

Contribución de las tuberías plásticas al ahorro de agua y energía



Luis Balairón Pérez
Director del Laboratorio de Hidráulica
CEDEX

Las redes de abastecimiento y saneamiento

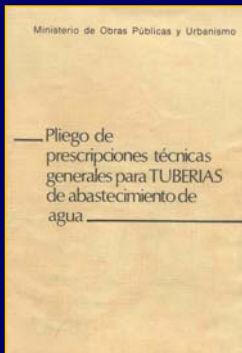
Años 1970 y 1980

Materiales en redes de abastecimiento

- Hormigón armado (y pretensado)
- Fundición
- Fibrocemento
- **PVC-U**

Materiales en redes de saneamiento

- Hormigón en masa
- **PVC-U**



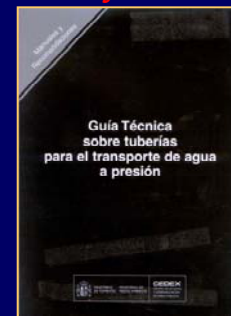
Actualidad

Materiales en redes de abastecimiento

- Hormigón armado y pretensado
- Fundición
- Acero
- **PRFV**
- **PVC-U**
- **PE**
- **PVC-O**

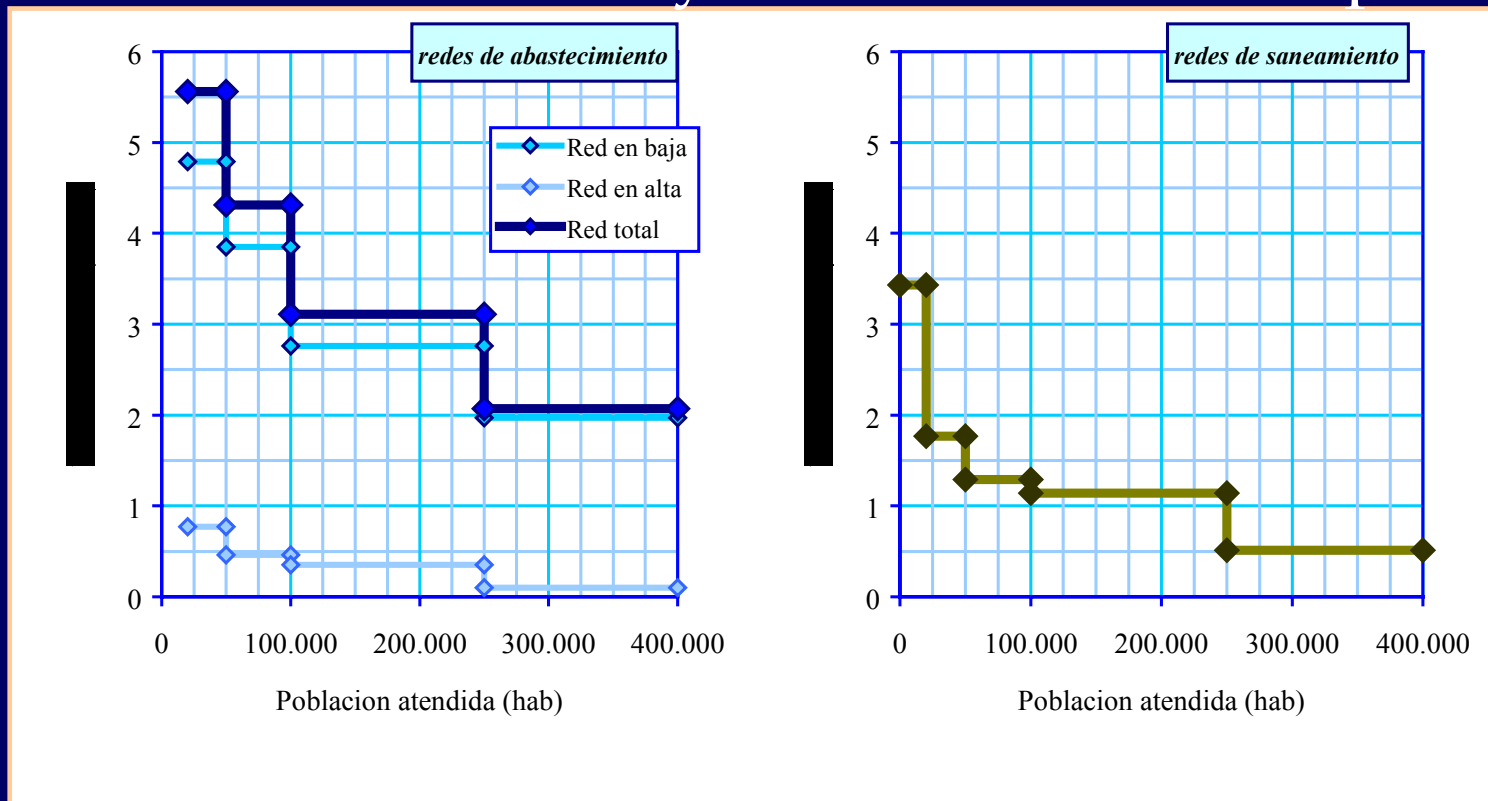
Materiales en redes de saneamiento

- Hormigón en masa y armado
- Gres
- **PVC-U**
- **PE**
- **PRFV**
- **PVC-U, PP y PE estructurados**



Infraestructura y datos Básicos de redes

Valores medios de las densidades de las redes de abastecimiento y saneamiento en España



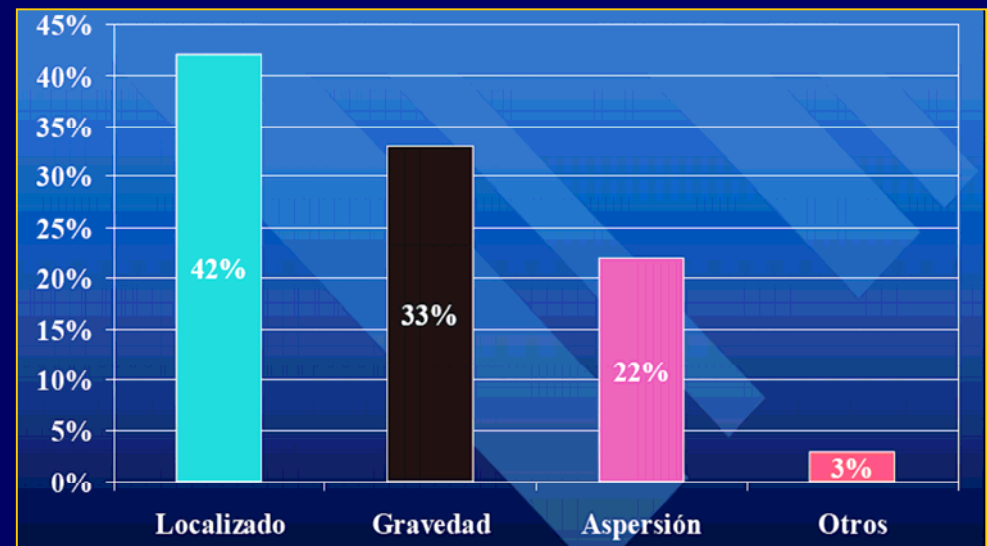
- Longitud estimada de las redes de abastecimiento en España: 174.479 km
- **Densidad media resultante: 4,22 metros por habitante**
- Coste estimado de reposición de las redes de abastecimiento en España: 35.858 m €
- Coste per cápita equivalente: 866 €/hab

Valor medio de la densidad de las redes de riego:

30 ó 40 m/ha regada a presión

Superficie de regadío
en España (MAPA, 2007):

3.319.700 ha



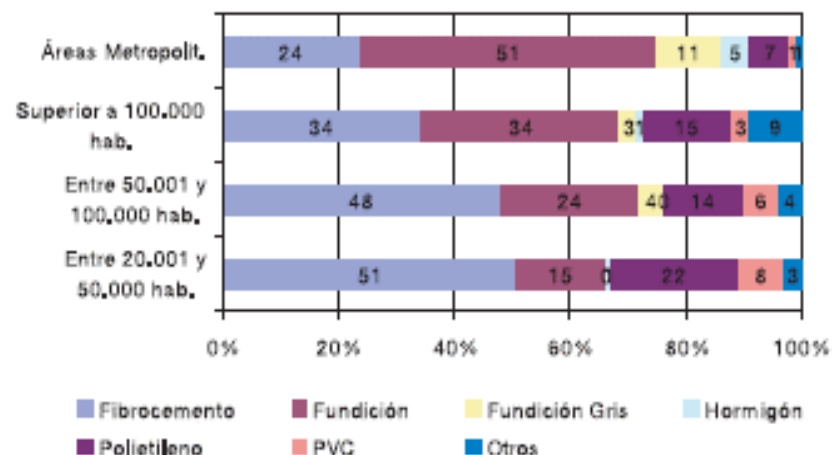
Longitud estimada de las redes de riego en España:

85.000 km

Tabla 3.10 - Antigüedad de la red de distribución

	Entre 20.001 y 50.000 hab.		Entre 50.001 y 100.000 hab.		Superior a 100.000 hab.		Áreas Metropolitanas		TOTALES
Cuestionarios	38		24		23		2		87
Población, miles	1.074		1.656		5.743		8.589		17.062
Municipios	57		31		79		202		369
Antigüedad de la Red:	km estim. %		km %		km %		km %		km %
Menor de 15 años	1.658	30	1.629	31	6.385	35	6.497	40	16.168 36
Entre 15 y 30 años	1.666	31	2.085	40	7.065	38	2.639	16	13.455 30
Mayor de 30 años	2.113	39	1.550	29	5.031	27	6.909	43	15.602 34
Total	5.436		5.264		18.481		16.045		45.226

Figura 3.14 - Composición de la red de distribución



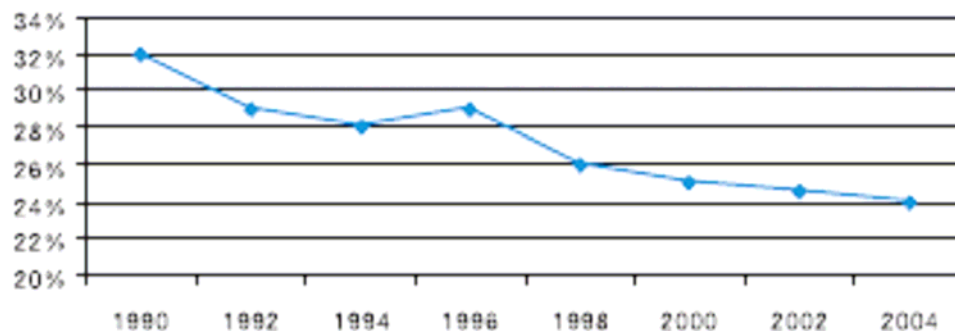
Antigüedad Media: Más de 25 años

Preponderancia del Fibrocemento: material a sustituir

Pérdidas de más del 25%

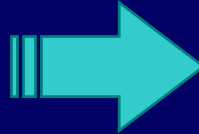
Redes en mal estado

Figura 3.11 - Evolución del coeficiente de agua no registrada



Problemas específicos en el ámbito del regadío

Demanda agua
Pérdidas en la red
Escasez



Nuevos sistemas de riego
Renovación de las redes
Reutilización



Problemas específicos en el ámbito de las redes de saneamiento

Falta de cobertura de las redes

Problemas actuales de las redes

Insuficiencia de la red (en lluvias) 79%

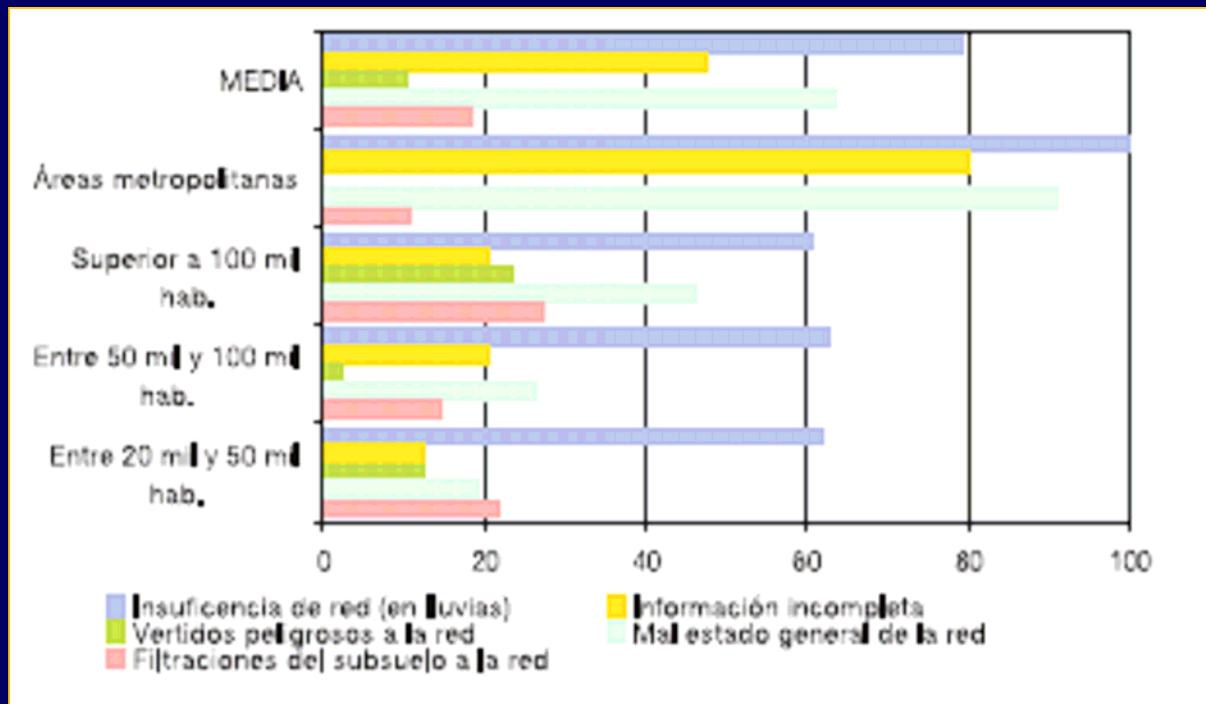
Mal estado general de la red 63%

Información incompleta 48%

Filtraciones del subsuelo a la red 16%

Vertidos peligrosos a la red 8%

Datos AEAS, 2004

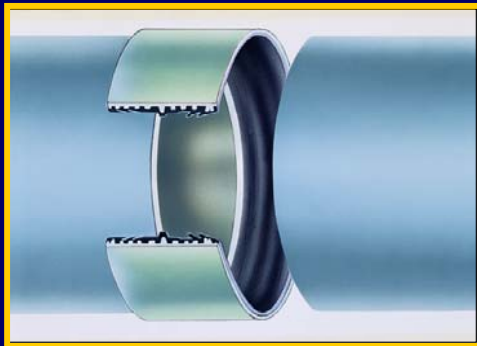


Ventajas de las tuberías plásticas



Estanqueidad

Diferentes **sistemas de unión** en tuberías plásticas que garantizan la estanqueidad de la conducción



Menor rugosidad de los tubos plásticos
=
Mayor capacidad hidráulica a igualdad de diámetro

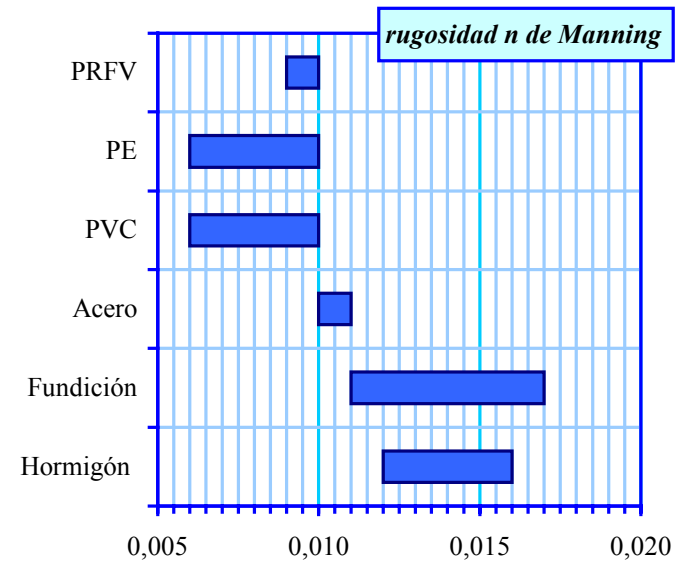
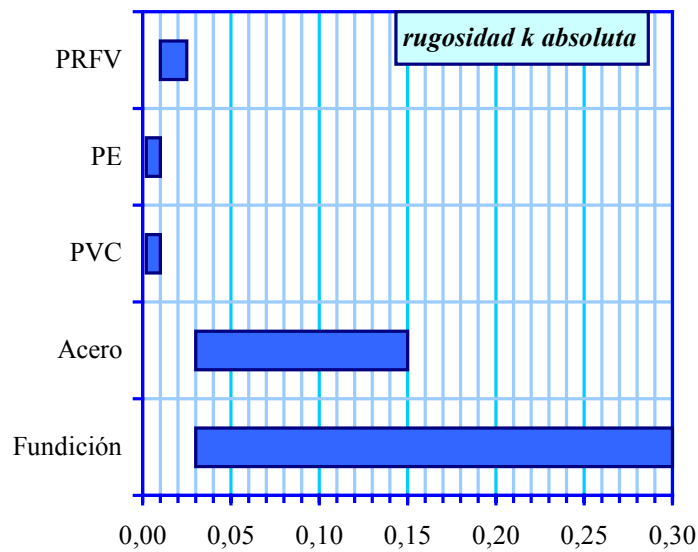


Tabla 2

Diseño hidráulico: Menor incidencia del golpe de ariete

Material	E (kg/m ²)	K_c	D_m (mm)	e (mm)	a (m/s)
Fundición	17×10^9	0,59	500	9	1.100
Acero	21×10^9	0,48	500	5	1.011
Hormigón	3×10^9	3,33	500	40	1.044
PVC-U	3×10^8	33,33	500	24	363
PE	10^8	100,00	500	24	214
PRFV	2×10^9	5,00	500	7	492

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48,3 + K_c \frac{D_m}{e}}}$$

$$K_c = \frac{10^{10}}{E}$$

$$\Delta P = \pm \frac{av}{g}$$

Diseño mecánico: ahorro de material en tubos estructurados



$$SN = \frac{E \cdot I}{D_m^3} \text{ (kN/m}^2\text{)}$$

Resistencia química: adecuadas en ambientes altamente agresivos

Son inertes y no aportan ni olor ni sabor ni color al agua transportada

Ausencia de oxidación y corrosión



Tubos de materiales plásticos en instalaciones sin apertura de zanja

Tubería deformada en forma de Ω



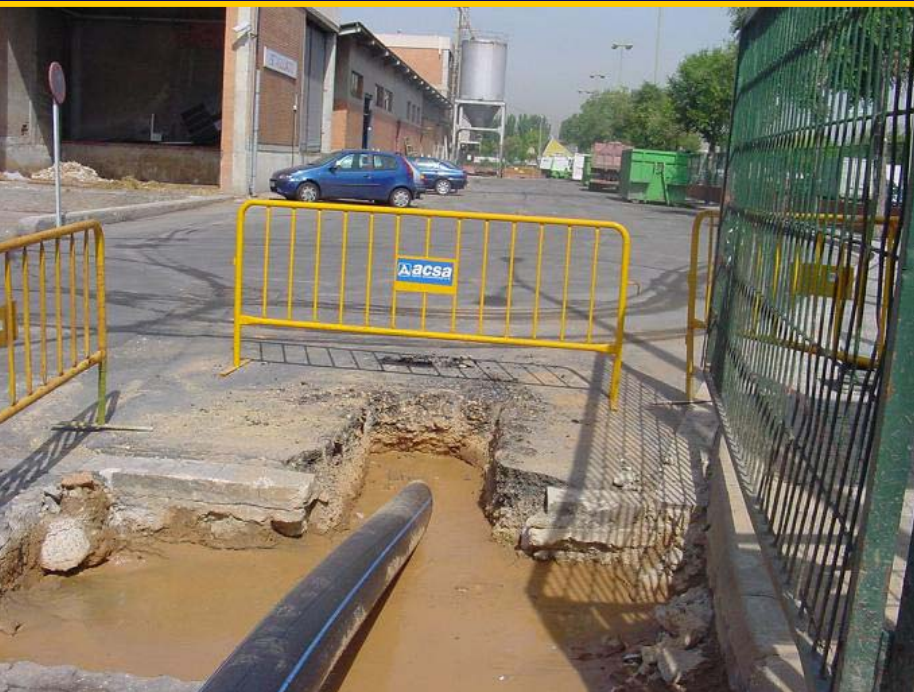
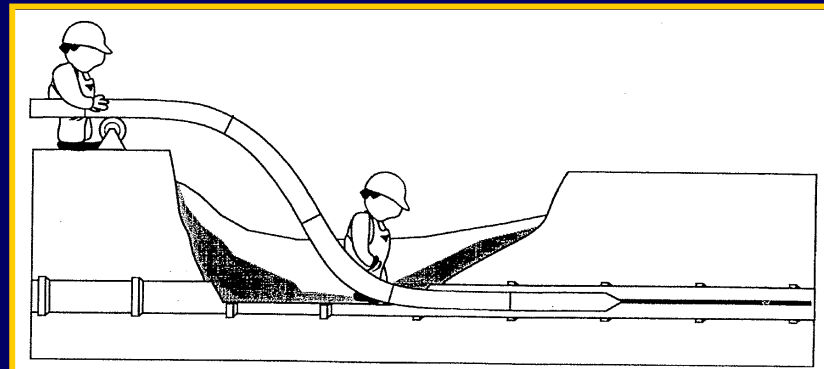
Tubería deformada en forma de C



Tubo de PE antes de ser instalado en la tubería de gas a rehabilitar



Tubo de PE una vez instalado en la tubería a rehabilitar



Cruce de arroyos	Perforaciones con desnivel
Perforación calles transitadas	Cruce transporte subterráneos
Cruce debajo de árboles y vegetación	Cruce de edificios e industrias

**Flexibilidad y baja
densidad
=
Fácil instalación**

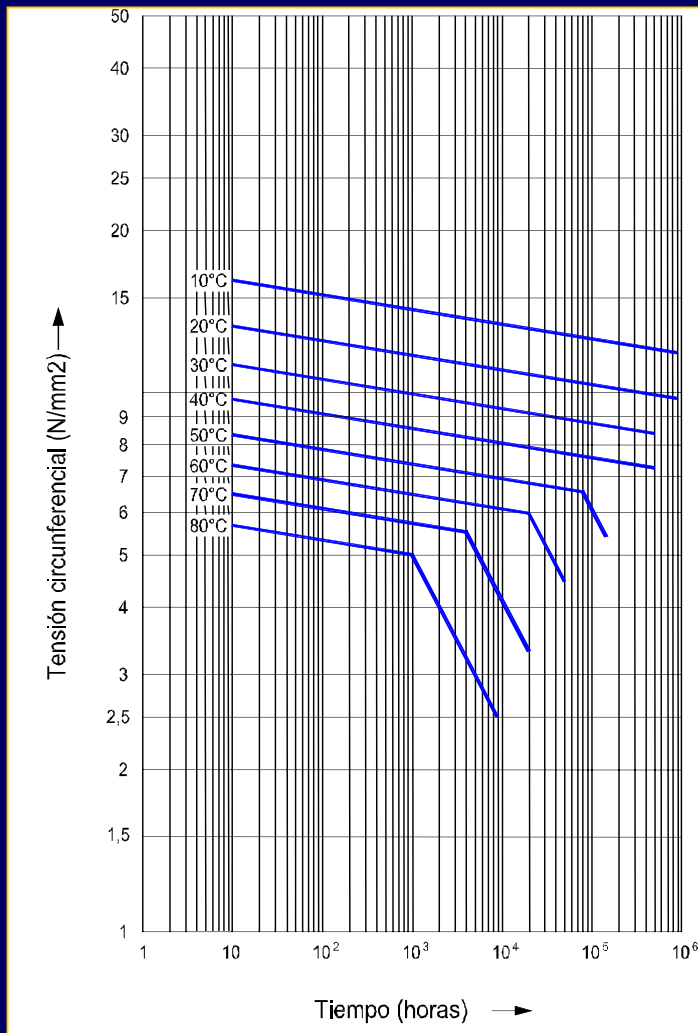


Versatilidad: Las tuberías plásticas ofrecen un amplio rango de dimensiones (desde pocos mm hasta 3 m de diámetro) y materiales (PVC-U, PVC-O, PE, PP, PRFV)

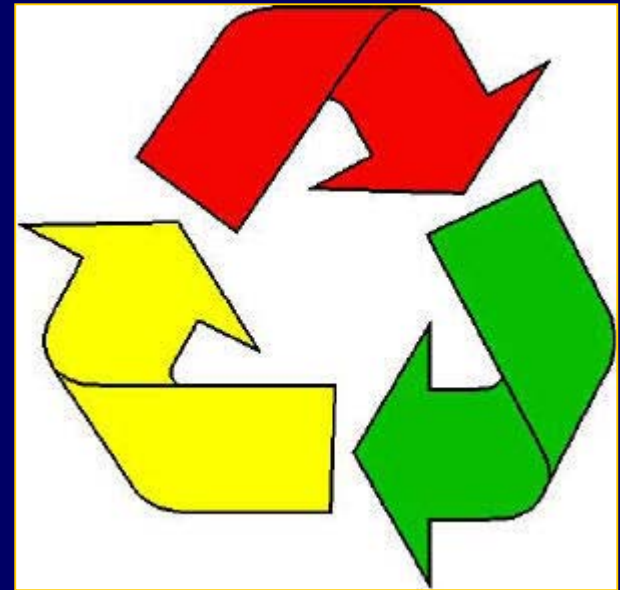


Otras ventajas:

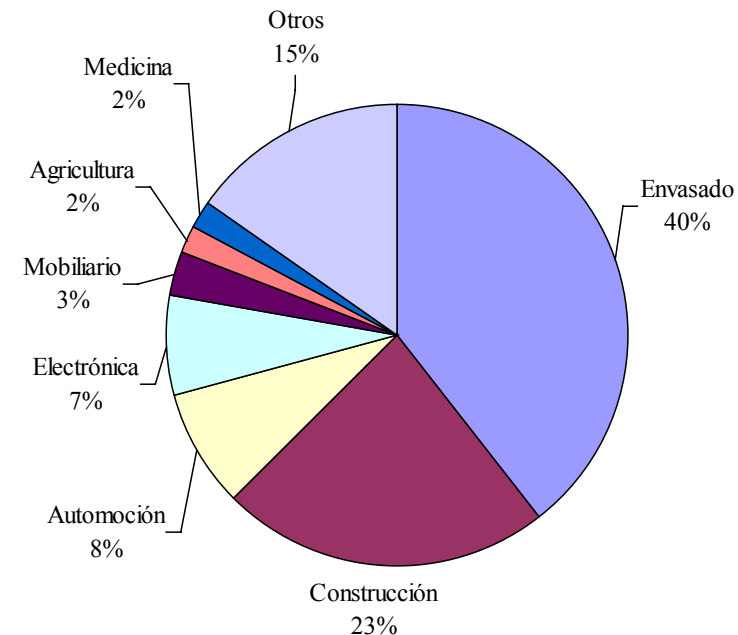
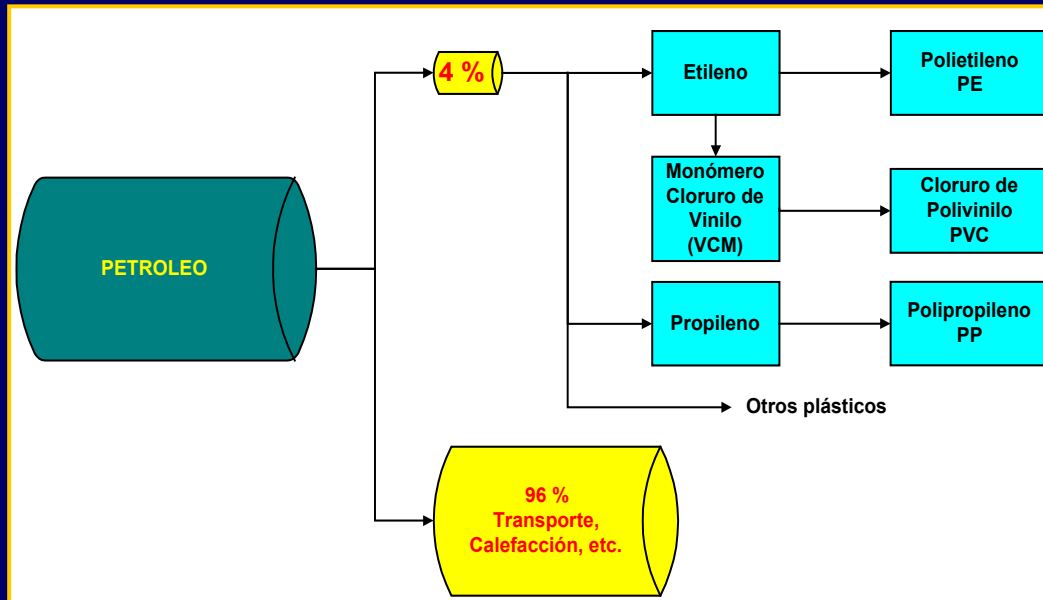
Vida útil larga



Reutilización del material



El **desarrollo sostenible** es el desarrollo que satisface las necesidades de generaciones presentes sin comprometer la capacidad de generaciones futuras para cumplir sus propias necesidades



Algunas ventajas asociadas al uso de los plásticos en diversos sectores

- En la **edificación**: la utilización de plásticos en ventanas o en aislamientos térmicos supone un ahorro importante de la energía doméstica



- En la **agricultura**: el uso de plásticos en invernaderos mejora la productividad de los cultivos con un ahorro y un mejor aprovechamiento del agua



- En los **medios de locomoción**: disminución del consumo de petróleo como carburante y, por ello, de las emisiones de CO₂

