

PROCESADO DE TERMOPLASTICOS

Clase 8 – Ensayos

Prof. Ing. Quim. Pablo Raimonda
praimonda@fing.edu.uy

Índice

- Repaso de la clase anterior.
- Introducción
- Ensayos Mecánicos
- Ejemplos de Ensayos
 - Dimensiones
 - Tracción
 - Dureza
 - Densidad
 - Impacto
 - Fluencia
 - Índice de fluidez
- Otros ensayos
- Ensayos sobre Botellas
- Ensayos sobre films
- Propiedades Reológicas

Introducción

El objetivo de esta charla es introducir al alumnos en el concepto de ensayo, y el porqué ensayar.

Se ejemplificará además explicado los rudimentos de lo ensayos más habituales en este tipo de materiales.

Introducción



Introducción

¿Qué es una Norma?

Documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido, que proporciona, para un uso común y repetitivo, reglas, directrices o características para actividades o sus resultados, con el fin de conseguir un grado óptimo de orden en un contexto dado.

NOTA: “Las normas deberían estar basadas en resultados consolidados por la ciencia, la técnica y la experiencia y estar dirigidos a la promoción de un beneficio óptimo para la comunidad.

Fuente: Guía UNIT-ISO/IEC 2:2005 (Apartado 3.2)

Introducción

- Niveles de Norma:
 - Internacional
 - Regional
 - Nacional
 - De empresa



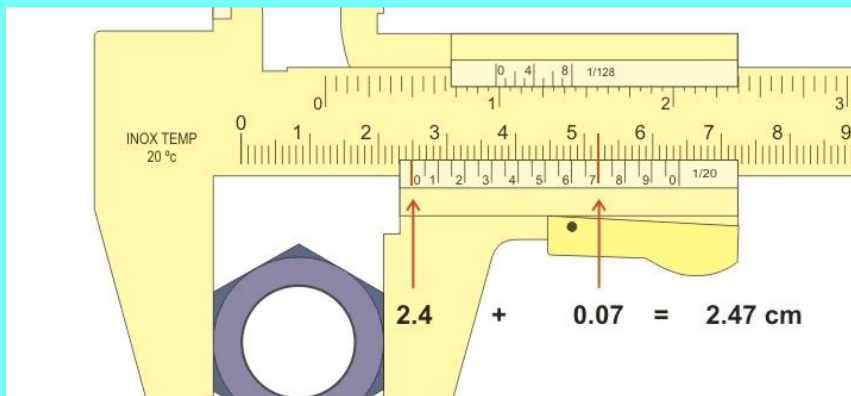
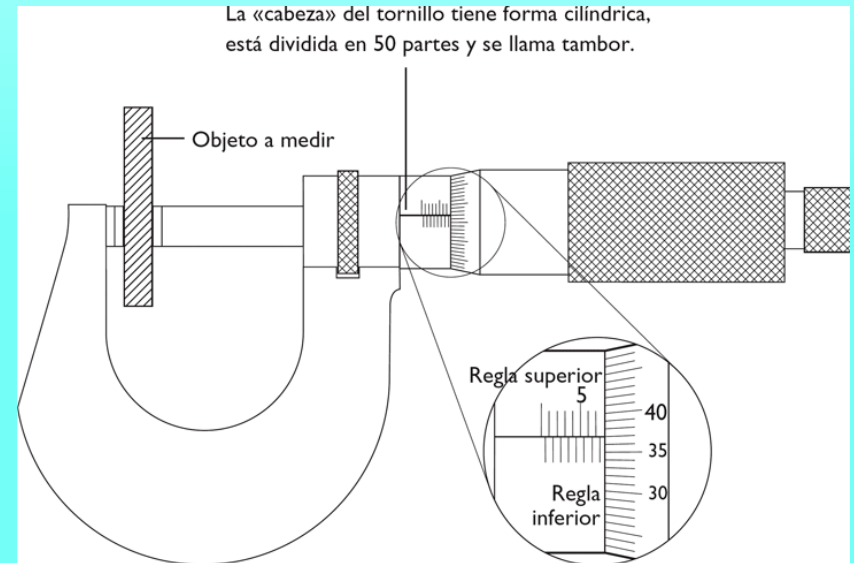
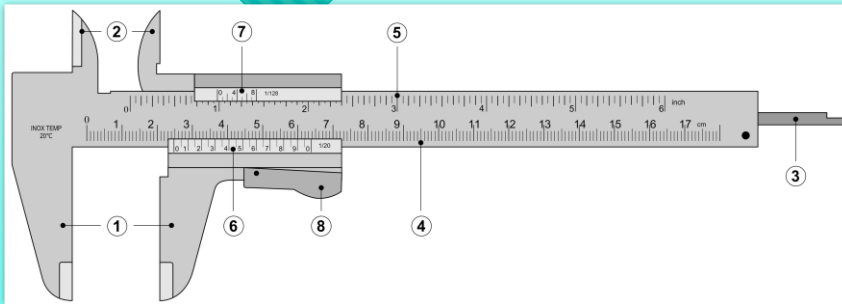
Ensayos Mecánicos

- ✓ Las propiedades mecánicas, son casi siempre las propiedades más importantes de los polímeros debido a que la mayoría de las prestaciones en servicio y la mayoría de las aplicaciones finales de los mismos involucran algún tipo de carga.
- ✓ La selección del material para muchas aplicaciones depende de las propiedades mecánicas tales como la resistencia a la tracción, módulo ,elongación, flexión, impacto, etc..
- ✓ Los valores de las mismas son usualmente provistos por la literatura técnica que acompaña a los mismos.

Ejemplos de Ensayos

- Longitud, espesor.
- Tracción
- Dureza
- Densidad
- Impacto
- Fluencia
- Índice de fluidez

Medida de Longitudes



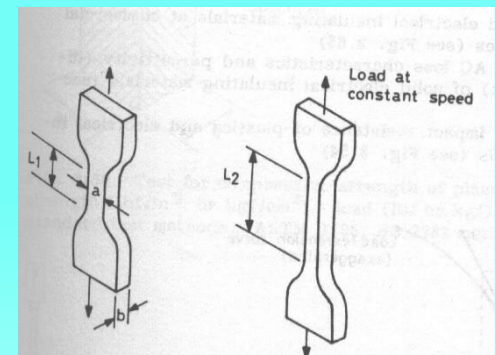
Recuerde que el instrumento debe de estar calibrado

Ensayo de tracción

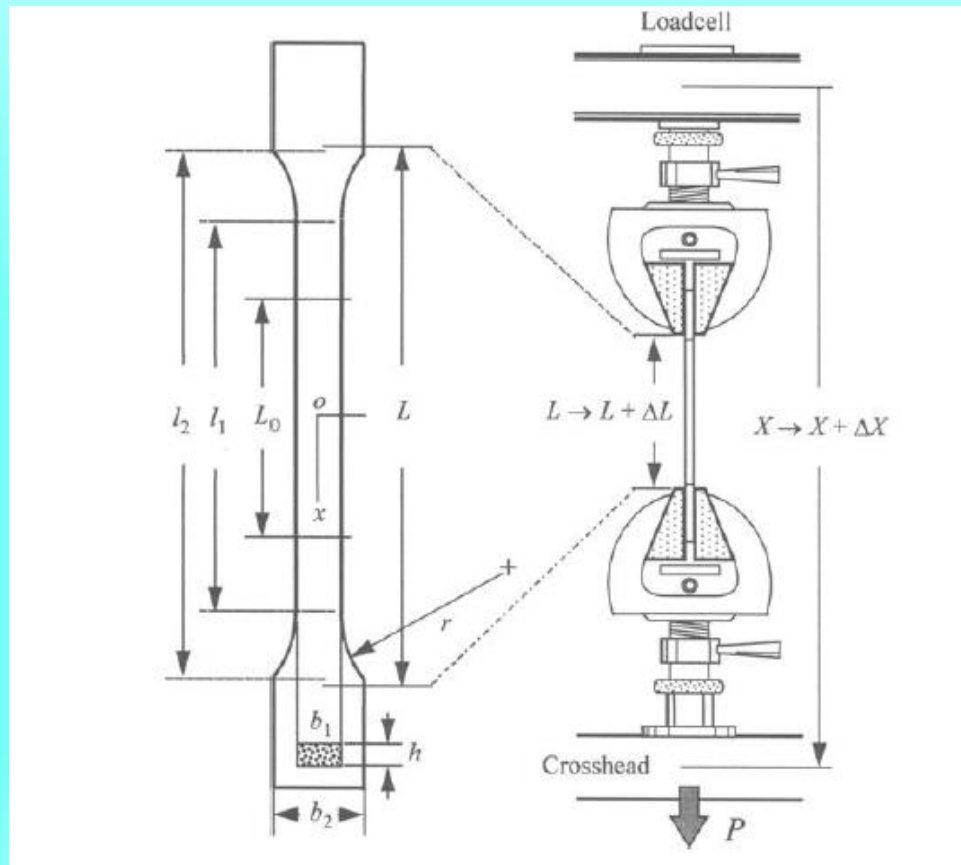
Ejemplos de Normas :

- ISO 527
- ASTM D 638
- UNIT 791

Diseño de Probetas

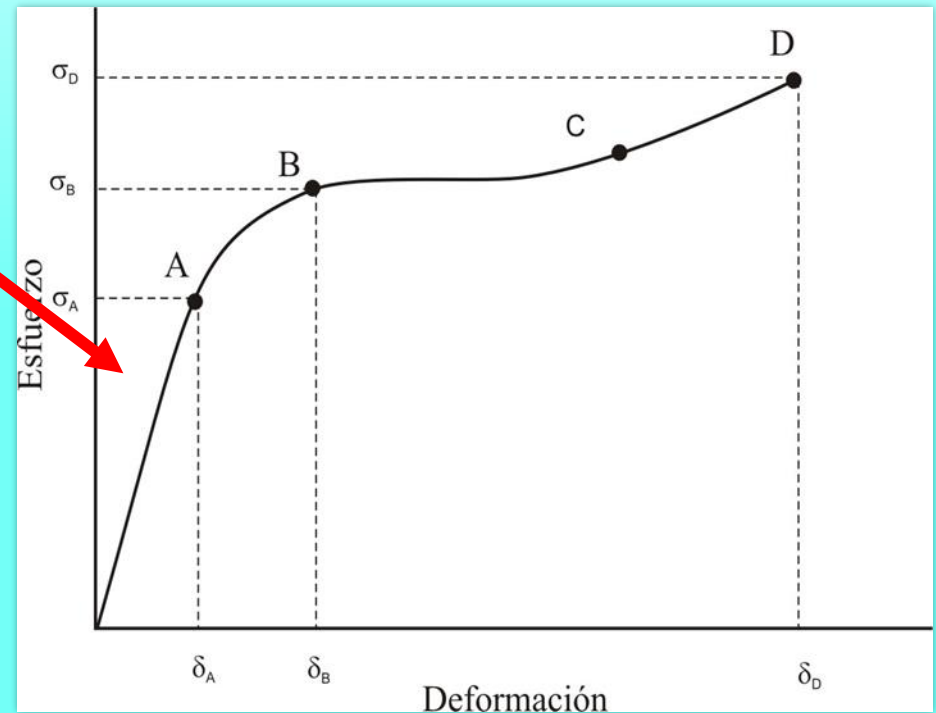


Ensayos de Tracción - Probeta

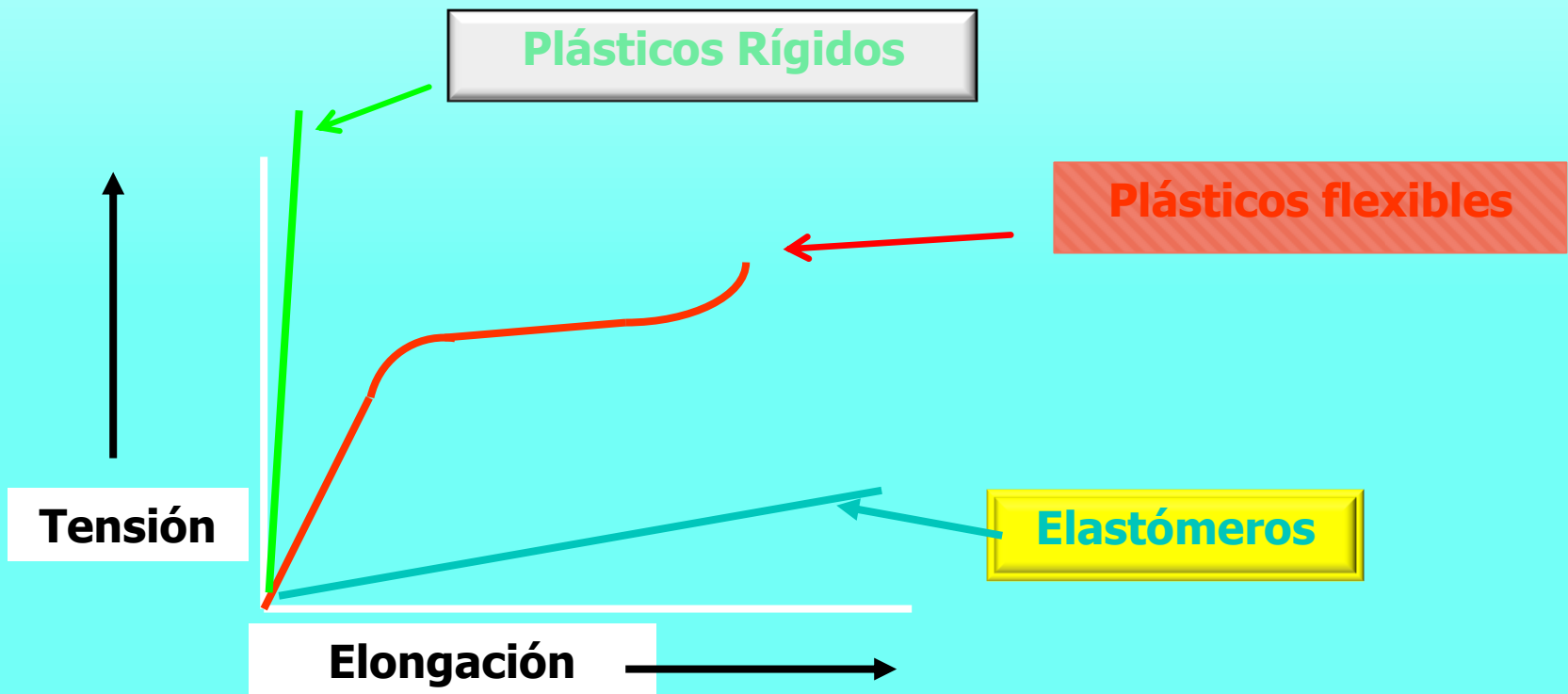


Resultado

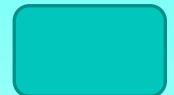
MODULO ELÁSTICO

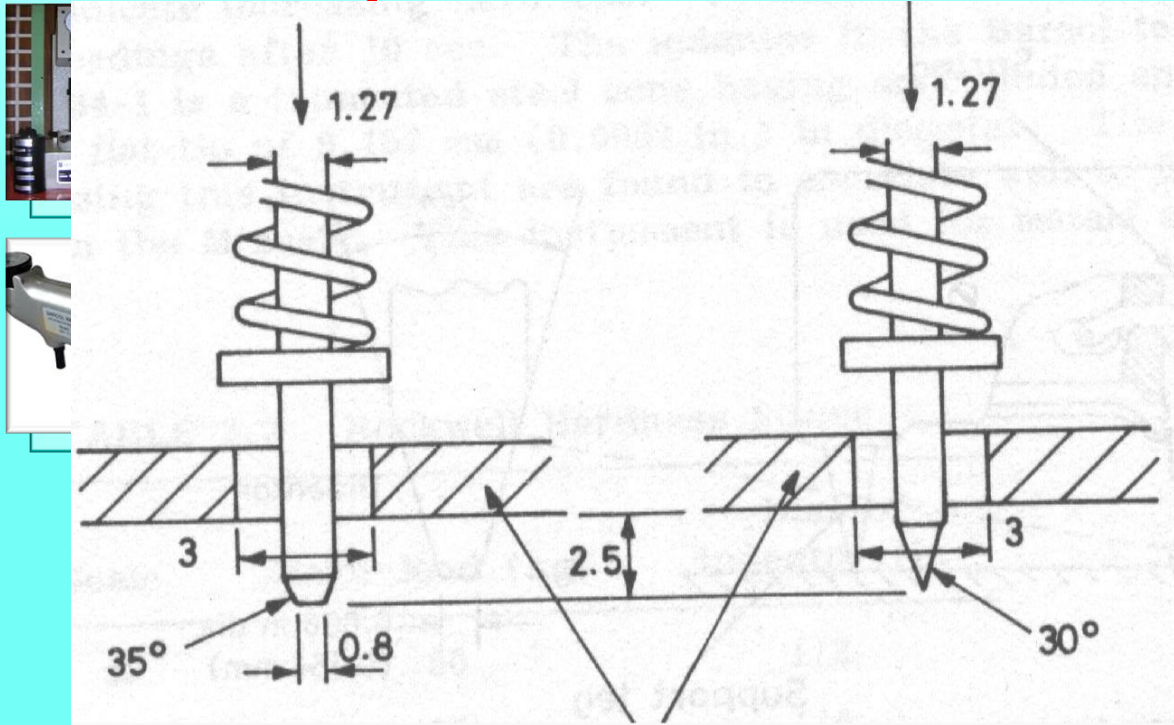


Conclusiones



Otros ensayo Vinculado



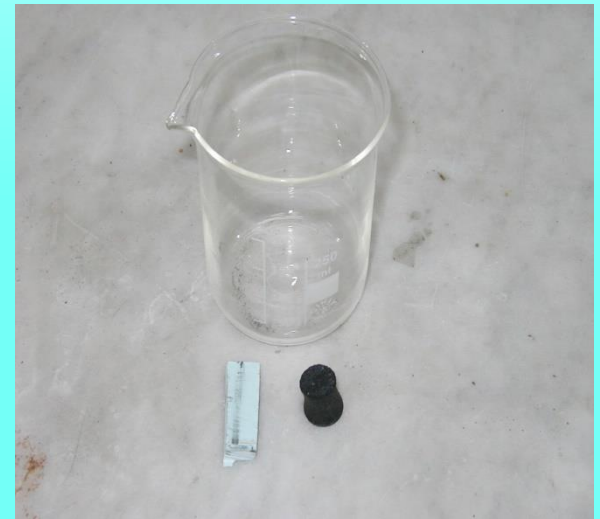
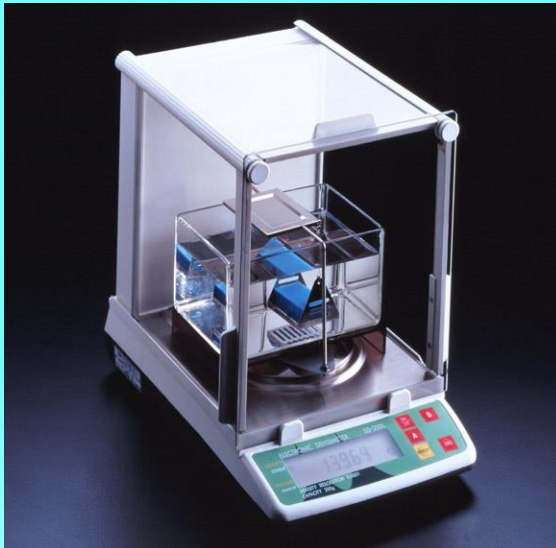


Densidad

(peso específico)

Principio de Arquímedes

$$\rho = \frac{Ma}{(Ma - Ml)} \rho_{liqui}$$



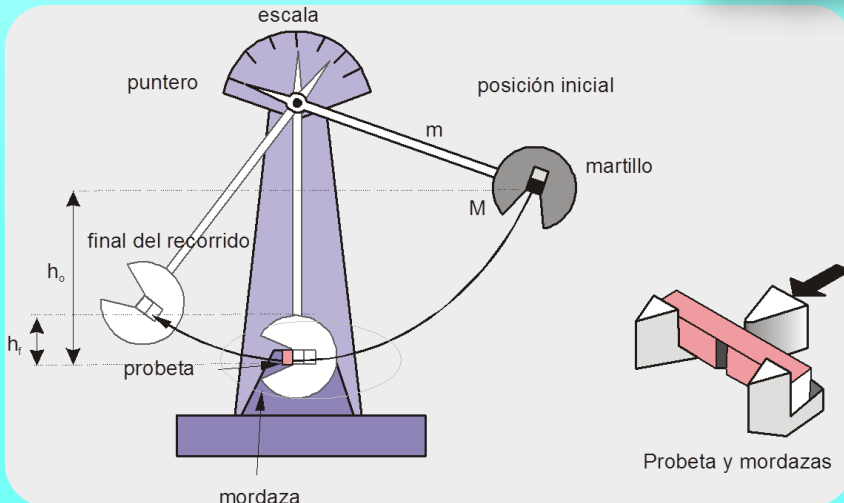
Ejemplo de Norma DIN 53516

ISO 1183

Impacto

Péndulo

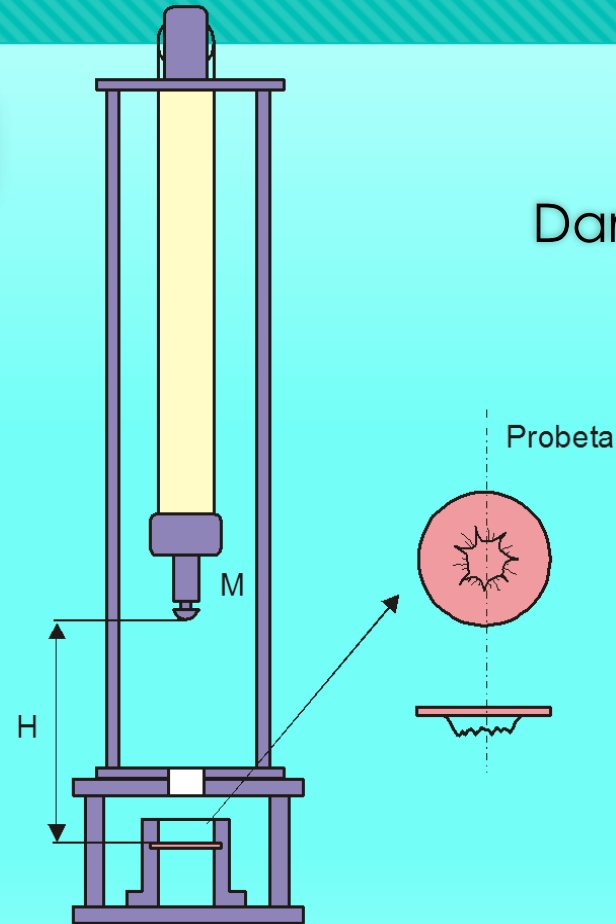
[VIDE](#)
[O](#)



Ejemplo de Norma: ASTM D 265
ISO 9854

Fuerza en un corto período
de tiempo

Dardo



[VIDEO](#)

Ejemplos de Norma: UNE- EN 744
ASTM D 244

Fluencia



Ensayo de Creep

- Permite determinar el límite de fluencia de un material.
- Se trata de un ensayo de fluencia lenta

Ejemplos de Norma: ASTM D 4762 – C 1181

Acción prolongada de una fuerza estacionaria

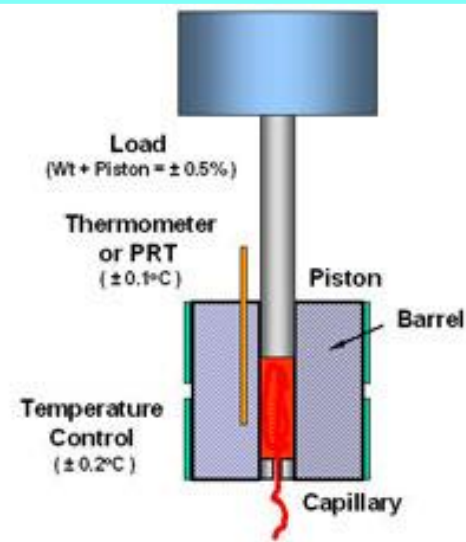


Índice de Fluidiez

(MFI)



Ejemplo: ASTM D 1238

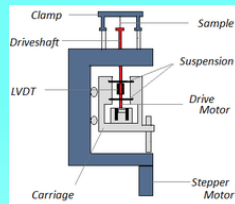
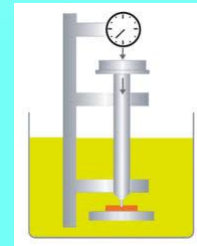


($\pm 0.5^\circ\text{C}$)
Control
Temperature



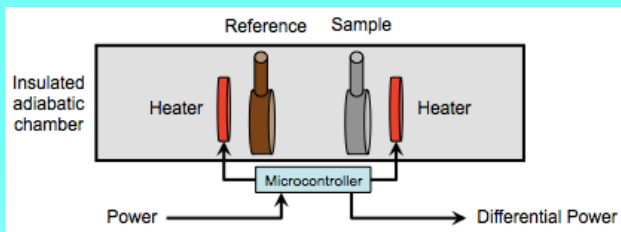
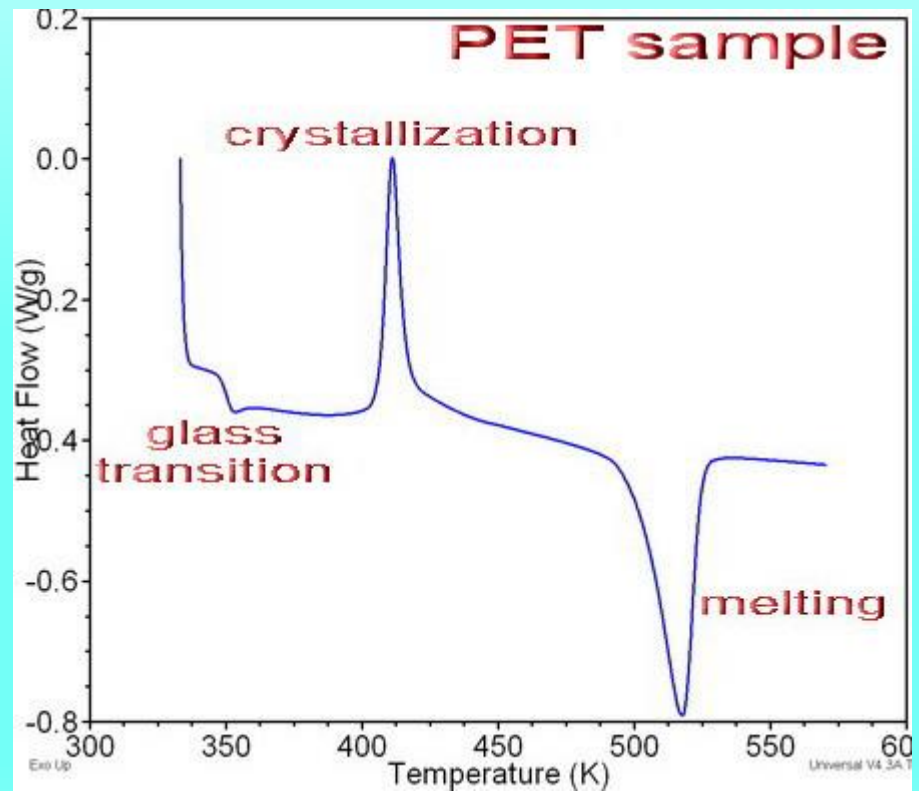
Otros Ensayos

- ✓ Abrasión
- ✓ Brillo
- ✓ Transparencia
- ✓ Turbiedad
- ✓ Temperatura de ablandamiento Vicat.
- ✓ Rugosidad
- ✓ Temperatura de deformación bajo carga
- ✓ DMA



DSC

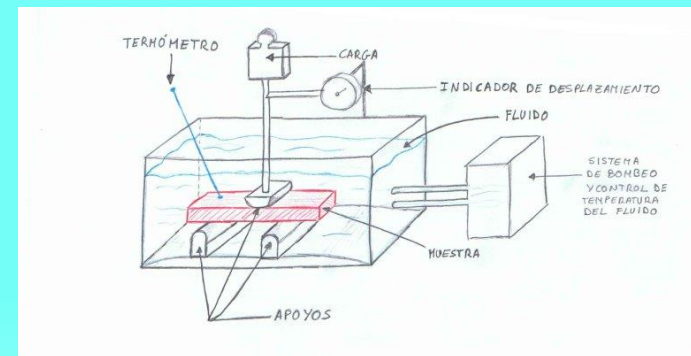
Termo gravimetría Diferencial de Barrido



Envejecimiento Acelerado

Calor

- Estabilidad Dimensional
- Temperatura de deformación bajo carga (HDT).
- Superficies sólidas resistencia al calor húmedo y seco.
- Tiempo y temperatura de inducción a la oxidación



Envejecimiento Acelerado

Radiación UV



ISO 4892-1
ISO 4892-2
ASTM . G 154



Identificación de Polímeros y Aditivos

PET



Película de LDPE

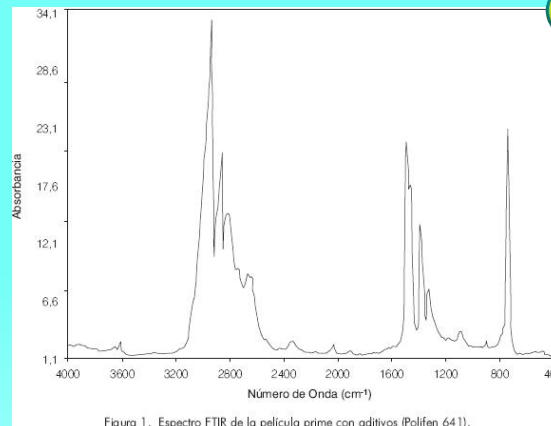
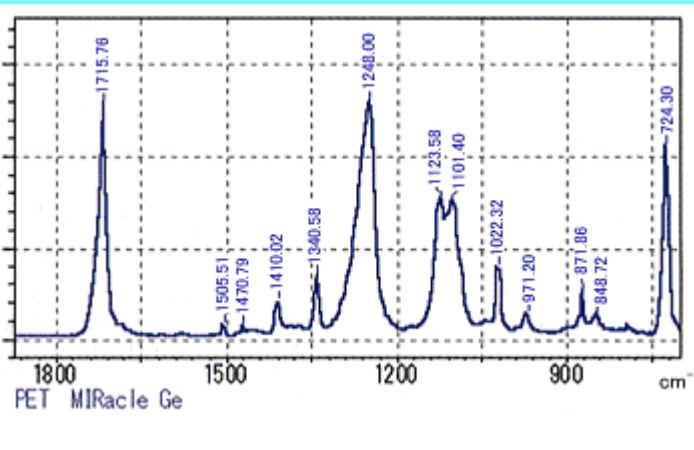


Figura 1. Espectro FTIR de la película prime con aditivos (Polifen 641).

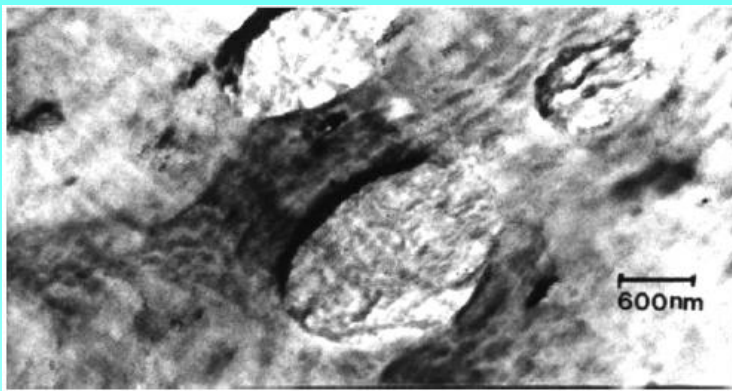
Morfología

Imagen SEM de ojo de pescado en film




Figura 10. Micrografía de un ojo de pescado de la película 640, obtenida por SEM.

Mezcla de
PP/PEAD
80/20
obtenida a
través de un
TEM





Caracterización de sustancias residuales

- ✓ Cuantificación de monómeros residuales (Cromatografía) 
- ✓ Identificación y cuantificación de disolventes residuales (Cromatografía)
- ✓ Contenido en volátiles
- ✓ Contenido en agua (Karl-Fischer)
- ✓ Liberación de aminas aromáticas primarias
- ✓ Análisis de COVs (compuestos orgánicos volátiles)
- ✓ Ensayos de emisiones para automoción: carbono, formaldehído, fogging, olor
- ✓ Composición gaseosa en un envase (O_2 , CO_2 , N_2)
- ✓ Análisis no invasivo del contenido en oxígeno
- ✓ Materiales reciclados: contaminantes, finos, extracción con disolventes...

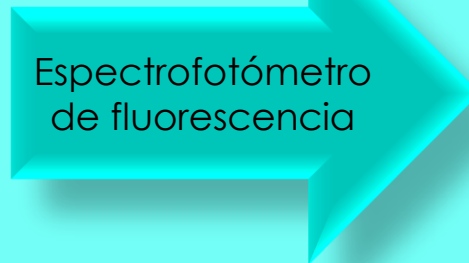
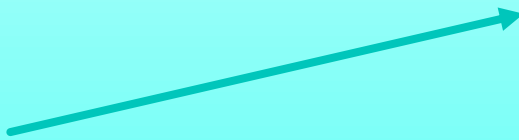
Ensayo sobre Botellas uso alimentario



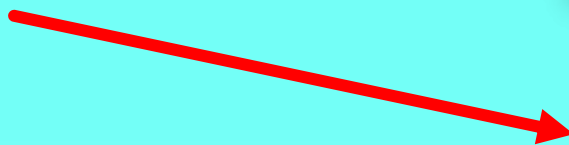
- Resistencia a la compresión (PBBT – Burst Tester para botellas de PET). 
- Prueba de Hermeticidad
- Resistencia al impacto en caída libre
- Fuerza de torque de la tapa (ASTM D 2063:2012). 
- Stress cracking (UNE 53975:2007)

Ensayos sobre films

- Rasgado Elmendorf.
- Contenido de metales pesados.
- Dimensiones
- Permeabilidad a gases
- Compatibilidad química



Espectrofotómetro de fluorescencia



Propiedades Reológicas

- Índice de fluidez (en masa y volumen)
- Reometría rotacional y oscilatoria
- Reometría de par de torsión
- Reometría extensional
- Viscosidad Brookfield
- Índice de tixotropía
- Viscosidad en disolución (intrínseca, inherente, valor K, etc.)



Otros ensayos II





PREGUNTAS