



I+D en BIOCOMBUSTIBLES

**Jornada “CEPSA y LOS BIOCOMBUSTIBLES”
CEPSA-E.T.S.I. MINAS**

Juana Frontela
Responsable Área de HDT

Centro de I+D, CEPSA

10/11/2010

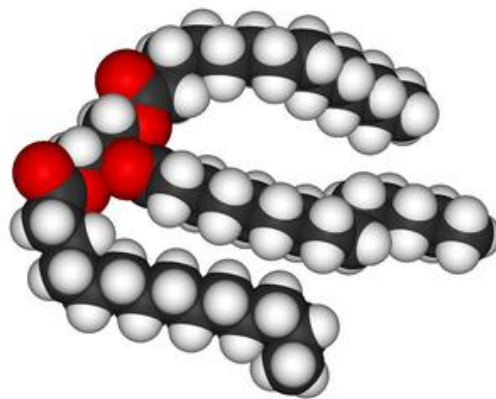
Índice

- 1 ANTECEDENTES**
- 2 I+D EN HVO. 1ª PRUEBA INDUSTRIAL**
- 3 I+D EN CONVERSIÓN ACEITE USADO (UFO). 2ª PRUEBA**
- 4 I+D ESPECÍFICO EN HVO. 3ª PRUEBA**
- 5 RENTABILIDAD**
- 6 I+D EN CURSO**
- 7 CONCLUSIONES**

Índice

- 1** ANTECEDENTES
- 2** I+D EN HVO. 1ª PRUEBA INDUSTRIAL
- 3** I+D EN CONVERSIÓN ACEITE USADO (UFO). 2ª PRUEBA
- 4** I+D ESPECÍFICO EN HVO. 3ª PRUEBA
- 5** RENTABILIDAD
- 6** I+D EN CURSO
- 7** CONCLUSIONES

1 ANTECEDENTES



ESTERIFICACION

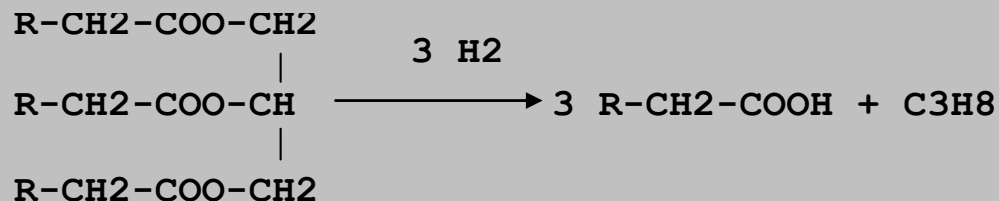
FAME + GLICERINA

HIDROTRATAMIENTO

HVO (HIDROCARBUROS
PARAFINICOS SATURADOS)

1 ANTECEDENTES

1- HIDROGENACION



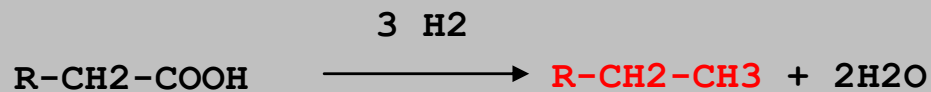
2- DESCARBOXILACION



3- DECARBONILACION



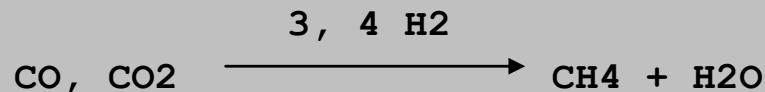
4- HDO



5- WGS

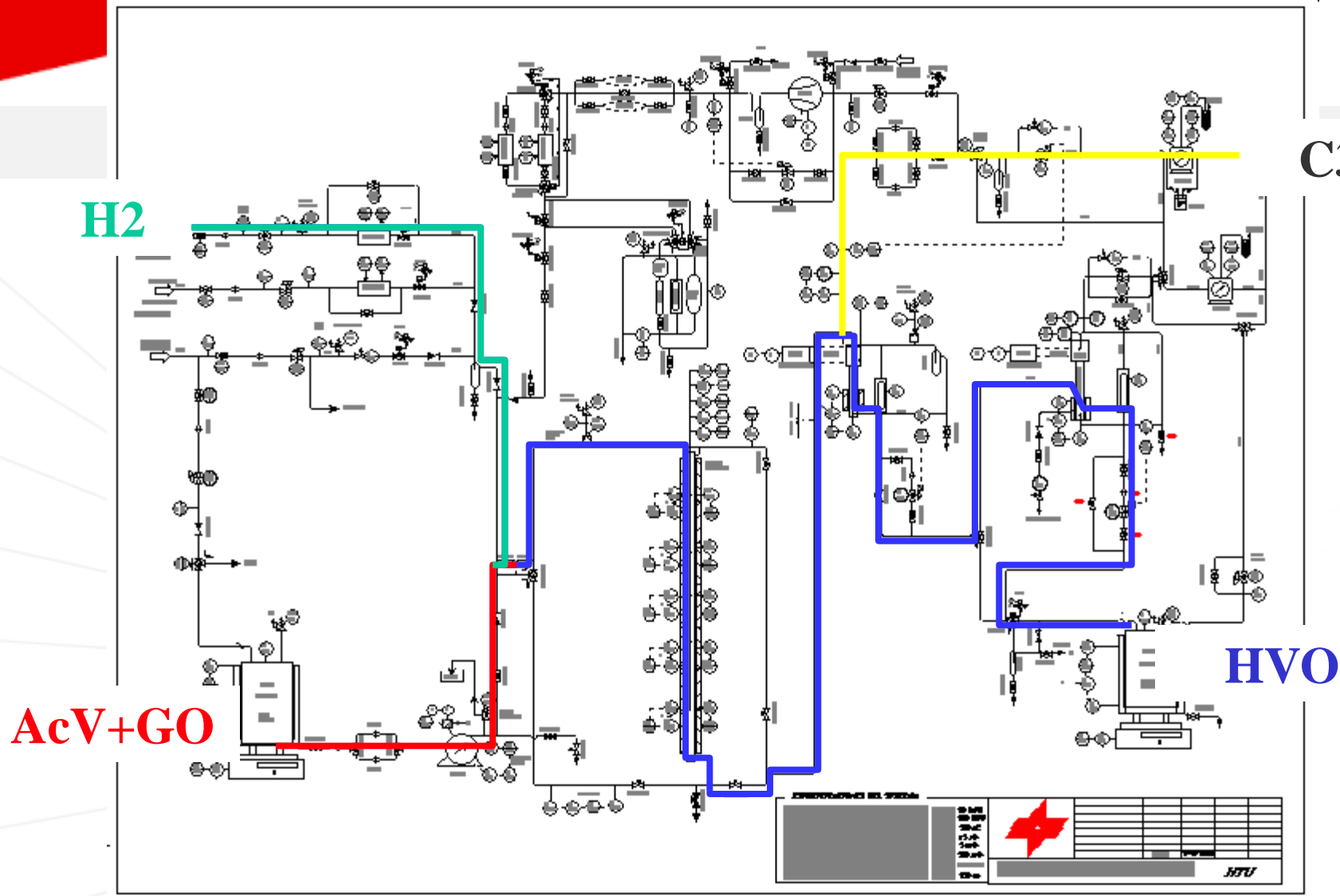


6- METANACION



Índice

- 1 ANTECEDENTES
- 2 I+D EN HVO. 1ª PRUEBA INDUSTRIAL
- 3 I+D EN CONVERSIÓN ACEITE USADO (UFO). 2ª PRUEBA
- 4 I+D ESPECÍFICO EN HVO. 3ª PRUEBA
- 5 RENTABILIDAD
- 6 I+D EN CURSO
- 7 CONCLUSIONES



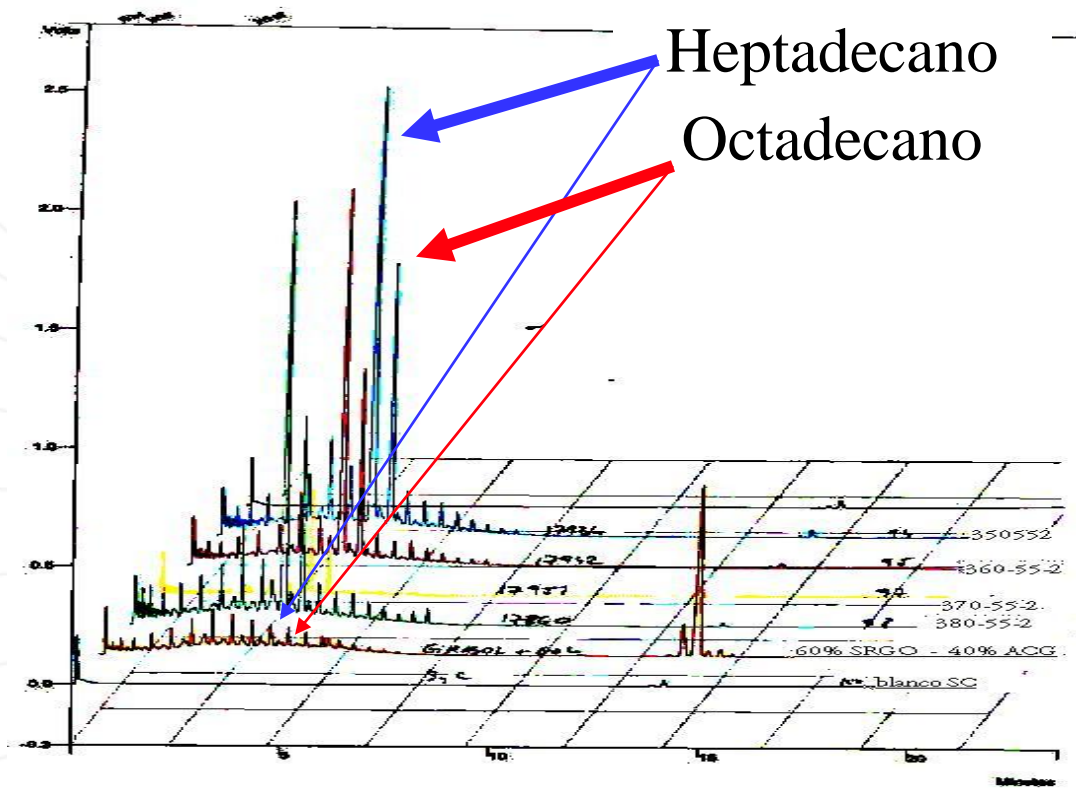
C3,C1

HVO

2

I+D EN HVO. 1ª PRUEBA INDUSTRIAL

RESULTADOS EXPERIMENTALES PLANTA PILOTO



2

I+D EN HVO. 1ª PRUEBA INDUSTRIAL

RESULTADOS EXPERIMENTALES PLANTA PILOTO

	Density gr/cc	Cetane I	Cetane N	Heat Power Kcal/Kg	PP °C	CP °C	POFF °C
EN590 DIESEL	0,82-0,845	46	51		+6 a 0		0 a -10
SUNFLOWER B100	0,8850	47-51	45-61		-3	0 a -3	-3
SRGO	0,8448	54,8		11281			
SRGO HDT	0,8273	58,3	55,6		-6	-2	-6
60 SRGO / 40 SUNFLOWER	0,8762						
HDT	0,8104	66,9	75,3	11365	6	7	1
60 SRGO / 40 PALM	0,8593						
HDT	0,8097	68,3	74,5		6	7	1
60 SRGO / 40 SOYBEAN	0,8744						
HDT	0,8121	67,3	74,5		6	6	1
60 SRGO / 40 RAPESEED	0,8734						
HDT	0,8127	67,3	74,5		6	8	1

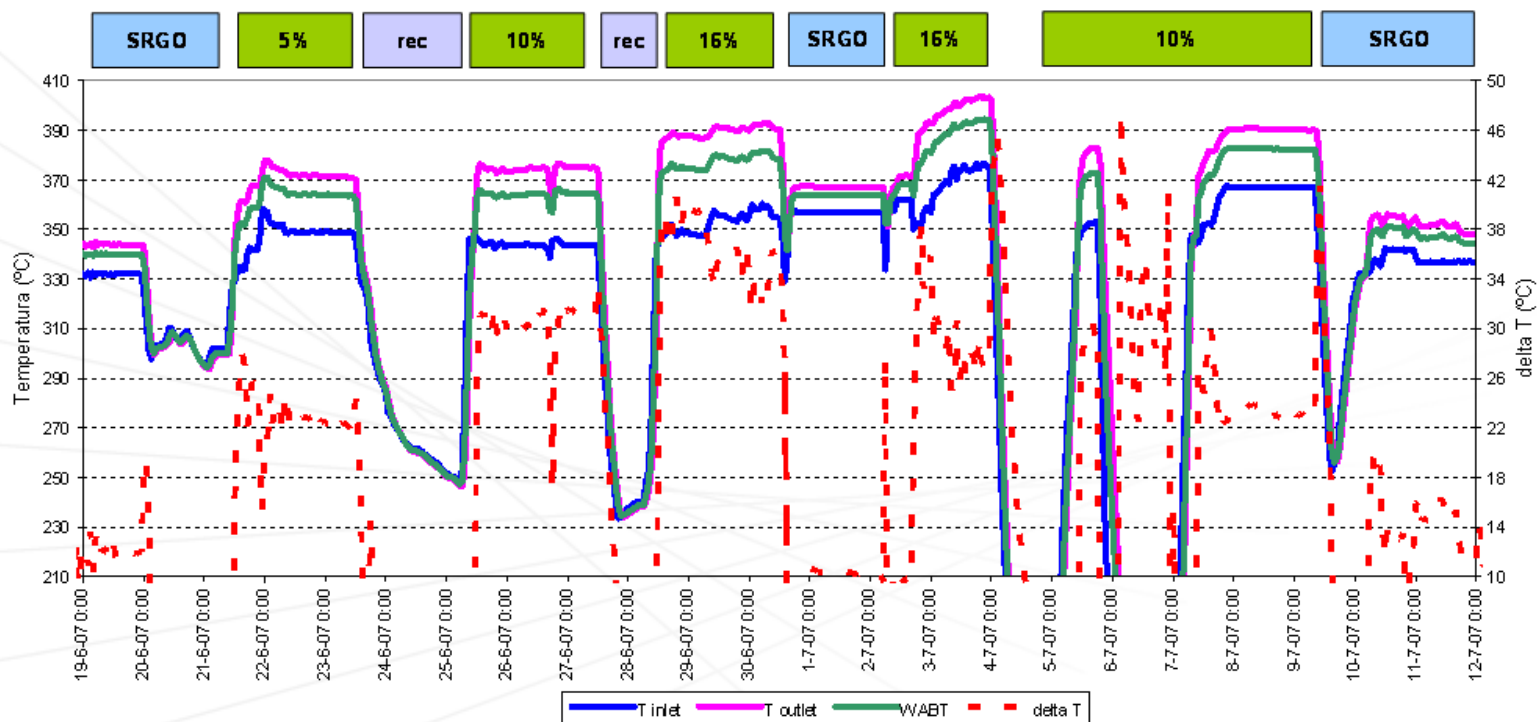
PP: POUR POINT , CP: CLOUD POINT, POFF: PUNTO DE OBSTRUCCIÓN FILTRO FRÍO

2

I+D EN HVO. 1ª PRUEBA INDUSTRIAL

REFINERÍA LA RÁBIDA – UNIDAD DE HDT DE DIESEL

Unifiner K Test HDT SRGO+Aceite Vegetal Junio'07



Unidad media P, catalizador y condiciones habituales de HDT GO

2

I+D EN HVO. 1ª PRUEBA INDUSTRIAL

REFINERÍA LA RÁBIDA – UNIDAD DE HDT DE DIESEL

Conclusiones 1ª prueba

- Exotermia
- Consumo de H₂
- Presencia de CO/CO₂ en gas de reciclaje
- Inhibición HDS

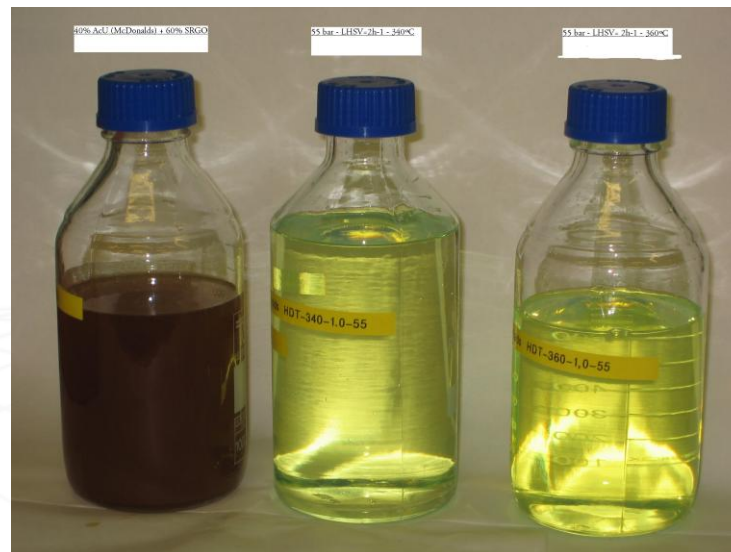
Índice

- 1 ANTECEDENTES
- 2 I+D EN HVO. 1ª PRUEBA INDUSTRIAL
- 3 I+D EN CONVERSIÓN ACEITE USADO (UFO). 2ª PRUEBA**
- 4 I+D ESPECÍFICO EN HVO. 3ª PRUEBA
- 5 RENTABILIDAD
- 6 I+D EN CURSO
- 7 CONCLUSIONES

3

I+D EN CONVERSIÓN UFO. 2ª PRUEBA

RESULTADOS EXPERIMENTALES PLANTA PILOTO



3

I+D EN CONVERSIÓN UFO. 2ª PRUEBA

RESULTADOS EXPERIMENTALES PLANTA PILOTO

WABT LHSV(h-1)	40% AcU 60%SRGO	40%AcU+60%SRGO		100% SRGO	40% AcG 60%SRGO	Especificación	
		Mc-2/8	Mc-12/16			Verano	Invierno
		362	340	360	360		
		1	1	2	2		
S (ppm)	7991	7	35				
Dens (gr/ml)	0,876	0,8099	0,8128	0,8293	0,8090	0.8200 -0.8450	
HPLC-IR (%vol)							
Monoarom		12,1	13,8	22,5	12,8		
Diarom		1,0	0,8	1,8	1,2		
Tri+arom		0,2	0,2	0,5	0,3		
PAH's		1,2	1,0	2,3	1,5	Max. 11	
Pour Point (°C)	n.d.	5	6	-6	6	6	0
POFF (°C)	n.d.	-2	-2	-6	1	0	-10
I.Cetano CCI	n.d.	68	67	59	68		
CCI-4V	n.d.	74	73	63	76		
Avg I. Cetano	n.d.	71	71	61	72		

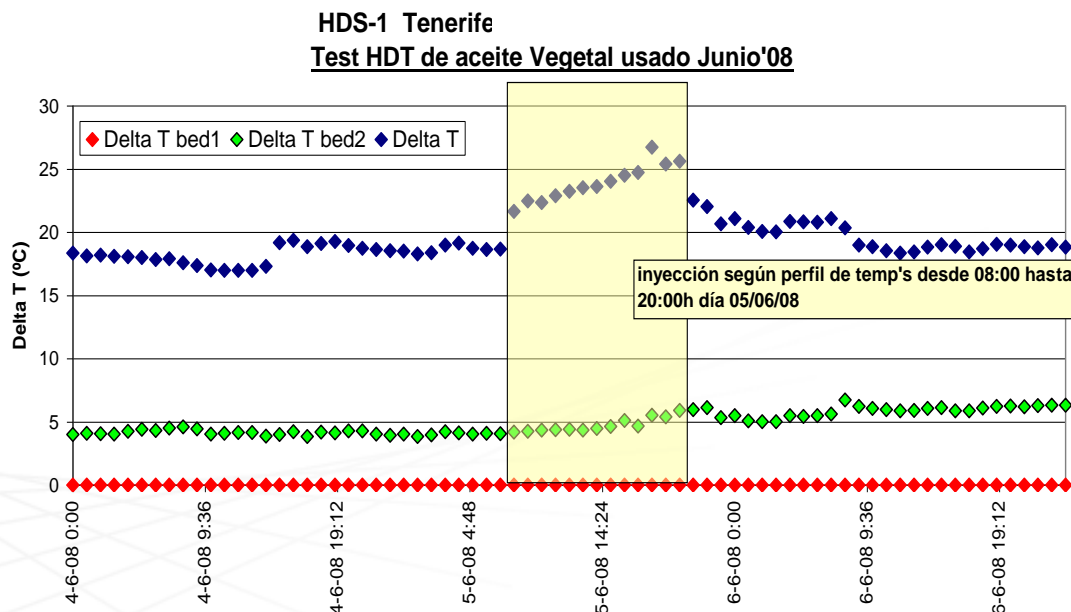
3

I+D EN CONVERSIÓN UFO. 2ª PRUEBA

REFINERÍA TENERIFE – UNIDAD DE HDT DE DIESEL

Los objetivos

- Viabilidad de procesar aceite vegetal usado en una unidad de GO HDT.
- Estudiar las limitaciones operativas de la unidad.
- Conocer el efecto del tratamiento de aceite vegetal usado en las propiedades del gasoil HDT



Unidad Media P, condiciones y catalizador habituales HDT GO

3

I+D EN CONVERSION UFO. 2ª PRUEBA

REFINERÍA TENERIFE – UNIDAD DE HDT DE DIESEL

Conclusiones 2ª prueba

- Exotermia
- Consumo de H₂
- No limitaciones para UFO en carga <5.5%
- Primera prueba con UFO en España

Observación: Garantía del origen vegetal del UFO

Índice

- 1 ANTECEDENTES
- 2 I+D EN HVO. 1ª PRUEBA INDUSTRIAL
- 3 I+D EN CONVERSIÓN ACEITE USADO (UFO). 2ª PRUEBA
- 4 I+D ESPECÍFICO EN HVO. 3ª PRUEBA**
- 5 RENTABILIDAD
- 6 I+D EN CURSO
- 7 CONCLUSIONES

4

I+D ESPECÍFICO EN HVO. 3ª PRUEBA

ASPECTOS A ESTUDIAR

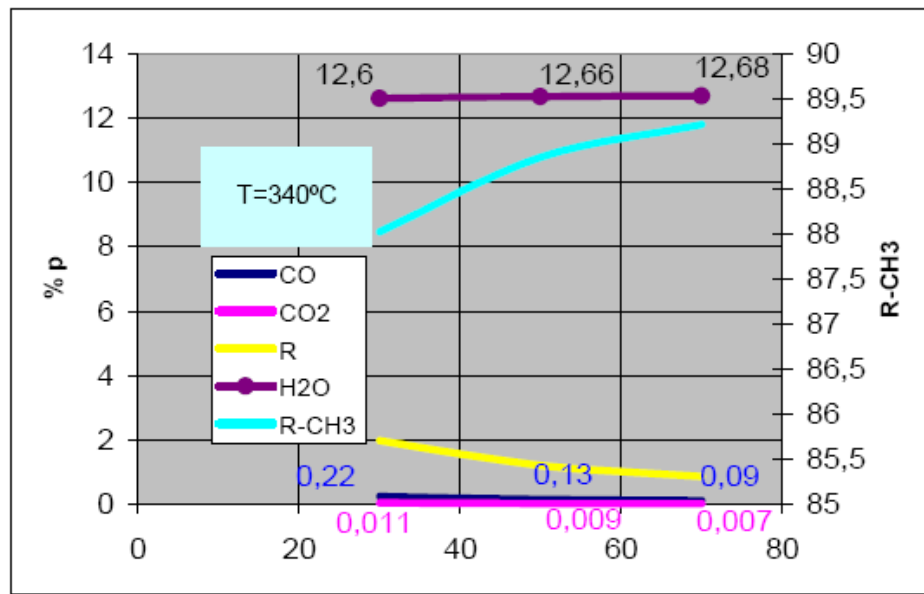
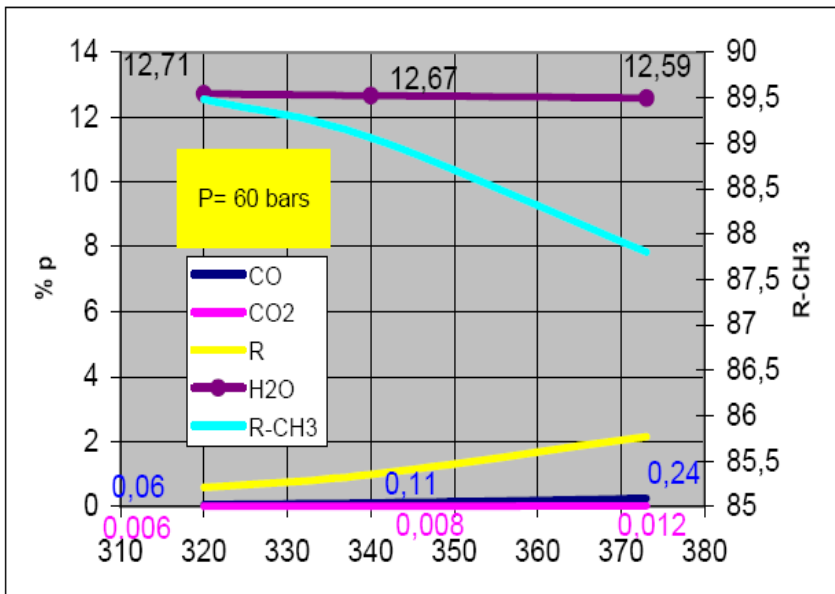
- Presencia de CO/CO₂ en gas de reciclo



- Inhibición HDS

4

I+D ESPECÍFICO EN HVO. 3ª PRUEBA ESTUDIOS MINIMIZACIÓN CO/CO2 – PLANTA PILOTO

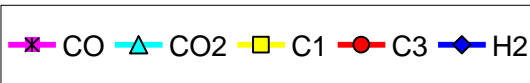


Simulador de procesos ASPEN PLUS

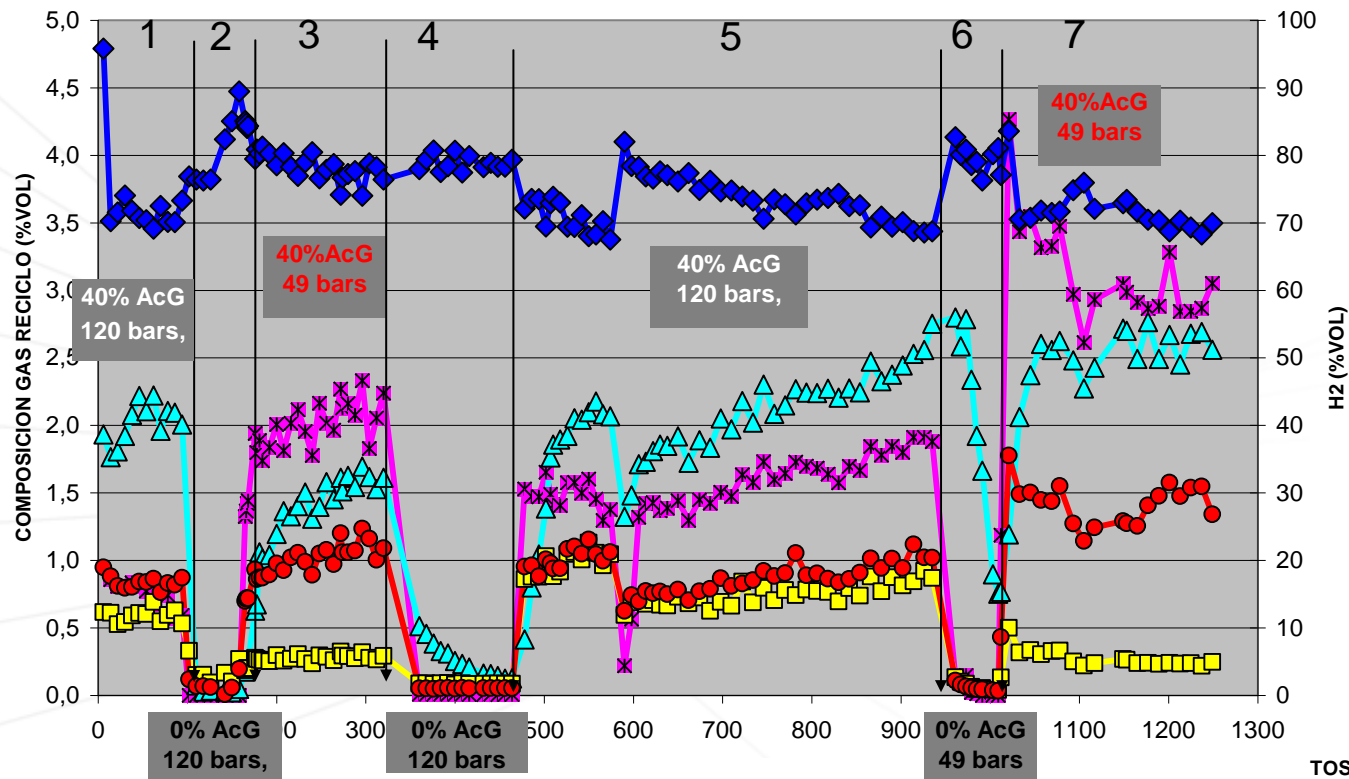
4

I+D ESPECÍFICO EN HVO. 3ª PRUEBA

ESTUDIOS MINIMIZACIÓN CO/CO2 – PLANTA PILOTO



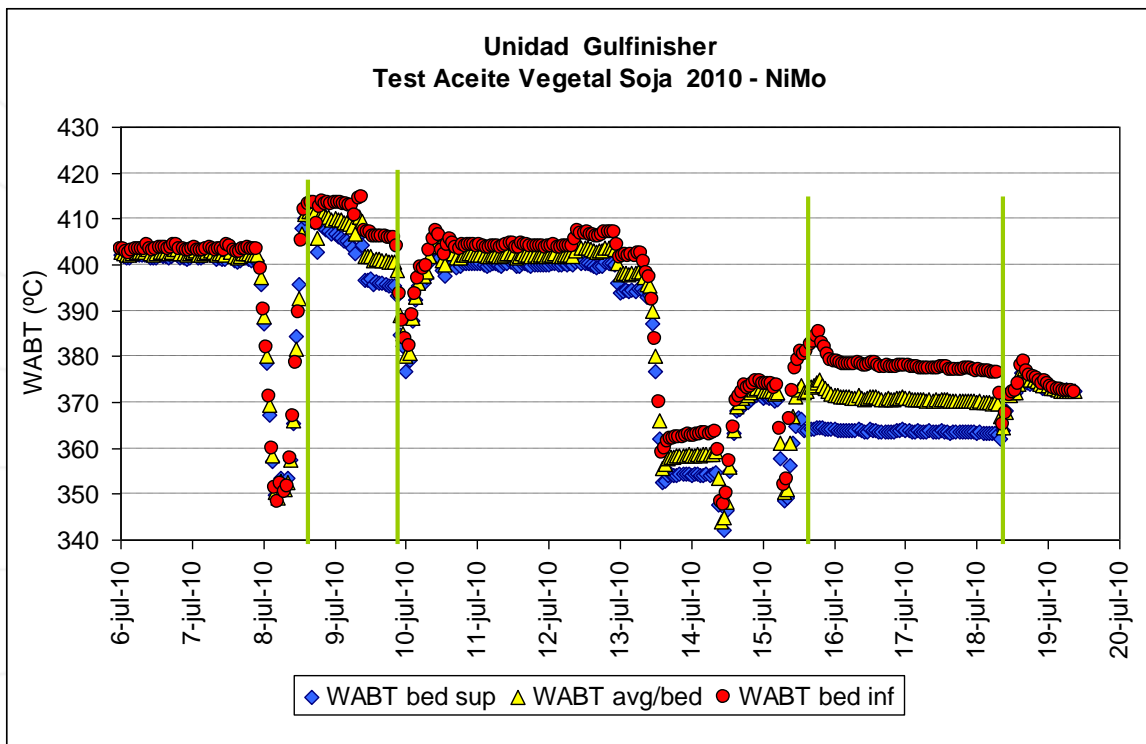
CONVERSION DE 40% Ac GIRASOL en SRGO



4

I+D ESPECÍFICO EN HVO. 3ª PRUEBA

REFINERÍA LA RÁBIDA – UNIDAD DE HDT DE ALTA PRESIÓN



Aceite Soja

**12-17 % Ac Soja /
/ 400 - 370°C**

130 bares

4

I+D ESPECÍFICO EN HVO. 3ª PRUEBA

REFINERÍA LA RÁBIDA – UNIDAD DE HDT DE ALTA PRESIÓN

Conclusiones 3ª prueba

- Exotermia
- Consumo de H₂
- Minimización CO_x / Maximización n-C18
- No se detectó inhibición HDS
- Se confirman resultados planta piloto
- No hay constancia a nivel mundial de otra prueba de co-procesar Aceite Vegetal y GO a alta presión en unidad convencional de HDT

Índice

- 1 ANTECEDENTES
- 2 I+D EN HVO. 1ª PRUEBA INDUSTRIAL
- 3 I+D EN CONVERSIÓN ACEITE USADO (UFO). 2ª PRUEBA
- 4 I+D ESPECÍFICO EN HVO. 3ª PRUEBA
- 5 RENTABILIDAD**
- 6 I+D EN CURSO
- 7 CONCLUSIONES

5

RENTABILIDAD

ASPECTOS A CONSIDERAR

- Diferencial Coste (Ac Vegetal – GOA)
- Diferencial Costes operativos (5% AcV < > 15-20 Nm³/m³ extra-consumo H₂)
- Diferencial Rendimiento (HDT GOA - HVO)
- ¿Eliminación del pago del impuesto especial de hidrocarburos sobre el componente de origen bio? (ley 38/1992 de 28 de Diciembre de Impuestos Especiales)

5

RENTABILIDAD

BÚSQUEDA DE LA DETASACIÓN

GC-FID

Uso de trazadores a HDT (perfluoro compuestos)

Datación C14

...

**Departamento de Aduanas de la
Agencia Tributaria
desde el 13-5-2010 reconoce a CEPSA
un rendimiento al HVO**

Índice

- 1 ANTECEDENTES
- 2 I+D EN HVO. 1ª PRUEBA INDUSTRIAL
- 3 I+D EN CONVERSIÓN ACEITE USADO (UFO). 2ª PRUEBA
- 4 I+D ESPECÍFICO EN HVO. 3ª PRUEBA
- 5 RENTABILIDAD
- 6 I+D EN CURSO**
- 7 CONCLUSIONES

6

I+D EN CURSO

ESTUDIOS DE MEJORA DE PROPIEDADES EN FRÍO DEL HVO

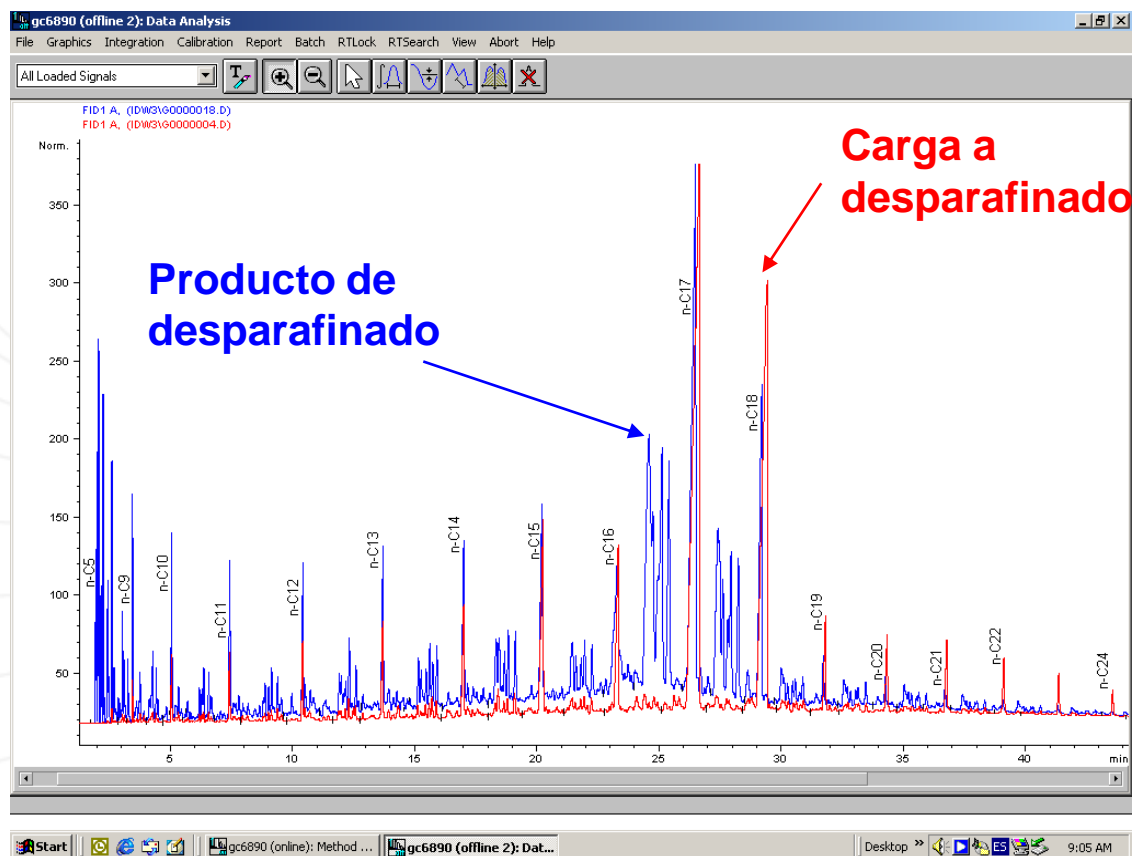
FASES

1. DESARROLLO DE CATALIZADOR PROPIO DE ISOMERIZACIÓN
2. ESCALADO DEL CATALIZADOR
3. ESTUDIOS DE VIDA, EFECTO VENENOS, REGENERABILIDAD,..
4. ESTUDIOS DE VIABILIDAD DE IMPLANTACIÓN INDUSTRIAL

6

I+D EN CURSO

RESULTADOS EXPERIMENTALES ISOMERIZACIÓN PLANTA PILOTO

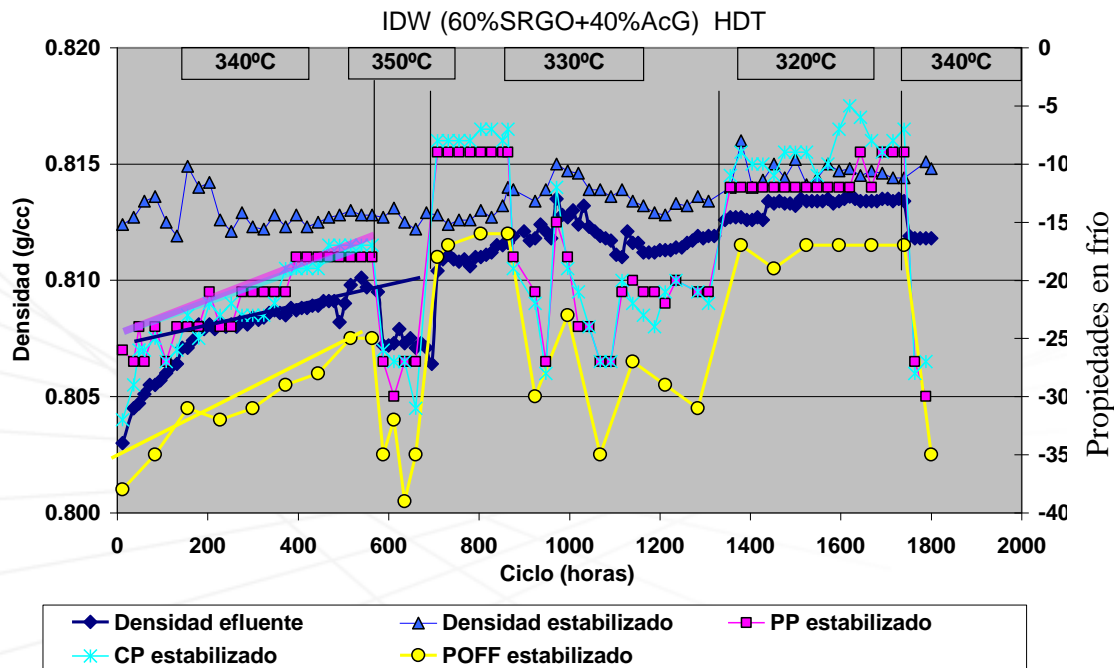


6

I+D EN CURSO

RESULTADOS EXPERIMENTALES ISOMERIZACIÓN PLANTA PILOTO

55 bar, LHSV= 1 h⁻¹, H₂/H_c=340 l/l



Índice

- 1 ANTECEDENTES
- 2 I+D EN HVO. 1ª PRUEBA INDUSTRIAL
- 3 I+D EN CONVERSIÓN ACEITE USADO (UFO). 2ª PRUEBA
- 4 I+D ESPECÍFICO EN HVO. 3ª PRUEBA
- 5 RENTABILIDAD
- 6 I+D EN CURSO
- 7 CONCLUSIONES**

6**CONCLUSIONES**

- **ACTIVIDADES EN PLANTA PILOTO EN EL CENTRO DE INVESTIGACION DEMUESTRAN VIABILIDAD DE PRODUCIR HVO.**
- **PRUEBAS INDUSTRIALES CONFIRMAN LO OBSERVADO A NIVEL PILOTO EN LA FASE I+D EN EL CENTRO DE INVESTIGACION.**
- **LA CALIDAD DEL HVO PERMITE MEJORAR LA CALIDAD DEL POOL DEL DIESEL.**
- **ESTABLECIDA HERRAMIENTA PARA LA DETASACION FISCAL POR PARTE DE LA ADMINISTRACION**
- **DESARROLLO DEL CATALIZADOR DE ISODESPARAFINADO EN FASES FINALES**



Muchas gracias