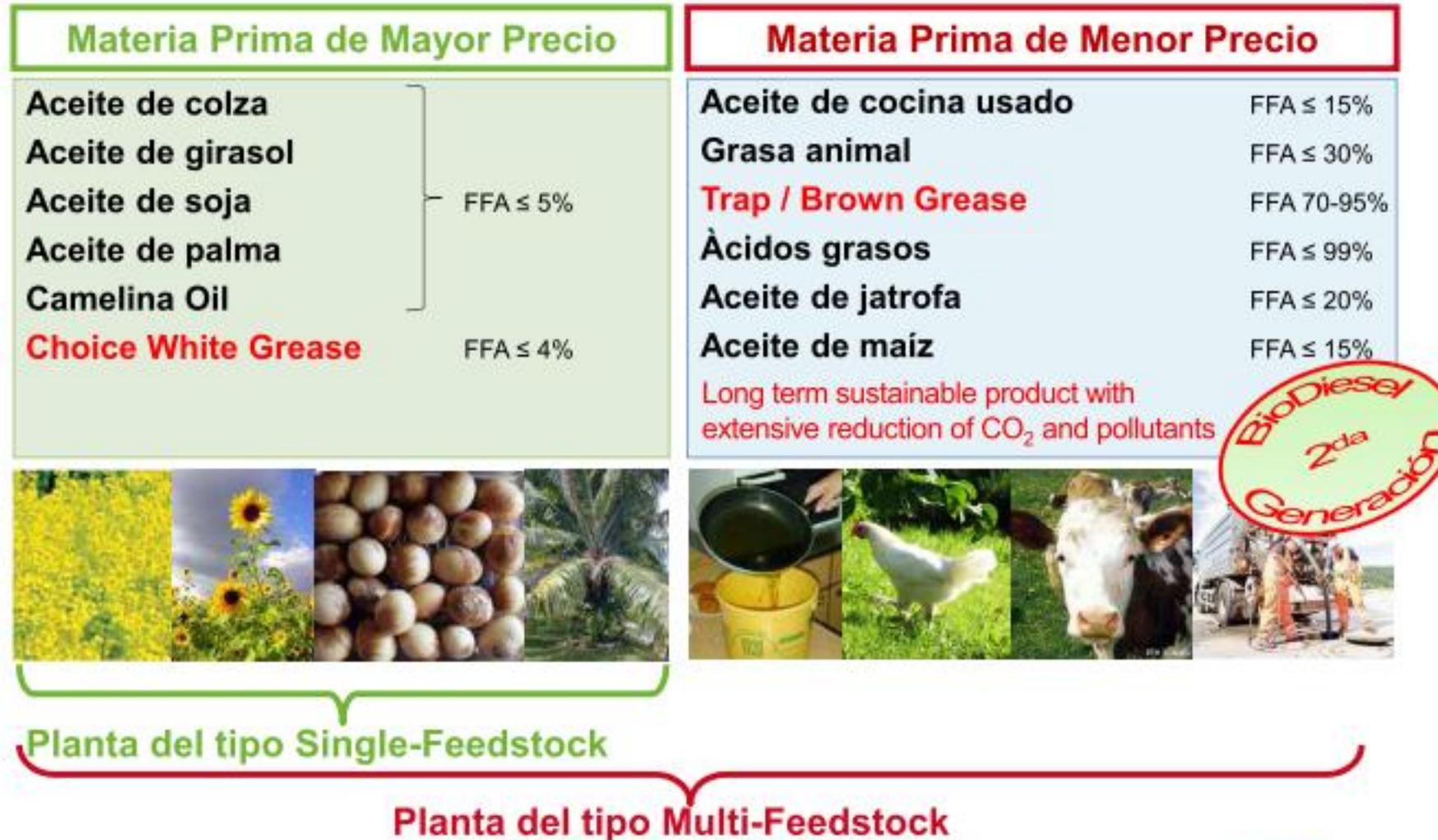


- ✓ Uso de aceite neutro provisto por terceros.
- ✓ Eliminación de esteroles-glucósidos por decantación directamente en tanques para despacho.

Producción de Biodiesel – Un paso más... BIODIESEL DESTILADO

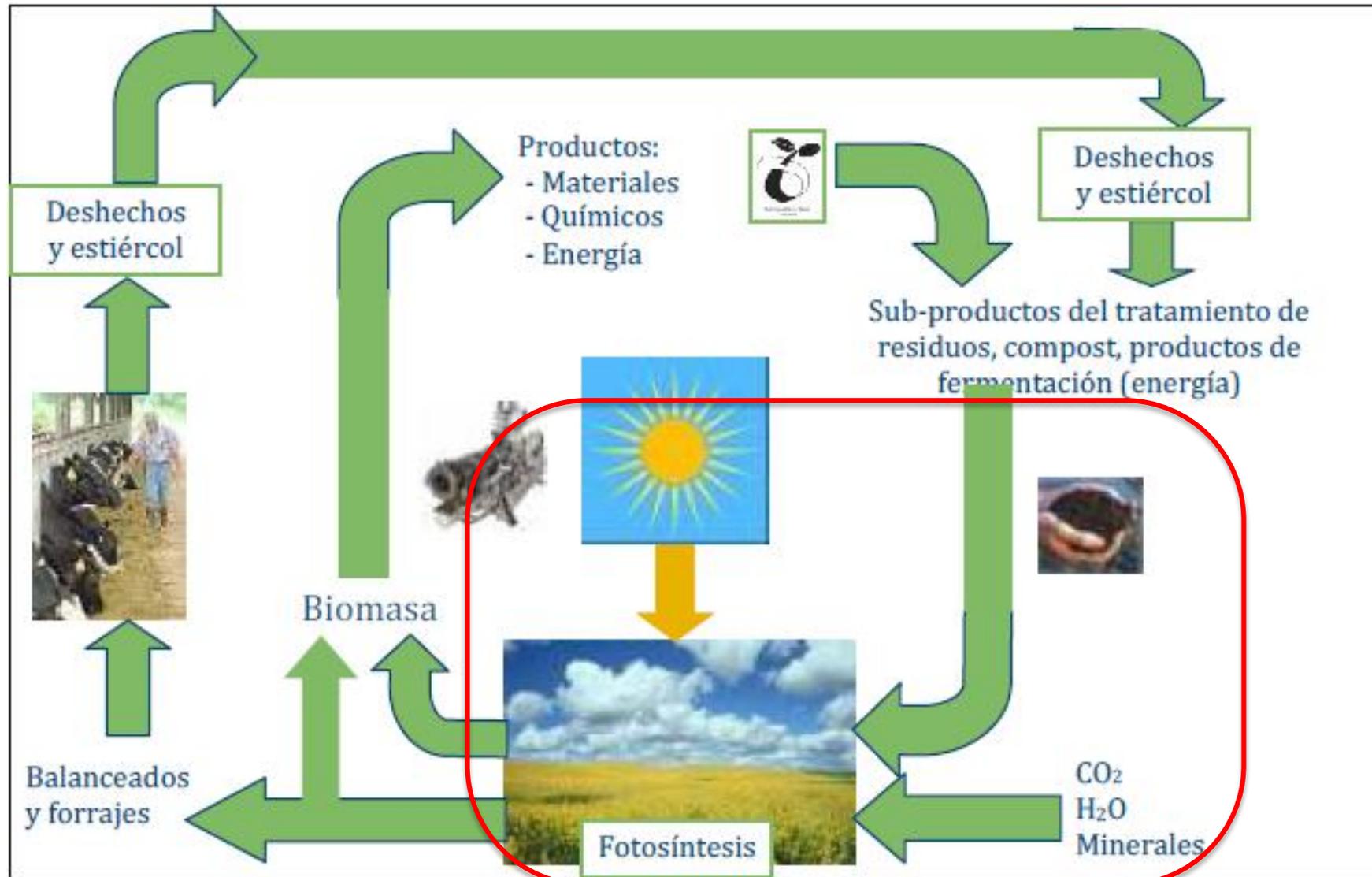


Producción de Biodiesel – Un paso más... BIODIESEL DESTILADO



BIORREFINERÍAS y
Valor Agregado.

El ciclo agrícola y la Cadena de Valor



Fuente: "El potencial de la bioeconomía y las Biorrefinerías en la Argentina". Plan Nacional 2011-2014. Área de Agroindustria. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Presidencia de la Nación.

El concepto de Biorrefinerías

La idea subyacente en el concepto de “Biorrefinería” es similar a la de una refinería de petróleo, la cual produce múltiples productos y derivados utilizando una única materia prima (petróleo crudo).

Algunos ejemplos de esta definición son:

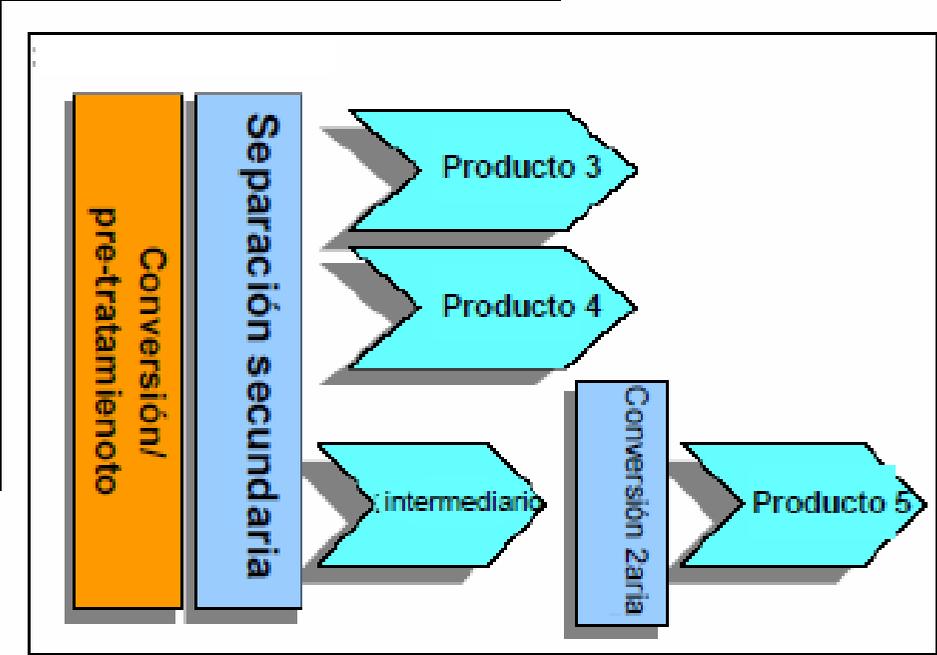
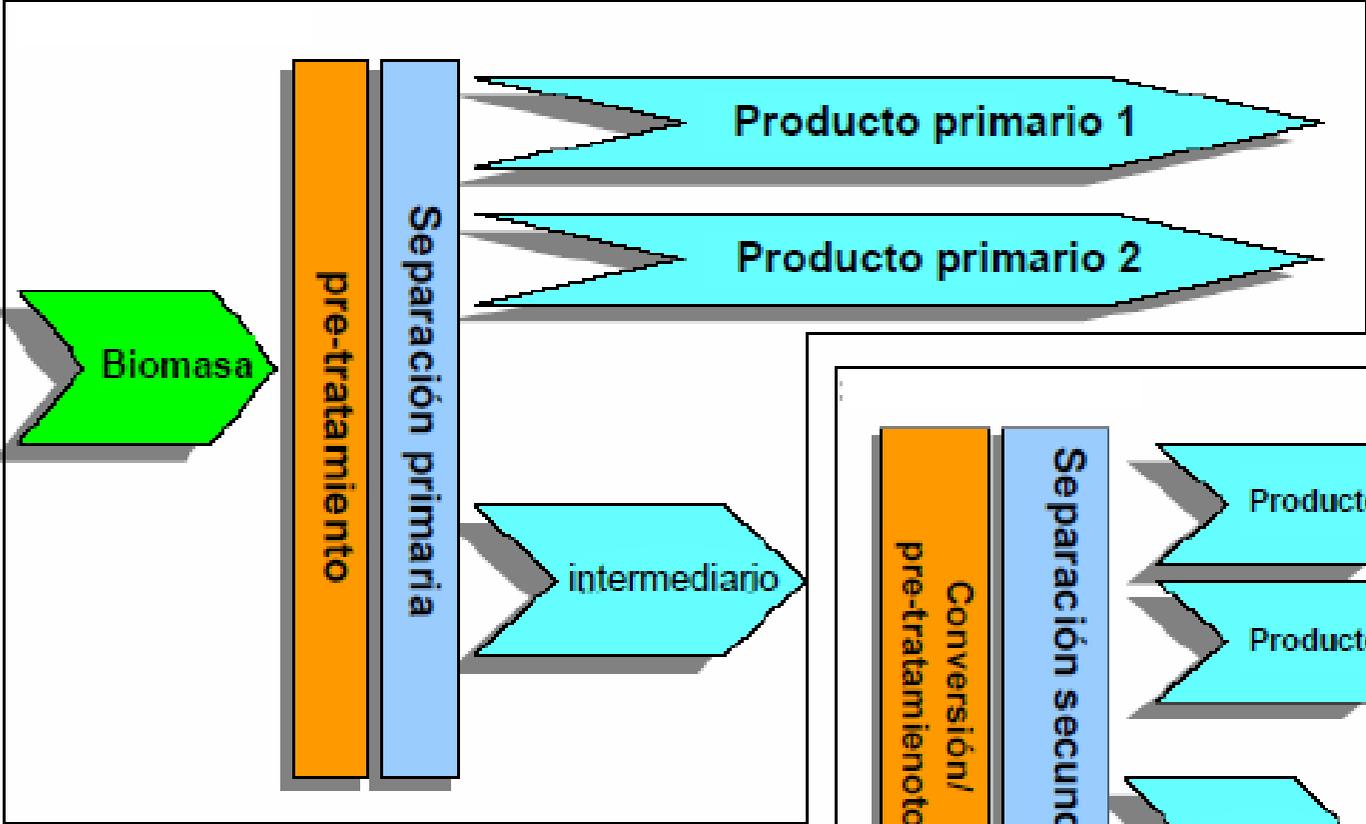
“... una instalación que integra procesos de conversión de biomasa para producir combustibles, energía y compuestos químicos de alto valor agregado.”
(American National Renewable Energy Laboratory, 2007).

“... un concepto global de planta de procesamiento en la cual la biomasa como materia prima es convertida para dar origen a un espectro de productos de alto valor.” *(Department of Energy USA, 2007).*

“... son industrias integradas de base biológica que usan una variedad de tecnologías para producir compuestos químicos, biocombustibles, alimentos e ingredientes para piensos, biomateriales (incluyendo fibras) y energía a partir de la biomasa como materia prima.” *(EU Biorefinery Euroview, 2007).*

El concepto de Biorrefinerías

Biorrefinería primaria



Biorrefinería secundaria

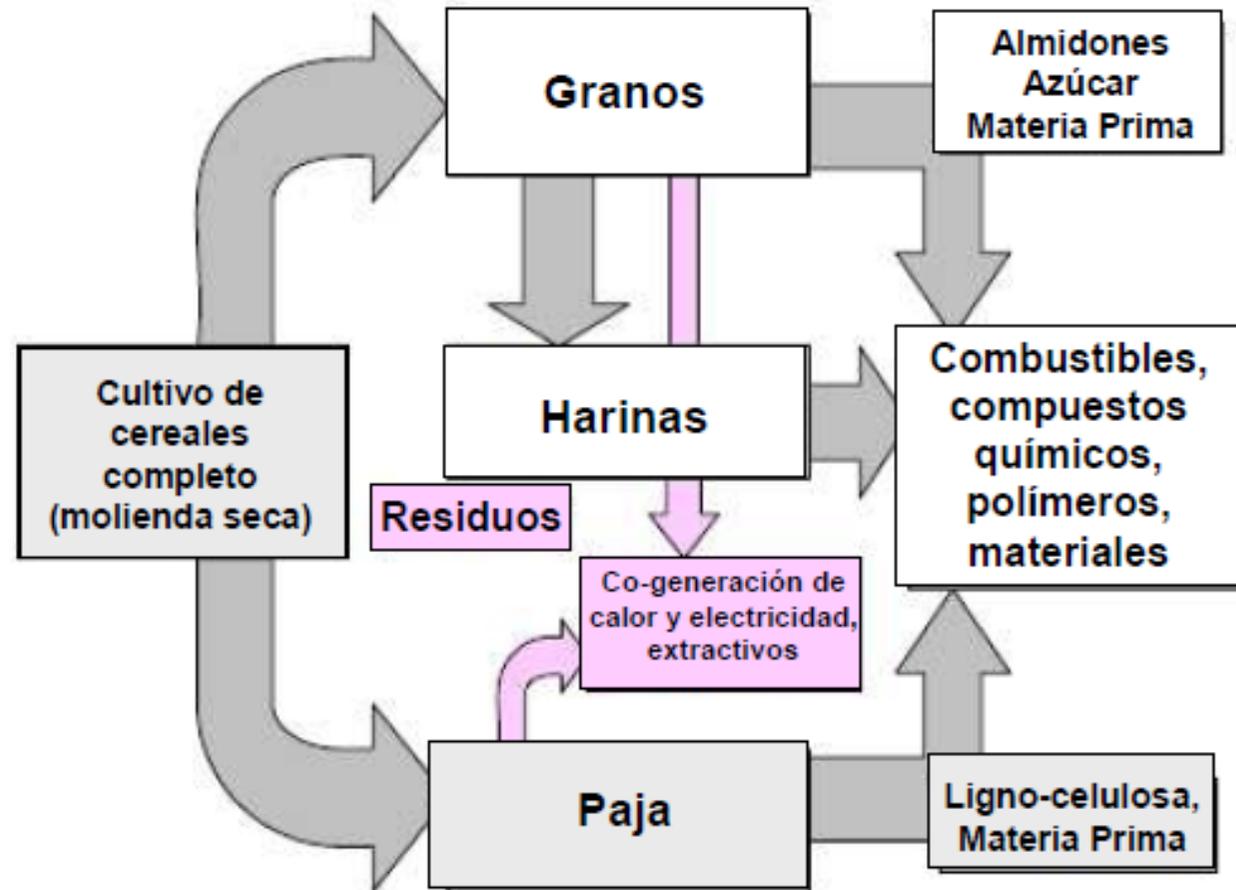
El concepto de Biorrefinerías

De acuerdo con la materia prima requerida para su funcionamiento y los principales procesos separativos utilizados, podemos identificar varios tipos principales de Biorrefinerías.

Son aquellas que se basan en la molienda seca o húmeda de biomasa, principalmente granos como maíz, trigo y centeno.

Permiten obtener etanol, metanol, sorbitol, glucosamina, polihidroxibutirato, almidón acetilado, bio plásticos, adhesivos, aglutinantes, cementos, y productos de alto valor agregado como ceras, esteroides y alcanos.

Biorrefinerías de Cultivo Entero.



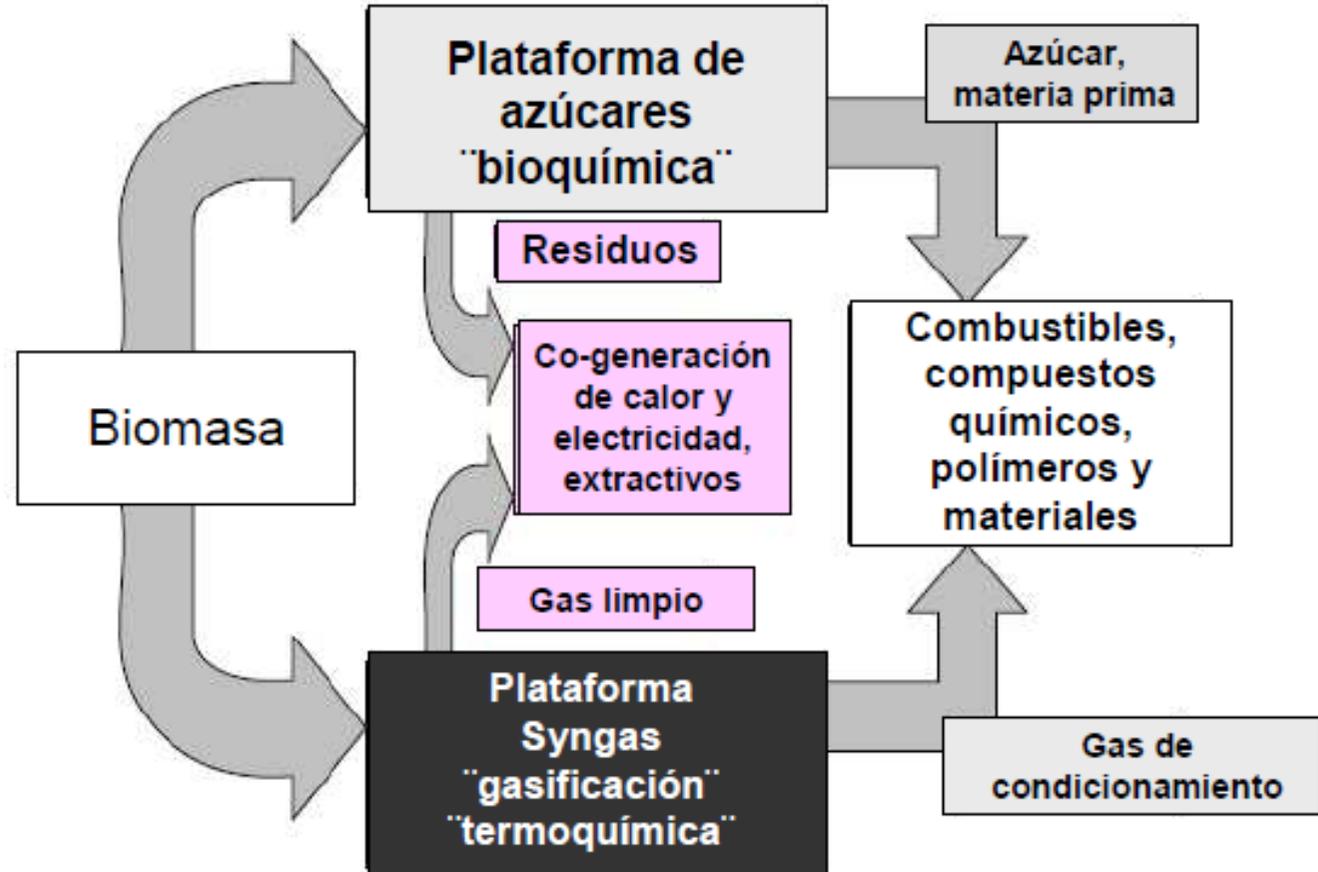
El concepto de Biorrefinerías

Las dos plataformas aluden a la conversión de azúcares (bioquímica) y a partir de gas de síntesis (SynGas).

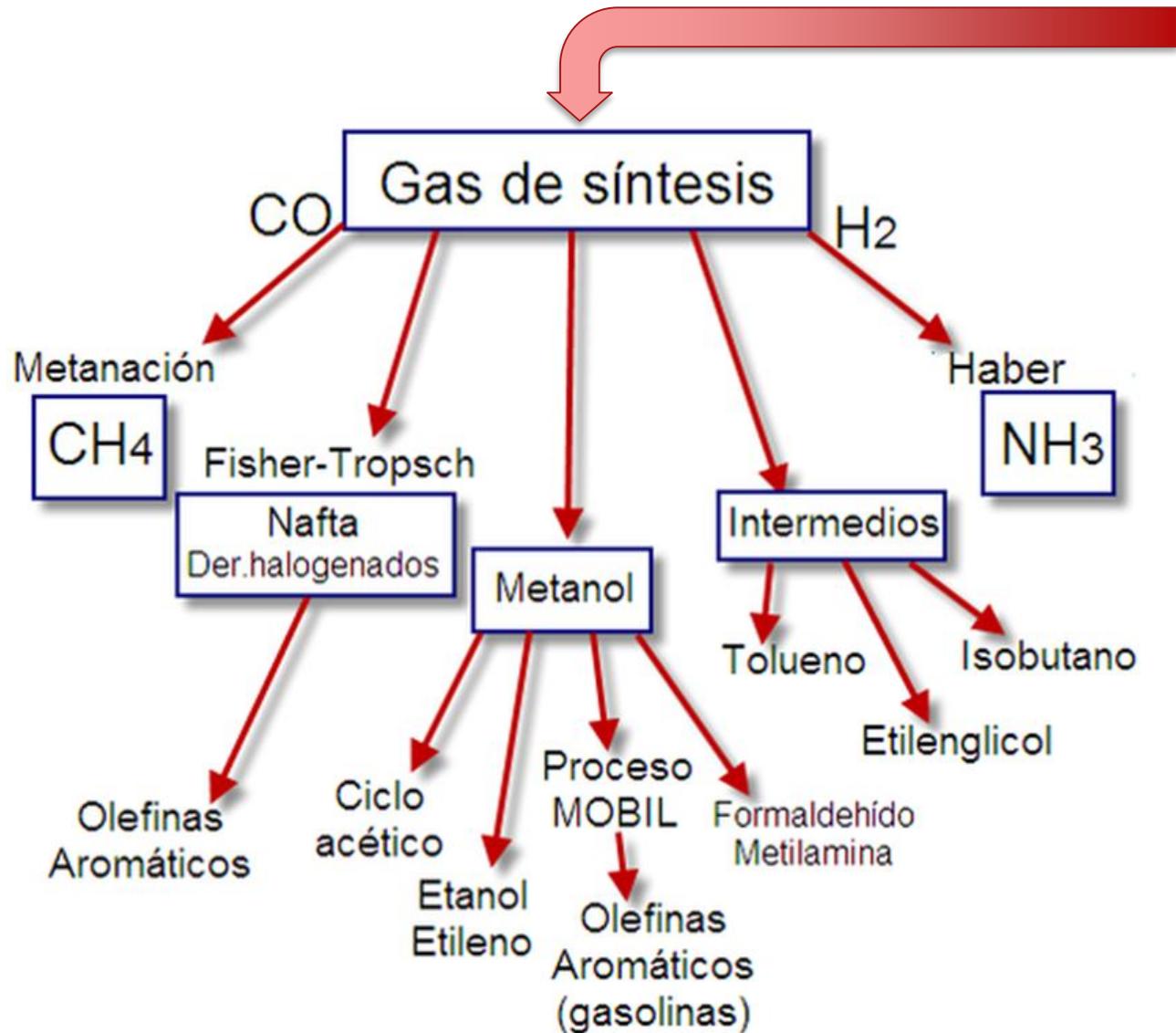
En la primera se lleva a cabo un proceso de conversión enzimático o de fermentación del azúcar y en la segunda, un proceso de conversión termoquímico.

La ventaja de este sistema es la producción de energía, combustibles y productos a partir de procesos simples de sacarificación y del gas de síntesis.

Biorrefinería de dos Plataformas



El concepto de Biorrefinerías



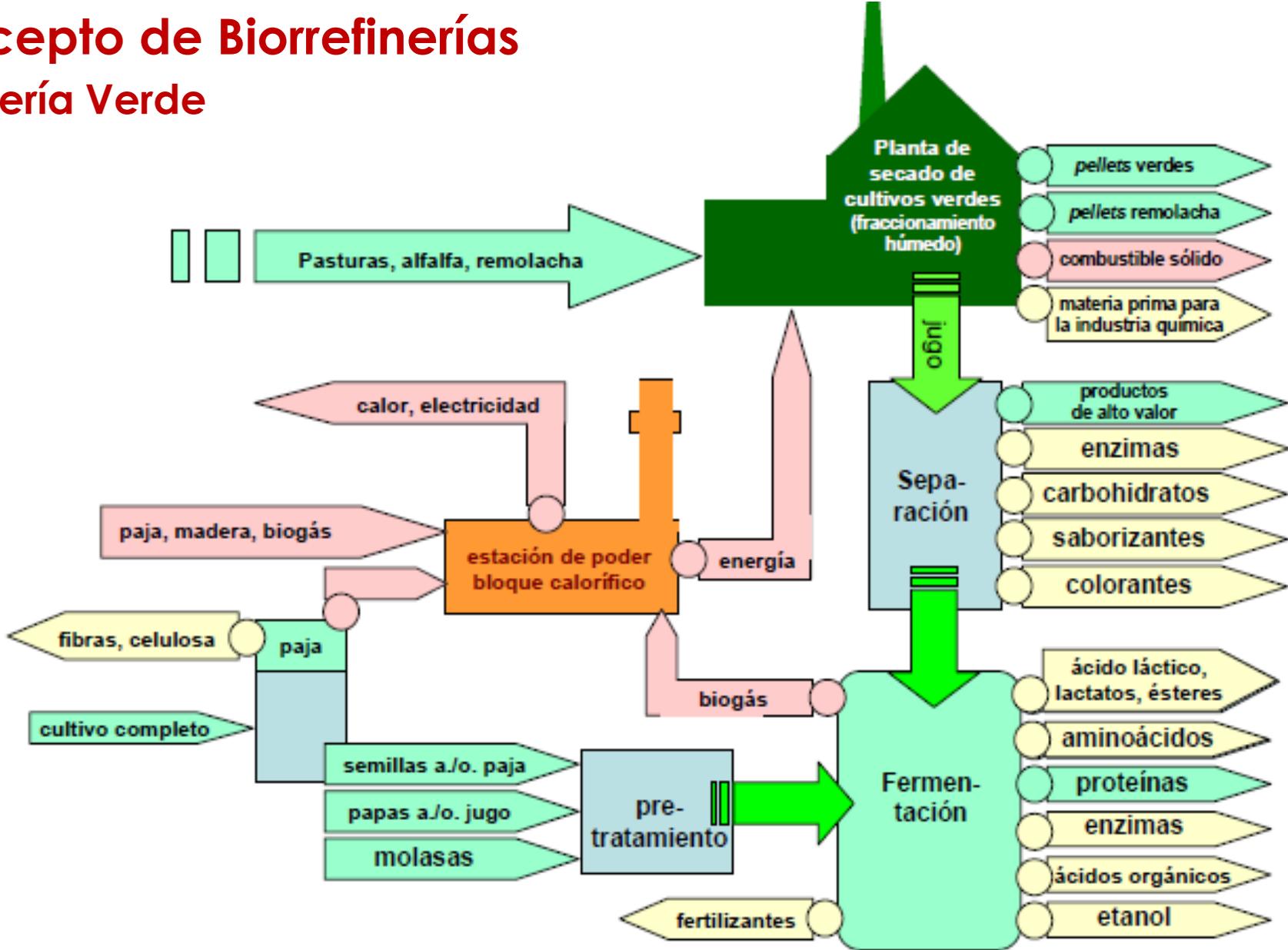
Plataforma Syngas "gasificación" "termoquímica"

El Gas de síntesis (SynGas, en inglés) es un combustible gaseoso obtenido a partir de sustancias ricas en carbono (carbón, coque, **biomasa**) sometidas a un proceso químico a alta temperatura.

Contiene cantidades variables de monóxido de carbono (CO) e hidrógeno (H₂).

El concepto de Biorrefinerías

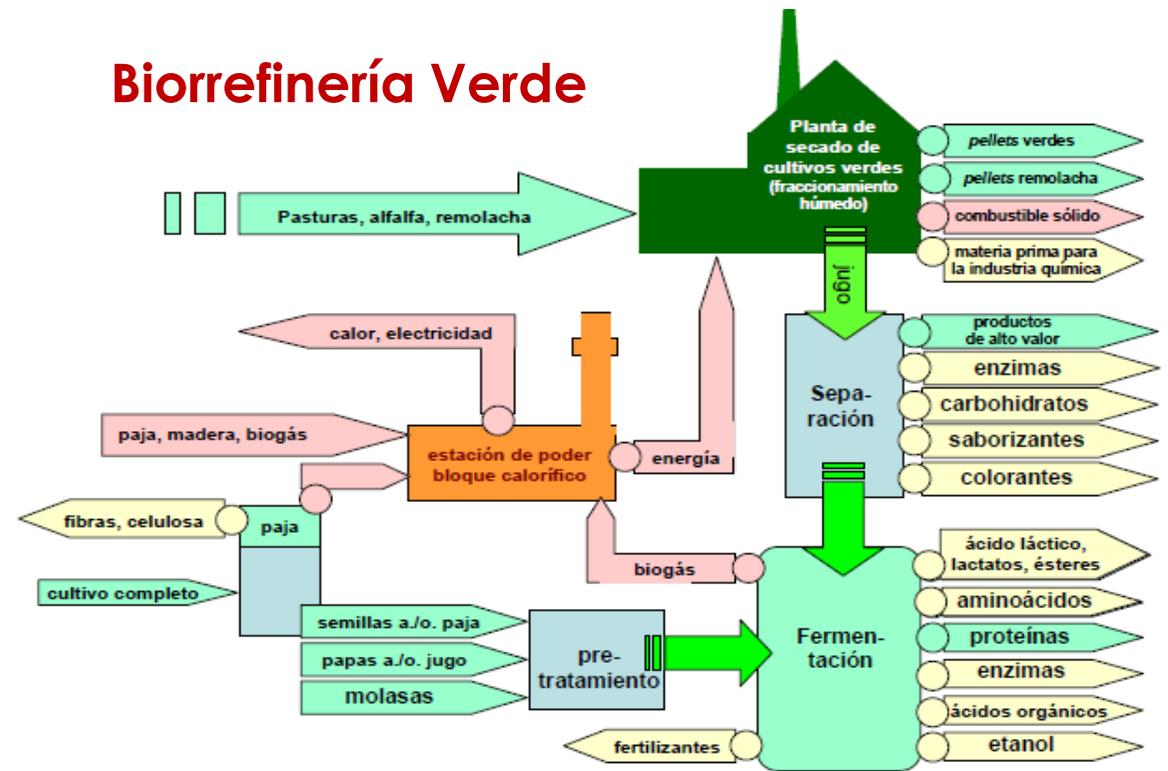
Biorrefinería Verde



El concepto de Biorrefinerías

Se basa en la utilización de biomasa húmeda, tales como pasturas y cultivos verdes (trébol, alfalfa), lo que resulta en un prensado rico en fibras y en un jugo rico en nutrientes, esto implica un rápido procesamiento primario o, de no ser esto posible, el uso de métodos de ensilaje que impidan su degradación.

Un beneficio de este tipo de refinerías es el rendimiento por hectárea relativamente alto, una vinculación potencialmente directa con los productores agrícolas y costos de insumos de biomasa bajos.



Biorrefinerías y Bioproductos

La biomasa vegetal está compuesta esencialmente de carbohidratos (75%), principalmente en la forma de celulosa, almidón y sacarosa, lignina (20%), proteínas y aceites.

Los Bioproductos son compuestos químicos de uso industrial o comercial que se obtienen a partir de la biomasa.

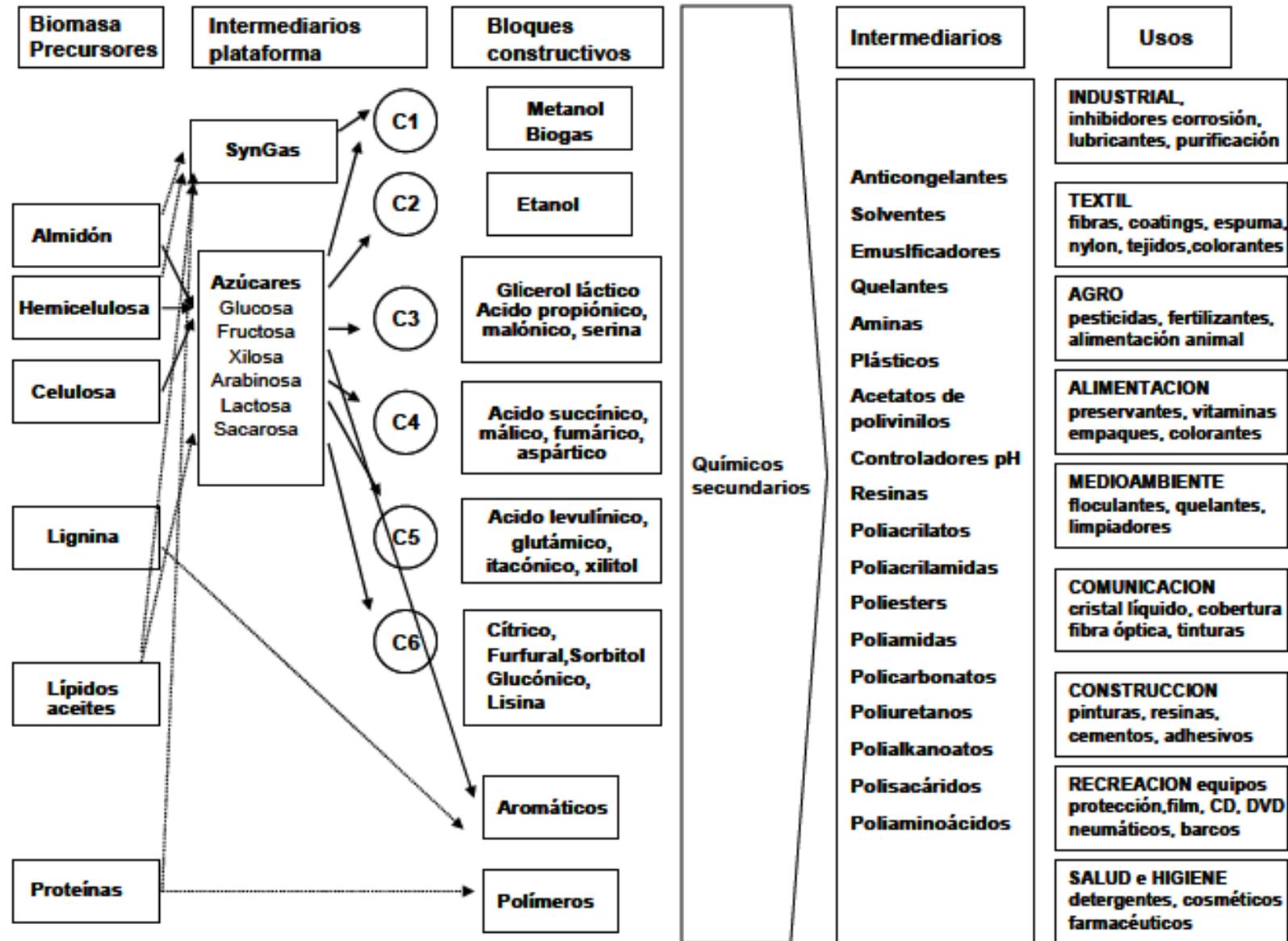
El mercado de los Bioproductos puede ser dividido en dos grandes grupos:

- a) los químicos a granel de estructuras más simples y bajo valor que comprenden un considerable volumen de mercado y que pueden alcanzar miles de toneladas por año y;
- b) las especialidades químicas, que corresponden a compuestos de estructura más compleja y alto valor de mercado, pero que representan un porcentaje menor de la producción mundial.

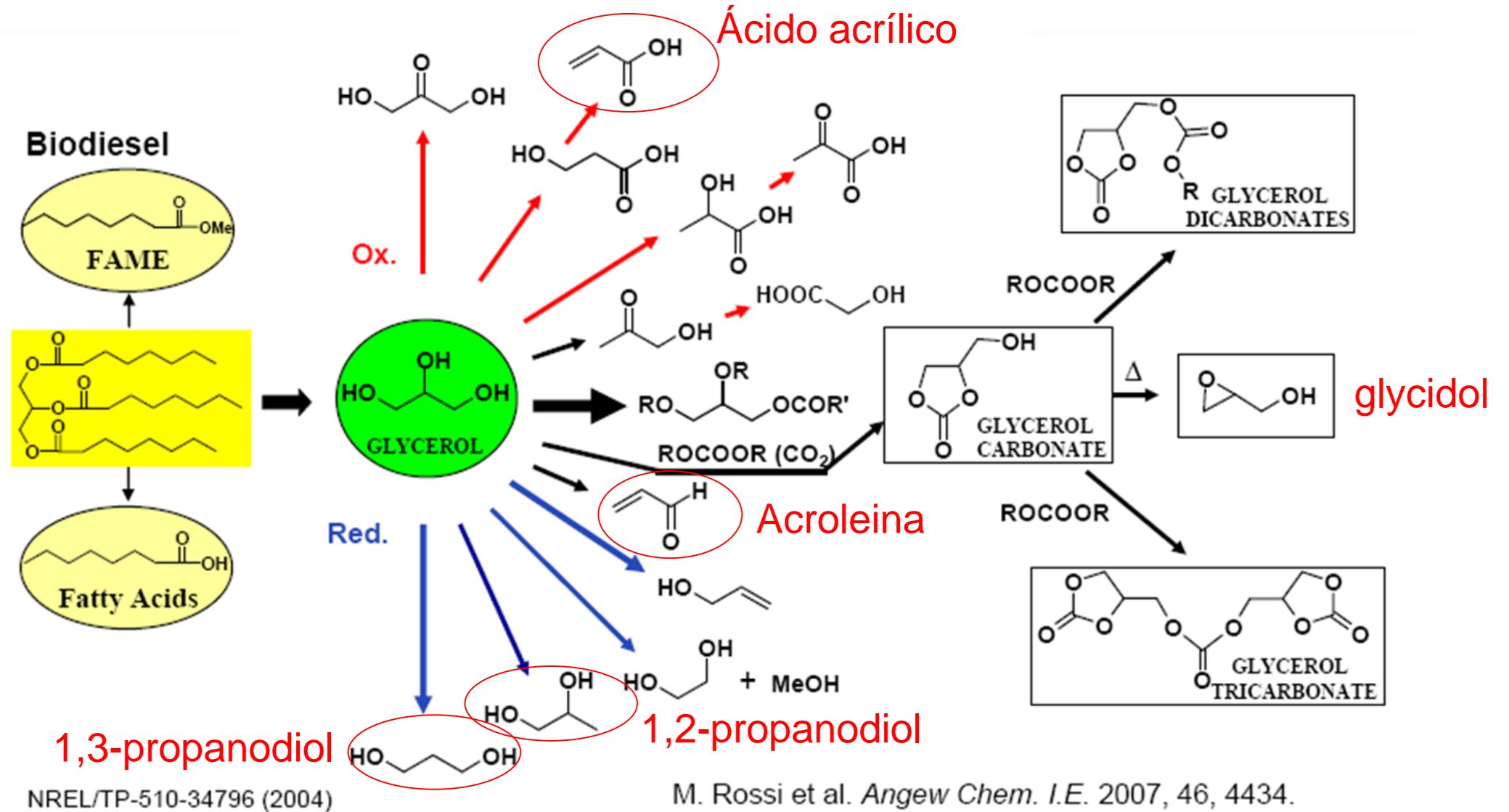
Biorrefinerías y Bioproductos

Fuente: "El potencial de la bioeconomía y las Biorrefinerías en la Argentina".

Plan Nacional 2011-2014.
Área de Agroindustria.
Ministerio de Ciencia,
Tecnología e Innovación
Productiva. Presidencia de la
Nación.



Biorrefinerías y Bioproductos



Biorrefinerías y Bioproductos (Ejemplo de referencia)

El **Glycidol** es un compuesto que entra en la química de especialidades (industria farmacéutica, polímeros complejos, etc.), por tanto es un producto de elevado precio (aprox.15.000€/tn).

Glycidol a partir de glicerina derivada de la producción de biodiesel, resuelve las problemáticas actuales de los procesos de producción industrial de este producto, que son los siguientes:

- Son procesos que constan de tres etapas, a través de diferentes intermedios.
- Algunos de los compuestos implicados en los procesos son de elevada toxicidad y/o peligrosidad para los seres humanos y el ambiente.
- La materia prima de origen, no es renovable.

La tecnología desarrollada resuelve esas problemáticas en los siguientes aspectos:

- Consta de dos etapas.
- Los intermedios carecen de esa toxicidad/peligrosidad.
- La materia prima es renovable.



Contacto: eduardo.g.trombini@gmail.com

 www.leivayasociados.com.ar