



**AIMPLAS**  
INSTITUTO TECNOLÓGICO  
DEL PLÁSTICO



## WORKSHOP POLY MIX: DESARROLLO DE ASFALTO CON RESIDUOS PLÁSTICOS



## Diseño y caracterización

(LIFE10 ENV/ES/000516)

[www.polymixlife.eu](http://www.polymixlife.eu)

PEDRO LASTRA GONZÁLEZ  
INVESTIGADOR DE PROYECTO

**POLYMERIC WASTE IN ASPHALT MIXES: A WAY TO INCREASE SUSTAINABILITY OF ROAD INFRASTRUCTURES**





## CONTENIDO

### **1. Mezcla de referencia**

AC 22 surf 50/70 S

### **2. Mezclas modificadas**

Vía Húmeda

Vía seca

### **3. Mezclas POLYMIX**

Ensayos de diseño

Ensayos de caracterización

### **4. Conclusiones**



Mezcla de referencia

Mezclas modificadas

POLY MIX

Conclusiones

## MEZCLA DE REFERENCIA

### Características

Mezcla: AC22 surf S

Betún B 50/70

Árido grueso porfídico

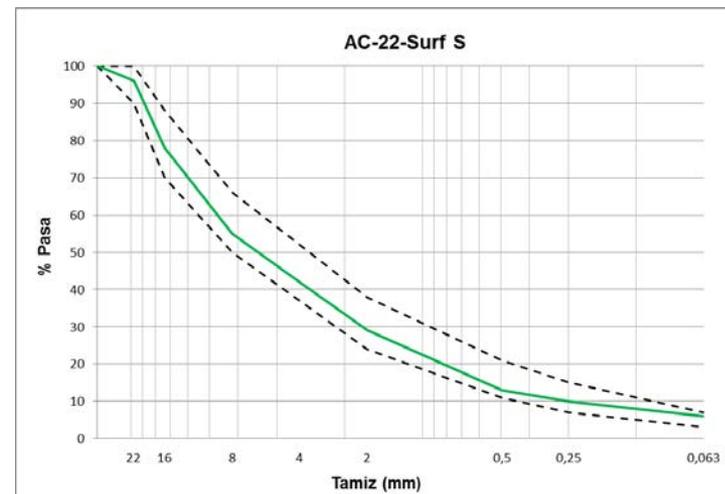
Árido fino calizo

### Diseño de la mezcla (PG-3)

Contenido de huecos (UNE EN 12697 – 8)

Sensibilidad al agua (UNE EN 12697 – 12)

Ensayo de rodadura (UNE EN 12697 – 22)





Mezcla de referencia

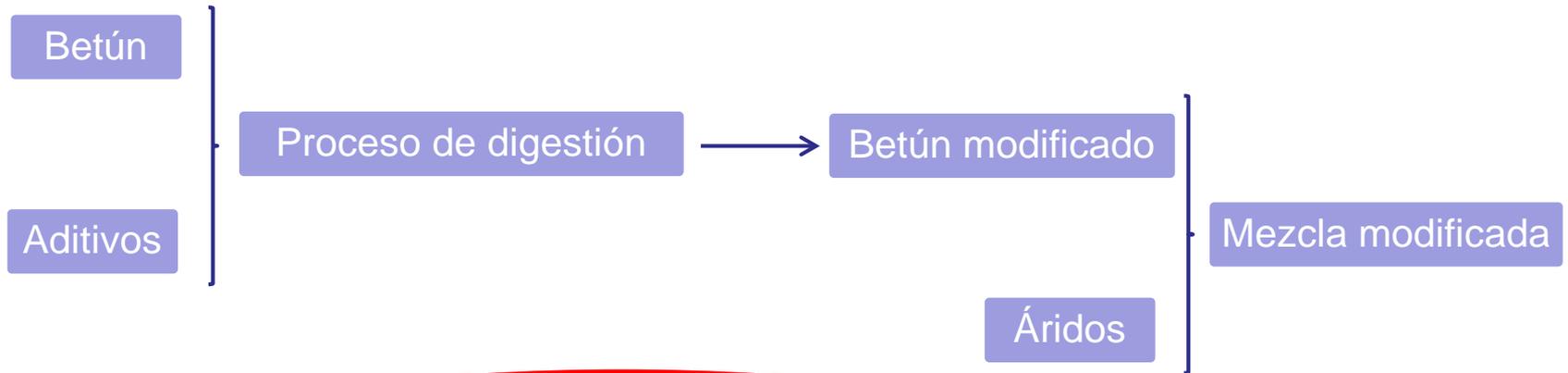
Mezclas modificadas

POLY MIX

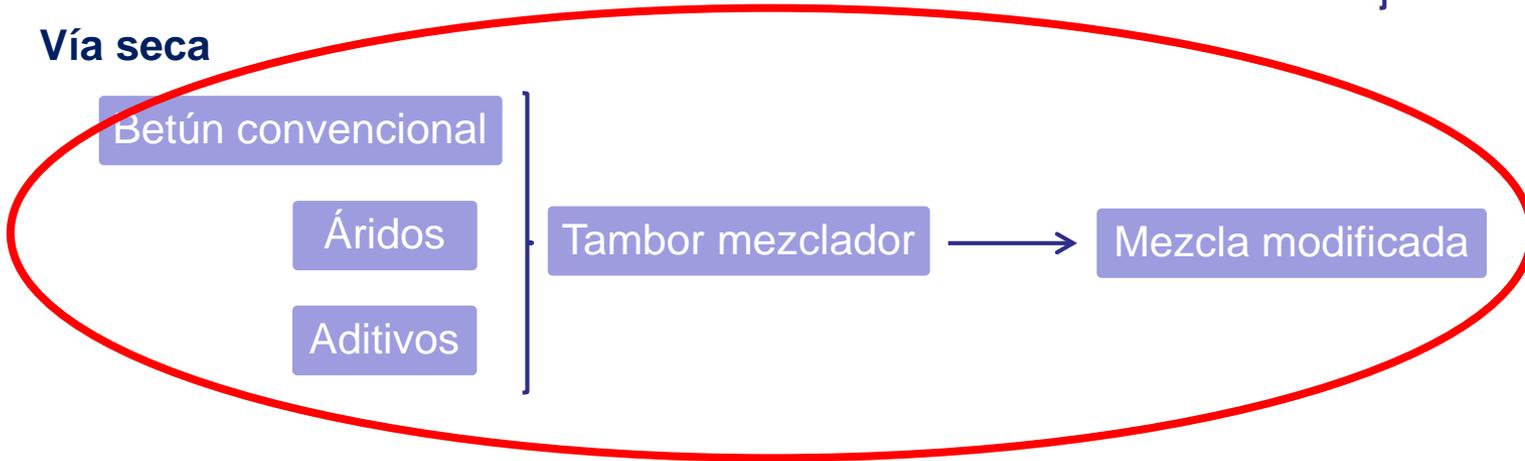
Conclusiones

## MEZCLAS MODIFICADAS

### Vía húmeda



### Vía seca





Mezcla de referencia

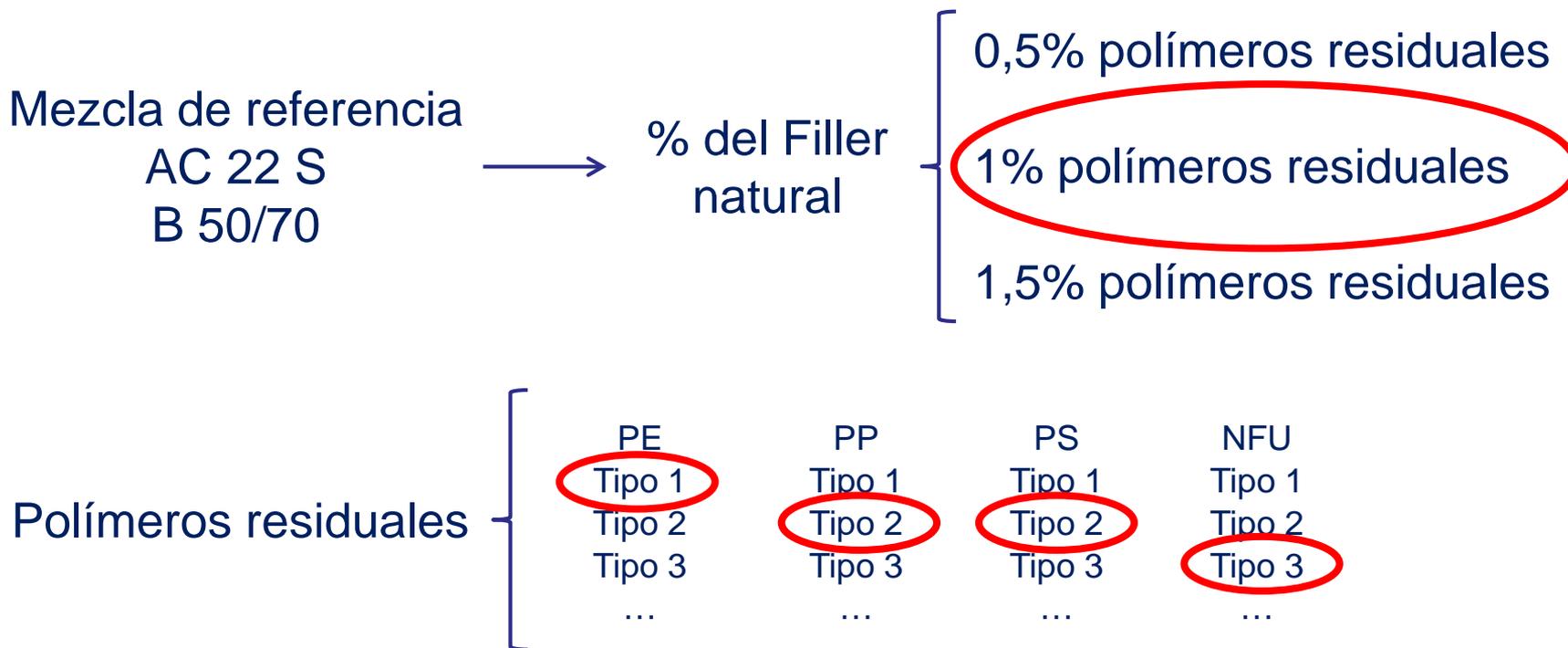
Mezclas modificadas

POLY MIX

Conclusiones

# VÍA SECA

## Mezclas modificadas:





Mezcla de referencia

Mezclas modificadas

Polymix

Conclusiones

## POLYMIX

Mezcla de referencia

AC 22 S

B 50/70



1% del Filler natural



PE  
2mm



PP  
8mm



PS  
6,3mm



NFU  
1mm



Mezcla de  
referencia

Mezclas  
modificadas

Polymix

Conclusiones

## POLYMIX

### Ensayos de diseño (PG-3)

Ensayo de huecos

Ensayo de rodadura

Ensayo de sensibilidad al agua

### Ensayos de caracterización

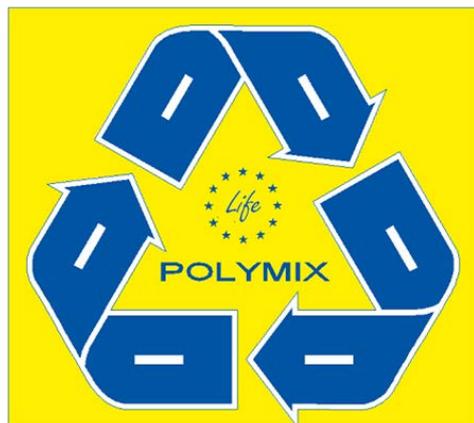
Módulo resiliente

Módulo dinámico

Ensayo de fatiga

Evaluación de adherencia entre capas mediante cortante

Ensayo de resistencia al deslizamiento



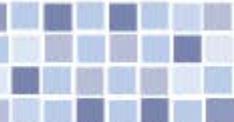


Mezcla de referencia

Mezclas modificadas

Polymix

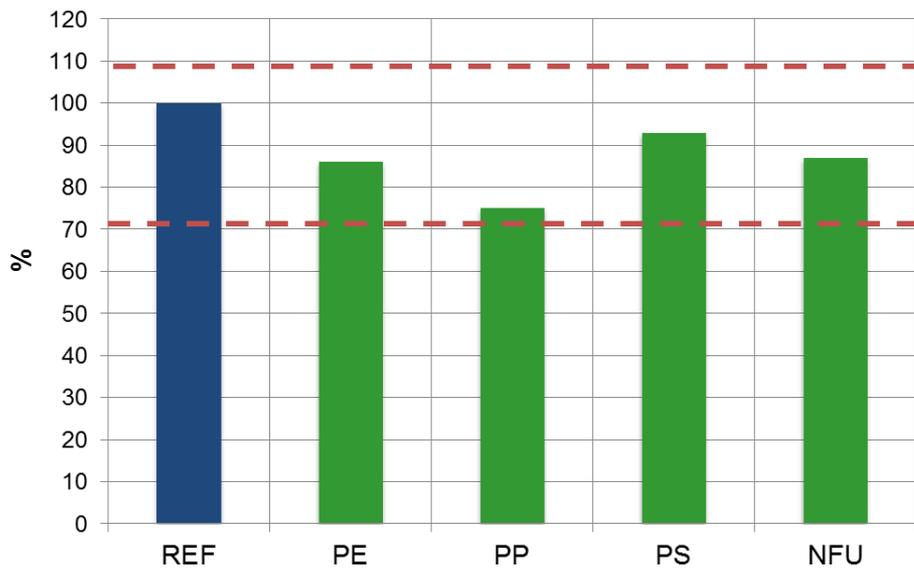
Conclusiones



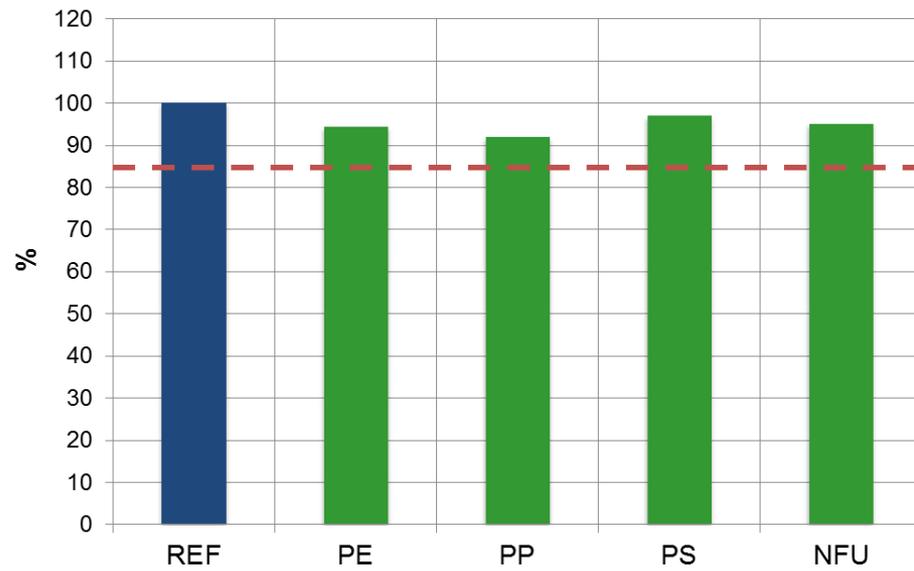
## ENSAYOS DE DISEÑO

### Ensayo de huecos (UNE EN 12697 – 8)

% Huecos sobre mezcla



% Huecos sobre áridos





Mezcla de referencia

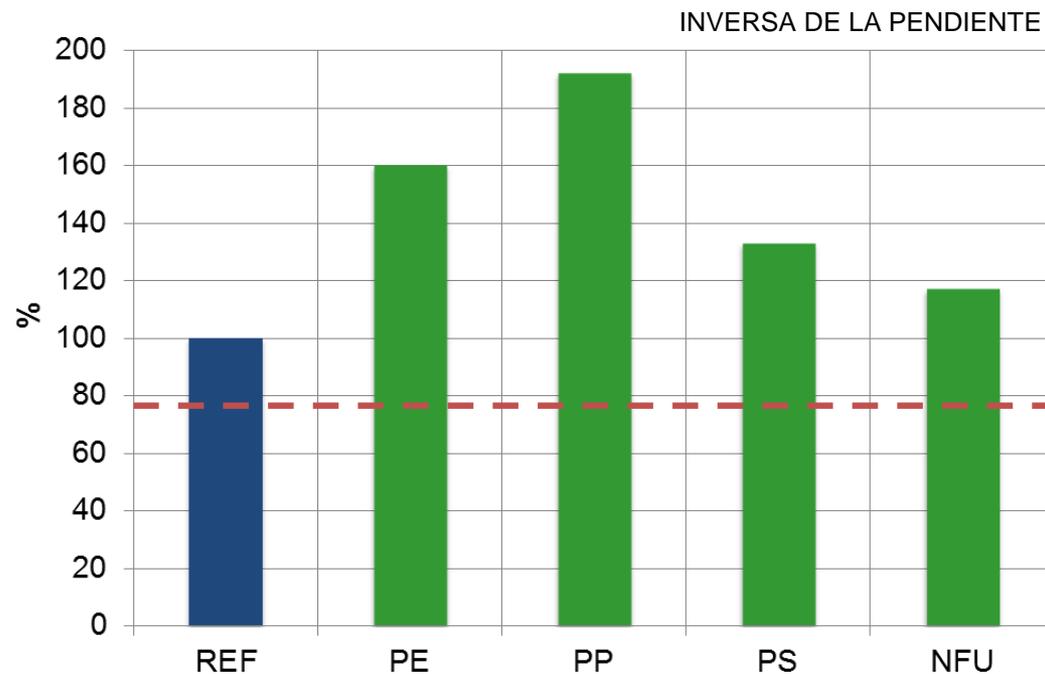
Mezclas modificadas

Polymix

Conclusiones

## ENSAYOS DE DISEÑO

### Ensayo de rodadura (UNE EN 12697 – 22)





Mezcla de referencia

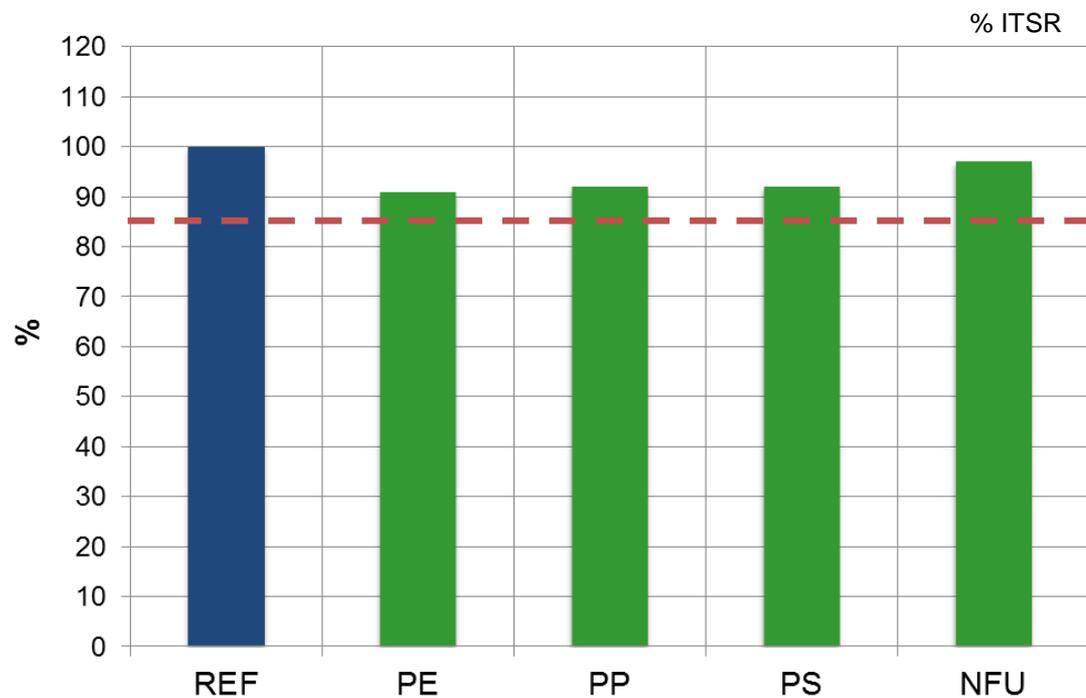
Mezclas modificadas

Polymix

Conclusiones

## ENSAYOS DE DISEÑO

### Ensayo de sensibilidad al agua (UNE EN 12697 – 12)





Mezcla de referencia

Mezclas modificadas

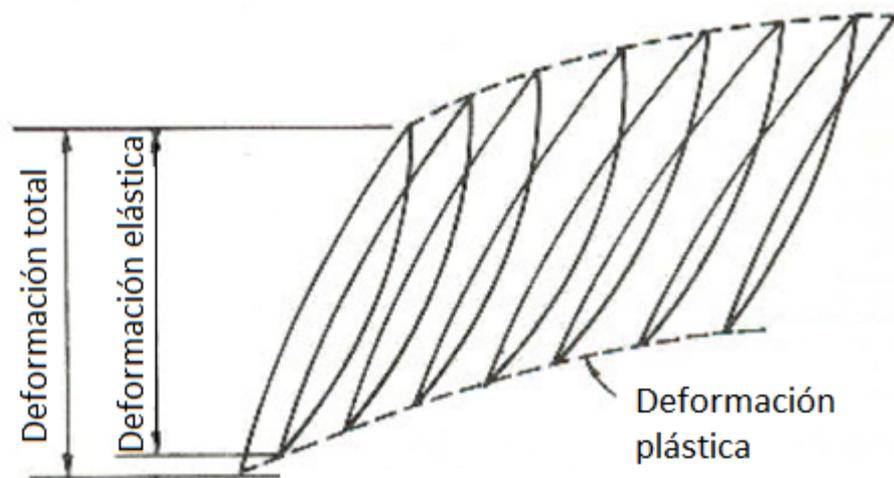
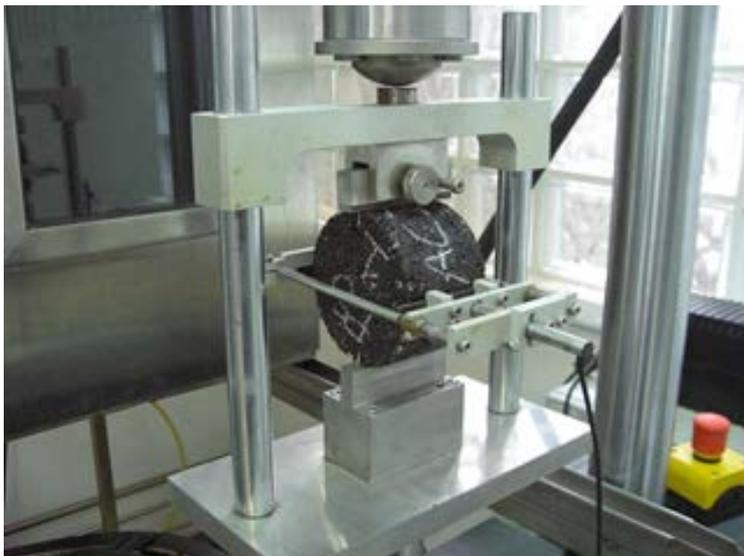
Polymix

Conclusiones

## CARACTERIZACIÓN DE LAS MEZCLAS

### Módulo resiliente (UNE EN 12697 – 26)

Módulo de la teoría elástica





Mezcla de referencia

Mezclas modificadas

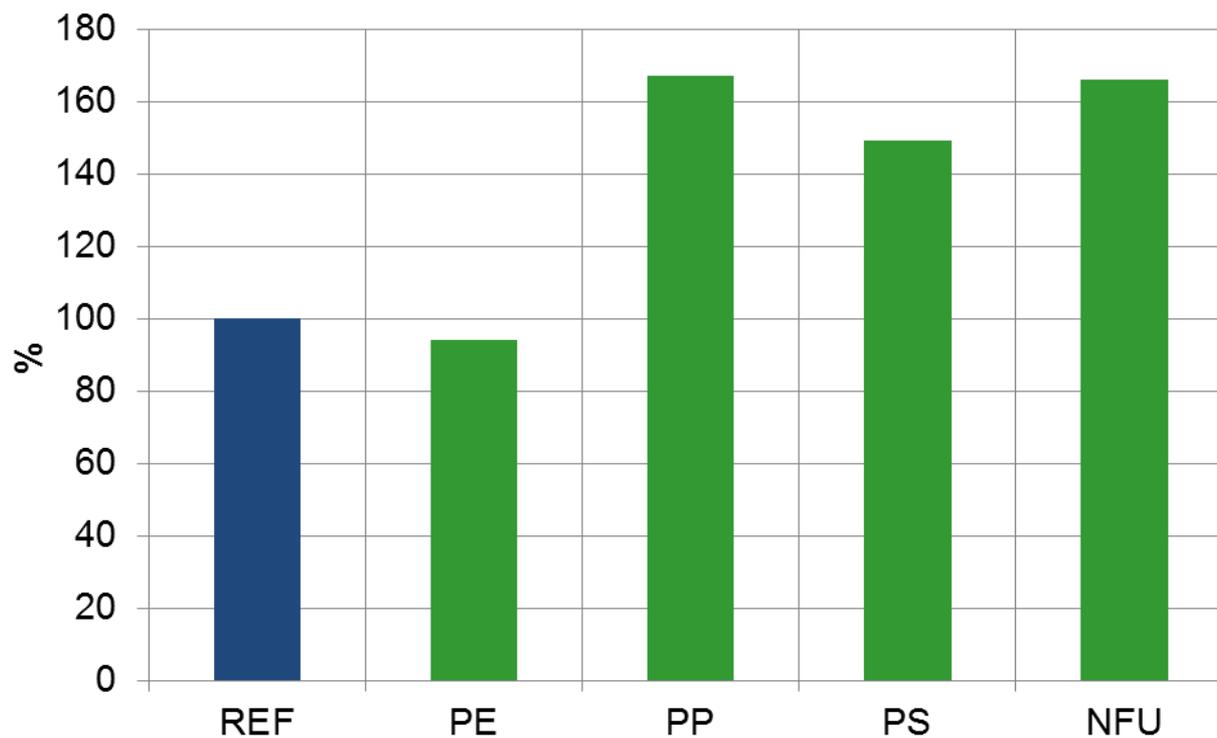
Polymix

Conclusiones

## CARACTERIZACIÓN DE LAS MEZCLAS

### Módulo resiliente (UNE EN 12697 – 26)

Módulo de la teoría elástica

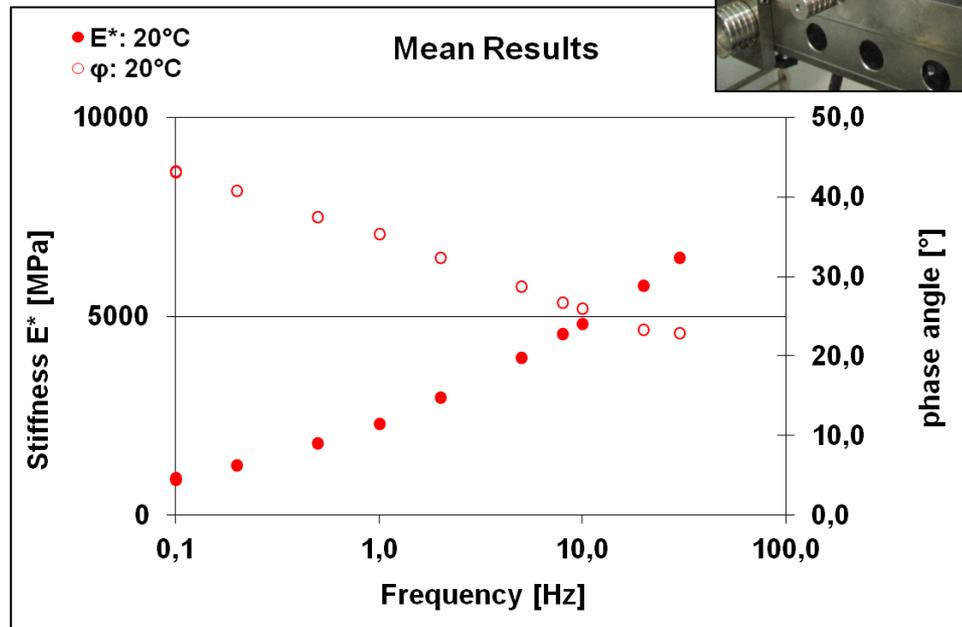
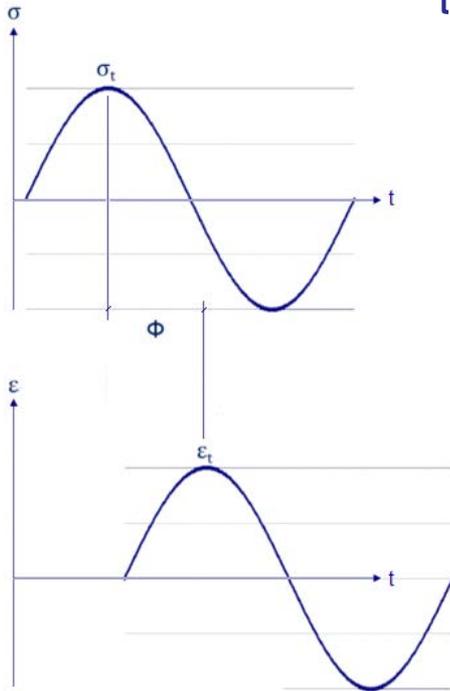




# CARACTERIZACIÓN DE LAS MEZCLAS

## Módulo dinámico (UNE EN 12697 – 26)

Módulo complejo: 
$$\left\{ \begin{array}{l} E^* = \frac{\sigma_t}{\varepsilon_t} \\ \Phi \end{array} \right. \longrightarrow E^* = \frac{\sigma_0}{\varepsilon_0} \cos\Phi + i \frac{\sigma_0}{\varepsilon_0} \text{sen}\Phi$$



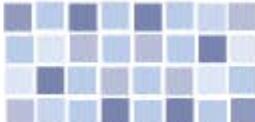


Mezcla de referencia

Mezclas modificadas

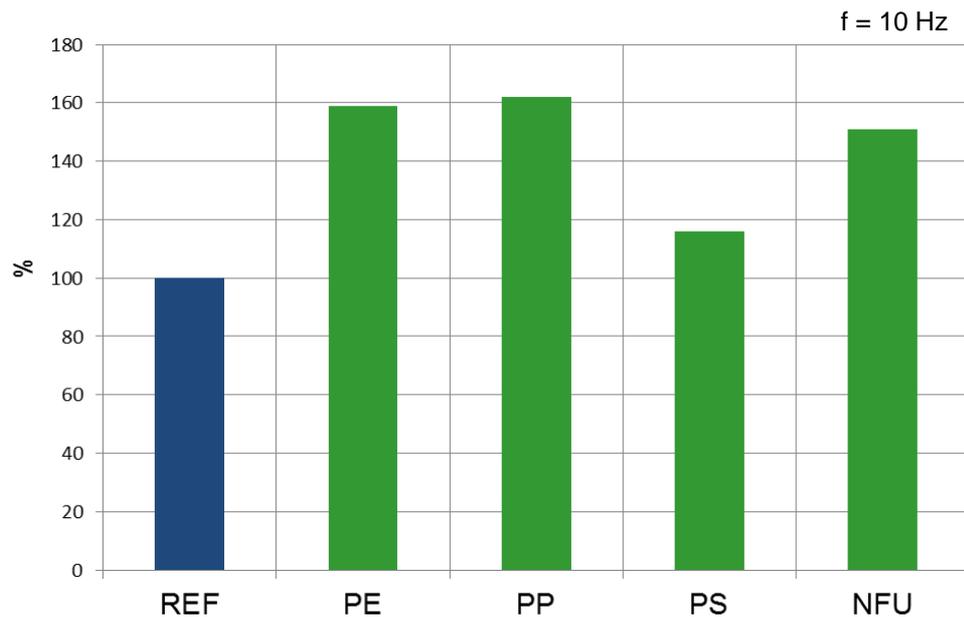
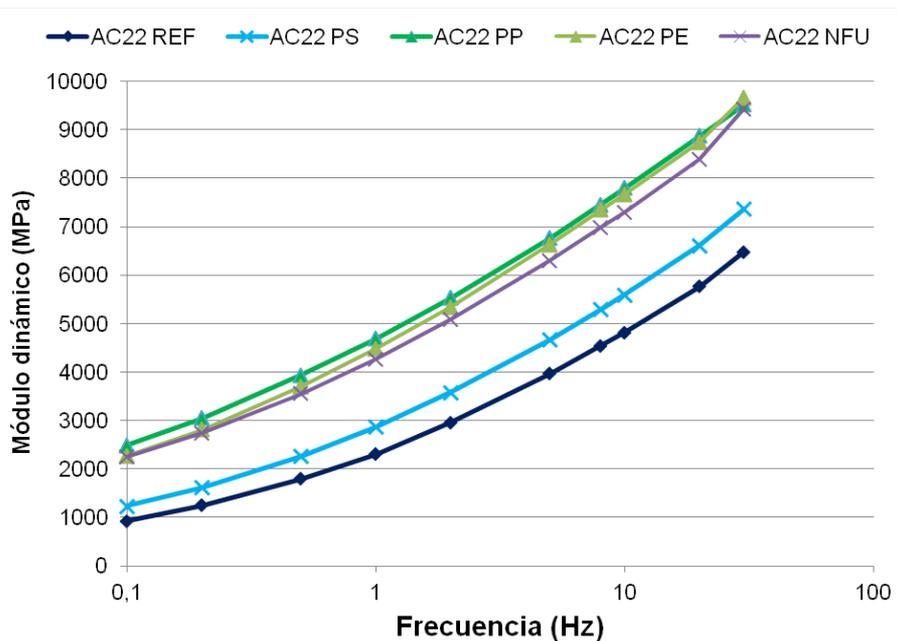
Polymix

Conclusiones



# CARACTERIZACIÓN DE LAS MEZCLAS

## Módulo dinámico (UNE EN 12697 – 26)





Mezcla de referencia

Mezclas modificadas

Polymix

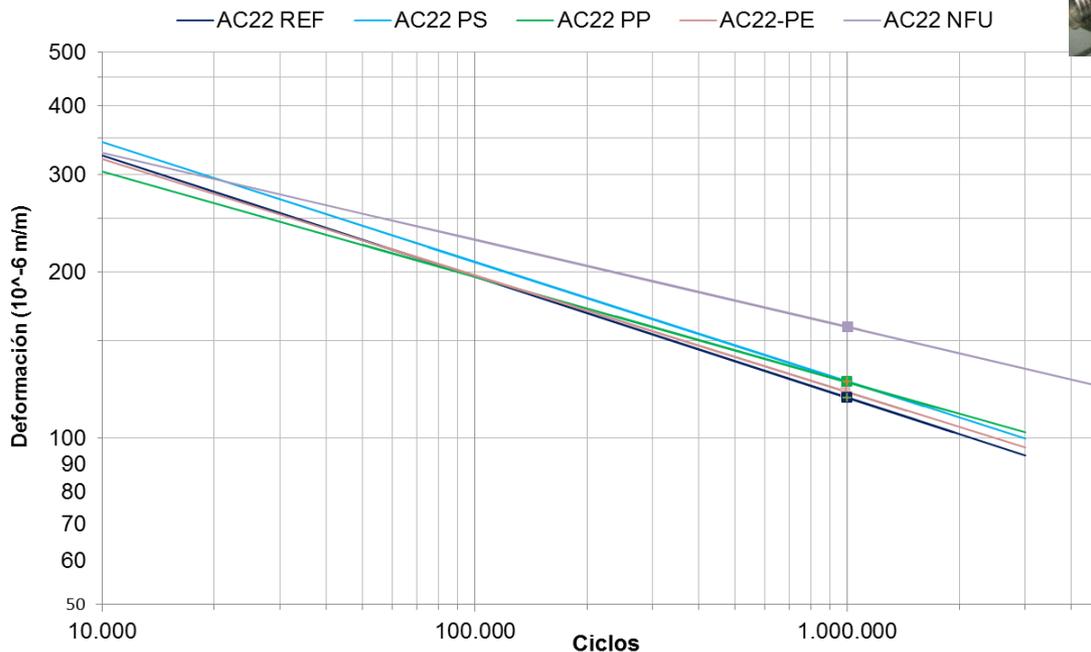
Conclusiones

# CARACTERIZACIÓN DE LAS MEZCLAS

## Ensayo de fatiga (UNE EN 12697-24)

Deformación impuesta:  $\epsilon_0$   $\longrightarrow$  Resistencia a ser deformada:  $\sigma_0$

Cuando, para un ciclo N:  $\sigma_N = \frac{\sigma_0}{2}$   $\longrightarrow$  Rotura de la probeta





Mezcla de referencia

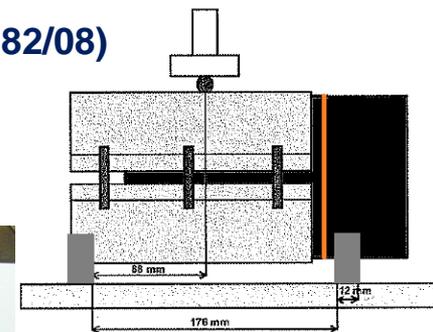
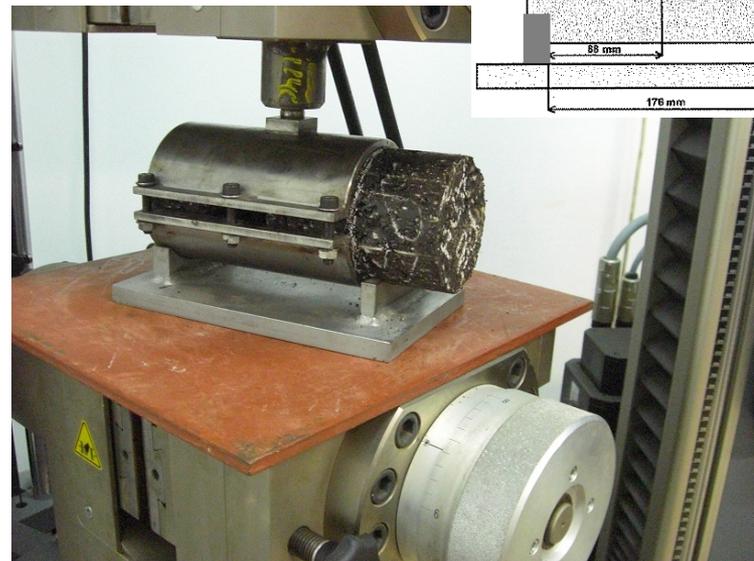
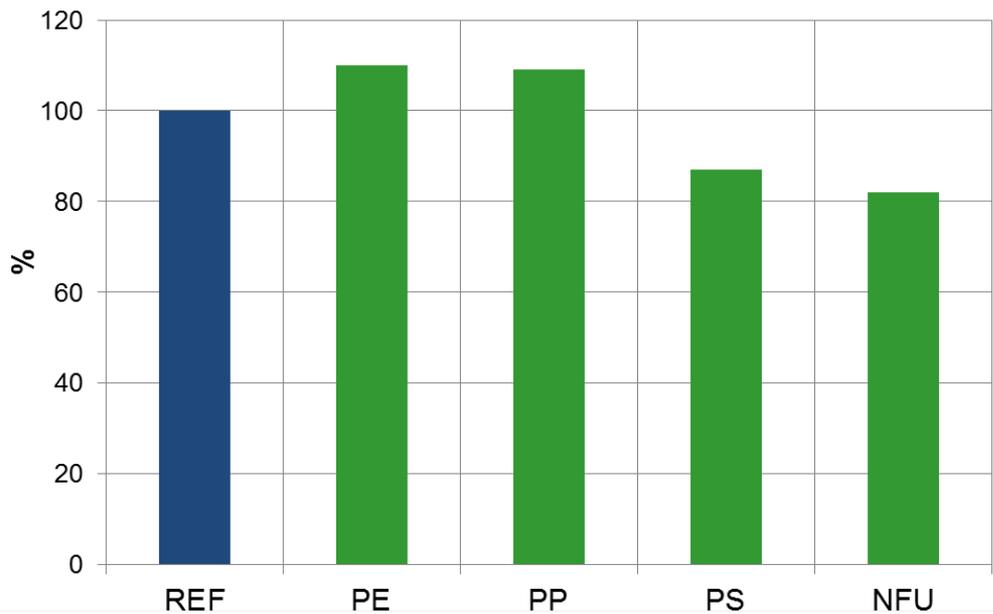
Mezclas modificadas

Polymix

Conclusiones

## CARACTERIZACIÓN DE LAS MEZCLAS

Evaluación de adherencia entre capas de un firme mediante cortante (NLT 382/08)





Mezcla de referencia

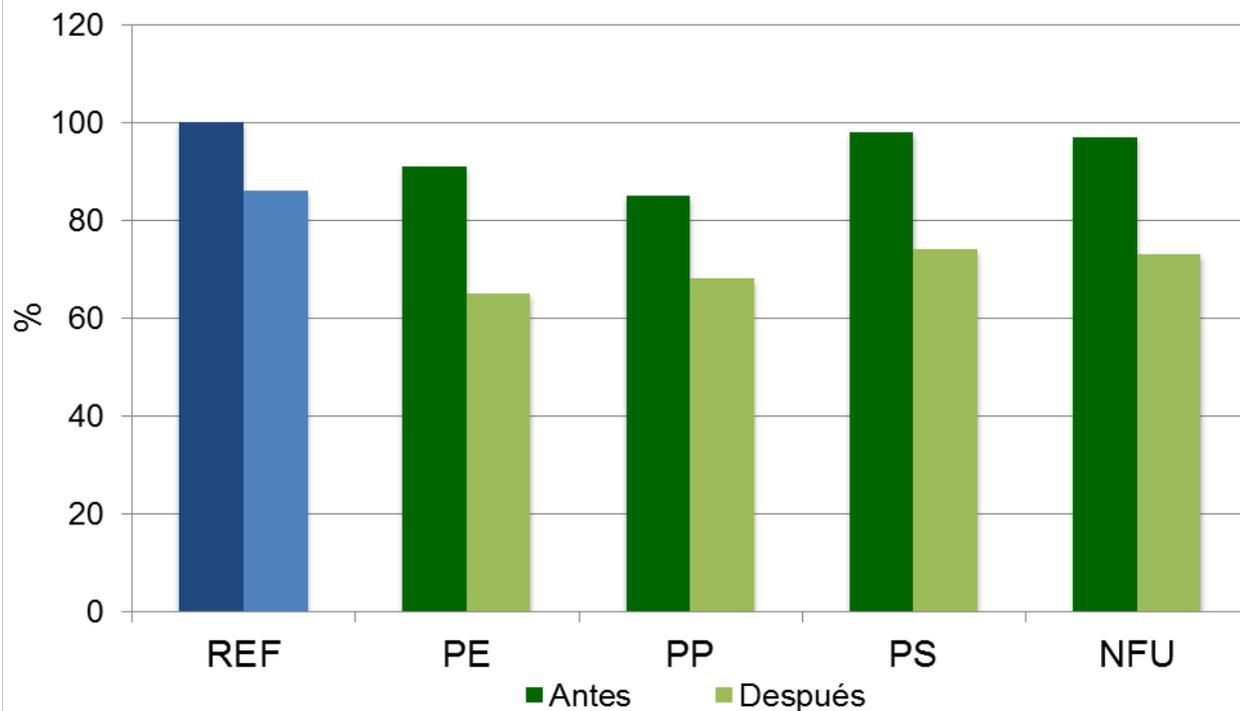
Mezclas modificadas

Polymix

Conclusiones

## CARACTERIZACIÓN DE LAS MEZCLAS

### Ensayo de resistencia al deslizamiento



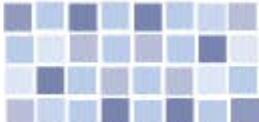


Mezcla de referencia

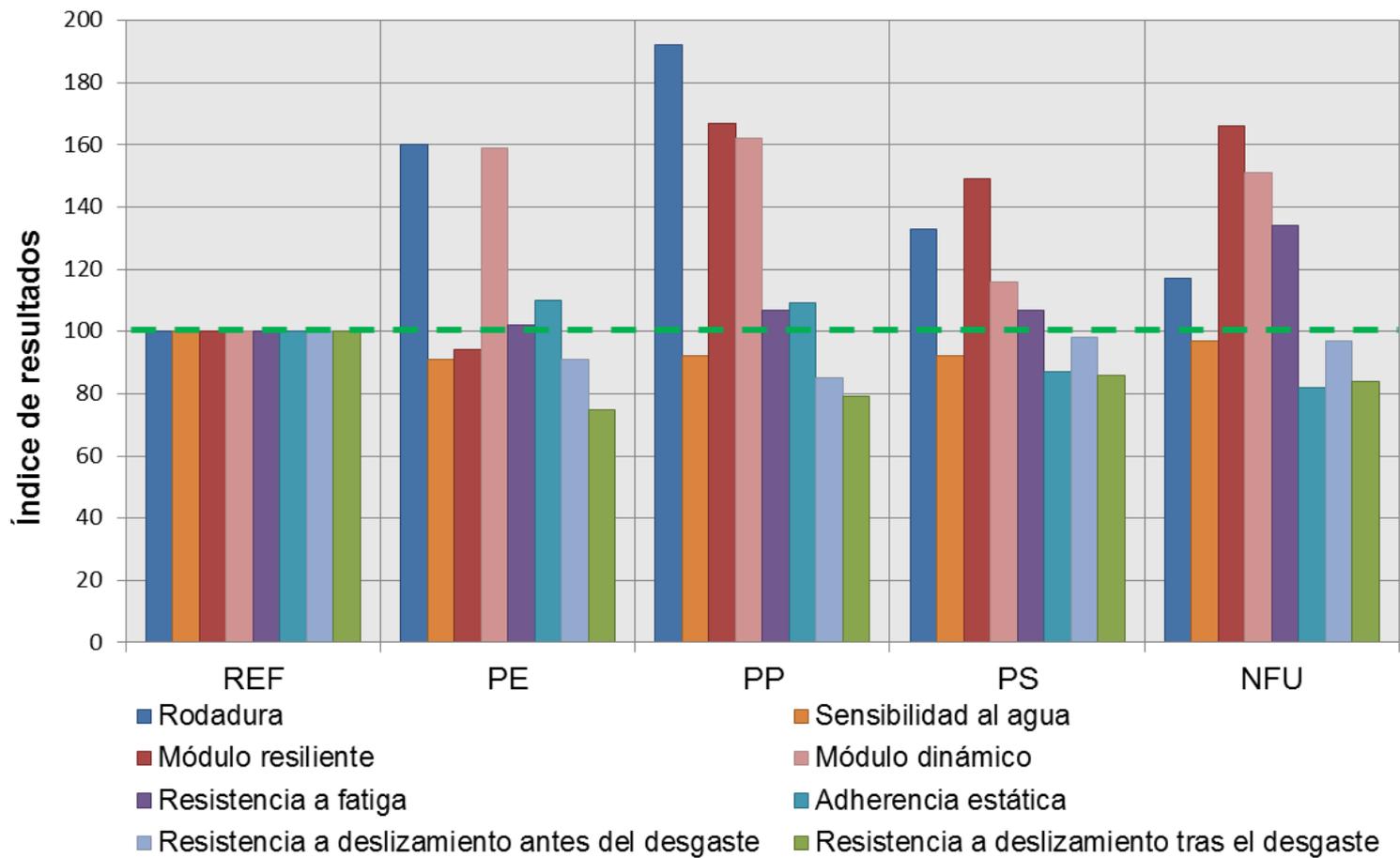
Mezclas modificadas

Polymix

Conclusiones



## CONCLUSIONES





Mezcla de referencia

Mezclas modificadas

Polymix

Conclusiones

## CONCLUSIONES

- Método de fabricación **viable y útil** para modificar el comportamiento de las mezclas, **reducir** el consumo de áridos naturales y **reciclar** grandes volúmenes de plástico.
- Mezclas **más resistentes** frente a las deformaciones plásticas y con un **módulo más alto**, sin comprometer su comportamiento a fatiga.  
NFU: **mejora** su resistencia a fatiga.
- Ligera reducción de la resistencia al deslizamiento.



# GRACIAS POR SU ATENCIÓN

