

# SEMINARIO

## *RECICLADO DEL PET*

### *ESTUDIO COMPARADO DE PET RECICLADO*

**Ing. Carlos A. Pisano  
Téc. Ulises Cardamone  
Téc. Pablo Daniel Conde.**

## CENTRO TECNOLÓGICO DE PLÁSTICOS Y ELASTÓMEROS

### INSTITUCION COORGANIZADORA

- **ARPET (Asociación Civil Argentina Pro Reciclado De PET)**

### EMPRESAS QUE COLABORARON

- **A.E.A. S.A. (Representante de la firma Piovan Italia)  
Equipo deshumidificador**
- **EASTMAN CHEMICAL COMPANY ARGENTINA S.A.  
PET Virgen grado botella**
- **RECICLAR S.A.  
PET Reciclado**
- **RECIBAIRES S.A.  
PET Reciclado**
- **SMOULBACH - LUBECA  
Medida de V.I.**

### **CONDICIONES DE BORDE:**

- **Si bien se utilizaron muestras de PET reciclado tal como se origina en fábrica, debido a las menores cantidades utilizadas se tuvo la oportunidad de separar a mano materia extraña como pequeños trozos de madera, papel, otros polímeros y metales ferrosos y no ferrosos**
- **Se ha utilizado para el estudio tres materiales:**
  - a) **PET virgen EASTAPACK 9921W.**
  - b) **PET 100% reciclado de preforma (posindustrial).**
  - c) **PET 100% reciclado de botellas (posconsumo).**

## **Equipos utilizados para el procesado y análisis del PET en la planta piloto y los laboratorios del CTPE:**

### **Planta piloto:**

#### **EXTRUSORA:**

Marca: Dr. Collin GmbH.  
Relación L/D: 25:1  
Capacidad: 5Kg/hora

#### **CABEZAL:**

Monofilamento Dr. Collin GmbH.

#### **PELLETIZADORA:**

Dr. Collin GmbH.  
Tracción por engranajes y corte por cuchilla mecánica.

#### **MOLINO DE CORTE:**

Marca: Retsch GmbH  
Utilizada para reajustar, en caso de ser necesario, la granulometría del material a reciclar.

#### **SEPARADOR DE POLVO:**

Zaranda manual por tratarse de pequeñas cantidades (15-20Kg. por muestra). Cabe destacar la importancia de una preselección o este tipo de proceso ya que el posconsumo puede llegar a contener algunas impurezas como diferentes polímeros u otros materiales (madera y metales ferrosos y no ferrosos).

#### **INYECTORA:**

Marca: ARBURG GmbH  
Modelo: 220M 350-90 U-version.  
Software: AQS (Arburg Quality System).

#### **MOLDE:**

Según normas DIN para ensayos de Tracción, flexión e impacto.  
Sensores de presión y temperatura en la cavidad KISTLER.

#### **EQUIPO DESHUMIFICADOR:**

Marca: PIOVAN: Prestado para realizar los ensayos por la firma A.E.A. Ingeniería en Plásticos  
Modelo: DSN 515HE. Tolva T50

#### **ATEMPERADOR DE MOLDE:**

Marca: TAUSSIG Termotécnica  
Con el cual fue posible inyectar las probetas con una T° de molde de 70°C.

**Laboratorio:**Máquina Universal de Ensayos:

Marca: ZWICK modelo 1455  
Calibrado y certificado

Máquina de Impacto:

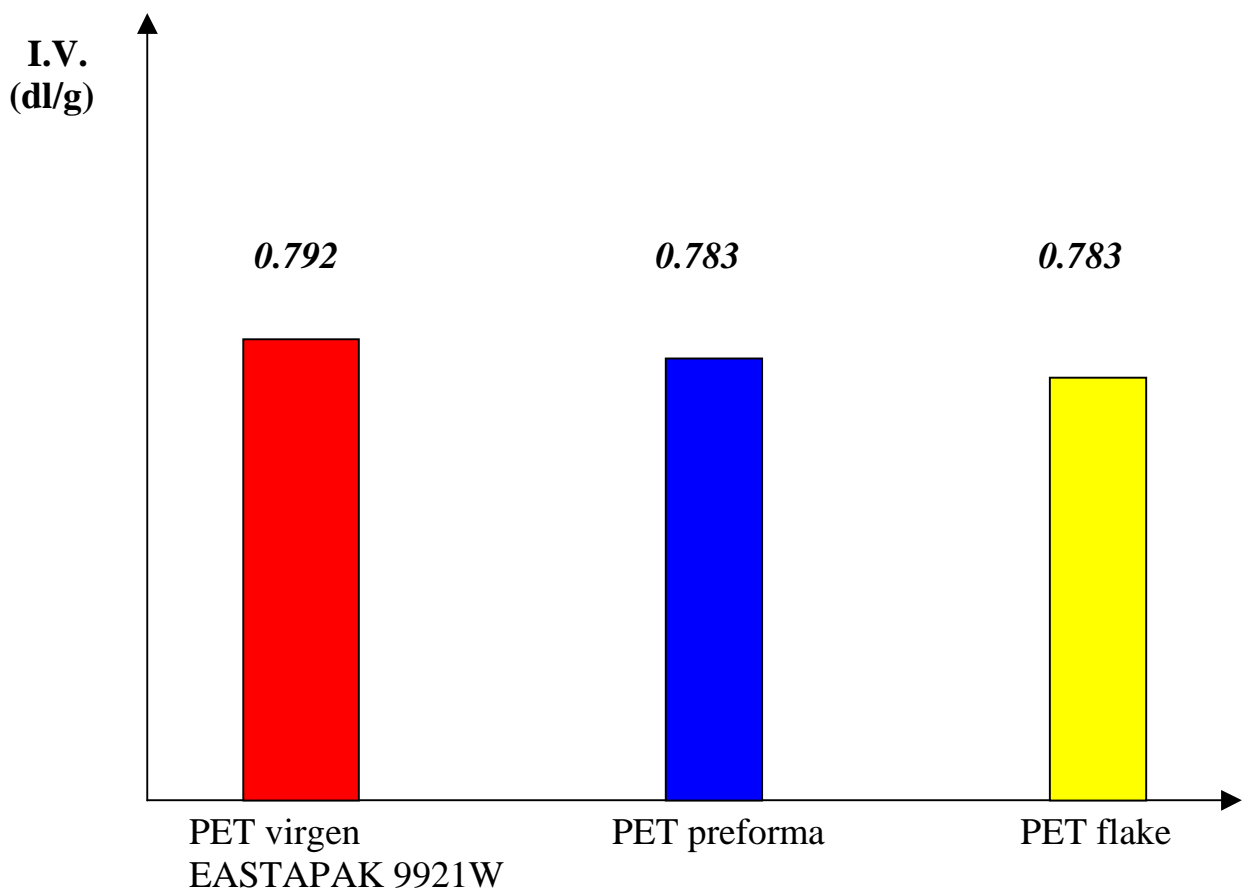
Marca: Frank GmbH  
Tipo de Martillo: Charpy de 7.5 Joule

Espectrofotómetro de Infrarrojo:

Con Transformadas de Fourier  
Marca: Nicolet Impact 410  
Certificado en fábrica.

Los ensayos físicos se realizaron bajos las condiciones de atmósfera controlada y mantenida a 23°C +/- 2°C y una humedad del 50% +/- 5%.

**Viscosidad Intrínseca iniciales de los Materiales:**

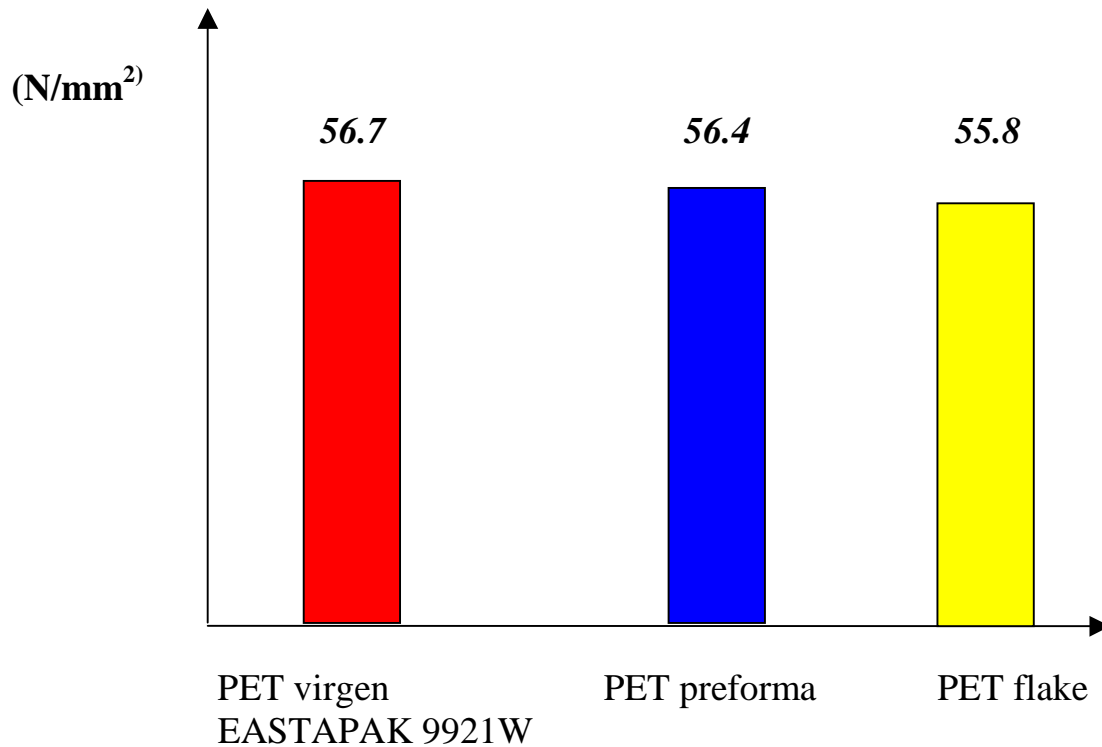


Datos suministrados por la firma: SCHMALBACH-LUBECA

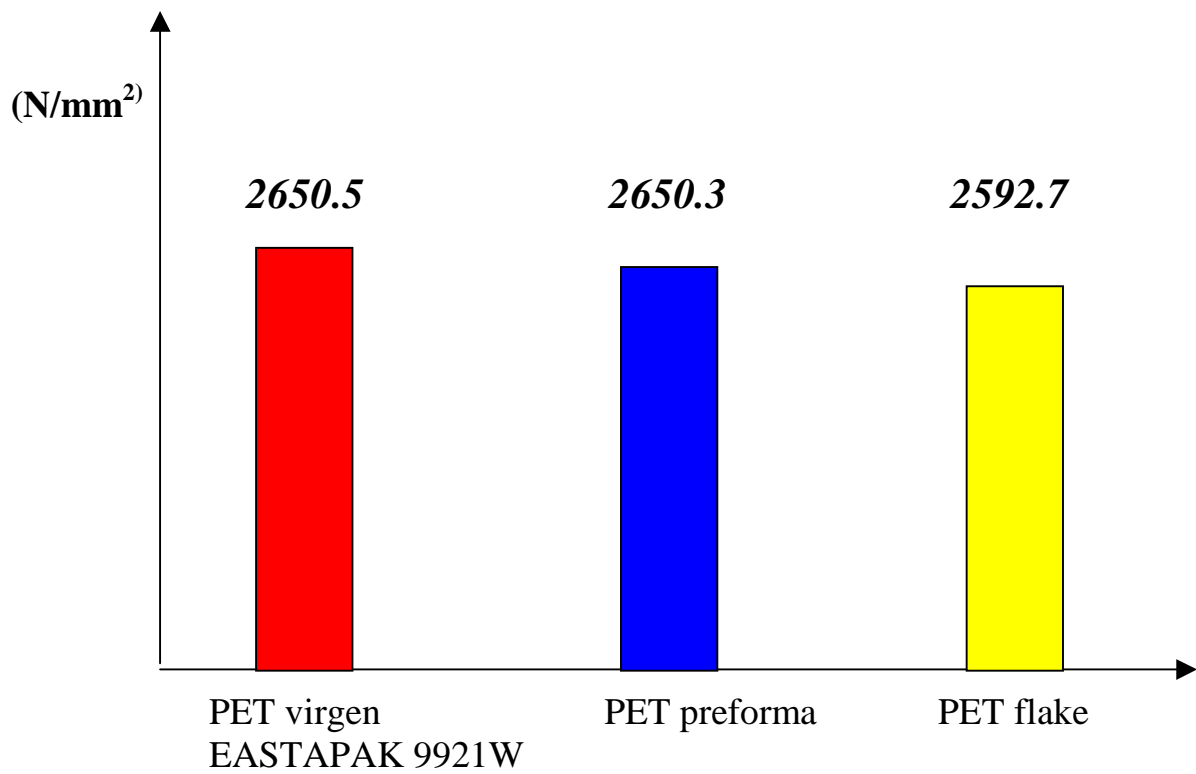
### Resistencia a la Tracción Comparada:

Norma Utilizada: ASTM D638 M  
Temperatura de ensayo: 23°C +/- 2°C  
Humedad ambiente: 50 % +/- 5%  
Velocidad del ensayo: 50mm/min.  
Probeta tipo: M-I

#### Resistencia en el punto de fluencia



**Módulo a la tracción**



**Resistencia a la Flexión Comparada:**

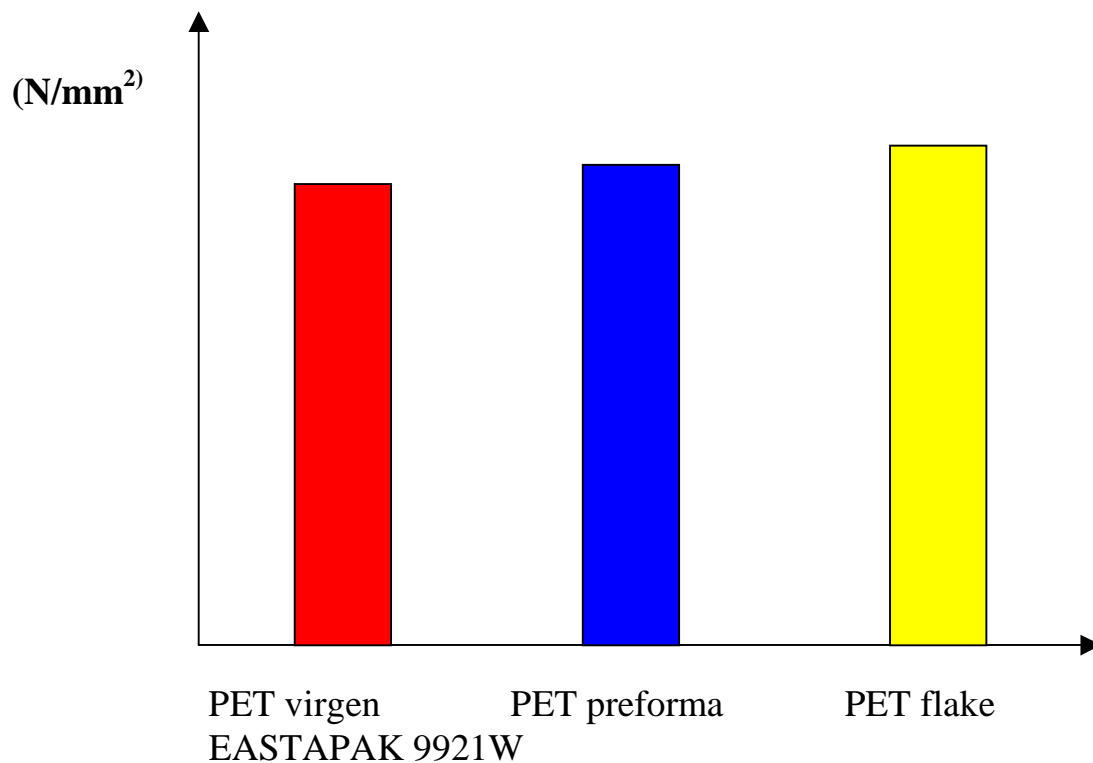
Norma Utilizada:

Temperatura de ensayo: 23°C +/- 2°C

Humedad ambiente: 50 % +/- 5%

Velocidad del ensayo: 50mm/min.

**Resistencia a la flexión**



## **Caracterización Química de los materiales:**

- **Las diferentes muestras resultaron ser:**

**1-**

**2-**

**3-**

**Resistencia al Impacto:**

Norma Utilizada: ISO 179  
Temperatura de ensayo: 23°C +/- 2°C  
Humedad ambiente: 50 % +/- 5%  
Tipo de ensayo: Ensayo de impacto Charpy sin entalla.

PET virgen  
EASTAPAK 9921W

No rompe

PET preforma

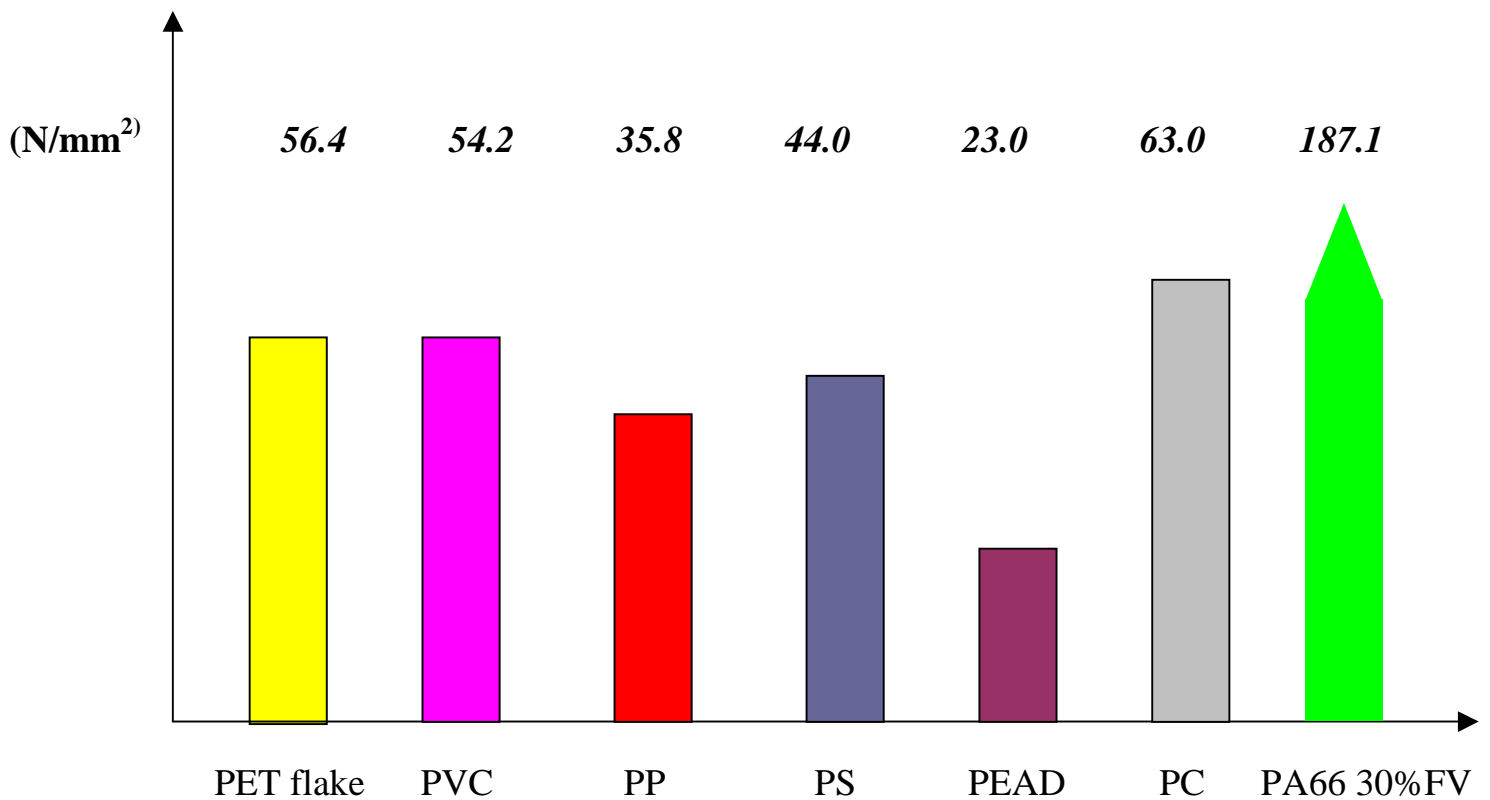
No rompe

PET flake

No rompe

**Propiedades comparadas del PET 100% reciclado con materiales de uso común y de ingeniería sin uso previo:**

**Resistencia a la tracción:**



**Resistencia al impacto:**

*PET flake 100% reciclado:*

No rompe

*Policloruro de vinilo (PVC):*

35.48 KJ/m<sup>2</sup>

*Polipropileno (PP):*

no rompe

*Poliestireno (PS):*

98.73 KJ/m<sup>2</sup>

*Polietileno de alta densidad:*

No rompe

*Policarbonato (PC):*

no rompe

*Nylon con 30% de Fibra de Vidrio:*

54.57 KJ/m<sup>2</sup>