



EL PLASTICO PROTEGE EL MEDIO AMBIENTE

[www.ecoplas.org.ar](http://www.ecoplas.org.ar)

# Manual de Valorización de los Residuos Plásticos



### 3

## RECICLADO MECÁNICO

Cuando hablamos de valorización de los residuos plásticos nos referimos a una estrategia integral de tratamiento que abarca diferentes procesos, todos ellos conducentes a preservar la materia prima para que su destino final no sea un relleno sanitario.

Sin duda el reciclado mecánico es, de estos procesos, el más difundido en la opinión pública en la Argentina. Pero, como veremos más adelante, el reciclado mecánico es insuficiente por sí solo para dar cuenta de la totalidad de los residuos.

El reciclado de los plásticos presenta algunas particularidades distintivas que intentaremos explicar a continuación.

**Definición:** El reciclado mecánico es un proceso físico-mecánico mediante el cual el plástico post-consumo o el industrial (scrap) es recuperado, permitiendo su posterior utilización.

**Procedencia:** ¿De dónde provienen los plásticos que son reciclados mecánicamente? Principalmente de dos grandes fuentes:

1. Los residuos plásticos provenientes de los procesos de fabricación, es decir, los residuos que quedan al pie de máquina, tanto en la industria petroquímica como en la transformadora. A esta clase de residuos se la denomina scrap. El scrap, en general, es más fácil de reciclar porque está limpio y es homogéneo en su composición, ya que no está mezclado con otros tipos de plásticos. Algunos procesos de transformación (como el termoformado y soplado) generan scrap, que normalmente se recicla automáticamente en la misma fábrica y en forma automática, de lo contrario el proceso no sería económico.

2. Los residuos plásticos provenientes de la masa de Residuos Sólidos Urbanos (RSU). Estos se dividen a su vez en tres clases:

- Residuos plásticos de tipo simple: han sido clasificados y separados entre sí los de distintas clases;
- Residuos mixtos: los diferentes tipos de plásticos se hallan mezclados entre sí;
- Residuos plásticos mixtos combinados con otros residuos: papel, cartón, metales, etcétera.

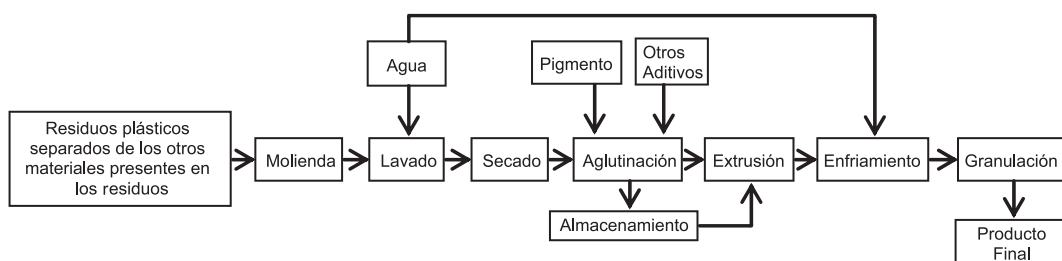
A su vez los RSU se pueden clasificar de acuerdo a su origen:

- Domiciliario: Originado en los hogares, departamentos o casas.
- Comercial: Generado por los comercios ya sean minoristas o mayoristas.
- Institucional: Generado por las oficinas, hoteles e instituciones.
- Industrial: Generado por la industria.
- Otros: Áridos (escombros de construcción), restos de poda y corte de pasto.

Detengámonos ahora en el proceso de reciclado de residuos plásticos provenientes de los residuos sólidos urbanos.

Para acceder a una rápida comprensión vamos a servirnos del siguiente diagrama de flujo:

### Principales etapas para producir plástico granulado



**Recolección.** Todo sistema de recolección diferenciada que se implemente descansa en un principio fundamental, que es la separación, en el hogar, de los residuos en dos grupos básicos: residuos orgánicos (también denominados húmedos) por un lado e inorgánicos (también denominados secos) por otro; en la bolsa de los residuos orgánicos irían los restos de comida, de jardín, etcétera, y en la otra bolsa los metales, madera, plásticos, vidrio, aluminio, etcétera.

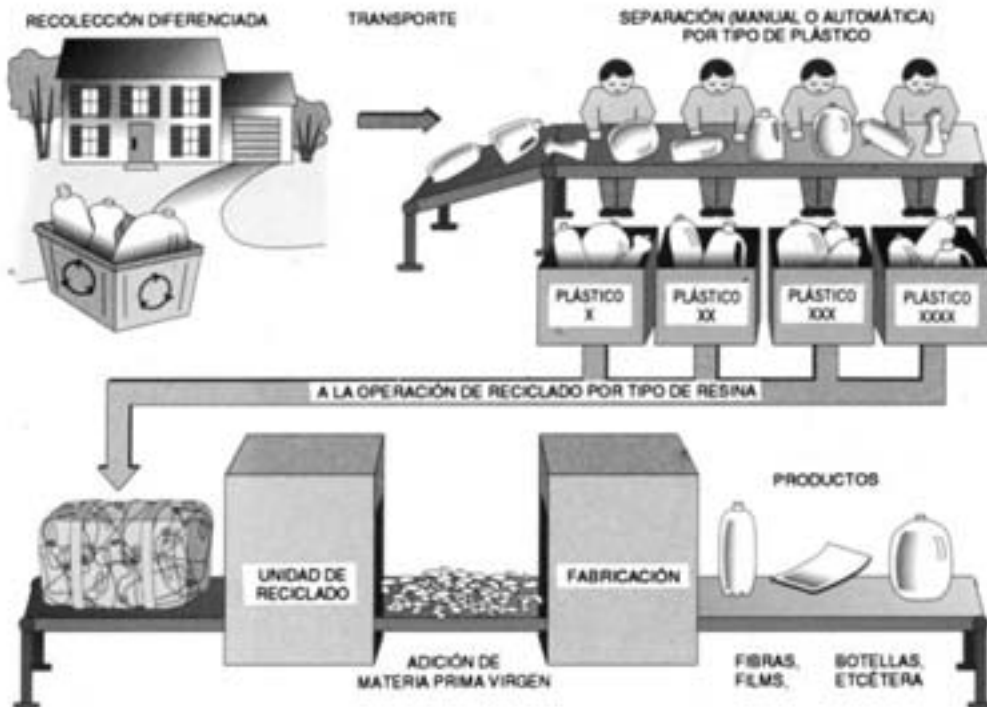
Estas dos bolsas se colocarán en la vía pública, y serán recolectadas en forma diferenciada, permitiendo así que se encaucen hacia sus respectivas formas de tratamiento. (Esta división es convenida y no académica ya que por ejemplo, los plásticos son orgánicos.)

**Clasificación.** Plantas de Separación o Centros Verdes. Luego de la recepción se efectúa una clasificación de los productos por tipo de plástico y color. Si bien esto puede hacerse manualmente, se han desarrollado tecnologías de clasificación automática, que se están usando en países desarrollados. Este proceso se ve facilitado si existe una entrega diferenciada de este material, lo cual podría hacerse con el apoyo y promoción por parte de los municipios.

Recordemos el sistema de identificación de los plásticos, el Código Internacional SPI, que describimos en la Introducción: una de sus aplicaciones es precisamente la de facilitar la clasificación. Cuanto mejor separados estén los residuos plásticos por tipo de plástico, mejor será la calidad del producto final, tras su reciclado mecánico.

Si el material no está debidamente clasificado traerá aparejada una complicación extra en el esquema que vimos anteriormente, y que se puede ilustrar de la siguiente manera:

### PANORAMA DE RECICLADO DE ENVASES RÍGIDOS DE PLÁSTICO



El proceso de clasificación es ineludible no sólo para los plásticos sino también para otros materiales como vidrio, metales, papel, etcétera.

Desde hace no muchos años (1993) nació una tecnología para la clasificación de los residuos sólidos urbanos. La tecnología realiza una exploración doble con cada pasada, los sensores extremadamente rápidos y fiables toman los espectros de infrarrojos específicos de varios objetos con una resolución óptima muy alta.

Los residuos a clasificar se componen principalmente de diferentes polímeros, cartones de bebidas, papel y vidrio, estos son clasificados por el sistema en forma óptima con gran eficacia y pureza.

Entre las tareas de clasificación típicas que se realizan se encuentran la clasificación de polímeros de acuerdo al tipo de material como ser: PET, HDPE, PP, PS, polímeros mixtos, etc., cartones de bebidas y papel.

Las áreas de aplicación son:

- a) Reciclaje de botellas plásticas como ser separación de PET por color y de cartones de bebidas.
- b) Reciclaje de papel como ser clasificación de papel de residuos mixtos y clasificación de fracción de destintado.
- c) Reciclaje de residuos electrónicos por ejemplo recuperación de placas de circuitos impresos, componentes de metales preciosos y metales no ferrosos.
- d) Procesamiento de residuos sólidos tales como escombros, escoria, pellets.

El factor humano es el vínculo más débil en el proceso de recuperación de reciclables. Una fracción clasificada con mayor pureza significa un mayor rendimiento, más beneficio por tonelada de entrada y menos costes de eliminación en vertederos. El período de amortización es relativamente corto.

Con el sistema es posible clasificar hasta 30 toneladas hora. Es evidente que con el sistema se reducen los costes y aumentan los ingresos y rentabilidad extremadamente rápida. El sistema se está utilizando en Bélgica, Canadá, Alemania, Italia, los Países Bajos, España, Reino Unido y EE. UU.

**Molienda.** Los plásticos separados son molidos y tamizados. Es importante verificar que los plásticos que sean sometidos a este proceso no se encuentren contaminados con objetos metálicos, ya que esto dañaría las cuchillas del molino.

**Separación por densidad.** Aprovechando que los distintos plásticos tienen distintas densidades, esta técnica permite separar los distintos tipos de plásticos. Esta etapa se lleva a cabo con el objeto de obtener una mayor purificación. Aquí se separan las trazas remanentes de otros plásticos, pequeños objetos metálicos u otras partículas que puedan perjudicar el proceso en etapas posteriores. Este proceso consiste en una decantación con agua, y sus productos principales son las poliolefinas, PET, PVC y PS.

**Lavado.** En el caso de que los plásticos se encuentren sucios el lavado se efectúa con agua y detergentes de baja espuma.

**Secado.** Para eliminar los restos de humedad luego del proceso de lavado y/o separación.

**Extrusión-granulación.** Se realiza para uniformar el tamaño de las partículas del material. El mismo se alimenta al tornillo de un extrusor, se funde por calor, se lo fuerza por una matriz, luego es enfriado por agua y finalmente es cortado en forma de pequeños cilindros (de aproximadamente 3 mm x 3 mm) denominados pellets. En este proceso el material es aditivado con distintas sustancias químicas, para mejorar su performance en su reutilización. También puede ser coloreado con pigmentos.

**Embolsado y almacenado.** Luego de este procedimiento el material es adecuado para su reutilización.

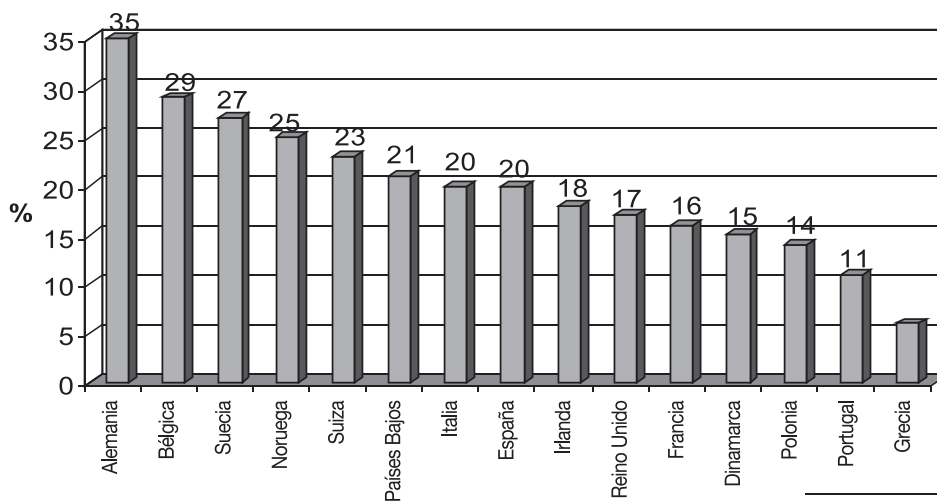
A manera de observación de carácter general podemos decir que si bien el procedimiento desarrollado hasta aquí es un modelo standard de reciclado mecánico, existen otras tecnologías más simplificadas para el mismo fin. El proceso descrito es el que se utiliza en muchos países para la elaboración de pellets plásticos para soplado, inyección, extrusión de caños y película.

Existe otra forma de reciclar los plásticos, que consiste en una tecnología de extrusión-moldeo de una mezcla de plásticos sin separar (plásticos mixtos). Se la utiliza para la fabricación de la denominada "madera plástica", con la que se obtienen artículos de larga duración, tales como postes para uso rural, bancos de plaza, etcétera. Por otro lado, es importante tener en cuenta que el reciclado mecánico puede producir un deterioro en las propiedades originales del plástico que se puede evitar o minimizar con el agregado de aditivos antioxidantes y estabilizantes, razón por la cual debe ser reciclado solamente un determinado número de veces. Se puede hacer mezclas con materiales vírgenes para mejorar las propiedades mecánicas de los materiales reciclados.

### 3.1. SITUACIÓN EN EUROPA

Como se puede observar en el siguiente gráfico, la tasa de reciclado varía mucho de un país a otro. El resto de los residuos son usados como combustible para generar energía y calor y lo que resta se destina a rellenos sanitarios. Ver gráfico en página 17 del Capítulo 1.

## UNIÓN EUROPEA - RECICLADO MECÁNICO - 2007



Fuente: Plastics Europe

La necesidad de reciclar puso en marcha un aparato legislativo y regulatorio y consiguió la rápida puesta a punto de métodos de recolección diferenciada de plásticos (en algunos casos incentivados por organismos de gobierno).

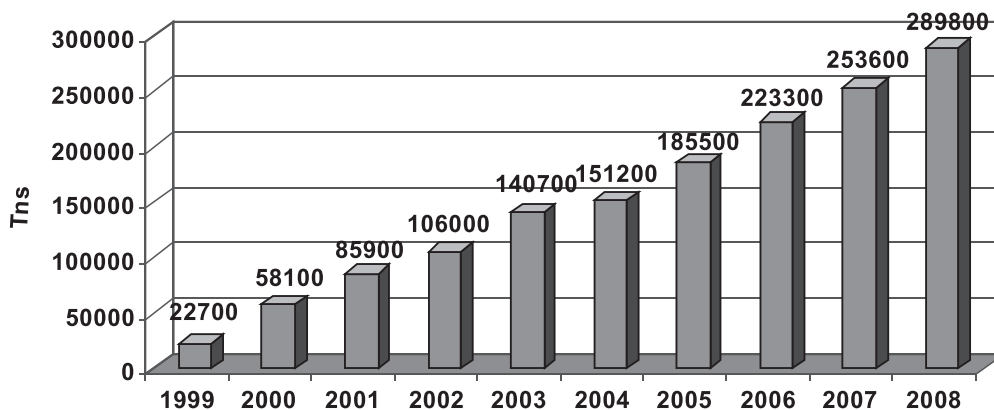
En Europa, el tratamiento de los residuos plásticos está integrado en un conjunto de alternativas donde el reciclado mecánico es necesario complementarlo con la combustión limpia con recuperación energética, el reciclado químico y el relleno sanitario.

### Panorama por sector en Europa:

*Envases.* Es el sector más dinámico en cuanto a valorización y en particular al reciclado mecánico. En Europa se ve fuertemente facilitado por la vigencia de los Sistemas Integrados de Gestión (SIG) que son organizaciones privadas que gestionan la recolección de los residuos de envases en general y del plástico en particular. Como ejemplo se muestra la evolución del reciclado mecánico de los residuos de envases en España que como se observa ha crecido constantemente. Cabe señalar que el SIG se creó en España en 1997.

Otra importante innovación fue el desarrollo del sistema de reciclado de botellas de PET por el sistema de superlimpieza (en inglés supercleaning) que permite reciclar mecánicamente las botellas de PET para volver a usarlas en botellas para gaseosas. En Europa está aprobado en la mayoría de los países y es muy usado para fabricar nuevas botellas para gaseosas con PET reciclado. Como veremos más adelante, esta tecnología está aprobada también en USA y el Mercosur.

## ESPAÑA - RECICLADO DE RESIDUOS DE ENVASES PLÁSTICOS



Fuente: Ecoembes

*Agricultura.* En este sector se simplifica el reciclado porque grandes cantidades de plástico se pueden centralizar fácilmente por tipo. Por ejemplo, en España está muy avanzado el reciclado de film plástico para cultivos, llegándose a reciclar 43500 Tns en 2008.

*Automotriz.* Este es un sector muy promisorio para el reciclado mecánico. Se pueden reciclar tanques de nafta, paragolpes y molduras internas. Por ejemplo, en España en 2008 se reciclaron 8200 Tns.

*Construcción.* Por tratarse de plásticos de larga vida se prestan poco para el reciclado mecánico. Sin embargo, pueden aparecer cañerías, pisos y marcos perfectamente factibles de ser reciclados.

*Distribución mayorista.* Los residuos de este sector están compuestos por todos aquellos materiales que se usan en el embalaje de bultos para el transporte mayorista de distintos productos. En el caso de los plásticos se trata principalmente de films (stretch film, termocontraíble, etc.) y cajones (gaseosas, cerveza, frutas y verduras, etcétera).

Aquí encontramos altas tasas de reciclado por tratarse de un residuo simple (no mezclado con diferentes clases de plásticos) y limpio, resultando un producto reciclado de calidad con posibilidades de ser colocado en el mercado.

*Electrónica y electricidad.* Por tratarse de piezas pequeñas compuestas por una gran variedad de materiales y de vida útil media larga, sus tasas de reciclado son bajas.



*Residuos Sólidos Municipales.* Los residuos plásticos provenientes de este sector son en ciertos casos difíciles de reciclar mecánicamente. No sólo los distintos plásticos están mezclados entre sí, sino que además pueden estarlo con otras materias primas. Esto hace que haya que clasificar los materiales, separar los diferentes plásticos, molerlos, lavarlos, etcétera (ver esquema de reciclado, pag. 37).

De la experiencia europea podemos sacar las siguientes conclusiones:

1. Cuanto más limpia y homogénea sea la masa del residuo plástico a reciclar, mejor será su calidad final.
2. En cada municipio se puede implementar un sistema particular de recolección, clasificación y lavado. Esto hace necesario considerar los costos ambientales y financieros del proceso mismo.
3. Es fundamental contar con un mercado final para colocar los productos que sean reciclados mecánicamente. Una acumulación de productos reciclados sin destino es un derroche de recursos.
4. Todos los estudios muestran que lo más apropiado para tratar los residuos es un enfoque integral. Por esta razón debemos complementar el reciclado mecánico con las otras formas de tratamiento de los residuos: reciclado químico, recuperación energética, compost, etcétera.
5. Y no olvidemos que mejor que tratar los residuos es no producirlos. De ahí que la reducción en la fuente debe ser tenida muy en cuenta.

### **3.2. SITUACIÓN EN LOS ESTADOS UNIDOS**

También en Estados Unidos se aconseja que todo tratamiento de los residuos debe ser planificado desde la convergencia de las diferentes formas de tratamiento: reducción en la fuente, recuperación energética, reciclado mecánico, reciclado químico y relleno sanitario.

En lo que respecta al reciclado mecánico es bastante lo que en Estados Unidos se hace, actualmente gran número de municipios tienen programas de recolección y reciclado de plásticos. Básicamente todas las mayores comunidades incluyen las botellas de PET y de HDPE como componente principal del reciclado. Debe tenerse en cuenta que el 95 % de las botellas fabricadas son de PET y de HDPE.

También se vio la necesidad de clasificar y separar los residuos plásticos antes de reciclarlos. Para reducir costos se ha desarrollado tecnología conducente a que esta operación se automatice. Una vez lograda la automatización, se puede identificar cada ítem por tipo de resina y color para luego clasificar y disponer estos ítems en contenedores separados.

En el siguiente cuadro se muestran los valores del reciclado en los años 2007 y 2008 de todas las botellas, como podemos ver se ha llegado a un nivel del 27% en total. En otras palabras, del total de resina virgen vendida para fabricar botellas con distintos materiales se recicló el 27%.

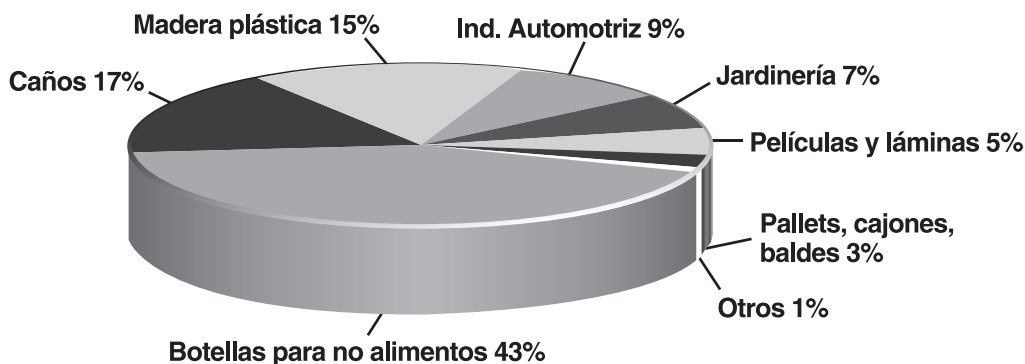
Material de la Botella	Año 2007		Año 2008	
	Plástico Reciclado (miles de Tns)	% Reciclado	Plástico Reciclado (miles de Tns)	% Reciclado
PET	635	24,6	660	27
HDPE Natural	187	24,8	196	28,3
HDPE Color	232	27,1	230	29,6
Total botellas de HDPE	419	26	426	29
PP	8,0	8,7	9,6	11,4
Otras (LDPE y PVC)	0,3	0,5	0,4	0,5
<b>Total de botellas</b>	<b>1062,3</b>	<b>24,4</b>	<b>1096</b>	<b>27</b>

Fuente: American Chemistry Council (ACC)

### Usos finales de los plásticos reciclados en USA:

En el siguiente gráfico se muestran los usos finales del HDPE reciclado post consumo. Como se aprecia, la variedad de aplicaciones es muy amplia destacándose el uso nuevamente en botellas de uso no alimenticio (detergentes, aceite de automotor, artículos de limpieza domésticos, etc.). Otra importante aplicación son caños para transporte de fluidos sin presión y protección de cables. Una aplicación que crece rápidamente es la madera plástica.

### USOS FINALES DEL HDPE RECICLADO - USA - 2008



Fuente: American Chemistry Council (ACC)

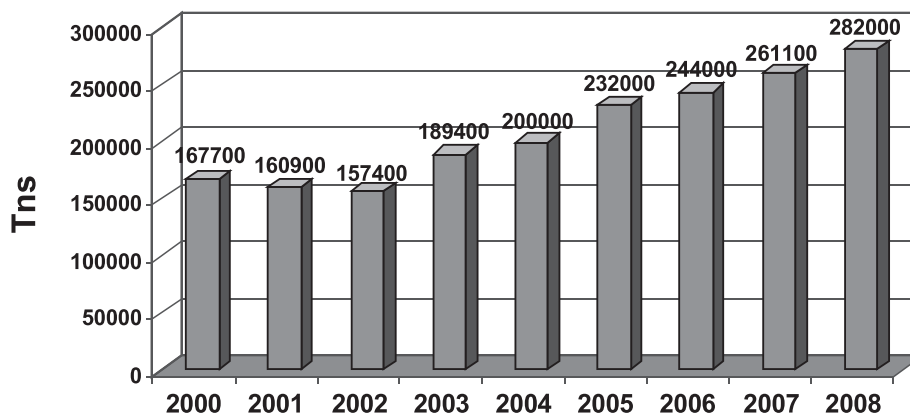
Los envases reciclados post consumo se pueden volver a usar para fabricar envases que van a estar en contacto con alimentos si se usa la tecnología adecuada, por ejemplo, el proceso de superlimpieza (supercleaning) también llamado proceso botella a botella (en inglés bottle to bottle) para los envases fabricados con PET. En este proceso se usan tecnologías de avanzada para el lavado y purificación comúnmente conocida bajo el término “superlimpieza” y descontaminación del material reciclado, de tal manera que puede volver a usarse entre un 10 a 70% mezclado con material virgen para fabricar una botella monocapa para gaseosas. Este proceso en USA tiene cartas de no objeción (non objection letter) de la FDA por lo cual es un proceso usado comercialmente.

Otra técnica para usar materiales reciclados post consumo en la fabricación de envases es la coextrusión que consiste en la fabricación de envases multicapas, normalmente se usan tres capas en la pared del envase, el plástico reciclado se incluye puro o mezclado con material virgen en la capa central, de tal manera que el producto envasado esté en contacto con la capa interior que es de plástico virgen. Se usa para envasado de productos no alimenticios ya que el Código Alimentario Argentino prohíbe el uso de materiales reciclados en productos alimenticios. Este método también se usa para películas de uso no alimentario tales como películas para uso agrícola, industria, construcción, etc.

### 3.3. SITUACIÓN EN AUSTRALIA:

En el siguiente gráfico se observa la evolución del reciclado mecánico en Australia donde se ve un incremento constante a partir de 2003, llegando a 2008 a un total de 282.000 Tns de plástico reciclado. El consumo total de plásticos en 2008 fue de 1.525.000 Tns lo que significa que se recicló el 18,5% del total de plásticos consumidos.

#### AUSTRALIA - RECICLADO DE PLÁSTICOS



### 3.4. CONCLUSIONES:

Vemos que las tasa de reciclado en los distintos países varía mucho. Las variaciones se deben a los distintos sistemas de gestión de los residuos sólidos urbanos que tienen distintas eficiencias, principalmente en lo referente a la separación en origen, denominada recolección diferenciada por materiales. Asimismo, se puede observar que las tasas de reciclado mecánico tienen un límite máximo que se alcanza cuando la relación costo beneficio se hace negativa. Esto significa que llegado a ciertos valores de reciclado mecánico éste deja de ser eficiente y es donde pasan a ser convenientes otros sistemas de reciclado como la combustión con generación de energía y calor y el reciclado químico.

### 3.5. SITUACIÓN EN ARGENTINA

La industria del reciclado plástico en la Argentina está creciendo rápidamente y es muy dinámica. Estas industrias son generadoras de mano de obra intensiva y se dedican al reciclado de plásticos de distintos orígenes: post consumo doméstico, post consumo industrial y post consumo institucional. Esta industria está compuesta por varios sectores que se dedican a las distintas etapas del reciclado y en algunos casos están integradas en dos o más etapas. Los principales sectores son: molienda, separación, lavado, enfardado, pelletizado y producción de productos finales con material recuperado. En el registro de Ecoplas, publicado en su página Web, figuran 44 recicladores que están ubicados en distintas partes del país; en total existen más de 150 recicladores, generan 1500 puestos de trabajo directo y 2500 indirectos.

En el siguiente gráfico se muestran las cantidades de reciclado plástico en Argentina en 2009, según tipo de plástico; como se puede observar el PET y las poliolefinas (polietileno y polipropileno) son los materiales que más se reciclan.

<b>Material</b>	<b>Cantidad (Tns)</b>
PET post consumo	60000
Poliolefinas post industrial	35000
Poliolefinas post comercial	30000
Poliolefinas post consumo	20000
Otros plásticos	5000
<b>Total</b>	<b>150000</b>

Fuente: CAIRPLAS (Presentación Argenplas, marzo 2010)

En el siguiente gráfico se muestra la tasa de reciclado de plásticos post consumo doméstico en Argentina en los años 2003, 2006 y 2009, llegando a 150.000 Tns de plástico reciclado en 2009.

### RECICLADO DE ENVASES PLÁSTICOS POST CONSUMO DOMÉSTICO EN ARGENTINA

	2003	2006	2009	2010 (e)
Consumo Aparente de Plásticos (A) Tns (1)	981.000	1.450.000	1.414.000	1.527.000
Participación de Envases Plásticos (B) (%) (2)	45,0	45,5	45,5	45,5
Participación de Envases Plásticos Domésticos (C) (%) (3)	36	36,4	36	36
Envases Plásticos Domésticos (D = A x C) Tns	353.160	527.800	509.000	549.720
Reciclado de Plásticos Post Consumo Domésticos (D) (4) Tns	35.900	61.100	94.500	120.000
Índice de Reciclado Plástico Post-Consumo Doméstico (E = D/C) (%)	10,2	11,6	18,6	21,8
Reciclado Post Consumo Industrial	21.200	35.900	55.500	60.000
Reciclado total (Doméstico + Industrial)	57.100	97.000	150.000	180.000

(1) Fuente CAIP

(2) Anuario Estadístico de la Cámara de la Industria Plástica Argentina (CAIP)

(3) Envases Plásticos Domésticos = 80% del total de envases plásticos  
(Resto: Aceites lubricantes, baldes de pintura, agroquímicos, etc.)

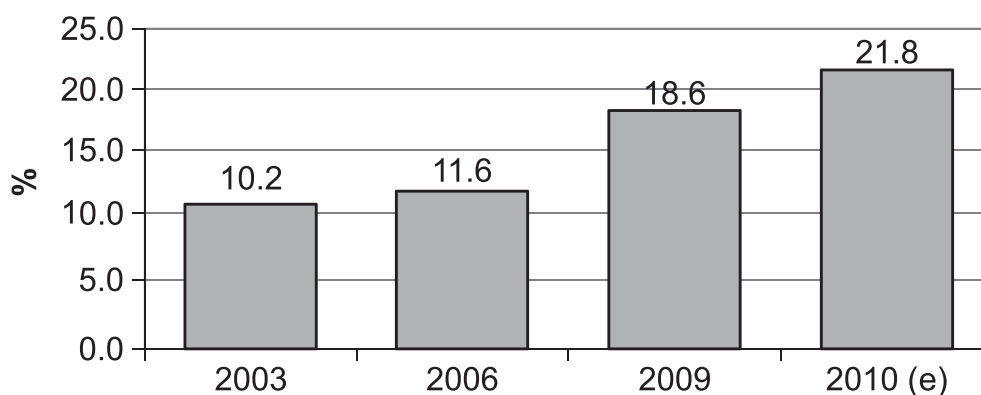
(4) Post consumo doméstico = 63% del total (doméstico + industrial)

Ej. 2006: 97.000 Tns total \* 0,63 = 61.100 Tns

(e) Estimado

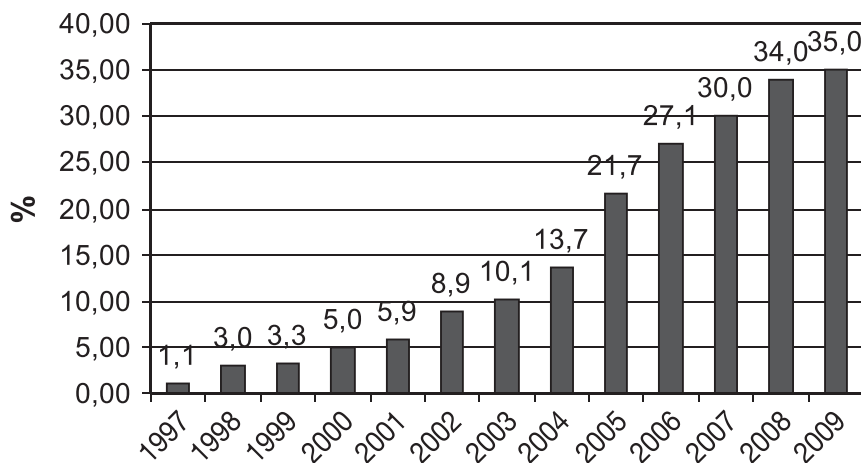
Como se observa, el reciclado de plásticos creció más rápido que el consumo total de plásticos, razón por la cual el porcentaje de reciclado creció fuertemente como se observa en el siguiente gráfico:

### RECICLADO DE ENVASES PLÁSTICOS POST CONSUMO DOMÉSTICO EN ARGENTINA



A modo de ejemplo, en el siguiente gráfico se muestra el reciclado de los envases de PET en Argentina donde se observa que del total de PET consumido en Argentina en 2009, el 35% se recicló.

### RECICLADO DE PET EN ARGENTINA (Post industrial y post consumo)



Fuente: ARPET

El crecimiento del reciclado del PET en Argentina ha estado impulsado principalmente por la exportación a China de PET molido y lavado. No obstante ello, en la actualidad, se están generando cada vez más aplicaciones en el país tales como láminas para termoarmado de bandejas, producción de monofilamentos, flejes y otros.

Tecnología de superlimpieza o de botella a botella, que como se mencionó permite reciclar mecánicamente las botellas de PET para producir nuevamente botellas para gaseosas. Esta técnica ha sido aprobada en el Mercosur por la Resolución Mercosur N° 30/07 del 11/12/2007. En Argentina está en construcción una planta de este tipo que incorpora tecnología de última generación en su proceso de fabricación.

#### **Factores que influyen en el desarrollo de la industria del reciclado en Argentina:**

- Todavía no existe un marco legal que regule la actividad del gerenciamento responsable de los residuos sólidos urbanos a nivel nacional. Como vimos en el Capítulo 1, se está promoviendo la sanción de la Ley de Presupuestos Mínimos para la Gestión de Residuos de Envases cuyo resumen se muestra en dicho capítulo.

- Los rellenos sanitarios están llegando a su límite de saturación. Así, por ejemplo, se llenó y ya no se dispone más basura en el relleno sanitario de Villa Domínico. Esto hace que el costo de disposición aumente debido a que cada vez hay que llevar la basura a lugares más lejanos de los centros de recolección.

- La ausencia de marco legal no ha alentado la llegada de capitales para promover la industria del reciclado. Hay, no obstante, importantes proyectos en marcha con vistas a los próximos años. El reciclado de distintos materiales plásticos ofrece atractivas posibilidades para el futuro inmediato.

- La mayor demanda y el mayor consumo de plásticos permite suponer un aumento per cápita de los residuos plásticos, lo que favorecerá la actividad de los recicladores.

- El mayor costo del petróleo y del gas natural ha provocado un aumento del precio de la materia prima plástica, lo que ha impulsado positivamente la rentabilidad de la industria del reciclado.

### **Algunos aspectos fundamentales a tener en cuenta para la industria del reciclado**

1. Para que los productos resultantes del reciclado puedan colocarse en el mercado es fundamental el tema de los costos. Por esta razón la materia prima del reciclador, esto es, los residuos plásticos, deben llegar a él a un costo bajo. Para ello se deben generar una serie de condiciones en las cuales los municipios tendrán una decisiva participación:

- a) distribución de bolsas y contenedores para facilitar la recolección diferenciada;
- b) sistemas de recolección diferenciada;
- c) puntos de almacenaje;
- d) clasificación;
- e) transporte hasta las unidades de reciclado;
- f) instalación de dichas unidades de reciclado en el ámbito de sus municipios.

2. Así y todo, el reciclado mecánico no estará exento de las variables a las que se sujeta toda industria, que son las oportunidades y los riesgos.

#### *Oportunidades:*

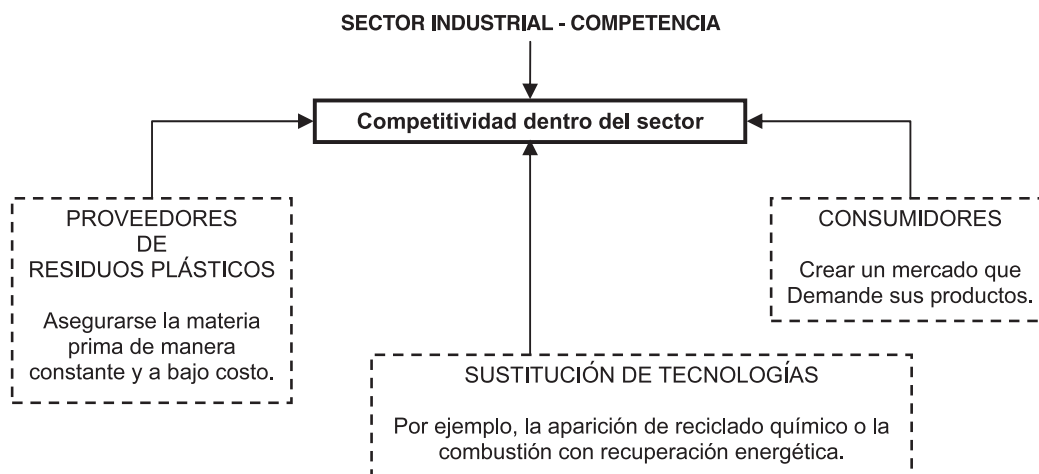
- Hay una mayor preocupación por parte del Estado en tratar el problema de los residuos.
- Por parte del consumidor hay una tendencia creciente en la exigencia al fabricante para el cumplimiento de ciertas normas ambientales en la fabricación de los productos. Podría esperarse además un paulatino aumento de la demanda hacia productos reciclados.

- Cada vez más los municipios deberán responsabilizarse por sus residuos haciendo recolección diferenciada.
- Las aplicaciones de los plásticos reciclados ofrecen múltiples posibilidades que además prometen ir en aumento debido a las innovaciones tecnológicas introducidas en los envases y en las técnicas de recuperado.
- La industria del reciclado plástico en los últimos años ha dado muestras de innovación tecnológica, responsabilidad ambiental y expansión del mercado realizando importantes inversiones.

*Riesgos:*

- Como se mencionó, la legislación ambiental es incipiente y esto introduce alguna incertidumbre respecto al futuro de las inversiones. Esto será solucionado cuando se sancione una ley a nivel nacional como la descrita anteriormente.
- No existen en la actualidad estándares de calidad de los productos reciclados. Dichos estándares son adoptados actualmente por cada reciclador sin existir normas uniformes a nivel nacional.
- La tecnología del reciclado está cambiando rápidamente ofreciendo importantes mejoras, lo que obliga a los recicladores a realizar nuevas inversiones para mantener actualizada su tecnología.

A los fines de ilustrar lo que expusimos presentamos el siguiente esquema, en el cual intentamos describir las fuerzas que determinarán la industria del reciclado:





---

## BIBLIOGRAFÍA

1. Documentos de Plastics Europe. *www.plasticseurope.org*
2. Documentos Técnicos editados por ECOPLAS *www.ecoplas.org.ar*
3. Canadian Plastics Industry Association (Canadá) *www.cpia.ca*
4. EPA US Environmental Protection Agency. *www.epa.gov*
5. Cicloplast. Reciclado en la UE. *www.cicloplast.com*
6. PACIA Plastics (Australia) *www.pacia.org.au*
7. ARPET. Reciclado del PET. *www.arpet.org*
8. CAIRPLAS – Cámara Argentina de Recicladores de Plásticos.



Jerónimo Salguero 1939 • 7º Piso • [C1425DED] CABA • Argentina  
Tel: 0054 11 4822-7162 /4282 /6721 • E-mail: [ecoplas@ecoplas.org.ar](mailto:ecoplas@ecoplas.org.ar)

[www.ecoplas.org.ar](http://www.ecoplas.org.ar)