



Aspectos tecnológicos clave para el desarrollo del Biodiesel

Eduardo Romero,

Director de Tecnología, Refino y Marketing

II Jornadas Internacionales del Biodiesel

UAB, Barcelona 21 de octubre, 2005



1. ¿Porqué biocombustibles

Futuro de la energía: factores

Esfuerzo del sector petróleo y automoción

El transporte por carretera: evolución de las emisiones gases

La Administración (EU, nacional, regional, local): “indicaciones”

Repsol-YPF: perspectiva tecnológica y posición estratégica

2. ¿Qué biocombustibles? ¿Por qué?

Decisión técnico-económica (+ política): rigor en los datos

Integrar los biocombustibles en el mercado

Posibles rutas de entrada segura

3. Biodiesel: ¿una oportunidad?

El proceso: p.e. FAME de semillas

FAME: especificaciones

Evaluación técnico-económica de las materias primas

Estabilidad: propiedad a considerar

4. Biodiesel con FAME de semillas: ¿soluciones al “problema”?

Aditivos “a medida” (tipo / diluyente / dosis)

Almacenamiento y logística adecuada

Desactivador de metales “inestabilizantes”

5. Conclusiones y comentarios

1. ¿Porqué biocombustibles

- *Futuro de la energía: factores*
- *Esfuerzo del sector petróleo y automoción*
- *El transporte por carretera: evolución de las emisiones gases*
- *La Administración (EU, nacional, regional, local): “indicaciones”*
- *Repsol-YPF: prospectiva tecnológica y posición estratégica*

1. ¿Por qué Biocombustibles?

Futuro de la energía



Solo dos factores sugieren la entrada de combustibles “alternativos” (p.e. el biodiesel) a los convencionales de origen fósil

2. Disponibilidad y seguridad del suministro

Futuro de la energía

3. Desarrollo de tecnologías

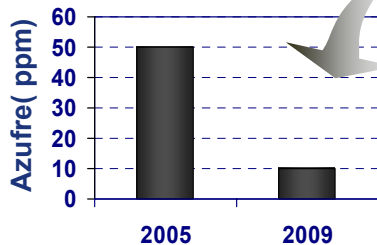
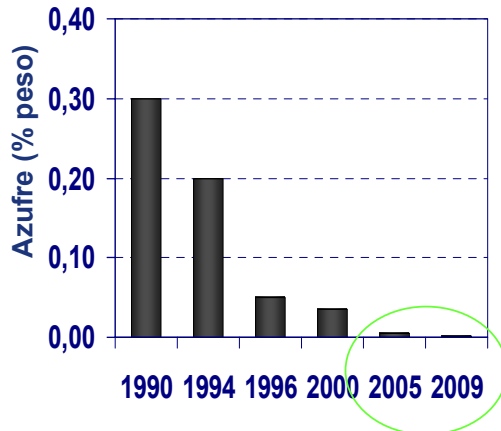
4. Prioridades sociales (medio ambiente, movilidad ...)

1. ¿Por qué *Biocombustibles*?

Esfuerzo sector petrolero y automoción



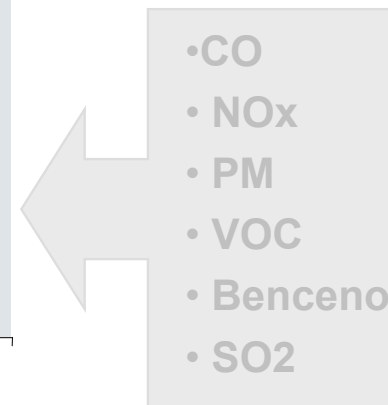
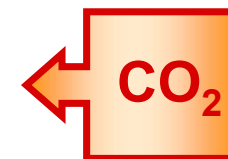
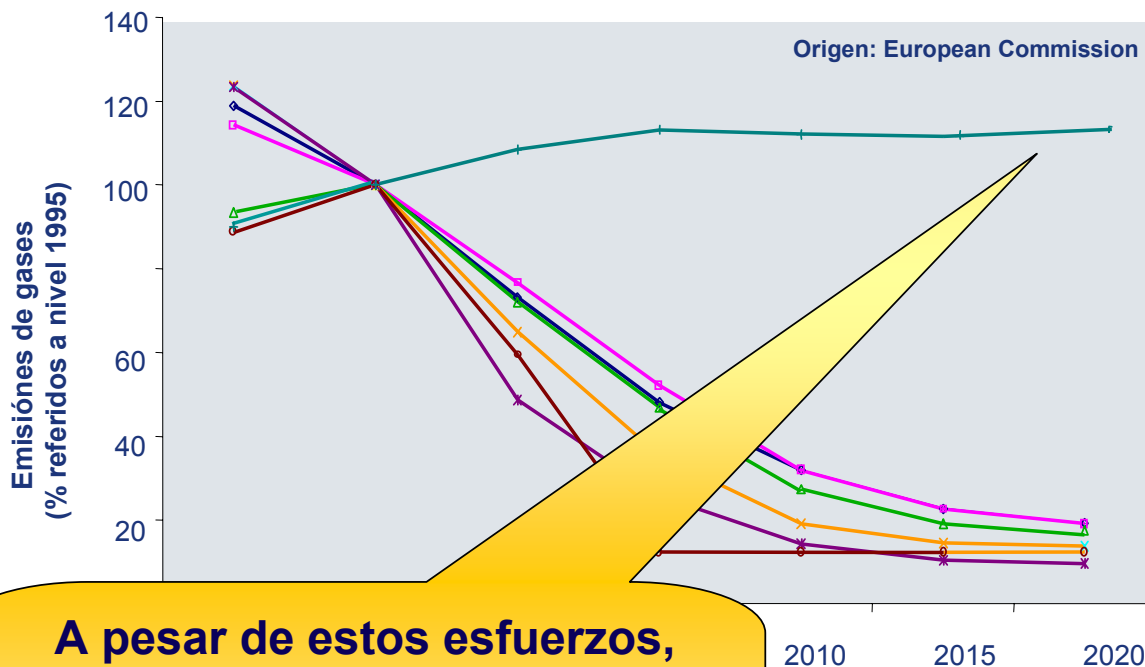
Calidad del diesel EU



- ✓ **Legislación EU (azufre en diesel):**
 - 50 ppm en 2005 (iniciar 10 ppm)
 - 10 ppm como calidad estándar en 2009
- ✓ **Los combustibles “sin azufre” son imprescindibles para el comportamiento eficaz y limpio de las nuevas motorizaciones**
- ✓ **Implementadas inversiones millonarias para redefinir los esquemas de refinado de cada complejo industrial**

1. ¿Por qué Biocombustibles?

Transporte por carretera. Evolución emisiones



A pesar de estos esfuerzos, es necesario iniciar acciones para reducir las emisiones de CO2

Efecto invernadero

“locales” se han reducido más de un 98 %
en los futuros desarrollos y mejoras del
combustible más limpio

- ✓ **Sin embargo:** las emisiones de CO2 no se reducen (incremento de la movilidad), con grave impacto sobre el cambio climático

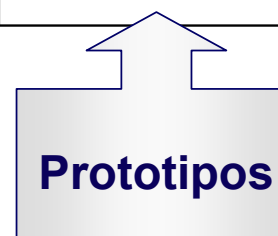
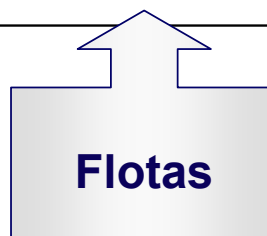
1. ¿Por qué *Biocombustibles*?

La Administración : “indicaciones”



en al 2020: ¿ un 23% de los combustibles para el transporte por carretera de origen alternativo ?

año	Biocombustibles (%)	Gas Natural (%)	Hidrogeno (%)	Total (%)
2005	2	---	---	2
2010	5,75	2	---	7,75
2015	7	5	2	14
2020	8	10	5	23



1. ¿Por qué *Biocombustibles*?

La Administración : “indicaciones”



en al 2020: ¿ un 23% de los combustibles para el transporte por carretera de origen alternativo ?

año	Biocombustibles (%)	Gas Natural (%)	Hidrogeno (%)	Total (%)
2005	2	---	---	2
2010	5,75	2	---	7,75
2015	7	5	2	14
2020	8	10	5	23

Los combustibles alternativos no tienen costes de producción competitivos, al menos en el corto/medio plazo. Son necesarios incentivos fiscales para su introducción en el mercado.

1. ¿Por qué **Biocombustibles**?

Repsol-YPF. Prospectiva Tecnológica

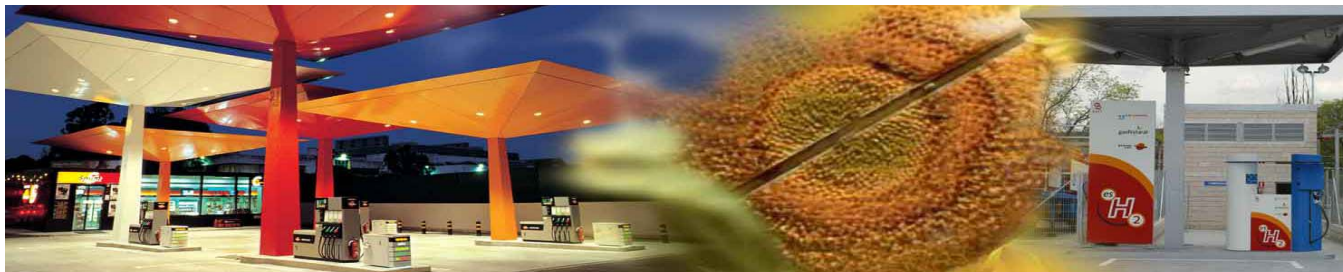


1. ¿Por qué *Biocombustibles*?

Repsol-YPF. Prospectiva Tecnológica



- Las energías fósiles se usarán en consonancia con el desarrollo sostenible
 - “Cero emisiones” contaminantes (ej. SO_2 , NO_x , CO , PM , ...)
 - Captura de CO_2
- Las fuentes de energía fósiles y renovables coexistirán en el medio y largo plazo (p.e. biodiesel)
- El hidrógeno y las pilas de combustible presentan hoy el potencial de ser uno de los protagonistas de este escenario futuro en entornos/sectores muy concretos



1. ¿Por qué Biocombustibles?

Repsol YPF. Posición estratégica



"... Por último Repsol YPF reforzara, aun mas, su política de diversificación energética, a través de la producción de combustibles alternativos como biocarburantes (Repsol YPF es, en la actualidad el líder europeo en incorporación de bioetanol en la formulación de gasolinas). En este sentido tiene previsto aumentar las inversiones en I+D en el área de los biocarburantes, promocionando su uso por consumo final."

" ... Repsol YPF apuesta por la utilización de los biocarburantes como forma esencial para contribuir a paliar las consecuencias del efecto invernadero, reduciendo, al mismo tiempo, la dependencia energética del país."

" ... Repsol YPF incorpora actualmente, a través de ETBE, alrededor de 140.000 TM/a de bioetanol en las gasolineras que salen de las refinerías."

"... Repsol YPF, además, apoya el uso del biocdiésel como la mejor vía para la implementación de la directiva comunitaria 2003/30/EC sobre utilización de biocarburantes, ya que no solo tendrán un efecto positivo sobre el medio ambiente a través de la reducción de emisiones de GEI, sino que además reducirá el déficit de destilados medios. Se prevé comercializar más de 1.000.000 de toneladas biodiésel en el año 2010.

El desarrollo de la estrategia asociada a la producción y comercialización de biodiésel, podría representar una inversión próxima a los 200 millones de euros ...

Para adaptarse rápidamente a los cambios del mercado, los centros de tecnología de Repsol YPF de Madrid y Buenos Aires conducen programas de investigación, desarrollo y demostración, encaminados a obtener productos con mejores prestaciones y calidad medioambientales..."

1. ¿Por qué Biocombustibles?

Repsol YPF. Posición estratégica



"... Por último Repsol YPF reforzara, aun mas, su política de diversificación energética, a través de la producción de combustibles alternativos como biocarburantes (Repsol YPF es, en la actualidad el líder europeo en incorporación de bioetanol en la formulación de gasolinás). En este sentido tiene previsto aumentar las inversiones en I+D en el área de los biocarburantes, promocionando su uso por consumo final."

"... aumentar las inversiones en I+D en el área de los biocarburantes, promocionando su uso por consumo final."

"... Repsol YPF apuesta por la utilización de los biocarburantes como forma esencial para contribuir a paliar las consecuencias del efecto invernadero, reduciendo, al mismo tiempo, la dependencia energética del país."

"... Repsol YPF incorpora actualmente, a través de ETBE, alrededor de 140.000 TM/a de bioetanol en las gasolineras que salen de las refinerías."

"... Repsol YPF, además, apoya el uso del biodiesel como la mejor vía para la implementación de la directiva comunitaria 2003/30/EC sobre utilización de biocarburantes, ya que no solo tendrán un efecto positivo sobre el medio ambiente a través de la reducción de emisiones de GEI, sino que además reducirá el déficit de destilados medios. Se prevé comercializar más de 1.000.000 de toneladas biodiesel en el año 2010."

El desarrollo de la estrategia asociada a la producción y comercialización de biodiesel, podría representar una inversión próxima a los 200 millones de euros ...

Para adaptarse rápidamente a los cambios del mercado, los centros de tecnología de Repsol YPF de Madrid y Buenos Aires conducen programas de investigación, desarrollo y demostración, encaminados a obtener productos con mejores prestaciones y calidad medioambientales..."

A. Brufau, 28 de septiembre, 2005

1. ¿Por qué Biocombustibles?

Repsol YPF. Posición estratégica



"... Por último Repsol YPF reforzara, aun mas, su política de diversificación energética, a través de la producción de combustibles alternativos como biocarburantes (Repsol YPF es, en la actualidad el líder europeo en incorporación de bioetanol en la formulación de gasolinhas). En este sentido tiene previsto aumentar las inversiones en I+D en el área de los biocarburantes, promocionando su uso por consumo final."

"... Repsol YPF apuesta por la utilización de los biocarburantes como forma esencial para contribuir a paliar las consecuencias del efecto invernadero, reduciendo, al mismo tiempo, la dependencia energética del país."

"... Repsol YPF incorpora actualmente, a través de ETBE,

alrededor de 140.000 TM/a de bioetanol."

alrededor de 140.000 TM/a de bioetanol en las gasolinhas que salen de las refinerías."

"... Repsol YPF, además, apoya el uso del biodiesel como la mejor vía para la implementación de la directiva comunitaria 2003/30/EC sobre utilización de biocarburantes, ya que no solo tendrán un efecto positivo sobre el medio ambiente a través de la reducción de emisiones de GEI, sino que además reducirá el déficit de destilados medios. Se prevé comercializar más de 1.000.000 de toneladas biodiesel en el año 2010.

El desarrollo de la estrategia asociada a la producción y comercialización de biodiesel, podría representar una inversión próxima a los 200 millones de euros ...

Para adaptarse rápidamente a los cambios del mercado, los centros de tecnología de Repsol YPF de Madrid y Buenos Aires conducen programas de investigación, desarrollo y demostración, encaminados a obtener productos con mejores prestaciones y calidad medioambientales..."

A. Brufau, 28 de septiembre, 2005

1. ¿Por qué Biocombustibles?

Repsol YPF. Posición estratégica



"... Por último Repsol YPF reforzara, aun mas, su política de diversificación energética, a través de la producción de combustibles alternativos como biocarburantes (Repsol YPF es, en la actualidad el líder europeo en incorporación de bioetanol en la formulación de gasolinaz).En este sentido tiene previsto aumentar las inversiones en I+D en el área de los biocarburantes, promocionando su uso por consumo final."

"... Repsol YPF apuesta por la utilización de los biocarburantes como forma esencial para contribuir a paliar las consecuencias del efecto invernadero, reduciendo, al mismo tiempo, la dependencia energética del país."

"... Repsol YPF incorpora actualmente, a través de ETBE, alrededor de 140.000 TM/a de bioetanol
“... Repsol YPF prevé comercializar más de 1.000.000 de toneladas biodiesel en el año 2010.

"... Repsol YPF, además, apoya el uso del biodiesel como la mejor vía para la implementación de la producción y comercialización de biodiesel, ya que no solo tendrán un efecto positivo sobre el medio ambiente, a través de la reducción de emisiones de GEI, sino que además reducirá el déficit de derivados móviles. Se prevé comercializar más de 1.000.000 de toneladas de biodiesel en el año 2010."

El desarrollo de la estrategia asociada a la producción y comercialización de biodiesel, podría representar una inversión próxima a los 200 millones de euros ...

Para adaptarse rápidamente a los cambios del mercado, los centros de tecnología de Repsol YPF de Madrid y Buenos Aires conducen programas de investigación, desarrollo y demostración, encaminados a obtener productos con mejores prestaciones y calidad medioambientales..."

A. Brufau, 28 de septiembre, 2005

1. ¿Por qué Biocombustibles?

Repsol YPF. Posición estratégica



"... Por último Repsol YPF reforzara, aun mas, su política de diversificación energética, a través de la producción de combustibles alternativos como biocarburantes (Repsol YPF es, en la actualidad el líder europeo en incorporación de bioetanol en la formulación de gasolinás). En este sentido tiene previsto aumentar las inversiones en I+D en el área de los biocarburantes, promocionando su uso por consumo final."

"... Repsol YPF apuesta por la utilización de los biocarburantes como forma esencial para contribuir a paliar las consecuencias del efecto invernadero, reduciendo, al mismo tiempo, la dependencia energética del país."

"... Repsol YPF incorpora actualmente, a través de ETBE, alrededor de 140.000 TM/a de bioetanol en las gasolineras que salen de las refinerías."

"... Repsol YPF, además, apoya el uso del biocdiésel como la mejor vía para la implementación de la directiva comunitaria 2003/30/EC sobre utilización de biocarburantes, ya que no solo tendrán un efecto positivo sobre el medio ambiente a través de la reducción de emisiones de GEI, sino que además reducirá el déficit de destilados medios. Se prevé comercializar más de 1.000.000 de toneladas anuales en el año 2010."

"... los centros de tecnología de Repsol YPF de Madrid y Buenos Aires conducen programas de investigación, desarrollo y demostración, encaminados a obtener productos con mejores prestaciones y calidad medioambientales ..."

Para adaptarse rápidamente a los cambios de mercado, los centros de tecnología de Repsol YPF de Madrid y Buenos Aires conducen programas de investigación, desarrollo y demostración, encaminados a obtener productos con mejores prestaciones y calidad medioambientales..."

A. Brufau, 28 de septiembre, 2005

1. ¿Por qué Biodiesel?

Repsol YPF



Publicidad



comarcas

Brufau pide producir aceites vegetales para biocarburantes

Mollerussa - Lluïsa Solé 2005-10-16

El presidente de Repsol YPF, Antonio Brufau, apuesta por los biocarburantes procedentes de aceites vegetales y explicó que la multinacional liderará un proyecto para la obtención de biodiésel y esto representará ponerse de acuerdo con asociaciones agrícolas para obtener la producción necesaria para desarrollarlo. Esto indica que son grandes superficies de cultivo las que se necesitan para suministrar el material y los agricultores leridanos podrían beneficiarse de esta iniciativa.

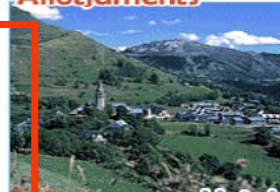
En esta línea está el futuro, la economía debe poco a poco reconvertirse y por ello crear mas valores de futuro para poder suplir las necesidades.

Por ello, el girasol, la soja y la remolacha, están entre los productos que sirven para producir biocarburantes. No descartó la posibilidad, Brufau, de poder instalar una planta de producción en las comarcas leridanas porque ocupan poco espacio, pero añadió que esto no era lo más importante sino que lo que podía ser rentable eran las producciones.

Brufau también hizo referencia a las inversiones de Repsol, en las refinerías, a las que se destinarán unos 3.500 millones de euros en los próximos cinco años, para que se puedan adaptar a las necesidades económicas que marca el mercado, destacando que sería necesario aplicar los precios a la baja de manera rápida cuando baja el petróleo y ser más lentos en las subidas. Precisamente, ante el incremento del precio del crudo, Brufau explicó que en estos momentos la economía crece de manera que puede soportar este incremento, que en realidad no es tanto como el de otros productos del mercado, pero que alerta porque afecta a muchos sectores económicos a la vez.

Publicidad

Allotjaments



Hotels



- Noticias
- Portada
- Lleida
- Comarcas
- Sociedad
- Economía
- Deportes
- Cultura
- Espectáculos
- Política
- Internacional
- Edición impresa
- Opinió
- Editorial
- La Punxa
- Humor
- By Balasch
- Marçal
- Pep Monyarch
- Lo Pixador
- Ediciones locales
- El Pla d'Urgell
- La Franja de Ponent
- La Noguera
- Suplementos
- Revista
- Tot motor
- El futur

“ ... apuesta por el biodiesel, ... y esto supondrá ponerse de acuerdo con las asociaciones agrícolas para obtener la producción necesaria para desarrollarlo.”

1. ¿Porqué biocombustibles

- *Futuro de la energía: factores*
- *Esfuerzo del sector petróleo y automoción*
- *El transporte por carretera: evolución de las emisiones gases*
- *La Administración (EU, nacional, regional, local): “indicaciones”*
- *Repsol-YPF: prospectiva tecnológica y posición estratégica*

2. ¿Qué biocombustibles? ¿Por qué?

- *Decisión técnico-económica (+ política): rigor en los datos*
- *Integrar los biocombustibles en el mercado*
- *Posibles rutas de entrada segura*

2. ¿Qué Biocombustibles?

Decisión técnico/económica. Rigor en los datos



¿bioetanol? ¿biodiesel?

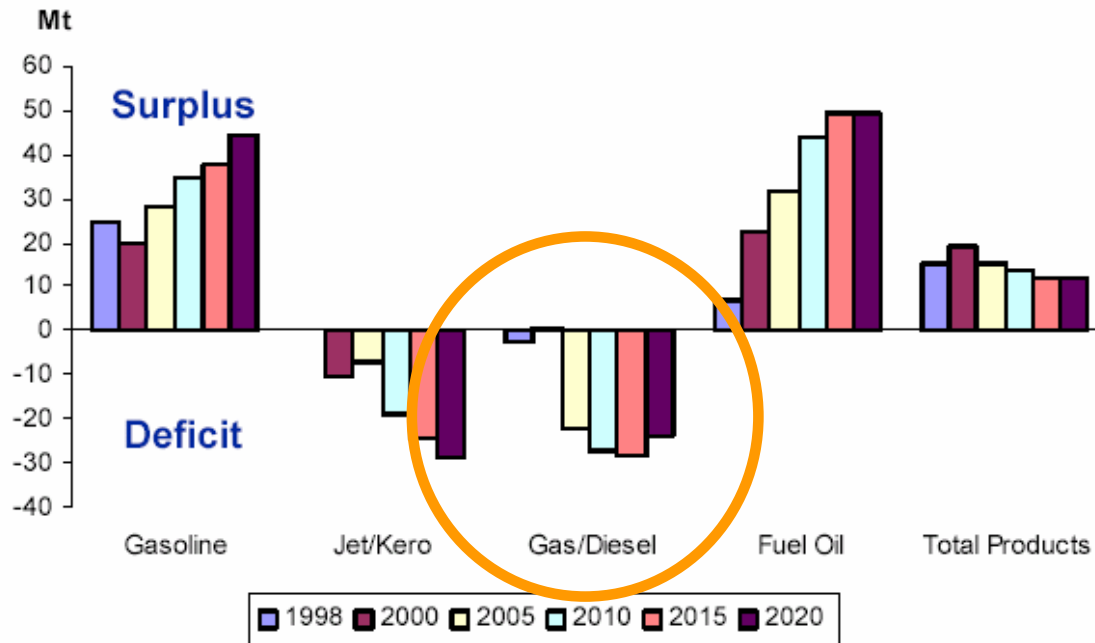
2. ¿Qué Biocombustibles?

Decisión técnico/económica. Rigor en los datos



¿bioetanol? ¿biodiesel?

European Long Term Product Balances



Fuente: ERTC 2003: The Outlook for European Refining. WOOD MACKENZIE

2. ¿Qué Biocombustibles?

Decisión técnico/económica. Rigor en los datos



¿ Directamente en el diesel mineral ?

2. ¿Qué Biocombustibles?

Decisión técnico/económica. Rigor en los datos



“ ... diesel fuel may contain up to 5% (V/V) of FAME complying to EN 590, with en 14214 ... “

2. ¿Qué Biocombustibles?


Decisión técnico/económica. Rigor en los datos




Capacidades y especificaciones

Motor diesel

Utilice únicamente combustible de alta calidad que cumpla la especificación EN 590 o una especificación equivalente.

 No utilice RME (biodiésel), excepto en el caso de **gasóleos de marca que contengan una mezcla de hasta un 5 % de RME**. Ford declina toda responsabilidad por daños debidos al uso de RME (biodiésel) en concentraciones superiores al 5 %.

 No utilice aceite vegetal en lugar de gasóleo. Ford declina toda responsabilidad por daños debidos al uso de aceite vegetal sea cual sea su concentración.

“ ... No utilizar RME (biodiesel), excepto en el caso de gasóleos de marca que contengan una mezcla de hasta un 5% de RME...”

***Especificaciones técnicas y requerimientos para salvaguarda de garantía.
FORD Focus cmax***

2. ¿Qué Biocombustibles?

Decisión técnico/económica. Rigor en los datos



IVECO

ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL CHASIS

MODELO : IVECO EUROCARGO ML180E24K

UTILIZACIÓN DE BIODIESEL

Los motores Tector están autorizados al uso de Biodiesel hasta una proporción máxima del 5%, siempre que se respeten las siguientes indicaciones:

- El biodiesel debe mezclarse con gasóleo normal en una proporción máxima del 5%.
- El biodiesel utilizado debe cumplir las Normas prEN 14214 y DIN 51606.
- El intervalo de cambio de aceite y filtro se reduce a 60000 kms para aceite sintético y aceite mineral. Los mismos criterios se deberán seguir para los filtros de combustible.
- El nivel de aceite debe de comprobarse con la varilla una vez por semana como mínimo. Si el nivel de aceite sube, informe póngase en contacto inmediatamente con el Concesionario.
- Las condiciones de garantía permanecen inalteradas, siempre que se tenga constancia de que se han respetado todas las instrucciones relativas al uso de vehículos con biodiesel. Una excepción la constituyen los daños de pintura debido a una manipulación indebida del agresivo biodiesel.
- Hay que sustituir los siguientes componentes (por otros resistentes al Biodiesel):
 - Goma del tapón de combustible
 - Manguito de goma de envío de combustible al precalentador

“ ... están autorizados al uso de biodiesel hasta una proporción máxima del 5% ... ”

2. ¿Qué Biocombustibles?

Decisión técnico/económica. Rigor en los datos



¿ con ventajas y mejoras ?

2. ¿Qué Biocombustibles?

Decisión técnico/económica. Rigor en los datos



MADRID / 7

La EMT añade hoy 12 autobuses biodiésel a los 250 ya existentes

EL PAÍS, Madrid

La Empresa Municipal de Transportes (EMT) presenta hoy 12 nuevos autobuses biodiésel. Estos nuevos vehículos forman parte del compromiso ambiental de la empresa, según informó ayer el Consistorio. El Ayuntamiento recuerda que desde 1997 se vienen realizando ensayos con biocarburantes en los autobuses de la EMT.

Hasta el pasado mes de febrero, unos 250 autobuses funcionaban con este combustible gracias a un proyecto puesto en marcha por la EMT y el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE). El biodiésel es un combustible líquido obtenido a partir de productos agrícolas (aceites vegetales) y se plantea como una alternativa ecológica al gasóleo de automoción, ya que no sólo elimina una buena parte de sus emisiones contaminantes, sino que también mejora el rendimiento de cualquier motor diésel convencional. Además, la Empresa Municipal de Transportes cuenta, desde junio de 2003, con varios autobuses impulsados por hidrógeno, dentro del V Programa Marco de Investigación de la Unión Europea.

EL PAÍS, miércoles 19 de octubre de 2005

... no solo se plantea como una alternativa ecológica al gasóleo de automoción, ya que no solo elimina una buena parte de las emisiones contaminantes, sino que además mejora el rendimiento de cualquier motor diésel convencional

2. ¿Qué Biocombustibles?

Decisión técnico/económica. Rigor en los datos



el biodiesel ...

- ***“... mejora la combustión reduciendo emisiones de hollín y humos”***
- ***“... apenas tiene azufre reduciendo así el impacto por lluvia ácida”***
- ***“... reduce las emisiones en el tubo de escape, nocivas para la salud”***
- ***“... no emite CO₂ principal causante del efecto invernadero”***
- ***“... contribuye a recuperar la actividad en el campo cultivando zonas que no disponen de otra opción”***
- ***“... mejora la potencia y reduce el consumo en su motor”***
- ***“... cualquier usuario puede repostar biodiesel en con el % de FAME que desee siempre que cumpla este último la norma EN 14214”***
- ***“ ... mejora la lubricidad del motor”***

2. ¿Qué Biocombustibles?

Decisión técnico/económica. Rigor en los datos



 EUROPEAN COMMISSION
DIRECTORATE-GENERAL
Joint Research Centre



Joint Research Centre

BIODIESEL: First approach for regulated & non-regulated emissions assessment

Emissions & Health Unit

(Action 2113: Emissions Characterization and inventories)

<http://ies.jrc.cec.eu.int>

<http://ies.jrc.cec.eu.int/Units/eh/>

6_October_2005


Institute for
Environment and
Sustainability

2. ¿Qué Biocombustibles?

Decisión técnico/económica. Rigor en los datos



Biodiesel blends:

Regulated emissions:

1. HC: general reduction (decreasing when increasing % of biodiesel).
Some authors showed no differences or even increasing values
2. Clear and general reduction of CO (except for a few results).
3. Slight differences for NOx (from -8% to +16%).
4. Generally significantly less PM (up to -50%); in few cases slight increase (due to higher SOF).

Unregulated emissions:

1. Slight differences in aldehydes/ketons emissions.
2. Generally less PAH, but sometimes increased PAH emissions with increased TEQ (in-house results), differences depending on different cycles/engines/fuels.
3. Same or less mutagenic activity (Ames test).
4. Lower/higher VOCs emissions (depending on different cycles/engines/fuels)
5. Number of large particles are Reduced

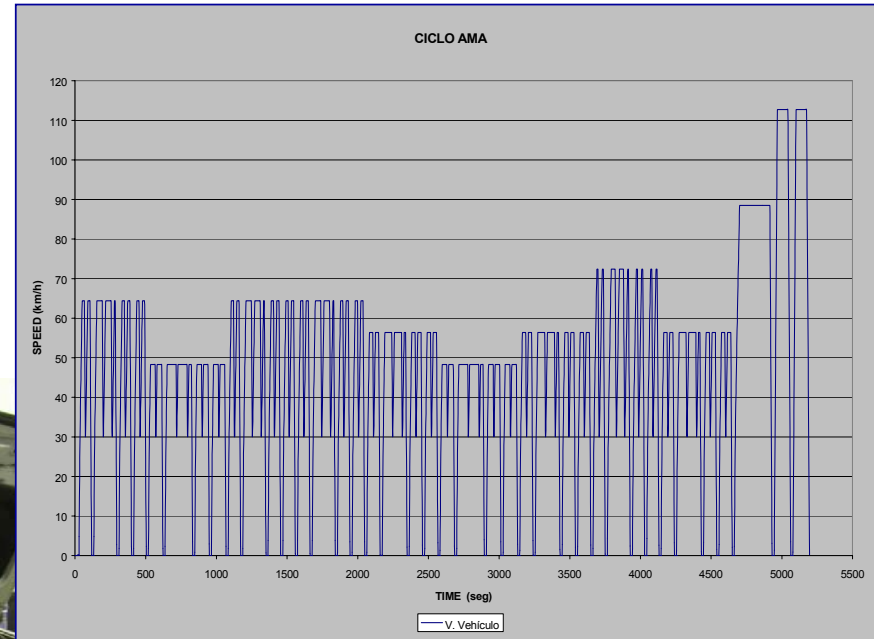
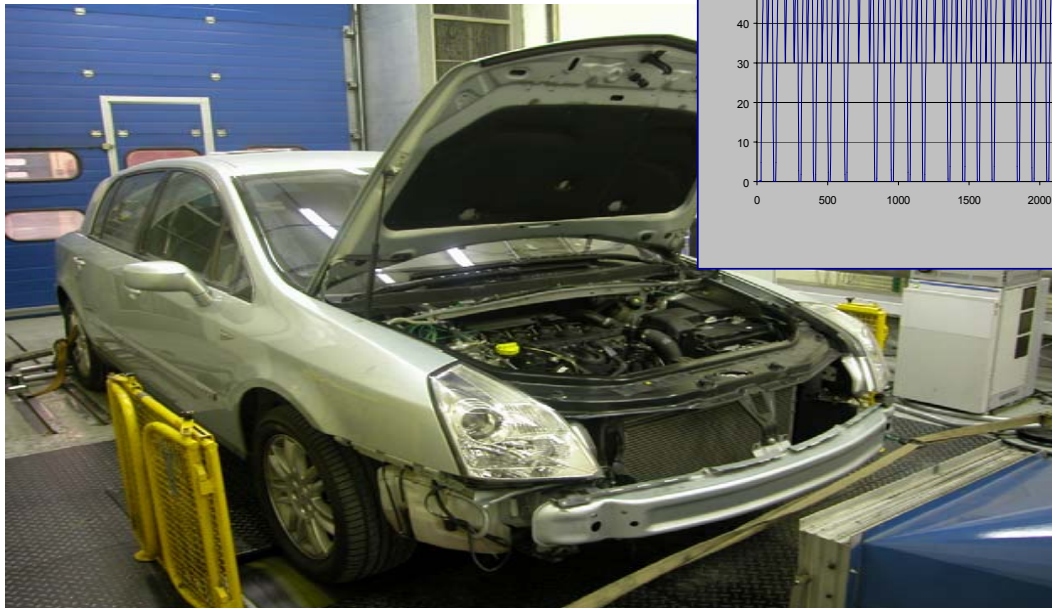
2. ¿Qué Biocombustibles?

Decisión técnico/económica. Rigor en los datos



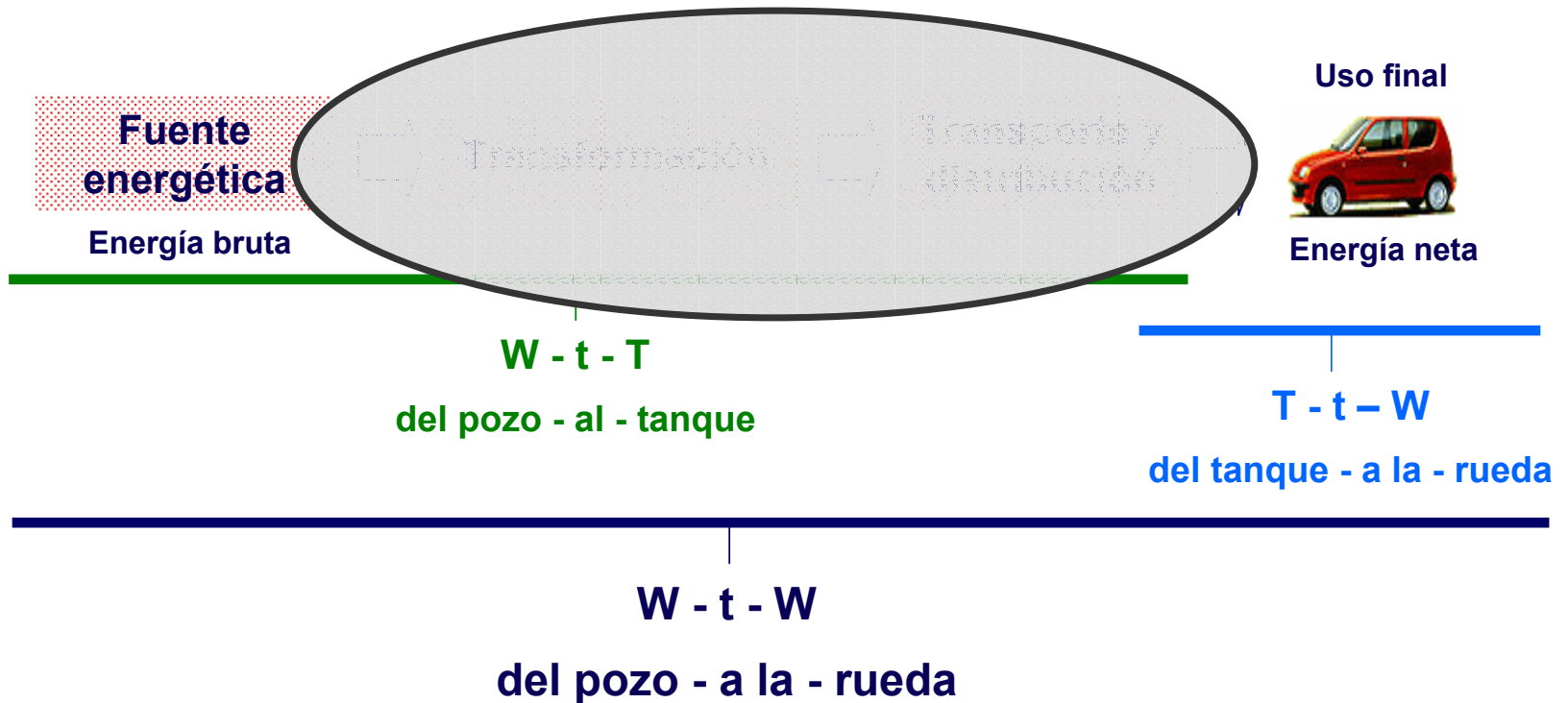
Ciclo de rodaje "AMA"

Distancia 3.000 km,
velocidad media 46 km/h



2. ¿Qué Biocombustibles?

Decisión técnico/económica. Rigor en los datos

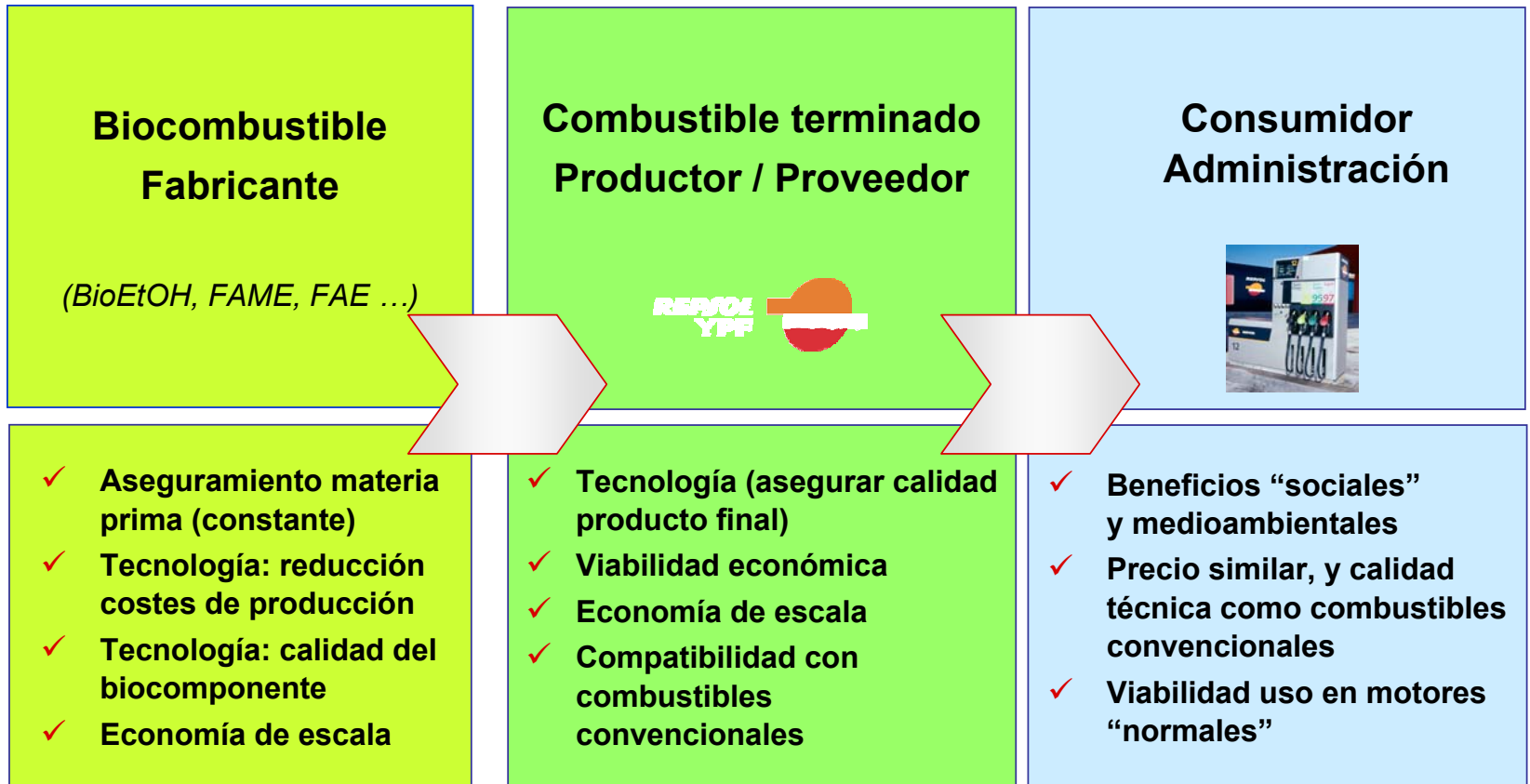


- Eficiencia energética integral (y costes)
- Emisiones globales de contaminantes
- Emisiones de gases de CO₂

2. ¿Qué Biocombustibles? Integración en el mercado



Diferentes eslabones en la cadena, con objetivos que conciliar



1. ¿Porqué biocombustibles

- *Futuro de la energía: factores*
- *Esfuerzo del sector petróleo y automoción*
- *El transporte por carretera: evolución de las emisiones gases*
- *La Administración (EU, nacional, regional, local): “indicaciones”*
- *Repsol-YPF: prospectiva tecnológica y posición estratégica*

2. ¿Qué biocombustibles? ¿Por qué?

- *Decisión técnico-económica (+ política): rigor en los datos*
- *Integrar los biocombustibles en el mercado*
- *Posibles rutas de entrada segura*

3. Biodiesel: ¿una oportunidad?

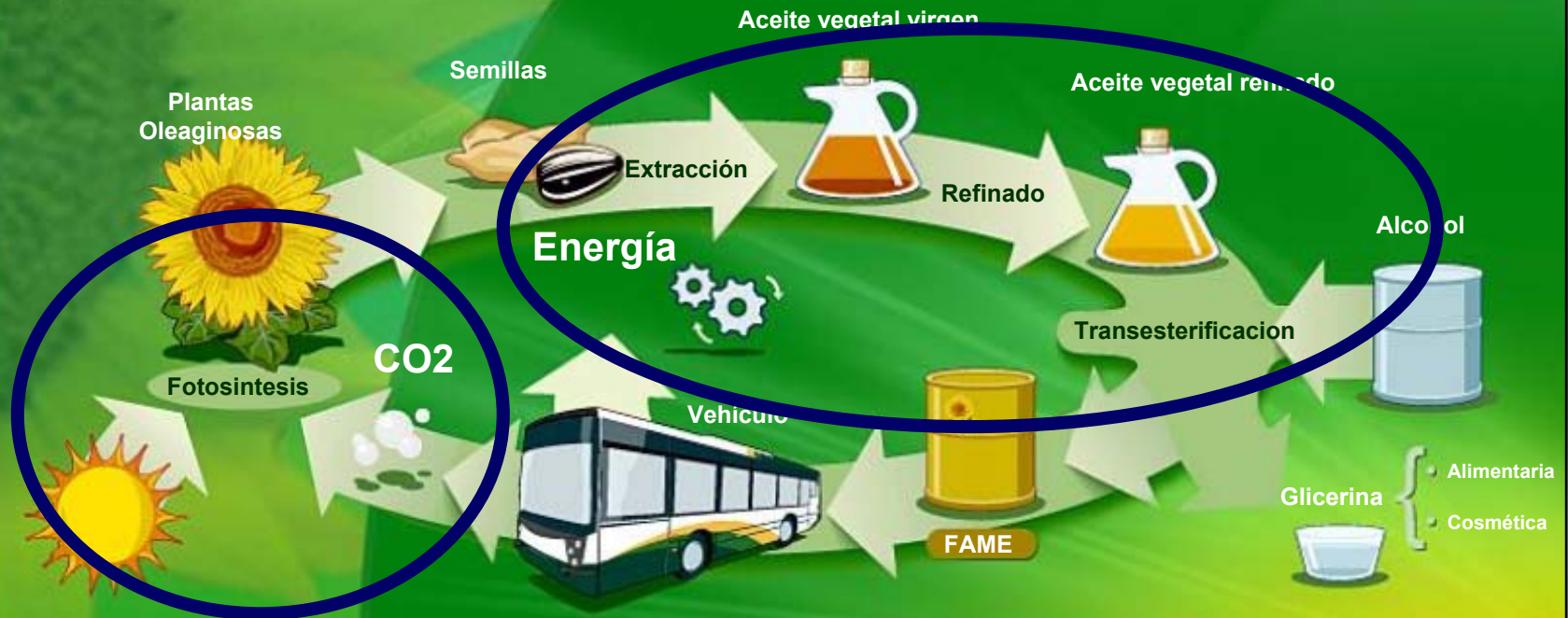
- *El proceso: p.e. FAME de semillas*
- *FAME: especificaciones*
- *Evaluación técnico-económica de las materias primas*
- *Estabilidad: propiedad a considerar*

3. Biodiesel ¿una oportunidad?

El proceso: p.e. FAME semillas oleaginosas



FAME de semillas oleaginosas: biocombustible renovable



3. Biodiesel ¿una oportunidad? FAME. Especificaciones



EN - 590

EN - 14214

		EN - 590		EN - 14214	
		min	max	min	max
1. CETANO número	-	51,0	-	51,0	-
2. CETANO índice	-	46,0	-	-	-
3. DENSIDAD	g/cm ³	820	845	860	900
4. PAH'S	%	-	11	-	-
5. AZUFRE	ppm	-	50 ⁽¹⁰⁾	-	10
6. FLASH POINT	°C	55	-	120	-
7. CFPP (invierno)	°C	-	-10	-	-10
8. LUBRICIDAD	um	-	460	-	-
9. AGUA contenido	mg/kg	-	200	-	500
10. OXIDACION estabilidad	g/m ³	-	25	-	-
11. OXIDACION estabilidad	horas	-	-	6	-
		DIESEL		FAME	

3. Biodiesel ¿una oportunidad?

Evaluación técnico-económica materias primas



Origen	Producción (Mton)	Precio (€/ton)	Propiedades
--------	-------------------	----------------	-------------

SOJA	25 – 32	300 – 650	POFF bajo / ESTABILIDAD buena
COLZA	12 – 14	325 – 650	POFF muy bajo/ ESTABILIDAD buena
GIRASOL	9 – 10	350 – 725	POFF bajo / ESTABILIDAD regular
PALMA	22 – 28	190 – 600	POFF alto / ESTABILIDAD muy buena
PALMISTE	3 – 4	300 – 750	POFF muy bajo/ ESTABILIDAD muy buena
COCO	3 – 4	300 – 750	POFF muy bajo/ ESTABILIDAD muy buena
ALGODON	4 – 6	300 – 750	-
MAIZ	? – ?	225 – 625	POFF bajo / ESTABILIDAD mala
OLIVA	2 – 3	↑↑↑	POFF bajo/ ESTABILIDAD muy buena

ACEITES USADOS	? – ?	-	POFF? ESTABILIDAD? METALES?
----------------	-------	---	-----------------------------

3. Biodiesel ¿una oportunidad?

La estabilidad, propiedad a considerar



COLZA	GIRASOL	SOJA	PALMA	PALMISTE	COCO	MAIZ	ALGODON	OLIVA
-------	---------	------	-------	----------	------	------	---------	-------

C8(n)	0	0	0	0	4,5	8	0	0	0
C10(n)	0	0	0	0	3,5	7	0	0	0
C12(n)	0	0	0	0,25	48	47	0,05	0	0
C14(n)	0	0	0,25	1,25	16	17,5	0,1	1,25	0,05
C16(n)	4,5	6,5	10,5	42,5	8,5	9	13,5	26	12
C16(=)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,05	0,1	0,25	0,75	2,15
C18(n)	1	5	4	5	3	3	3	2,5	2
C18(=)	59	24	19,5	40,5	14	7	37,5	18,5	75
C18(2=)	20	63,5	52,5	9	2,5	1,5	50	51,5	9
C18(3=)	8,5	0,35	7,5	0,25	0	0	1	0,25	0,75
C20(n)	0,5	0	0,5	0,25	0	0	0,5	0,25	0,25
C20(=)	2,5	0	0,25	0	0	0	0,25	0,25	0,1
C22(n)	0,25	0,5	0,5	0	0	0	0,25	0,25	0,1
C22(=)	2,5	1,5	0	0	0	0	0	0	0
C24(n)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Indice de Yodo	110	127	135	62	16	9	122	107	84
----------------	-----	-----	-----	----	----	---	-----	-----	----

Límite índice de yodo (EN 14214) : 120

3. Biodiesel ¿una oportunidad?

La estabilidad, propiedad a considerar



	COLZA	GIRASOL	SOJA	PALMA	PALMISTE	COCO	MAIZ	ALGODON	OLIVA
--	-------	---------	------	-------	----------	------	------	---------	-------

C8(n)	0	0	0						0
C10(n)	0	0							
C12(n)	0	0							
C14(n)	0	0							
C16(n)	4,5	6,5							
C16(=)	0,25	0,25							
C18(n)	1	5							
C18(=)	59	24	19,5						75
C18(2=)	20	63,5	52,5		2,5	1,5	50	51,5	9
C18(3=)	8,5	0,35	7,5		0	0	1	0,25	0,75
C20(n)	0,5	0		0,25	0	0	0,5	0,25	0,25
C20(=)	2,5	0		0	0	0	0,25	0,25	0,1
C22(n)	0,25	0,5	0,5	0	0	0	0,25	0,25	0,1
C22(=)	2,5		0	0	0	0	0	0	0
C24(n)	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Parece técnicamente poco riguroso correlacionar los valores de índice de yodo con los realmente “prácticos” de estabilidad a la oxidación

Indice de Yodo	110	127	135	62	16	9	122	107	84
Estabilidad EN14214 (h)	8,3	2,7	4,5	17,2	8,8				

4. Biodiesel con FAME ¿soluciones? Aditivos "a medida"



FAME semillas de...		ADITIVOS ANTIOXIDANTES	CONC. (mg/kg)	TIPO de ADTIVACION
<ul style="list-style-type: none"> ★ COLZA ★ SOJA ★ GIRASOL 	+	<p>A1: Antioxid. Fenolico para GNA / KERO</p> <p>A2: Antioxid. Aminico para GNA</p> <p>A3: Antioxid. Phe. reactivo "Pyrogallol"</p> <p>A4: Antioxid. Phe. compuesto TBHQ</p>	<p>250</p> <p>500</p> <p>1.000</p> <p>2.000</p>	<p>DIRECTA</p> <p>DILUCION</p> <ul style="list-style-type: none"> - FAME - disolv. x - Tolueno - Etanol

EN 14112 : Ensayo de OXIDACION "Rancimat" (horas a 110°C)

"... Aumento de la conductividad por oxidación forzada (110 °C y corriente de aire)."

4. Biodiesel con FAME ¿soluciones? Aditivos "a medida"



Aditivo	Fase	FAME Solubilidad	Diesel Solubilidad	Predilución
A1	Líquido	BUENA	-	NO
A2	Líquido	BUENA	-	NO
A3	Sólido	MUY MALA	No soluble	50% Ethanol
A4	Sólido	BUENA	No soluble	FAME

(1)

1.- difícil manejo

DISOLVENTE	SOLUBILIDAD
------------	-------------

A3	Disolvente especial	Insoluble	pasta blanca
	Tolueno	Insoluble	pasta gelatinosa
	Etanol	Soluble 50%	-

4. Biodiesel con FAME ¿soluciones? Aditivos "a medida"



Aditivo	Fase	FAME Solubilidad	Diesel Solubilidad	Predilución
---------	------	------------------	--------------------	-------------

A1	Líquido	BUENA	-	NO
A2	Líquido	BUENA	-	NO
A3	Sólido	MUY MALA	No soluble	50% Ethanol
A4	Sólido	BUENA		

(1)

Parece necesario, además de seleccionar el aditivo adecuado, identificar el disolvente necesario para cada categoría, y el tipo de disolución a utilizar

DISOLVENTE

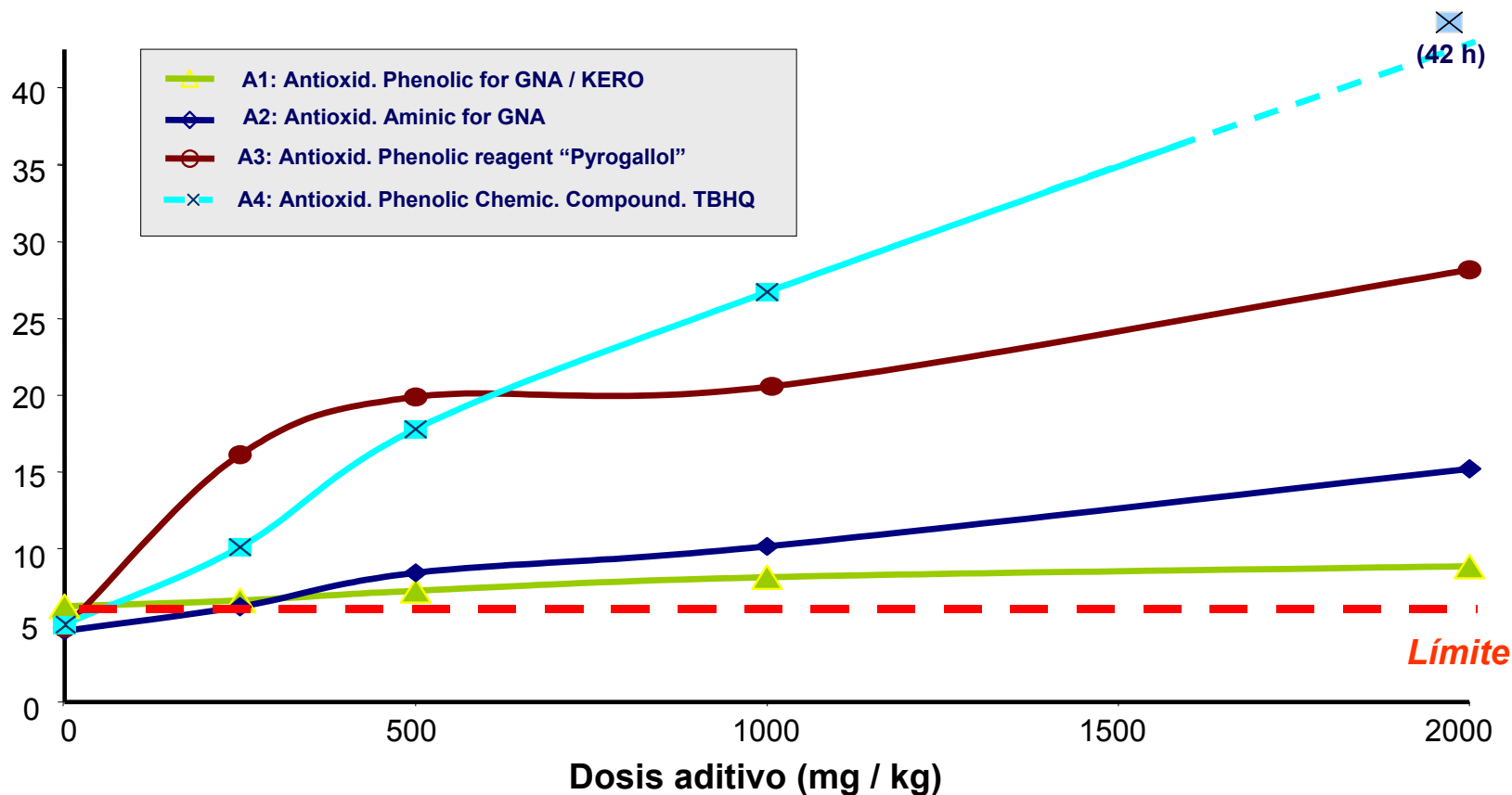
A3	Disolvente especial	Insoluble	pasta blanca
	Tolueno	Insoluble	pasta gelatinosa
	Etanol	Soluble 50%	-

4. Biodiesel con FAME ¿soluciones? Aditivos "a medida"



FAME de semilla de COLZA

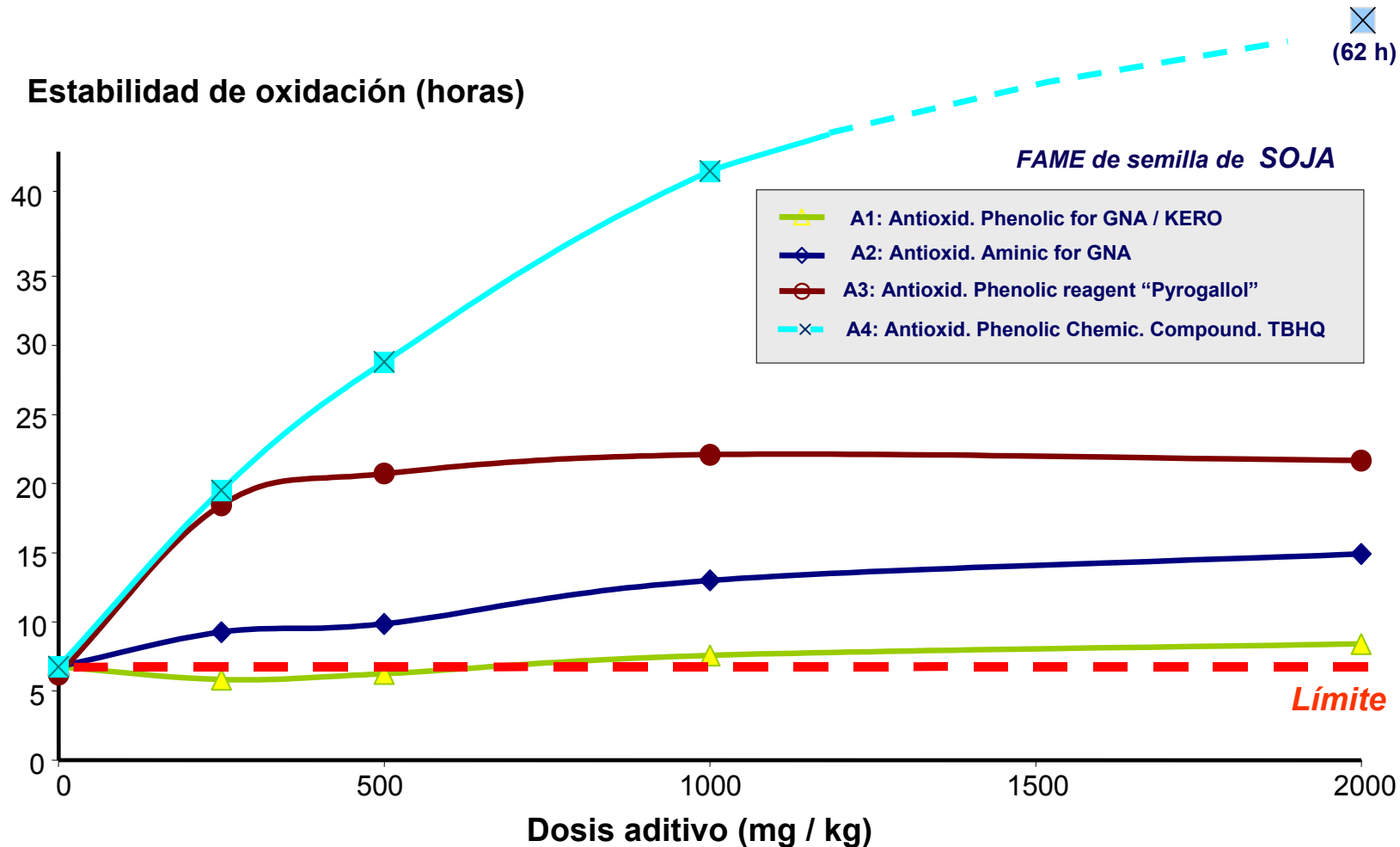
Estabilidad de oxidación (horas)



4. Biodiesel con FAME ¿soluciones? Aditivos "a medida"



Estabilidad de oxidación (horas)

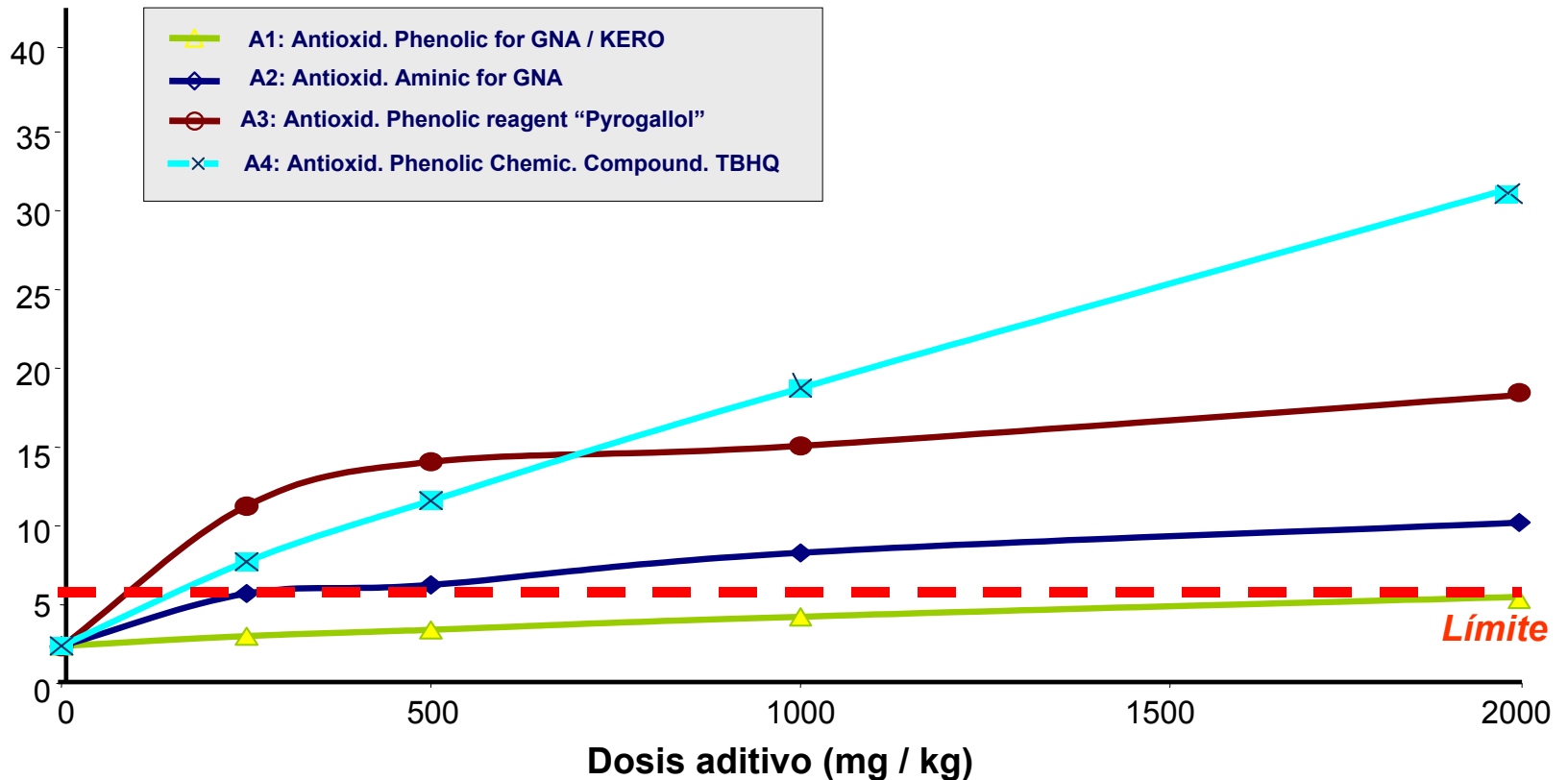


4. Biodiesel con FAME ¿soluciones? Aditivos "a medida"



FAME de semilla de GIRASOL

Estabilidad de oxidación (horas)

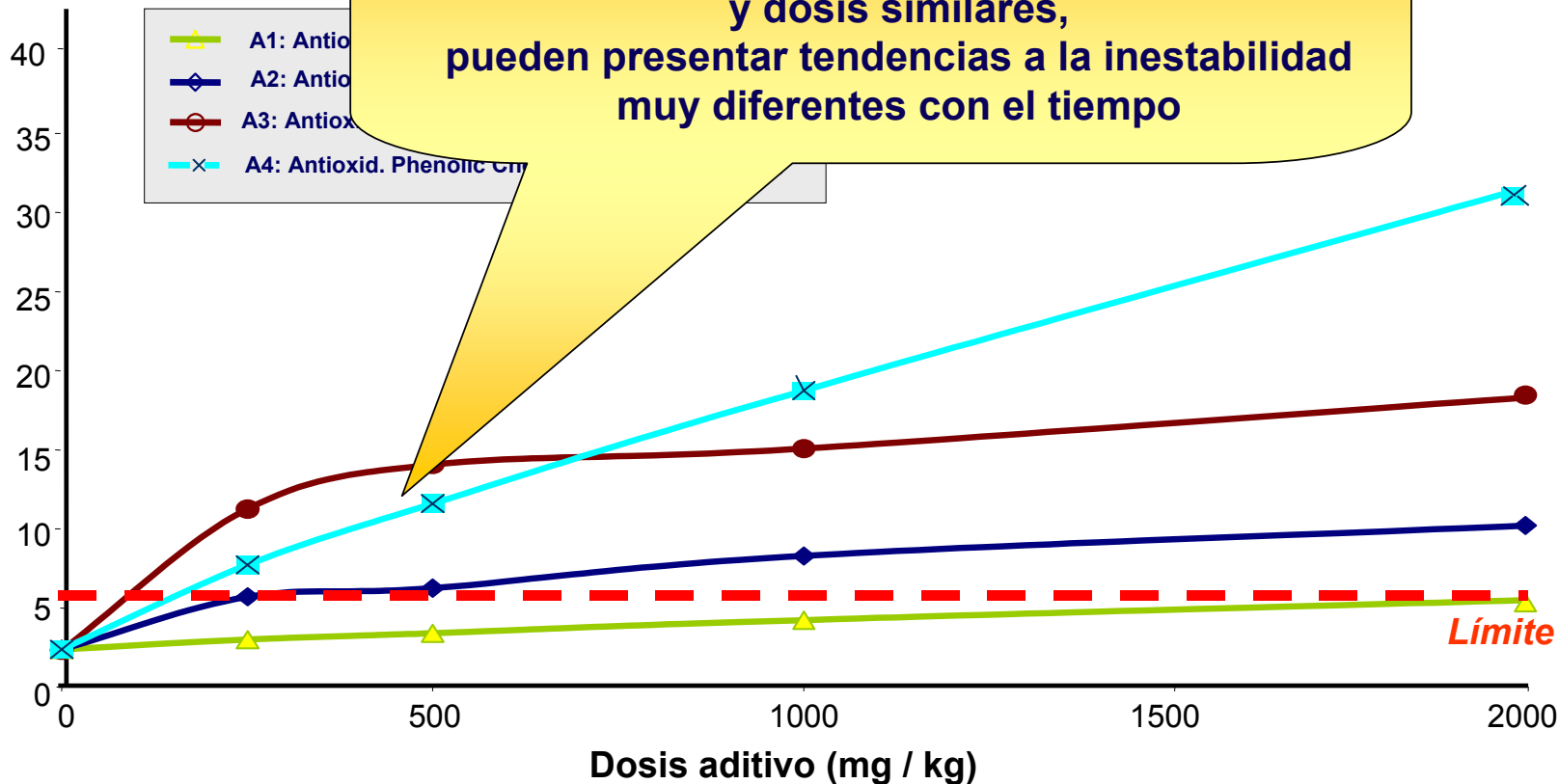


4. Biodiesel con FAME ¿soluciones? Aditivos "a medida"



Estabilidad de oxidación

**FAMEs con origen diferente
aditivados con el mismo agente estabilizante,
y dosis similares,
pueden presentar tendencias a la inestabilidad
muy diferentes con el tiempo**



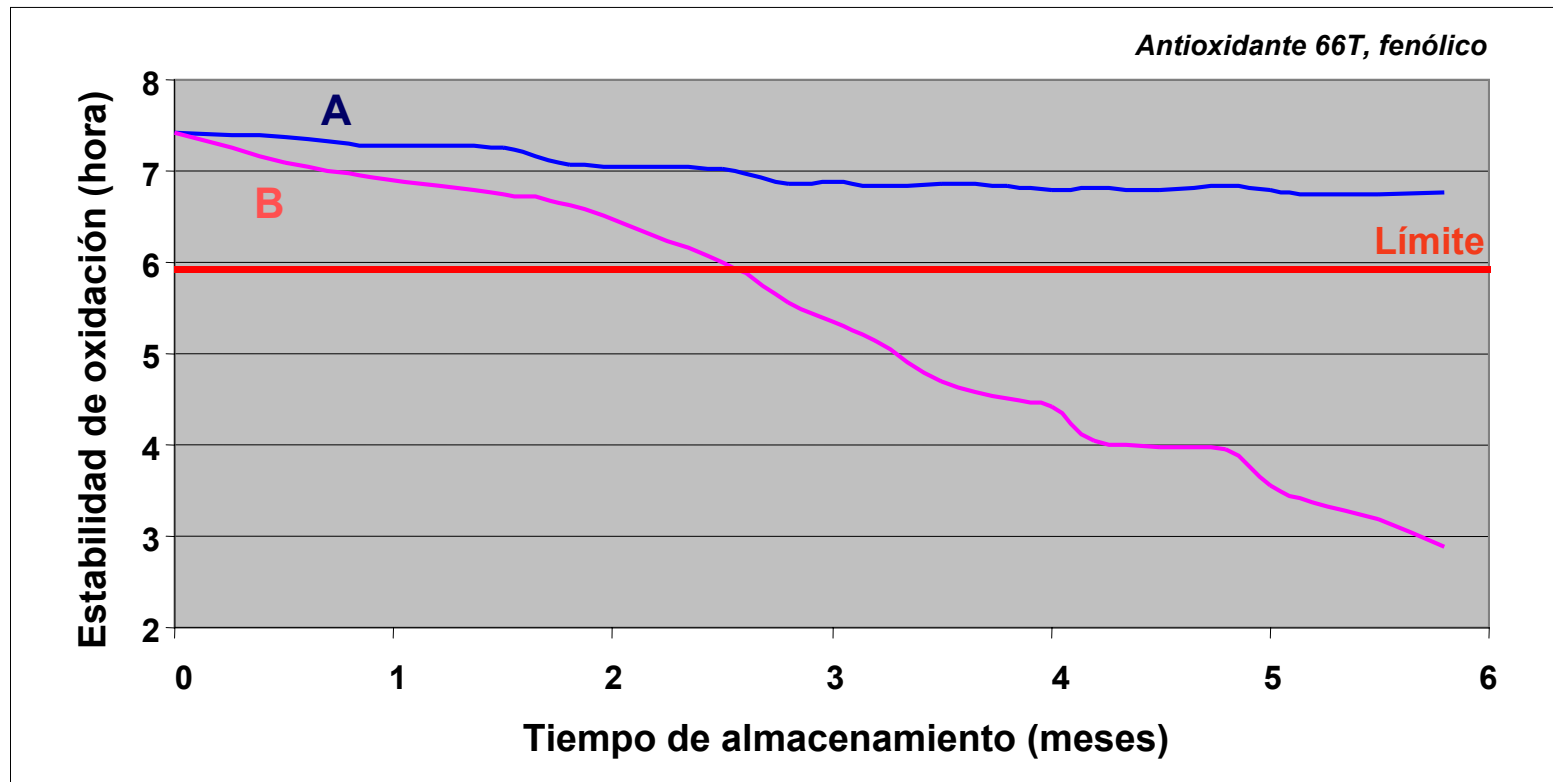
Límite

4. Biodiesel con FAME ¿soluciones? Almacenamiento y logística adecuada



Muestra A: Almacenamiento en botella de aluminio

Muestra B: Almacenamiento en bidón de polietileno translúcido (expuesta a la luz solar)



4. Biodiesel con FAME ¿soluciones? Desactivador de metales “inestabilizantes”



		FAME			FAME	
		COLZA	GIRASOL	SOJA	GIRASOL	
Diesel (50 ppm S) %	100	95	95	95	(GTL) 100	(GTL) 95
FAME %	0	5	5	5	0	5

INSOLUBLES (g/m³) SIN metales	0,3	0,9	0,9	2,5	0,6	3,2
+ 1 ppm Cu	235	2200	2700	1500	3	130

ISO 12205

Con un aditivo de “quelante” de metales

INSOLUBLES (g/m³) + 1 ppm Cu	1	5	11	4	2	6
---	----------	----------	-----------	----------	----------	----------

ISO 12205

5. Conclusiones y comentarios



1. Agotada la opción BioEtOH (ETBE), la **ruta del “biodiesel” (B5, 5% FAME; y superiores “con acreditación”) parece la opción menos problemática** para el cumplimiento de las indicaciones de las diferentes administraciones sobre el uso de *“combustibles alternativos para el transporte por carretera”*.

5. Conclusiones y comentarios



1. Agotada la opción BioEtOH (ETBE), la ruta del “biodiesel” (B5, 5% FAME; y superiores “con acreditación”) parece la opción menos problemática para el cumplimiento de las indicaciones de la UE sobre el uso de “combustibles alternativos para el transporte por carretera”.
2. **Es necesario revisar las especificaciones de calidad de un FAME en su aplicación como combustible antes de mezclarlo con un diesel fósil. El índice de yodo no parece una medida que refleje con fidelidad la tendencia de este a formar sólidos que distorsionen el funcionamiento de un motor. El ensayo “Rancimat”, como medida de la estabilidad a la oxidación (“aumento de conductividad”) y su valor límite como especificación para el FAME combustible (6 h.), también deben ser revisados.**

5. Conclusiones y comentarios



1. Agotada la opción BioEtOH (ETBE), la ruta del “biodiesel” (B5, 5% FAME; y superiores “con acreditación”) parece la opción menos problemática para el cumplimiento de las indicaciones de la UE sobre el uso de “combustibles alternativos para el transporte por carretera”.
2. Es necesario revisar las especificaciones de calidad de un FAME en su aplicación como combustible antes de mezclarlo con un diesel fósil. El índice de yodo no parece una medida que refleje con fidelidad la tendencia de este a formar sólidos que distorsionen el funcionamiento de un motor. El ensayo “Rancimat”, como medida de la estabilidad a la oxidación (“aumento de conductividad”) y su valor límite como especificación para el FAME combustible (6 horas), también deben ser revisados.
3. **Es imprescindible asegurar la estabilidad, y consecuentemente, aditivar todos los FAMEs antes de formular con ellos BXX para asegurar en el tiempo las propiedades finales del biodiesel. El tipo de aditivo y dosis debe estudiarse para cada caso. En particular, la aditivación antioxidante del FAME debe realizarse en el momento de la fabricación dejando transcurrir el mínimo de tiempo posible para optimizar su efecto .**

5. Conclusiones y comentarios



1. Agotada la opción BioEtOH (ETBE), la ruta del “biodiesel” (B5, 5% FAME; y superiores “con acreditación”) parece la opción menos problemática para el cumplimiento de las indicaciones de la UE sobre el uso de “combustibles alternativos para el transporte por carretera”.
2. Es necesario revisar las especificaciones de calidad de un FAME en su aplicación como combustible antes de mezclarlo con un diesel fósil. El índice de yodo no parece una medida que refleje con fidelidad la tendencia de este a formar sólidos que distorsionen el funcionamiento de un motor. El ensayo “Rancimat”, como medida de la estabilidad a la oxidación (“aumento de conductividad”) y su valor límite como especificación para el FAME combustible (6 horas), también deben ser revisados.
3. Es imprescindible asegurar la estabilidad, y cosecuentemente, aditivar todos los FAMEs antes de formular con ellos BXX para asegurar en el tiempo las propiedades finales del biodiesel. El tipo de aditivo y dosis debe estudiarse para cada caso. En particular, la aditivación antioxidante del FAME debe realizarse en el momento de la fabricación dejando transcurrir el mínimo de tiempo posible para optimizar su efecto .
4. **El combustible biodiesel BXX, formulado con un XX% de FAME, cualquiera que sea su origen, requiere de un paquete de aditivación que además del antioxidante adecuado para cada FAME, incorpore un desactivador de metales, y en muchas ocasiones, un biocida, que prevengan los riesgos “característicos potenciales” de un biodiesel, adicionales a su tendencia a inestabilizarse: la contaminación bacteriana y la generación de insolubles en presencia de metales.**

5. Conclusiones y comentarios

**El biodiesel solo será una realidad
con el esfuerzo y la colaboración de todos :**



- las diferentes Administraciones
- las cooperativas agrícolas
- los productores de FAME
- las petroleras y distribuidoras de combustibles convencionales
- el sector de la automoción
- el aparato científico

Gracias por vuestra atención,

por su invitación al debate y la discusión :



y por su colaboración a :



en discusiones, suministro de datos/información, y el esfuerzo compartido para el objetivo común de introducir de forma segura y controlada el biodiesel en el mercado español



*Las interpretaciones, oopiniones y conclusiones contenidas en esta presentación son únicamente responsabilidad del autor,
E.Romero, en representación de Repsol YPF*