



Universidad Nacional
de La Plata- Argentina
La.PIV

YPF

ESTUDIO DE LA UTILIZACIÓN DE MATERIAL RECICLADO EN CALIENTE

Autores:

Ing. Diego Larsen (LaPIV)

Ing. Alejandro Bisio (YPF)

Dra. María Susana Cortizo (INIFTA)

XXXV Reunión de la Comisión Permanente del Asfalto
Rosario, 10 al 14 de noviembre de 2008





- OBJETIVOS
- Estudio de reciclados en caliente a nivel ligante

- MUESTRAS
- Dos tramos de ruta en la provincia de Buenos Aires.





■ MUESTRAS

- Dos tramos de ruta en la provincia de Buenos Aires.

TRAMO EN ESTUDIO	I	II
Tipo de concreto asfáltico	CAD-20	CAD-20
Año de ejecución	1995	2001
Tipo de cemento asfáltico original	AC-10	AC-10
Contenido de asfalto del RAP (%)	5,4	4,9
Contenido de vacíos (%)	2,0	2,3





■ CONTENIDO OPTIMO DE LIGANTE HIPOTÉTICO 5%

TRAMO I			
Muestra	% RAP I en la mezcla	% <i>asf. Rec. De RAP I</i>	% de AC-10
1	100	100	0
2	10	10,8	89,2
3	30	32,4	67,6
4	50	54	46
5	0	0	100





TRAMO II

Muestra	% RAP II en la mezcla	% <i>asf. Rec. De RAP II</i>	% de AC-10
7	100	100	0
8	10	9,8	90,2
9	30	29,4	70,6
10	50	49	51



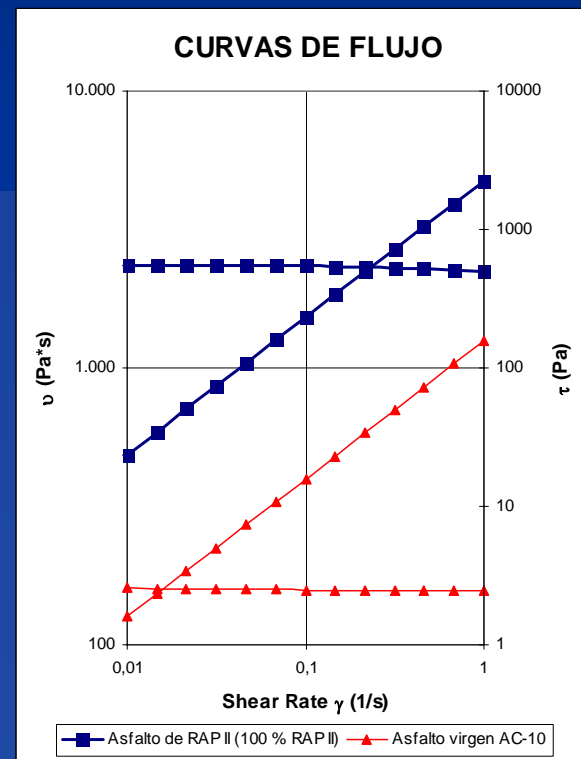
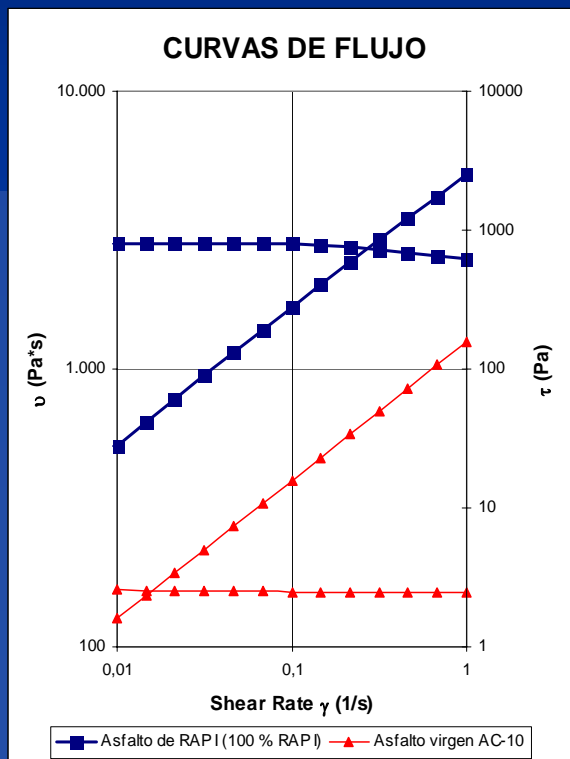


■ ANÁLISIS REOLÓGICO





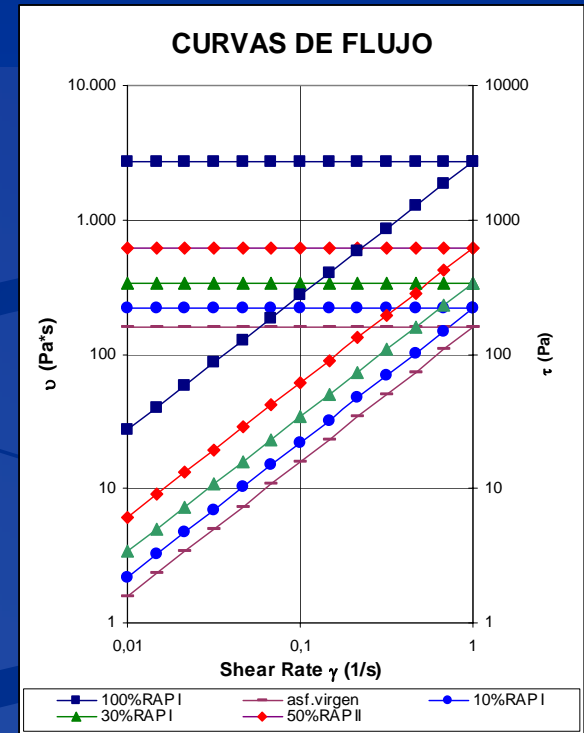
ANÁLISIS REOLÓGICO





■ ANÁLISIS REOLÓGICO

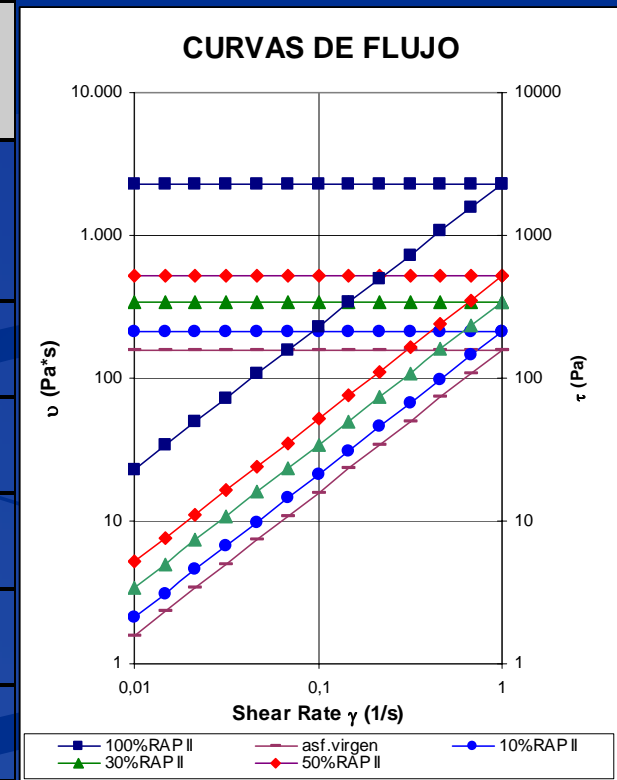
TRAMO I	
% RAP I en la mezcla	Viscosidad a 60 °C del asfalto resultante (dPa*seg)
100	27.360
10	2.190
30	3.402
50	6.012
0	1.578





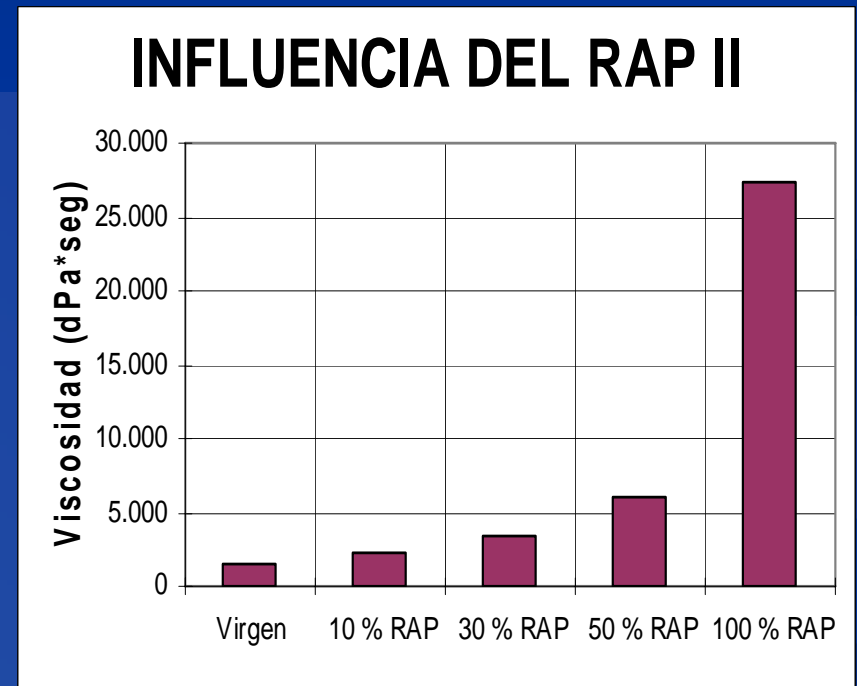
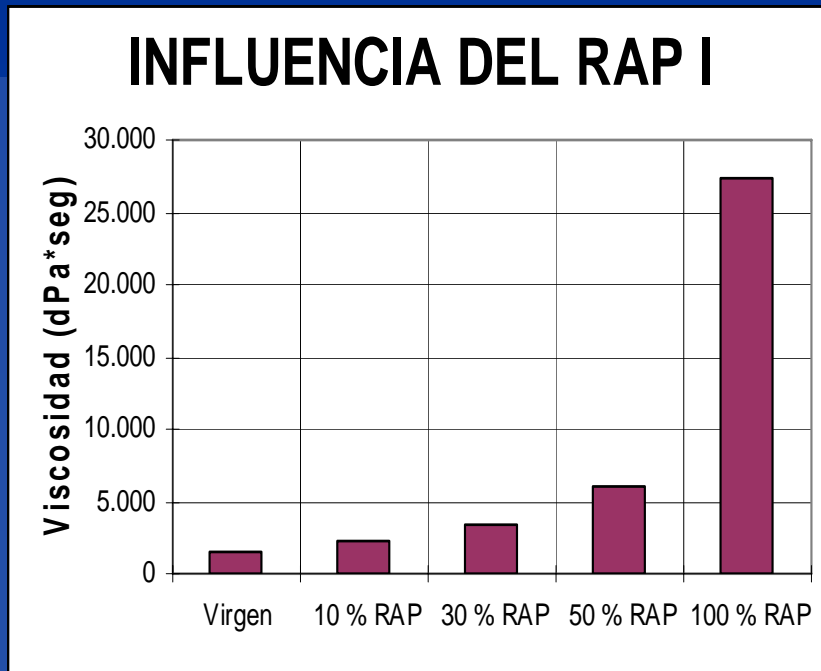
ANÁLISIS REOLÓGICO

TRAMO II	
% RAP II en la mezcla	Viscosidad a 60 °C del asfalto resultante (dPa*seg)
100	22.176
10	2.111
30	3.387
50	5.070
0	1.578





■ ANÁLISIS REOLÓGICO





■ SIMULACIÓN POR SOFTWARE BLENDADD

	VALOR DE ENSAYO dPas	VALOR DE SOFTWARE dPas
TRAMO I 10% RAP	2.147	2.190
TRAMO II 10% RAP	2.044	2.111





■ ANÁLISIS MOLECULAR

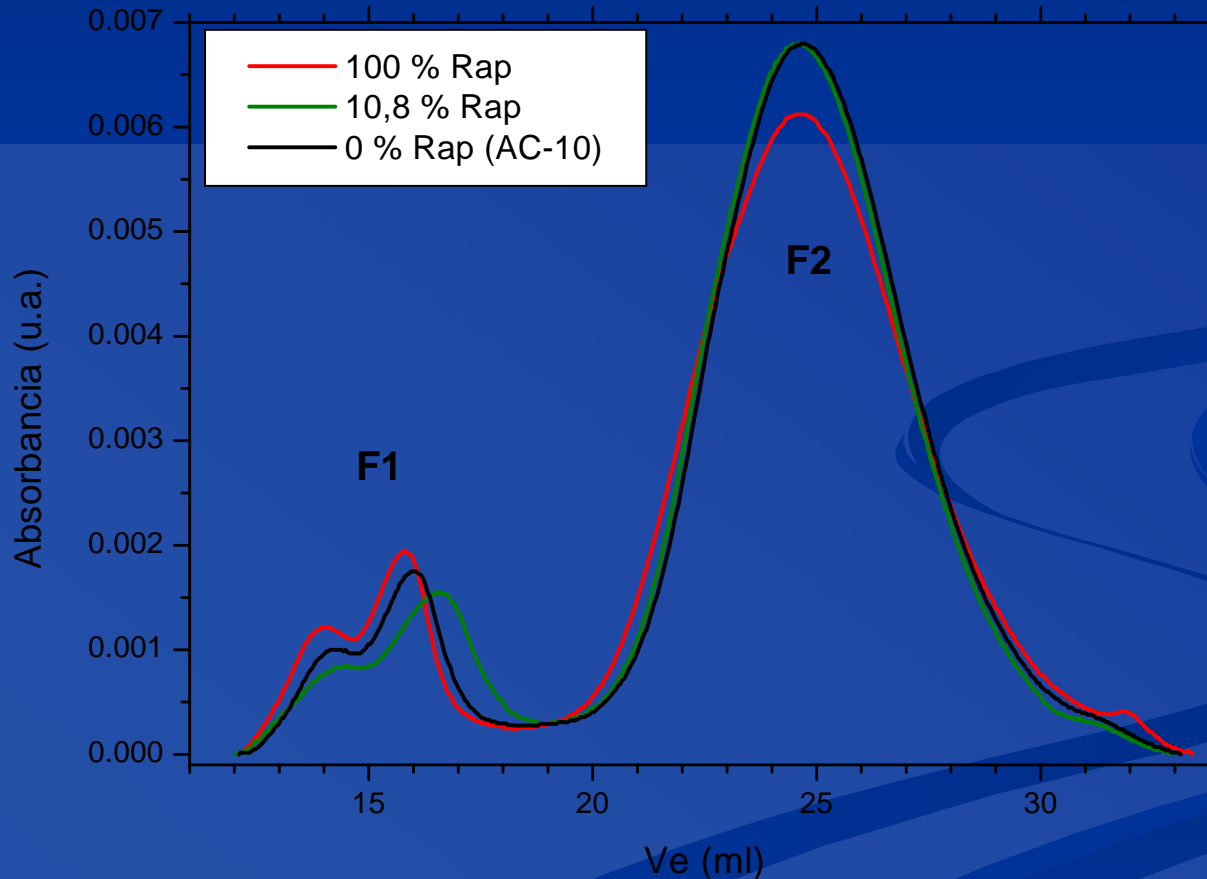
❖ Cromatografía GPC

❖ Espectrometría Infraroja FTIR



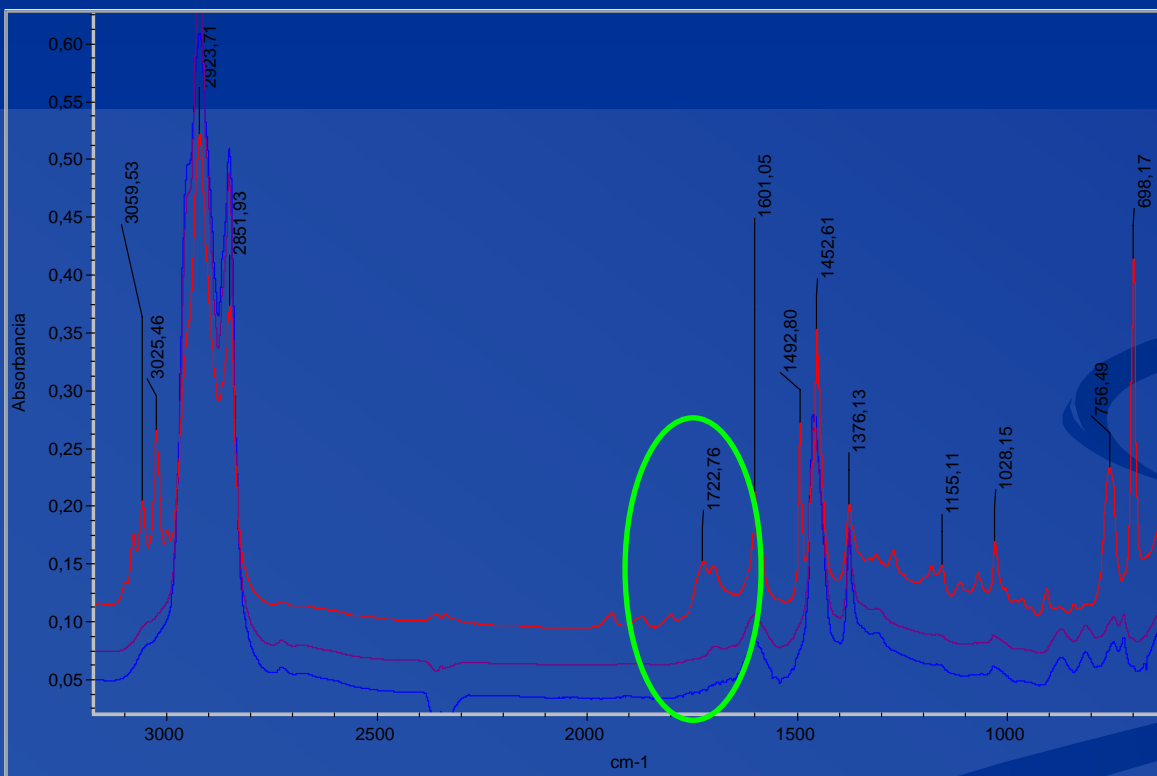


ANÁLISIS MOLECULAR GPC





ANÁLISIS MOLECULAR FTIR



Asfalto	Relación C=O/CH ₂
A5 (AC-10)	0,009
A2 (10% RAP)	0,015
A1 (100% RAP)	0,521

Relación de áreas C=O/CH₂





■ CONSIDERACIONES FINALES

➤ Aspectos Reológicos

- ✓ La influencia del asfalto virgen posee un peso preponderante sobre el comportamiento de la mezcla de ligante resultante.
- ✓ Para porcentajes bajos de RAP, del orden del 10%, la influencia en la viscosidad es casi despreciable.
- ✓ A nivel de proyecto los software son de gran utilidad para preveer valores de viscosidad para la futura mezcla.





■ CONSIDERACIONES FINALES

❖ Aspectos Moleculares

➤ Por GPC

- ✓ Se observa el cambio en el tamaño molecular debido al envejecimiento del asfalto.
- ✓ Para cantidades de RAP del 10% la distribución en el tamaño molecular es semejante al del asfalto original. En concordancia con lo obtenido en el análisis reológico





■ CONSIDERACIONES FINALES

❖ Aspectos Moleculares

➤ Por FTIR

- ✓ Permite observar el grado de oxidación sufrido por el ligante a lo largo de su vida útil.
- ✓ Para valores de RAP del orden del 10% los grupos de oxidación son despreciables.





■ CONSIDERACIONES FINALES

- ❖ A NIVEL LIGANTE, cantidades de RAP del orden del 10% permitirían su incorporación de este material para capas de rodamiento sin análisis del RAP.



PENSEMOS EN EL MEDIO AMBIENTE





Universidad Nacional
de La Plata- Argentina
LaPIV

YPF



MUCHAS GRACIAS

**XXXV Reunión de la Comisión Permanente del Asfalto
Rosario, 10 al 14 de noviembre de 2008**

