



# Los plásticos en la economía circular

Por el Ing. Ariel Galbiati  
para la Editorial Emma Fiorentino.  
[ingenieroariel@hotmail.com](mailto:ingenieroariel@hotmail.com)

## **Introducción**

Como sabemos, los plásticos son sustancias químicas sintéticas denominadas polímeros, su estructura es de tipo macromolecular y pueden ser moldeados por medio de calor y/o presión.

Estos polímeros son grandes agrupaciones de monómeros unidos mediante un proceso químico llamado polimerización y ofrecen un balance de propiedades muy interesante en comparación con otros materiales, como por ejemplo poco peso, resistencia mecánica, resistencia a los agentes ambientales, propiedades ópticas, buena terminación superficial, facilidad y velocidad de producción, etc.

El término "plástico" se refiere al estado del material y no al material en sí mismo, los polímeros sintéticos, normalmente llamados plásticos, son materiales sintéticos que pueden alcanzar el estado plástico, que es cuando el material se encuentra fluido o viscoso y no ofrece resistencia a esfuerzos mecánicos, por lo que puede ser moldeado.

Por lo tanto, "plástico" es una manera de referirse a ciertos materiales sintéticos que son capaces de entrar en un "estado plástico" que se logra cuando el material de estado sólido se transforma al estado plástico usualmente por medio del calor.

Hoy en día existe una enorme variedad de plásticos con diferentes características y propiedades, cada uno de ellos para aplicaciones determinadas.

## **Propiedades**

Algunas de las principales propiedades y características generales de los plásticos son :

- Facilidad de procesamiento
- Bajo costo de producción
- Reducido peso
- Buena aislación eléctrica
- Buena aislación acústica
- Buenas propiedades ópticas
- Buena aislación térmica
- Impermeabilidad
- Resistencia a la corrosión
- Reciclabilidad

Y de entre todas ellas, una de las principales características de los plásticos es que pueden ser "reciclados".

## **Reciclado del plástico**

El reciclado de plástico es el proceso de recuperación de los desechos o residuos de los materiales plásticos.

Los principales destinos del plástico reciclado son la reutilización directa, el empleo como materia prima para la fabricación de nuevos productos y su uso como combustible o como nuevos productos químicos.



No todos los plásticos se recuperan, los principales plásticos recuperados a nivel mundial son los siguientes:

Polietileno (PEBD)  
Polietileno de alta densidad (PEAD)  
Polipropileno (PP)  
Policloruro de vinilo (PVC)  
Poliestireno (PS)  
Polietileno tereftalato (PET)  
Poliuretano (PUR)

### **Etapas en el reciclado de los plásticos**

Pueden considerarse diferentes etapas en el proceso de reciclado de los plásticos, básicamente serían la recolección, la concentración o acopio, la clasificación y el procesamiento químico o mecánico.

### **Recolección**

Un sistema de recolección diferenciada se basa en el principio fundamental que es la separación en los hogares, los comercios y las empresas, de los residuos en dos grupos básicos, residuos orgánicos por un lado y residuos inorgánicos por otro.

Los residuos orgánicos están constituidos en general por restos de alimentos y los inorgánicos por metales, vidrio y plásticos.

En un sistema de recolección adecuadamente organizado, los residuos deberían colocarse en bolsas diferenciadas, en la vía pública, para que sean recolectados y derivados a sus respectivas formas de tratamiento.

En un sistema desorganizado son los recolectores informales los que abren las bolsas de residuos no diferenciados, en la vía pública y extraen los diferentes materiales reciclables.



### **Centro de acopio**

Es el lugar donde se reciben los residuos plásticos a granel o ya compactados en fardos y que normalmente son almacenados a la intemperie, por lo que existen limitaciones para el almacenamiento prolongado en estas condiciones ya que la radiación ultravioleta puede afectar la estructura del material, motivo por el que se recomienda no dejar el material expuesto más de dos o tres meses.

### **Clasificación**

Luego de la recepción se realiza la clasificación de los productos por tipo de plástico y color, esto puede hacerse en forma manual o a través de la tecnología de clasificación automática utilizadas en los países desarrollados.

Obviamente esta etapa se facilita si existe una entrega diferenciada del material, la que puede lograrse con el apoyo por parte de los organismos municipales.

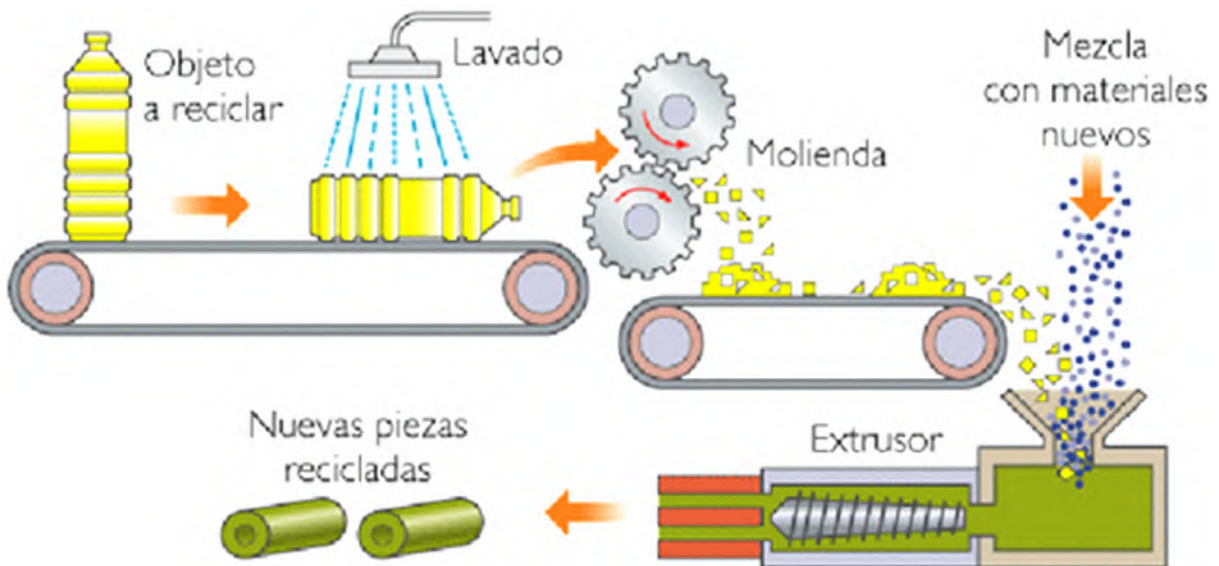
### **Reciclado Mecánico**

El reciclado mecánico es un proceso físico por medio del cual el plástico industrial o postconsumo se recupera para permitir su utilización posterior. Es el proceso más difundido, pero por sí solo no es suficiente para procesar la totalidad de los residuos.

Los plásticos que son reciclados mecánicamente provienen de dos fuentes :

Por un lado los residuos de fabricación o scrap, que son los residuos que quedan al pie de la máquina, tanto en la industria petroquímica como en la transformadora.

Esta clase de residuos es más fácil de reciclar porque está limpio y homogéneo en su composición al no estar mezclado con otros tipos de plásticos.



Algunos procesos de transformación, como el termoformado, generan entre un 30% y un 50% de scrap, que normalmente es reciclado.

Y por otro lado los residuos plásticos proveniente de la masa de Residuos Sólidos Urbanos o RSU, que a su vez se dividen en tres clases: residuos plásticos simples que han sido clasificados y separados, residuos mixtos en que los diferentes tipos están



*mezclados entre sí y residuos combinados con otros residuos varios como papel, cartón y metales.*

*Básicamente el método consiste en separar los plásticos por clase, lavarlos y triturarlos para convertirlos en trozos pequeños que luego se funden en moldes para producir nuevos productos.*

## **Reciclado de Plásticos: Conclusión)**

### **Reciclado Químico**

*Son procesos mediante los cuales las moléculas de los polímeros son rotas y originan materias primas básicas que pueden ser utilizadas para producir nuevos plásticos.*

*Este método consiste en la degradación del plástico mediante calor u otros métodos. Algunos de los métodos de reciclado químico presentan la ventaja de no es necesario separar los diferentes tipos de plásticos porque permiten procesar residuos plásticos mixtos reduciendo de esta manera los costos de recolección y clasificación y originan a productos finales de elevada calidad.*

### **Los principales procesos actuales son:**

*Pirólisis, consiste en la rotura de moléculas por calentamiento en el vacío, este proceso genera hidrocarburos que pueden ser procesados en refinerías.*

*Hydrogenación, aquí los plásticos son tratados con hidrógeno y calor, las cadenas poliméricas se rompen y se convierten en un fluido sintético que se puede utilizar en refinerías y plantas químicas.*

*Gasificación, los plásticos son calentados con aire o con oxígeno y se obtienen gases de síntesis, como monóxido de carbono e hidrógeno, que pueden ser utilizados para producir metanol o amoníaco o como agentes para la elaboración de acero en hornos de venteo.*

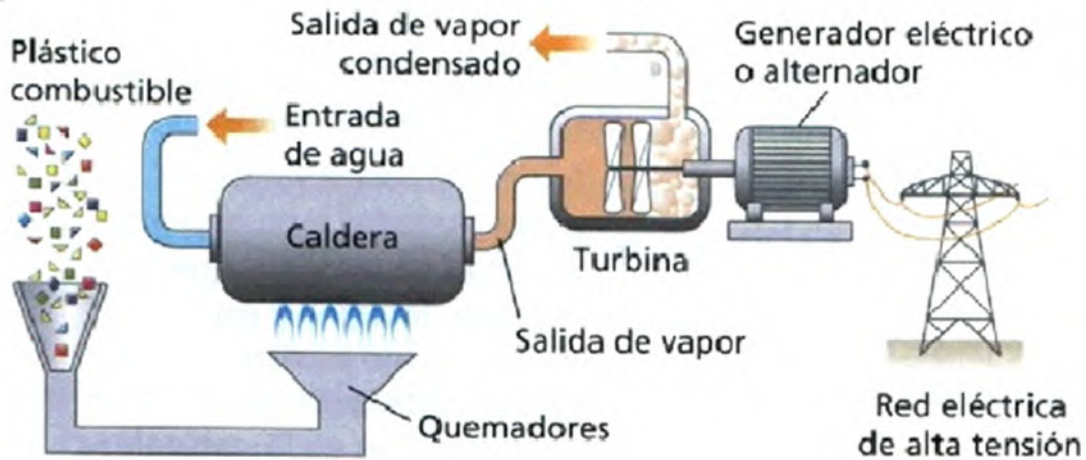
*Quimiólisis, se aplica a poliésteres, poliuretanos, poliacetales y poliamidas, necesita materiales separados por tipo de resina y consiste en la aplicación de procesos como hidrólisis, glicólisis o alcoholólisis para reciclarlos y transformarlos nuevamente en sus monómeros.*

*Metanólisis, consiste en la aplicación de metanol en el PET, el poliéster se descompone en sus moléculas básicas las que pueden ser repolimerizadas para producir resina virgen.*

*Estos procesos tienen costos y características diferentes, algunos requieren residuos plásticos separados por tipo de resina mientras que otros, como la pirólisis, permiten utilizar residuos plásticos mixtos.*

### **Recuperación energética**

*El reciclado energético consiste en utilizar el plástico como combustible para la generación de energía.*



*Es fundamental destacar que se pueden economizar grandes cantidades de recursos naturales no renovables cuando en los procesos de producción se utilizan materiales reciclados.*

Símbolo	Tipo de Plástico	Propiedades	Usos Comunes
PET	PET PolietilenoTereftalato (Polyethylene Terephthalate)	Contacto alimentario, resistencia física, propiedades térmicas, propiedades barreras, ligereza y resistencia química.	Bebidas, refrescos y agua, envases para alimentos (aderezos, mermeladas, jaleas, cremas, farmacéuticos, etc.)
HDPE	HDPE Polietileno de alta densidad (High Density Polyethylene)	Poco flexible, resistente a químicos, opaco, fácil de pigmentar, fabricar y manejar. Se suaviza a los 75°C	Algunas bolsas para supermercado, bolsas para congelar, envases para leche, helados, jugos, shampoo, químicos y detergentes, cubetas, tapas, etc.
PVC	PVC Policloruro de vinilo (Plasticised Polyvinyl Chloride PCV-P)	Es duro, resistente, puede ser claro, puede ser utilizado con solventes, se suaviza a los 80°C. Flexible, claro, elástico, puede ser utilizado con solventes.	Envases para plomería, tuberías, "blister packs", envases en general, mangueras, suelas para zapatos, cables, correas para reloj.
LDPE	LDPE Polietileno de baja densidad (Low density Polyethylene)	Suave, flexible, translucido, se suaviza a los 70°C, se raya fácilmente.	Película para empaque, bolsas para basura, envases para laboratorio.
PP	PP Polipropileno (Polypropylene)	Difícil pero aún flexible, se suaviza a los 140°C, translucido, soporta solventes, versátil.	Bolsas para frituras, popotes, equipo para jardinería, cajas para alimentos, cintas para empaçar, envases para uso veterinario y farmacéutico.
PS	PS Poliestireno (Polystyrene)	Claro, rígido, opaco, se rompe con facilidad, se suaviza a los 95°C. Afectado por grasas y solventes.	Cajas para discos compactos, cubiertos de plástico, imitaciones de cristal, juguetes, envases cosméticos.
PS-E	PS-E Poliestireno Expandido (Expanded Polystyrene)	Esponjoso, ligero, absorbe energía, mantiene temperaturas	Tazas para bebida calientes, charolas de comida para llevar, envases de hielo seco, empaques para proteger mercancía frágil
OTHER	OTHER Otros (SAN, ABS, PC, Nylon )	Incluye de muchas otras resinas y materiales. Sus propiedades dependen de la combinación de los plásticos.	Auto partes, hieleras, electrónicos, piezas para empaques.



*El uso de los materiales reciclados puede contribuir a evitar la sobreexplotación de los recursos considerados renovables como son los bosques, evitando impactos graves para los ecosistemas como la deforestación, erosión y desertificación.*

*Además con productos reciclados se reduce el consumo energético y cuando se consumen menos combustibles fósiles se genera menos dióxido de carbono y se previene el efecto invernadero.*

*La generación de otros gases nocivos provenientes de combustiones, tales como el óxido de azufre y nitrógeno, productores de la lluvia ácida, también se reduce. Por todo esto y mucho más, es “mejor reciclar”.*

***Por el Ing. Ariel Galbiati para la Editorial Emma Fiorentino.  
ingenieroariel@hotmail.com***



**Editorial  
Emma Fiorentino**  
Publicaciones Técnicas S.R.L.

Emma Fiorentino recuerda la fecha de  
**Argenplás 2024, XIX Exposición internacional de Plásticos**  
4 al 7 de junio de 2024



XIX Exposición Internacional de Plásticos

**argenplás**  
**2024**

4 al 7 de Junio, La Rural  
Buenos Aires, Argentina  
[www.argenplas.com.ar](http://www.argenplas.com.ar)



**Editorial Emma Fiorentino**  
Publicaciones Técnicas S.R.L.

**EDITORIAL EMMA FIORENTINO PUBLICACIONES TECNICAS S.R.L.**  
*Editorial Emma Fiorentino Technical Publications SRL*  
Corrientes – CP (C1046AAB) Buenos Aires, Argentina  
Tel./Fax: (54-11) 4943-0380 (rotativas/roll over lines)  
E-mails: [info@emmafiorentino.com.ar](mailto:info@emmafiorentino.com.ar) - [emmaf@emmafiorentino.com.ar](mailto:emmaf@emmafiorentino.com.ar)  
Directora Periodista Lic. Emma Fiorentino  
[www.emmafiorentino.com.ar](http://www.emmafiorentino.com.ar)

## **Ediciones especiales de las revistas en castellano** *Special editions of the Spanish magazines*

“**Industrias Plásticas**” - revista bimestral (*Plastics Industries magazine*)  
y edición séptima en el mes de Diciembre: Anuario

“**Packaging**” revista bimestral (*Packaging magazine - IPPO Member*)

“**Noticiero del Plástico / Caucho / Elastómeros / Packaging Pocket + Moldes y Matrices con GUIA de Proveedores**”. revista bimestral (*Plastics, Rubber, Elastomers and Packaging news Poquet + Molds and Dies with Suppliers Directory*).

“**Plásticos Reforzados/Composites/Poliuretano/Rotational molding**” - revista bimestral (*Reinforced Plastics, Composites, Polyurethane and Rotational molding magazine*), Etc.

“**Laboratorios y sus Proveedores**” revista bimestral (*Laboratories and their Suppliers magazine*)



**Neswletters – propios o a pedido de los clientes, con o sin envío masivo, con los siguientes temas o los que indique el cliente - Neswletters - in-house or upon customer request, with or without mass mailing, with the following themes or those indicated by the customer**

**Se editan en web** (*They are published on the web*)

**“Tecnología de PET/PEN”** - (*PET/PEN Digital Technology*)

**“Plásticos en la Construcción”** (*Plastics in the Building Industry*)

**“Equipamiento Hospitalario”** (*Hospital Equipment*)

**“Reciclado y Plásticos”** (*Recycling and Plastics*)

**“Medio Ambiente”** (*Environment*)

**“Ecología”** (*Ecology*)

**“Energía Solar/Energías alternativas y Renovables”**: Eólica, biomasa, fotovoltaica, termoelectrica (termosolar), hidrógeno, geotérmica, energía del mar, biocombustibles, células de combustible, tecnología energética, los recursos del espacio, almacenamiento, etc. *“Solar Energy/Alternative and Renewable Energy”*: Wind, biomass, photovoltaic, thermoelectric (solar thermal), hydrogen, geothermal, ocean energy, biofuels, fuel cells, energy technology, space resources, storage, etc.

**Plásticos en la “Industria Automotriz y Movilidad. Transportación y Transporte – Máquinas y Equipos para las industrias del Plástico, del Packaging y Caucho - Plásticos en la Construcción - Plásticos en Medicina - Mecánica de precisión \_ Cuidado de la salud - Plásticos en la Alimentación - Ingeniería eléctrica - Electrónica y mecánica – Telecomunicaciones - Productos para el hogar - Fabricación de productos de plástico - Fabricación de goma o elastómeros - Procesamiento de caucho - Industria química - Embalaje / Distribución / logística - Construcción de máquinas, equipos, accesorios e instalaciones – Agricultura - Tecnología de información y comunicación, Deporte / tiempo libre, etc., etc.** *Plastics in the Automotive and Mobility Industry. Transportation and Transport - Machines and Equipment for the Plastics, Packaging and Rubber Industries - Plastics in Construction - Plastics in Medicine - Precision Mechanics \_ Health Care - Plastics in Food - Electrical Engineering - Electronics and Mechanics - Telecommunications - Household Products - Manufacture of Plastic Products - Rubber or Elastomer Manufacturing - Rubber Processing - Chemical Industry - Packaging / Distribution / Logistics - Machine, Equipment, Accessories and Plant Construction - Agriculture - Information and Communication Technology, Sports / Leisure, etc., etc., etc.*