

# **Ventajas y desventajas del proceso de reciclaje de las botellas de PET: liderazgo de The Coca- Cola Company en plantas de reciclaje**

Hans Aguilar Schramm<sup>1</sup>

## **Resumen**

Los envases de PET para bebidas han tenido un gran desarrollo desde la década de los noventa del siglo pasado. El proceso de reciclaje de este material genera ventajas ambientales y económicas al proceso productivo. Uno de los aspectos que dificulta el proceso de reciclaje es el acopio de los envases. El presente trabajo hace referencia al proceso de reciclaje de envases PET implementado por la compañía Coca-Cola, como líder del mercado de las bebidas carbonatadas en el ámbito mundial. La compañía pretende recuperar, para el 2015, el 100% de los envases producidos en Estados Unidos, y así aprovechar las ventajas del reciclaje, tales como menor consumo de energía que la utilizada para la producción a partir de materiales vírgenes, reducción de los desperdicios y reducción de la generación de gases de efecto invernadero. Entre los posibles tratamientos de los envases desechados de este material, el reciclaje es el que proporciona un mayor nivel de recuperación de carbono y un consumo energético menor que el requerido para la elaboración de envases con materia prima virgen.

Como parte del proceso de recuperación y reciclaje de la compañía Coca-Cola, en su nueva planta construida en Estados Unidos proyecta eliminar del medio ambiente, con su proceso de reciclaje, el equivalente en emisiones de dióxido de carbono al sacar de circulación 215 000 vehículos.

---

<sup>1</sup> Bachiller en Ingeniería Industrial, candidato a licenciatura, Ulacit. Correo electrónico: hans.aguilar@gmail.com

## **Abstract**

PET containers used in the beverage industry has had a great improve since the 90's, recycling process of PET generate environmental and economic advantages in its manufacturing process. One of the hardest points of the recycling process is the recollection of the bottles. This work reference's the work that Coca-Cola has been improving as a beverage industry leader in the PET recycling process. The company intends at 2015 to recover 100% of the bottles produced and used at the United States market, optimizing the advantages that recycling represents to the environment as less energy consumption against using raw materials to produce PET bottles, less waste and less greenhouse gases produced. Recycling is the disposal treatment wit more carbon fixing and uses less energy than producing PET bottles with raw materials.

Coca-Cola has built a new recycling plant at USA as its recollection and recycling plan. This plant pretends to take off the environment nearly the equivalent in carbon of 215 000 vehicules emissions.

## **Palabras claves**

Reciclaje / PET / desechos

## **Keywords**

Recycling / PET / waste

## **I. Introducción**

En la industria alimenticia, los últimos treinta años han desencadenado múltiples revoluciones en el desarrollo de tecnologías y nuevos procesos. El empaque ha sido uno de los procesos que ha ido buscando

nuevas alternativas para satisfacer los aumentos productivos ocasionados por las nuevas tecnologías y la globalización de los mercados.

La industria de bebidas, una rama de la industria alimenticia, ha sido parte de este cambio. En los años ochentas del siglo pasado, era muy común solo encontrar bebidas envasadas en latas o en vidrio, ambos materiales muy pesados y, en el caso del vidrio, con limitaciones de transporte debido a su fragilidad. Se introdujo el envase de tereftalato de polietileno (PET), pero se mantuvieron bajos inventarios en esa presentación.

Para la década de los noventas, el uso del PET aceleró su crecimiento. El consumo de botellas fabricadas con resina de PET, duplicó su volumen de venta entre 1995 y 1999. Del año 90 al 98, la participación de este tipo de empaque en el mercado de bebidas suaves pasó de 9% a casi 30% (O'Neill, 2000).

Como se expuso anteriormente, el peso es una de las principales ventajas que permitió a este material un incremento en su producción, frente al vidrio. Una botella de medio litro producida en PET pesa aproximadamente 28 gramos, contra 350 gramos que pesa un envase, para ese mismo volumen, producido en vidrio.

Este artículo se basa en la investigación de fuentes bibliográficas y en la recopilación de información mediante entrevistas a empleados de la compañía Coca-Cola. Su objetivo es analizar los métodos de reciclaje de los envases de PET actuales, en términos ambientales y económicos, en el ámbito mundial. Como objetivos específicos se plantean los siguientes:

I. Describir los procesos de reciclaje de los envases de PET en la industria de bebidas.

II. Analizar las ventajas y desventajas económicas y ambientales del reciclado de envases de PET.

III. Discutir el aporte en el desarrollo de nuevas tecnologías y cadenas de suministro en plantas de reciclado de PET durante los últimos cinco años.

La recopilación de la bibliografía se complementó con la consulta a ingenieros del Departamento Técnico de la compañía Coca-Cola. Asimismo, se efectuó una búsqueda en EBSCO<sup>2</sup>, una base de datos digital que recopila fuentes bibliográficas en Internet, la cual se encuentra disponible en la plataforma educativa virtual de Ulacit. También, se recopiló información en sitios especializados en el reciclaje del PET, como EPA, NAPCOR, APROPET, entre otros.

Para presentar la información, el artículo se ha dividido en una introducción sobre el proceso de reciclaje del PET, comenzando con la descripción de términos importantes en el proceso de fabricación de envases de PET, y los métodos de reciclado y acopio. Luego se presentan las ventajas y desventajas de estos métodos de reciclado en términos económicos y ambientales. Para concluir el artículo, se describe el plan de reciclaje de la compañía Coca Cola y su enfoque de ser líder en la industria de bebidas en el tema de reciclaje de envases.

---

<sup>2</sup> EBSCO es una base de datos que ofrece textos completos, índices y publicaciones periódicas académicas que cubren diferentes áreas de las ciencias y humanidades. Sus colecciones están disponibles a través de EBSCOhost, un sistema en línea que combina un contenido de gran calidad con una presentación sencilla para el usuario. Los estudiantes de Ulacit pueden acceder a esta base de datos por medio de su plataforma digital Blackboard.

## **Definición del PET**

PET son las iniciales en inglés del tereftalato de polietileno. Químicamente, el PET es un polímero que se obtiene mediante una reacción de policondensación entre el ácido tereftálico y el etilenglicol. Pertenece al grupo de materiales sintéticos denominados poliésteres.

Es un polímero termoplástico lineal, con un alto grado de cristalinidad. Como todos los termoplásticos, puede procesarse mediante extrusión, inyección, inyección y soplado de preforma, y termoconformado. Para evitar el crecimiento excesivo de las esferalitas y lúmelas de cristales, este material debe ser rápidamente enfriado, con lo cual se logra una mayor transparencia. La razón de su transparencia al enfriarse rápido, consiste en que los cristales no alcanzan a desarrollarse completamente, y su tamaño no interfiere con la trayectoria de la longitud de onda de la luz visible, de acuerdo con la teoría cuántica.

Dentro de las características principales del PET están:

- Alta transparencia, aunque admite cargas de colorantes
- Alta resistencia al desgaste
- Muy buen coeficiente de deslizamiento
- Buena resistencia química y térmica
- Muy buena barrera a CO<sub>2</sub>, aceptable barrera a O<sub>2</sub> y humedad
- Compatible con otros materiales barrera que mejoran en su conjunto la calidad barrera de los envases y, por lo tanto, permiten su uso en mercados específicos
- Reciclable, aunque tiende a disminuir su viscosidad con la historia térmica

- Aprobado para su uso en productos que deban estar en contacto con productos alimentarios

Los envases de PET forman parte de nuestra vida cotidiana. Es muy probable que en nuestra rutina diaria nos encontremos con un envase de este material. La manera de identificar los envases producidos con este material es su código internacional: un triángulo formado por tres flechas y un número uno como identificador del PET. Este sello se encuentra usualmente en la parte inferior de los envases.

SÍMBOLO	MATERIAL DE REFERENCIA	SÍMBOLO	MATERIAL DE REFERENCIA
	POLITEREFTALATO DE ETILENO PET		POLIPROPILENO PP
	POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PEAD		POLIESTIRENO PS
	CLORURO DE POLIVINILO PVC		OTROS PLÁSTICOS
	POLIETILENO DE BAJA DENSIDAD PEBD		

**Figura 1. Código internacional “The Society of the Plastic Industry (SPI)”**

Fuente: CYMA, 2006

El proceso de producción de las botellas PET empieza con la producción de las resinas vírgenes o producidas por reciclaje de envases de pos-consumo. La resina se convierte en una preforma, que es soplada para obtener el producto.

## **La preforma**

El proceso de producción de los envases de PET se inicia con la creación de la preforma, que es el molde "virgen" que luego se calentará y llevará a un proceso de moldeado. Esta preforma se produce a partir de resina o de PET reciclado; su forma es similar a la de un tubo de ensayo. La sección de rosca, el anillo y el cuello de la botella son parte del proceso de inyección de la preforma. El cuerpo del envase obtiene su forma final en el proceso de soplado (O'Neill, 2000).

### **El proceso de soplado**

De acuerdo con Brandau (2003), los envases PET se pueden producir con dos procesos diferentes. El primero es el proceso de una etapa, donde en una misma máquina se produce la preforma a partir de la resina y, aún caliente, se pasa a la línea de soplado. La principal ventaja de este proceso es la menor duración en la obtención del producto final.

El otro proceso divide ambas producciones. Genera un primer inventario final de preformas, que tienen cerca de una vigésima parte del volumen de las botellas terminadas, lo cual, en términos de costos de almacenaje, es una ventaja. Otra ventaja es que la compañía que embotella bebidas puede comprar a otras compañías las preformas, y de ese modo puede producir sin necesitar la inversión de una planta de inyección de preforma.

### **Importancia del reciclaje de las botellas PET y el uso de materiales reciclados en la producción de envases**

Una de las principales ventajas del PET como material utilizado para producir envases, es su alta capacidad para ser reciclado. Esta es una consideración ecológica que puede tener un impacto positivo en la

elección del consumidor, y un factor que posibilita un alto incremento del consumo de este tipo de envases.

En la historia de este material, ha habido muchas quejas de sectores "verdes" por la no participación de las empresas productoras en el proceso de reciclaje, lo cual convierte esta ventaja en una de las mayores críticas hacia la industria de bebidas. Entre los años 1998 y 2000 se registró un aumento del 30% en la cantidad de toneladas utilizadas por la industria del PET; sin embargo, el incremento en la tasa de reciclaje no aumentaba en ese mismo nivel.

El PET tiene muchas ventajas productivas sobre otros materiales de la industria de bebidas. Una de ellas es su alto grado de "reciclabilidad". Varios sectores ambientales y productivos han planteado la problemática del PET con respecto a su correcto acopio (Toloken, 2004). El reciclaje del PET se ha convertido en un problema ambiental global.

Durante el 2005, en Europa se emplearon unas trescientas toneladas de envases producidos con PET (CYME, 2006). La tasa de recuperación de los envases fue aproximadamente de un 20% lo cual significa que 240 toneladas se enviaron a basureros, rellenos sanitarios u otros tipos de tiraderos de basura. Este material tardará 500 años en degradarse; se perderá el potencial energético de ese desecho y se tendrá que producir de materia prima virgen el total de este tonelaje para reponer el producto no reciclado.

## **II. Ventajas y desventajas del reciclado de botellas de PET**

### **El proceso del reciclaje del PET**

El reciclaje del PET consiste en un reproceso del material, que permite acondicionarlo para integrarlo de nuevo, como materia prima, a un ciclo productivo.

Para un correcto proceso de reciclaje del PET, se deben tomar en cuenta tres factores claves:

1. La capacidad de seleccionar y separar el material específico entre los otros materiales
2. La calidad técnica y el ajuste del material reciclado que se provee al convertidor
3. El costo final del material reciclado, comparado con la materia prima virgen

En la actualidad, existen tres tipos de reciclado para el PET: reciclado mecánico, reciclado químico y reciclado energético.

### **El reciclaje mecánico**

El proceso mecánico para el reciclado del PET es el que se utiliza actualmente en Costa Rica en los diversos sectores. El proceso comprende la separación, limpieza y molido de los envases, y da como resultado hojuelas de PET.

Las botellas del posconsumo se muelen en hojuelas y se pasan a través de una serie de lavados y procesos de separación por densidad, los cuales remueven el contenido que no es PET. Cuando las hojuelas se han enjuagado y secado, pasan por un filtro óptico que rechaza partículas con decoloraciones distintas de las deseadas, y así se producen hojuelas de alta calidad.

Para un acabado de la mayor calidad posible, el producto pasa por un nuevo proceso, donde se realiza una fundición y filtro, y se vuelven a producir las perlas similares a la materia prima virgen.

### **Reciclaje químico**

Para el reciclaje de botella a botella que se está analizando en este artículo, son importantes la prima que se obtiene del proceso, la homogeneidad y el tener condiciones similares en su estructura química y parámetros de procesamiento a las del PET virgen. Hay varios procesos, como la metanólisis y la glicólisis, de amplio uso industrial. El PET se despolimeriza separando sus moléculas. Los diferentes componentes químicos se purifican y reensamblan como resina nueva.

### **Reciclado energético**

En cuanto al uso del PET como combustible alternativo, los envases pueden emplearse para generar energía, pues este material tiene un poder calorífico de 6,3 Kcal/Kg y puede realizar una combustión eficiente. Esto es posible porque, durante su fabricación, no se utilizan aditivos ni modificadores; así, se logra que las emisiones de la combustión no sean tóxicas, y se obtiene tan solo bióxido de carbono y vapor de agua.

### **Ventajas ambientales del reciclaje del PET**

Tomando como referencia el ciclo de vida de los materiales (EPA, 2002), el proceso de reciclaje afecta positivamente, en ahorro energético del proceso productivo, reducción de gases de efecto invernadero y aumento en los colectores de carbono.

La EPA clasifica el ciclo de vida de los materiales en cuatro fases: obtención de la materia prima, producción, uso, y manejo de los desechos.

Dentro de este ciclo de vida, el reciclaje es parte de la producción. Al reciclar, se cambia la materia prima virgen por material obtenido con el reciclaje. Las emisiones de gases de efecto invernadero que se evitan al producir con materiales reciclados, se calcula como la diferencia entre la emisión de gases de efecto invernadero de la producción utilizando la totalidad de la materia prima reciclada, y la emisión producida por el proceso usando la materia prima virgen.

En un estudio realizado por la Agencia de Protección del Ambiente en Estados Unidos (EPA, 2002), se comparan las emisiones de gases de efecto invernadero de la producción de varios materiales, entre ellos el PET. Para esta comparación, se supone que el material reciclado del PET sigue un ciclo cerrado de producción, es decir, que vuelve a generar el mismo producto de donde se obtuvo la materia prima reciclada.

El estudio indica la cantidad de toneladas métricas de equivalente a carbono por cada tonelada de material recuperado. Para el caso del PET (figura 3), las emisiones de gases de efecto invernadero reducen en 0,42 toneladas métricas de equivalente a carbono por tonelada de PET recuperado en el reciclaje. Ambientalmente, este es un beneficio generado por el reciclaje de los materiales, contra el uso de materia virgen.

Un ejemplo del impacto real que esto produce en Costa Rica es que, para el año 2005 (CYME, 2006), se importaron 18 000 toneladas de envases PET producidos con materia prima virgen. Según EPA (2002), se puede reciclar solo un 78% del material acopiado, debido a que, durante el proceso, se pierde material porque no resulta apto para el reciclado. Por lo tanto, si se recuperara la totalidad de las botellas producidas, la disminución en gases de efecto invernadero equivaldría a 5890 toneladas métricas de carbono al año, algo similar a retirar 1500 vehículos de circulación durante un año.

(a) Material	(b) Recycled Input Credit*: Process Energy	(c) Recycled Input Credit*: Transportation Energy	(d) Recycled Input Credit*: Process Non- Energy	(e) Forest Carbon Sequestration	(f) (f = b + c + d + e) GHG Reductions From Using Recycled Inputs Instead of Virgin Inputs
Aluminum Cans	-2.92	-0.14	-1.05	0.00	-4.11
Steel Cans	-0.48	-0.01	0.00	0.00	-0.49
Glass	-0.03	0.00	-0.04	0.00	-0.08
HDPE	-0.34	0.00	-0.04	0.00	-0.38
LDPE	-0.43	0.00	-0.04	0.00	-0.47
PET	-0.40	0.00	-0.02	0.00	-0.42
Corrugated Cardboard	0.04	-0.01	0.00	-0.73	-0.71
Magazines/Third-class Mail	0.00	0.00	0.00	-0.73	-0.74
Newspaper	-0.21	-0.01	0.00	-0.73	-0.95
Office Paper	0.06	0.00	0.00	-0.73	-0.68
Phonebooks	-0.18	0.00	0.00	-0.73	-0.91
Textbooks	-0.01	0.00	0.00	-0.73	-0.75
Dimensional Lumber	0.02	0.00	0.00	-0.69	-0.67
Medium-density Fiberboard	0.01	0.00	0.00	-0.69	-0.67
Mixed Paper					
Broad Definition	0.08	-0.02	0.00	-0.73	-0.67
Residential Definition	0.08	-0.02	0.00	-0.73	-0.67
Office Paper Definition	-0.08	-0.02	0.00	-0.73	-0.83

Figura 2. Emisiones de gases de efecto invernadero en el reciclaje de materiales

Fuente: EPA, 2002

### Ahorro energético del reciclado del PET

Como lo indican Choe et al. (2006), el ahorro energético asociado con varios materiales se estima por medio de la diferencia entre la producción con materiales reciclados y la producción con materiales

vírgenes. Según lo muestra la figura 2, el ahorro de energía para producir una tonelada de envases PET con materiales reciclados como materia prima, es de 56,5 millones de Btu (15650 KWh) por cada tonelada reciclada.

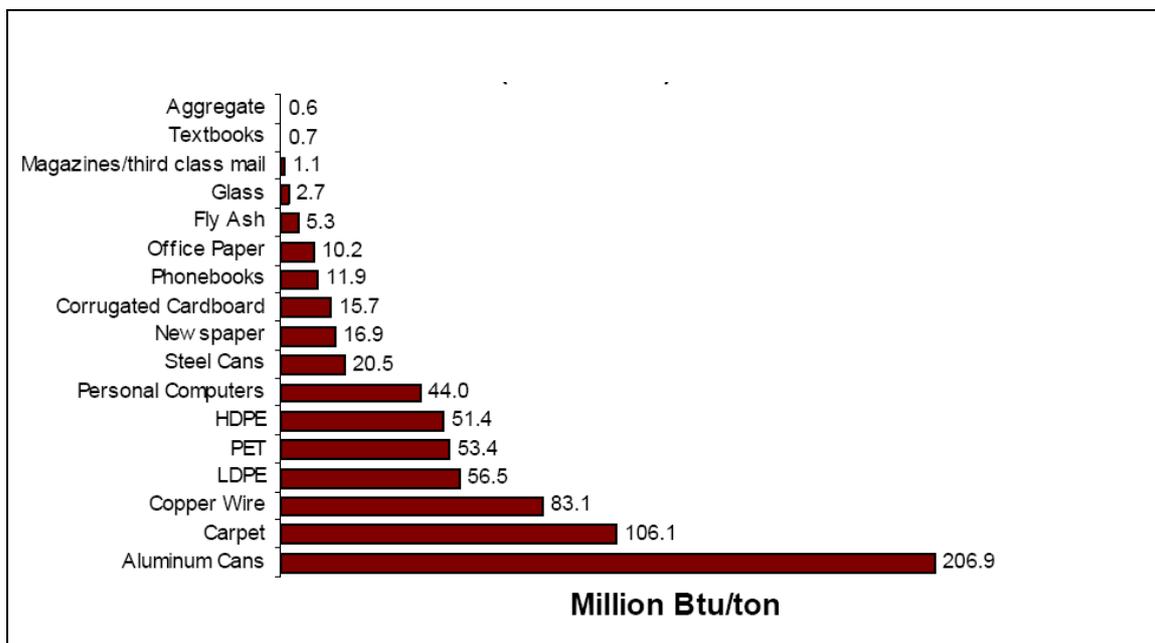


Figura 3. Ahorro de energía por tonelada reciclada según material en millones de BTU

Fuente: EPA (2006)

### Acopio de los envases PET

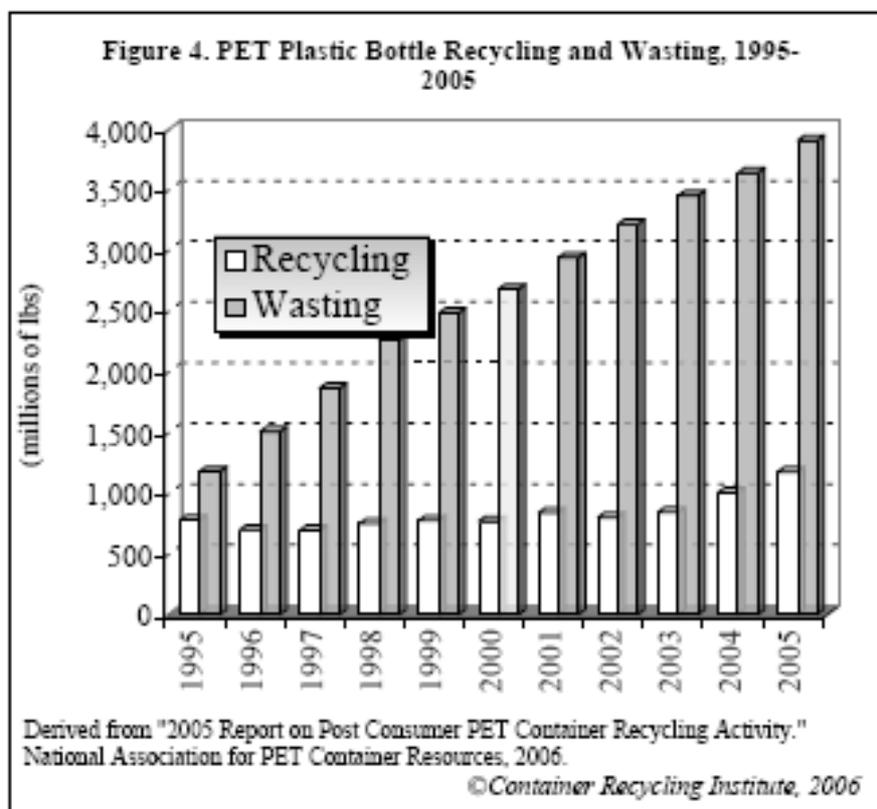
En la cadena del reciclaje, el acopio depende de varios factores. Recolectores callejeros o programas de pago a personas que generen el proceso de separación de los materiales, puestos de acopio, y programas de recolección son algunos de ellos (Costa, 2003).

En este proceso, una de las principales desventajas es la relación peso-volumen de los envases.

El aumento en las cifras de producción de las botellas de PET, no está relacionado directamente con el aumento en la recuperación y reciclado de sus productos posconsumo. NAPCOR (Toloken, 2004) señala que, en el año 2004, solo un 19,6% de los 4,29 billones de libras de PET vendidas se había reciclado.

Las dificultades de la recuperación de las botellas involucran, entre otros factores, los siguientes:

- Faltan programas gubernamentales o municipales de acopio de PET.
- Se presenta un aumento en la producción de envases para consumo individual, los cuales permiten el consumo en diversos lugares y, a la vez, aumentan la posibilidad de que esas botellas sean depositadas en un basurero común.
- El alto volumen de las botellas, contra su peso, hace que los centros de acopio primarios puedan recuperar menos peso por área destinada al acopio.



**Figura 4. Cantidad de desecho y reciclaje de envases de PET**

Fuente: CRI 2007

### **El proyecto de The Coca-Cola Company**

Dentro de los planes de la compañía Coca-Cola está el proyecto de recuperar y reciclar, para el 2015, el 100% de los envases PET que produzca en Estados Unidos, como compromiso por ser uno de los mayores productores de envases de ese material en la industria de bebidas y en la industria alimenticia.

Para lograr ese objetivo, una de las principales inversiones que está realizando la compañía es la construcción de la planta de producción "de botella a botella" más grande del mundo, en lo cual ha invertido más de \$60 millones. Esta planta se construye en conjunto con la URRC, y

generará unos cien millones de libras de plástico PET para reutilizar anualmente (TCCC, 2007).

En la actualidad, compañías como Coca-Cola cuentan con plantas capaces de producir resina de PET que cumplen los estándares de la FDA. Estos procesos pueden generar materia prima reciclada de PET de una mayor masa molecular y a un costo competitivo para la industria.

El PET puede reutilizarse en múltiples productos y formas. A esto se suma la fuerza que ha tomado la legislación ambiental en el mundo; un ejemplo lo constituye la directriz de empaque en Europa que exige que al menos el 25% de lo producido sea reciclado.

Uno de los usos más comunes desde la década de los años noventa, es el reciclaje del PET para obtener fibras. Estas fibras se emplean en la producción de juguetes, carpetas, ropa y, actualmente en la compañía Coca-Cola, en artículos promocionales con la etiqueta de "productos verdes".

A pesar de la facilidad del producto para su reciclaje, la opción del reciclaje conocida como "botella a botella" es la alternativa necesaria en la industria de las bebidas, para poder generar una producción ambientalmente sostenible y con sentido para la industria, si lo que se pretende es un cambio en la percepción de los consumidores sobre un empaque amigo de la naturaleza.

El reciclaje de envases para la producción "botella a botella" con un 100% de materia prima reciclada, se inició en empaques para productos de industrias distintas de la de bebidas: los envases para productos no alimenticios, como detergentes, o aquellos que solo necesitan un proceso de inyección.

El proceso de reciclaje primario de PET produce hojuelas como materia prima para la producción. En el proceso de producción normal, las máquinas reciben como materia prima pequeñas perlas de resina.

The Coca-Cola Company ha trabajado en la última década en el desarrollo de nuevas máquinas y plantas de reciclaje, las cuales posibilitan la producción "botella a botella".

Uno de los principales eslabones en el programa de la compañía Coca Cola, fue la unión con la Corporación Unida de Recuperación de Recursos, conocida como URRC, por sus siglas en inglés. La URRC es uno de los líderes pioneros en el desarrollo de tecnologías de reciclaje del PET. Es dueña de la patente del proceso "Hybrid UnPET Process" (Basic Chemicals and Plastics, 2007), el cual produce químicamente hojuelas de PET ultralimpias, que se utilizan como materia prima para la producción de empaques de tipo alimenticio. Desde 1996, la compañía Coca Cola ingresó en un programa conjunto para comercializar el proceso de producir este tipo de materia prima.

La planta está ubicada en Spantanbur, S.C. Comenzó sus operaciones en el 2008, y tendrá su operación completa para el 2009.

Con esta planta, la compañía tendrá su quinta operación. Las otras cuatro están ubicadas en Suiza, México, Austria y Filipina (TCCC, 2007).

Los beneficios de estas plantas son:

- El consumo de energía es menor que el utilizado para la producción a partir de materiales vírgenes.
- Se reducen los desperdicios.
- Baja la generación de gases de invernadero.

En los próximos diez años, la planta de Estados Unidos espera eliminar la producción de un millón de toneladas métricas de emisiones de dióxido de carbono, lo cual equivale a retirar de circulación 215 000 automóviles.

El proceso de reciclaje de las botellas PET para producir de nuevo envases con base en materia prima reciclada, consta de veinte pasos:

- Empieza con el tratamiento de la hojuela del PET, la cual se pasa a través de un flujo de aire, para separar los materiales extraños.
- Luego, la hojuela se lava con una solución alcalina y se coloca en un tanque de flotación, para separar los remanentes. En seguida, se saca la hojuela para mezclarla con soda cáustica y secarla otra vez con calor.
- Se inicia entonces un proceso de descontaminación del material, en un reactor horizontal giratorio denominado "Kiln", en donde los remanentes de PVC se degradan térmicamente, lo cual facilita su separación del PET.
- Viene la etapa de hidrociclón, en la cual, por efecto de la fuerza centrífuga, se separan los remanentes, como arena o pedazos de vidrio. Sigue una segunda etapa de lavado y enjuague, y una segunda separación de remanentes de PVC por medio de flotación.
- El paso siguiente es una segunda etapa de hidrociclón y una neutralización del material en una solución acuosa de ácido fosfórico, para luego someter el material a una segunda etapa de secado centrífugo.

- Sigue una separación de color, en donde la hojuela de PET se somete a un equipo que detecta partículas de color diferente al que caracteriza al PET procesado (blanco cristalizado o transparente).
- Viene entonces una etapa de homogeneización del tamaño de partícula, en el cual se eliminan todas aquellas hojuelas de volumen menor al especificado. Luego el material pasa a través de un sistema integrado por varios detectores/eyectores de metal colocados en serie, que remueven las partículas metálicas, tanto ferrosas como no ferrosas.
- Se realiza una segunda etapa de elutriación, para remover los finos remanentes, así como una etapa de pelletizado, en la cual la hojuela limpia y decontaminada se funde y se convierte en pequeñas esferas ("pellets").
- Finalmente, los "pellets" filtrados se someten a condiciones de tiempo y temperatura tales que permiten mejorar las propiedades físicas del material. La última parte es el empaclado.

Después de este proceso, la materia prima obtenida puede ser parte del proceso de preparación de preformas para la producción de botellas.

### **III. Conclusiones**

Las características de los envases PET hacen que la industria de bebidas aumente su participación de mercado entre los materiales para envases. A pesar de su alto grado de "reciclabilidad", el PET presenta algunas desventajas en la cadena de reciclaje.

Desde la década de los años noventas, las compañías productoras de bebidas en envases PET han iniciado procesos de recolección de botellas ya consumidas, pero se presentan problemas para mantener tasas de reciclaje que permitan sacar la mayoría de los envases consumidos de los productos tirados a los basureros.

Según el estudio de Australian Kerbside (Morris, 2003), los beneficios que el reciclaje de PET proporciona al ambiente son:

- 75% de reducción en contaminación de aire y agua
- 21% de reducción en contaminación de suelos y mejoras en su aprovechamiento futuro
- 4% en créditos para la reducción del calentamiento global
- 2% en reducción de terrenos utilizados como rellenos sanitarios

El costo ambiental se ve afectado en:

- 2% por aumento en el tráfico de camiones

Otro impacto ambiental positivo del reciclaje del PET es la disminución del consumo de petróleo como materia prima. De acuerdo con un reporte del Container Recycling Institute, se estima que en el 2005 se consumió aproximadamente el equivalente a dieciocho millones de barriles de crudo, para reponer los dos millones de toneladas en envases de PET que se desecharon en lugar de reciclarlos.

La meta propuesta por Coca-Cola de lograr que en el 2015 el 100% de los envases posconsumo sean reutilizados o reciclados, es un punto de comparación que deberá impulsar al resto de la industria de bebidas a invertir recursos en el acopio, reutilización y reciclaje de envases PET.

En los últimos quince años, la compañía Coca-Cola se ha fijado metas de reciclaje del PET que no ha podido cumplir. No obstante, la necesidad de reciclaje no está atada a la capacidad que tenga una compañía en este proceso.

El reciclaje de las botellas de PET es una realidad que aumenta proporcionalmente al incremento de la producción de este tipo de envases en el ámbito mundial.

## **Bibliografía**

Basic Chemicals & Plastics. (2007, November 7). Chemical Week.

Chemical Market Reporter (1999, July 9). *Eastman Introduces Breakthrough Technology for Recycling PET*, 4.

Choate, A. et al. (2005). *Waste Management and Energy Savings: Benefits by the numbers*. Washington: EPA.

Costa, L. y Penido, H. (2003). *Reciclaje sostenible de botellas de PET en Río de Janeiro*. Washington: BID.

CYMA (2006). *Reporte nacional de manejo de materiales*. San José, Costa Rica: CYMA.

EPA (2002). *Solid Waste Management and Greenhouse Gases: a life cycle assessment of emissions and sinks*. EPA.

Gilitz, J. y Franklin, P. (2007). *Water, Water Everywhere: the growth of non-carbonated beverages in U.S.* CRI.

Matsch, M. (1997, December). *Coca Cola: Recycling outlaw*. Earth Island Journal, 13 (1), 21.

Morris, J. (2003) *Use of LCA Methods for the Recycling vs. Disposal Issue: Prices and Costs vs. Energy and Environmental Impacts*. WA: INCLA/LCM.

O'Neill, T. (2000). *Dressed to fill: Producing and filling PET bottles*. Heidelberg: PET Planet Publisher GmbH.

Ottmar, B. (2003). *Stretch Blow Molding – A Hands-on. Guide*. Heidelberg: PET Planet Publisher GmbH.

Rosato, D. y Rosato, D. (1989) *Blow molding handbook: technology, performance, markets, economics; the complete blow molding operation*. Chatham, MA: Hanser Publishers.

Smith, S. (1996, September 30). *Recyclers optimistic despite setbacks*. PlasticsNews, 8 (31), 7.

Toloken, S. (2004, November 8). *PET bottle us up, recycling still slipping*. Plastic News, 16 (36), 4-4.

Truini, J. (2000, June 19). Pa. *Recyclers sorting out issues with PET.*  
Plastics News, 12 (16).

UnPETing PET. (1995, July). Beverage World.