



Universidad  
del Valle



Cuadernos de  
Administración

*Journal of Management*

Print ISSN: 0120-4645 / E-ISSN: 2256-5078 / Short name: *cuad.adm.*

Pages: e2310912 / Vol: 37 / Issue: 70 / May - Aug. 2021

Special issue on Circular Economy

Faculty of Administration Sciences / Universidad del Valle / Cali - Colombia

## La Economía Circular de las botellas PET en Colombia

*Álvaro Zapata Bravo, Valentina Vieira Escobar, Álvaro Zapata-Domínguez,  
Alfonso Rodríguez-Ramírez*

---

### **How to cite this paper?**

Zapata Bravo, A., Vieira Escobar, V., Zapata-Domínguez, A., & Rodríguez-Ramírez, A. (2021). The Circular Economy of PET bottles in Colombia. *Cuadernos de Administración*, 37(70), e2310912. <https://doi.org/10.25100/cdea.v37i70.10912>

---

### **Resumen**

El objetivo es analizar las características de implementación de la estrategia de Economía Circular para las botellas Polietileno Tereftalato (PET) y su influencia en la gestión del envase en Colombia, para su despliegue y operación. De acuerdo con Greenpeace International (2018) el estilo de vida de “usar y tirar” el envase ha desatado una emergencia que impacta la salud de los ecosistemas y de los seres vivos, con el uso de plástico. Las industrias tienen la necesidad de agilizar la migración de un modelo de “economía lineal”, que implica producir bienes, utilizarlos y desecharlos, hacia una “economía circular”, que maximice el uso de los recursos y convierta sus desechos en nuevos materiales (WEF, Ellen MacArthur Foundation and McKinsey y Company, 2016). Se aplicó una metodología descriptiva con análisis de contenido y entrevista en profundidad para caracterizar el uso de botellas PET en la industria de bebidas en Colombia. La investigación identificó la cadena logística reciclaje - depósito - transformador - productor - distribuidor - cliente - consumo, encontrando problemas en reciclaje; los productores de PET tienen nuevas responsabilidades, están constituidos por Postobón, Coca-Cola y Bavaria, los dos primeros lideran la aplicación de economía circular de PET desde hace una década.

**Palabras Clave:** Economía circular; Estrategias; PET; Implementación; Colombia.

## 1. Introducción

2

3 De acuerdo con Greenpeace International (2018) “cada minuto, el equivalente a un  
4 camión cargado de plásticos se vierte al mar”. Esto como consecuencia del moderno  
5 estilo de vida de la humanidad, donde el “usar y tirar” ha desatado una emergencia que  
6 impacta la salud de los ecosistemas y de los seres vivos que dependen de ellos.

7

8 Lo anterior explica por qué la sostenibilidad ambiental ha pasado de ser un propósito  
9 de grupos activistas, para convertirse en una preocupación de ciudadanos del común, la  
10 sociedad y sus organizaciones, e industrias y gobiernos alrededor del mundo, con la  
11 promulgación de los ODS por la ONU (2015). Para la agencia Global Data (2018) la  
12 sostenibilidad ocupa el segundo lugar entre las ocho “mega tendencias” con procesos  
13 industriales, que usan material plástico.

14

15 Para este panorama, las industrias del mundo tienen la necesidad de agilizar la  
16 migración de un modelo de “economía lineal”, que implica producir bienes, utilizarlos y  
17 desecharlos, hacia una “economía circular”, que maximice el uso de los recursos y  
18 convierta sus desechos en nuevas materias primas (World Economic Forum, Ellen  
19 MacArthur Foundation and McKinsey & Company, 2016).

20

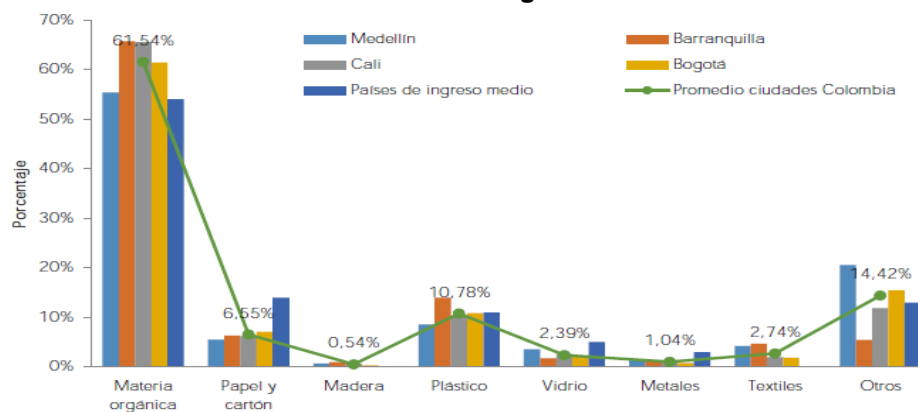
21 En la economía circular, la industria colombiana del plástico está en la mira debido  
22 a que no invierte en ciencia, tecnología e innovación, para reducir su impacto ecológico  
23 (CONPES, 2016). Colombia genera 12 millones de toneladas de basura al año y el  
24 plástico comprende el 10,78% de éstas (Gráfico 1), siendo el segundo grupo de residuos  
25 sólidos y el primero de interés en la economía circular.

26

27

28

**Gráfico 1.**  
**Caracterización de residuos sólidos en algunas ciudades de Colombia**



Fuente: CONPES, 2016

29

30

31

32 La razón para el desarrollo de esta investigación, es que en Colombia cerca de 1,2  
33 millones de toneladas de plástico se consumen al año, de las cuales el 56% corresponde

34 a envases PET (Procuraduría General de la Nación, 2019), en que más de 4.000 millones  
35 de botellas PET al año, sólo se recicla el 31% en el País, y el promedio mundial es de  
36 78% (Diario La República, 2019; Ecoembes, 2019).

37

38 Esta problemática de reciclaje PET en Colombia ha llevado a identificar su cadena  
39 logística para analizar concretamente la situación de cada eslabón dentro de la Economía  
40 Circular, determinando que la problemática del reciclaje se debe a la carencia de una  
41 “cultura del reciclaje” del PET que generan las tres empresas líderes en el sector de las  
42 bebidas como son Postobón S.A, Coca Cola FEMSA y Bavaria S.A. Conscientes de su  
43 responsabilidad con el desarrollo sostenible, han adquirido compromisos en  
44 sostenibilidad, como es el caso de la Declaración Ambiental de Coca Cola FEMSA (2018),  
45 el nuevo Modelo de Sostenibilidad de Postobón (2018) y los Objetivos de Sostenibilidad  
46 a 2025 de Bavaria S.A. (2018).

47

48 Por lo tanto, el objetivo del artículo es describir las características de  
49 implementación de la estrategia de Economía Circular para el *Polietileno Tereftalato*  
50 (PET) y su influencia en el desarrollo del sector bebidas en Colombia, para su despliegue  
51 y funcionamiento. Según el DANE (2020) el sector de bebidas la compone la División 11,  
52 según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme CIIU, caracterizada por la  
53 elaboración de bebidas envasadas en plásticos PET.

54

55 Entre los aportes de investigación no solo se analiza la problemática del reciclaje  
56 del PET, sino que analiza la cadena logística en un contexto más amplio de la gestión  
57 desde la Economía Circular. La consultora Acceleratio, enfocada en procesos de  
58 transición hacia la Economía Circular, identifica los obstáculos más frecuentes para la  
59 rápida adopción del modelo como son la falta de apoyo y de estímulos por parte de los  
60 gobiernos, las barreras psicológicas de los consumidores, la baja capacidad de reciclaje  
61 en los mercados y los altos costos de los procesos de innovación o de las nuevas  
62 tecnologías (Van Eijk, 2016).

63

64 El artículo tiene una estructura teórica, estado del arte, revisión de literatura y marco  
65 teórico y conceptual; metodología; hallazgos y discusiones; y conclusiones.

66

## 67 **2. Estructura Teórica**

68

### 69 **2.1 Estado del arte**

70

71 La economía circular busca mantener los materiales en procesos circulares, evitando que  
72 sean desechados y promoviendo su reintegración a la cadena de valor una vez terminada  
73 su vida útil para ser convertidos en nueva materia prima (Fundación Ellen MacArthur,  
74 2014).

Investigaciones como las de Marcet (2018) y Greenpeace (2018), concluyen que el reciclaje de residuos ejerce un rol crucial en la economía circular, no sólo por el impacto que genera en el medio ambiente; sino que el modo de recoger y gestionar los residuos, la velocidad y la capacidad de hacerlo en masa, puede dar lugar a mayores tasas de reciclaje; y a que los materiales retornen para su uso.

La teoría Cradle to Cradle (“De la cuna a la cuna”) considera que el proceso de reciclaje es insuficiente para acercar a las economías a un modelo de economía circular efectivo (Braungart y McDonough, 2002). La solución no es hacer lo imposible para reducir, reutilizar y reciclar los desechos, sino diseñar los productos desde el inicio para ser reutilizados sin ningún esfuerzo, ofreciendo productos circulares pensados desde el origen (Braungart y McDonough, 2002).

**2.1.1 Estado del arte del impacto del plástico PET.** El estudio de Gómez (2016) denominado “Diagnóstico del impacto del plástico-botellas sobre el medio ambiente: Un estado del arte”, identificó 60 artículos de investigación, publicados entre 1993 y 2016. Se resalta que Colombia es el segundo país sobre estudios de impacto del PET. La consulta tuvo un alcance superior a 10 años por la falta de información disponible relacionadas con el impacto del PET (tablas No 1 y No 2).

**Tabla No 1**  
**Distribución de Recolección de información en Base de Datos**

Base de Datos	Descriptor	Años	No artículos encontrados	No artículos importantes	Idioma
ProQuest Ebrary	Polietilenteftalato su impacto en ambiente	2004 2008	20	3	Español
	Envases y medio ambiente	2006 2009	25	3	Español
	Desechos y plásticos PET	2009 2011	12	3	Español
	Envases PET	2013 2015	16	1	Inglés
Scielo	Biodegradación del PET	2005 2007	20	3	Español Inglés
Google Académico	Plásticos en España	2001 2003	10	1	Español
	Plásticos	2007 2010	9	2	Español
	Problemas del PET	2010 2012	13	3	Español
	Plásticos PET	2009 2013	26	3	Español

**Fuente: Gómez (2016)**

**Tabla No 2**  
**Distribución de Recolección de información en EBSCO HOST**

Base de Datos	Descriptor	Años	No artículos encontrados	No artículos importantes	Idioma
EBSCO HOST	Contaminación ambiental	1993 1999	20	4	Inglés
	Impacto del PET	2003 2005	15	5	Español Inglés
	Environment impactand PET	2004 2007	6	1	Inglés
	Plástico Ecológico	2005 2008	15	2	Español
	Estudios del PET	2005 2007	20	1	Español
	Use bottle	2007 2009	5	1	Inglés
	Envases Plásticos	2007 2011	10	1	Español
	PET bottle Chain	2008 2010	7	1	Inglés
	Botellas	2009 2011	14	4	Español
	Contaminants from PET bottle	2009 2013	27	3	Inglés
	Crecimiento del PET	2009 2013	20	4	Inglés
	Stress-cracking of PET bottle	2010 2014	13	1	Inglés
	Ambiente y el PET	2011 2014	15	6	Español Inglés
	Plástico PET	2012 2014	18	2	Español
	Bottles of PET	2013 2015	11	1	Inglés
	PET bottles a case Study of beijing	2013 2015	4	1	Inglés

Fuente: Gómez (2016)

101  
102  
103  
104  
105  
106  
107  
108

De los 60 artículos de base revisados el 63% (38) son en el idioma español y el 37% (22) en inglés. De acuerdo a los rangos de años, la producción de los artículos se encuentra distribuida de la siguiente manera (Ver tabla No 3):

**Tabla No 3.**  
**Distribución de número de artículos por rango de año**

Rango de año	No. de artículos	(%)
1993-1999	4	7
2000-2009	25	42
2010-2015	31	52
Total	60	100

Fuente Gómez (2016)

109  
110

111 Se observa que a partir del siglo XXI se da importancia a la publicación de artículos  
112 sobre el impacto del plástico en el medio ambiente, llegando a publicarse el 92% de  
113 artículos existentes entre los años 2000 y 2015, en la última década.

114  
115 En cuanto al origen país de los estudios (tabla No 4), su distribución dice que el  
116 continente americano (Estados Unidos, Colombia y México), lidera la publicación de  
117 artículos. En revistas indexadas: Journal Arbor, Pro Quest ebrary, Revista Ambiental,  
118 Agua, Aire y Suelo, y Revista de Ingeniería Industrial.

119  
120 **Tabla No 4.**  
121 **Distribución de número de artículos por país de origen**

<b>País de origen</b>	<b>No. de artículos</b>	<b>País de origen</b>	<b>No. de artículos</b>
Estados Unidos	13	Australia	1
Colombia	9	Bolivia	1
México	8	Chile	1
España	5	China	1
Brasil	4	Costa Rica	1
Cuba	2	Croacia	1
Italia	2	Ecuador	1
Perú	2	India	1
Panamá	1	Kenia	1
Venezuela	1	Polonia	1
Salvador	1	Uganda	1
Inglaterra	1	<b>Total</b>	<b>60</b>

122 **Fuente: Gómez (2016)**

123  
124 El estudio de Gómez evidencia la importancia de los estudios de PET para  
125 Colombia, debido a que es el segundo país que lidera estudios sobre impacto de plásticos  
126 PET. Sustenta que ante el incremento en el uso del plástico PET, es necesario tomar  
127 medidas pertinentes que mitiguen el impacto ambiental en industrias que envasan sus  
128 productos en plástico. Una estrategia para mitigar el impacto ambiental del plástico es el  
129 paso a la economía circular, que las empresas han venido desarrollando con los ODS.

130  
131 **2.1.2 Estado del arte de la Economía Circular.** Geisendorf y Pietrulla (2017) dicen que  
132 las raíces de un concepto para flujos circulares de material se remontan a décadas.  
133 Boulding (1966) afirmó que los sistemas circulares dentro de la economía global son  
134 inevitables para garantizar la vida humana a largo plazo. Pearce y Turner (1989) confiaron  
135 en las ideas de Boulding, en que la economía lineal tradicional sin reciclaje no puede ser  
136 sostenible y, en consecuencia, debe ser reemplazada por un sistema económico circular.  
137 Para su razonamiento, se refirieron a la segunda ley de la termodinámica (Georgescu-  
138 Roegen, 1986) afirmando que la entropía de un sistema aislado aumentará con el tiempo  
139 y devaluará la energía o material de orden superior. En las políticas de gestión de  
140 residuos de la Economía Circular, sus raíces se remontan a Alemania en 1972,

141 estableciendo una ley de eliminación de residuos; desarrolló el concepto de  
142 responsabilidad extendida del productor (Geisendorf y Pietrulla, 2017).

143

144 Estas políticas se consideran los primeros pasos para promover la implementación  
145 de la Economía Circular (Andersen, 2007). Otra inspiración para la Economía Circular es  
146 la investigación sobre la ecología industrial (Preston, 2012) y la teoría general de sistemas  
147 (Von Bertalanffy, 1968), con la idea que una economía puede analizarse en un enfoque  
148 holístico y complejo de pensamiento sistémico. La ecología industrial es una raíz para  
149 investigar Economía Circular con el análisis de sistemas industriales y la optimización  
150 operativa.

151

152 Park et al. (2010) y Stahel (2016) dicen que la Economía Circular nace en Europa  
153 con la definición de la sostenibilidad que ha trascendido hasta estos días, que se originó  
154 en los análisis derivados de las cumbres ambientales, por expresión misma de los  
155 problemas crecientes del deterioro del medio ambiente, como el reporte Brundtland  
156 (1987) con el concepto de desarrollo sostenible: "satisfacer las necesidades de las  
157 generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las generaciones del futuro  
158 para atender sus propias necesidades".

159

160 Al definir la economía circular se está refiriendo a una "economía de ciclo cerrado"  
161 que "no genera desperdicio excesivo y por el cual cualquier desperdicio se convierte en  
162 un recurso" (Wysokińska, 2016, p. 1). El circuito cerrado significa que los materiales  
163 permanecen en un ciclo y pueden reutilizarse continuamente. En Economía Circular, los  
164 materiales permanecen en el sistema y los "desechos" solo pueden existir reutilizándose  
165 (Wysokińska, 2016).

166

167 La Economía Circular se interpreta como un nuevo modelo de negocio (Ghisellini et  
168 al., 2016) para una economía sostenible y saludable. Intenta incorporar varios aspectos  
169 relevantes del desarrollo sostenible, es decir, aspectos sociales, ambientales,  
170 económicos y tecnológicos (Ghisellini et al., 2016). El concepto de Economía Circular es  
171 una oportunidad para hacer la transición de la economía para desarrollar modelos  
172 comerciales nuevos y diferentes.

173

174 La Economía Circular aborda los micro-procesos en las empresas, así como el nivel  
175 macro de la economía (Birat, 2015). A través de sus principios, la Economía Circular  
176 alienta a los agentes de una economía a contribuir con un uso más respetuoso de los  
177 recursos del medio ambiente (Planing, 2015). Los innovadores y las herramientas de  
178 toma de decisiones explícitas para la Economía Circular se consideran necesarias para  
179 facilitar su implementación (Golinska et al., 2015). Finalmente, se considera que la  
180 medición de la circularidad desempeña un papel crucial, pero no existe una opinión  
181 predominante sobre qué funcionamiento utilizar. Se discuten muchos enfoques

182 diferentes; la mayoría se refieren a los indicadores clásicos de eco-eficiencia (Shou-feng,  
183 2006) o alternativas como el indicador de "potencial de reutilización" de Park y Behera  
184 (2014).

185

186 Según Ghisellini et al. (2016), la Economía Circular se malinterpreta como solo "un  
187 enfoque para una gestión de residuos más adecuada" (p. 2). Esta percepción se mejora  
188 a través de principios prominentes como las 3R: reducir, reutilizar y reciclar, citado para  
189 resumir el enfoque central de la Economía Circular. Sin embargo, esta visión orientada al  
190 desperdicio de las 3R es demasiado limitada. El verdadero concepto de las 3R dentro de  
191 la Economía Circular abarca una perspectiva mucho más amplia del sistema económico,  
192 y pueden desempeñar un papel más importante en su diseño e implementación en  
193 muchas otras áreas.

194

195 La Economía Circular es más amplio, puede incluir un aspecto regenerativo  
196 detallado, que se refiere a la recuperación de materiales, así como al uso de soluciones  
197 de energía renovable (Ghisellini et al., 2016; Fundación Ellen MacArthur, 2014; Unión  
198 Europea, 2015). Para la recuperación de materiales, se hace una reclasificación en  
199 materiales técnicos y nutrientes. Se trata de dos flujos de materiales: nutrientes biológicos  
200 que pueden reintroducirse en el sistema natural; ingredientes técnicos artificiales que  
201 deberían ser recuperables, a través de mecanismos de reciclaje industrial. El concepto  
202 de Economía Circular comprende: Cradle to Cradle (de la cuna a la cuna), Closed Supply  
203 Chain (Cadena de suministro cerrada), Industrial Ecology, Reverse Logistics, Blue  
204 Economy, Regenerative Design, Performance Economy, Natural Capitalism, y  
205 Biomimicry.

206

## 207 **2.2. Marco Teórico**

208

209 El **modelo de economía lineal** se fundamenta en el patrón 'extraer-utilizar-desechar'. La  
210 Fundación Ellen MacArthur (2014) lo resume así: las empresas extraen materias primas,  
211 fabrican productos que luego venden al consumidor y, al final de la cadena, el consumidor  
212 desecha el producto que ya no le sirve.

213

214

215



216

217

Fuente: Marcet et al.(2018).

218

219 Organizaciones como las Naciones Unidas (2015) y Greenpeace (2018), así como  
220 las teorías de Braungart, McDonough y la Fundación Ellen MacArthur (2014), indican que



221 este modelo está llegando a su fin. La ONU ha alertado sobre la escasez de recursos  
222 naturales, que si mantiene el mismo nivel de consumo en el año 2050, el planeta no  
223 tendrá la capacidad de abastecer sus necesidades.

224

225 Al respecto, Greenpeace (2018) señala que la economía lineal es la responsable de  
226 la llamada ‘crisis de la comodidad’, pues promociona productos de marca en envases y  
227 empaques<sup>1</sup> de un solo uso, fomenta la producción en masa y el hiper-consumo, y  
228 contribuye a significativamente a la crisis de los desechos, que reporta más de 2.100  
229 millones de toneladas de residuos sólidos cada año.

230

231 **El modelo de economía circular** se estudia desde dos perspectivas teóricas: la de  
232 la Fundación Ellen MacArthur (2014), que publicó el estudio ‘*Hacia la economía*  
233 *circular: racionalidad económica y de negocios para una transición acelerada*’; y la teoría  
234 de ‘*De la cuna a la cuna*’, expuesta por McDonough y Braungart (2002). Según la  
235 Fundación Ellen MacArthur, la economía circular “es un sistema industrial restaurador o  
236 regenerativo por intención y por diseño. Sustituye el concepto de “caducidad” por el de  
237 “restauración” (...) y busca la eliminación de residuos mediante un diseño optimizado de  
238 materiales, productos y sistemas y, dentro de estos, modelos de negocios” (2014, p. 4).

239

240 Se basa en tres principios: 1) La economía circular un proceso sistemático para  
241 ‘acabar con los residuos’. Los productos son diseñados y los procesos optimizados para  
242 alcanzar un ciclo de reutilización. 2) Los elementos se diseñan para la reutilización. El  
243 modelo circular diferencia los componentes consumibles y duraderos de un producto. 3)  
244 La energía invertida es renovable para reducir la necesidad de nuevos recursos y  
245 aumentar la capacidad de recuperación.

246

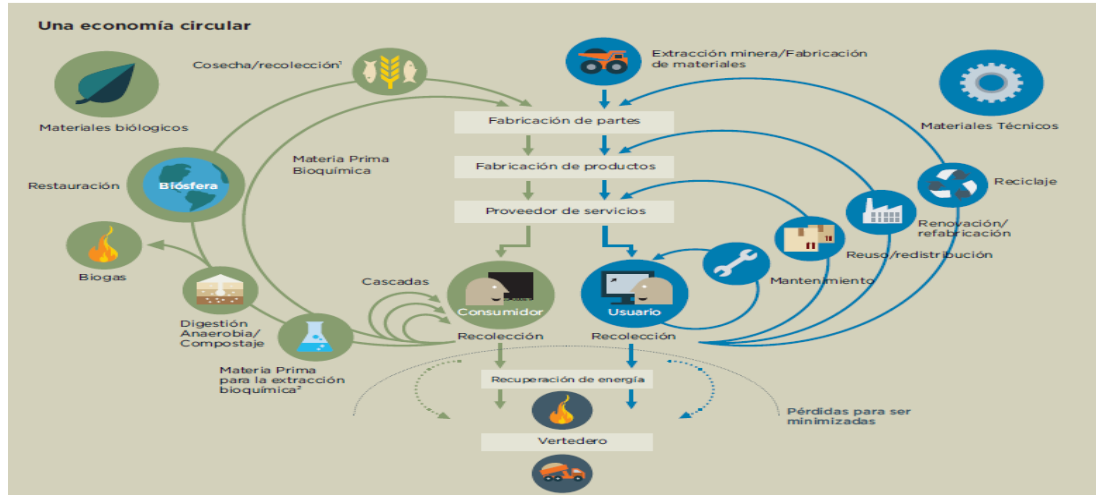
247 El proceso de economía circular es sometido a componentes biológicos y duraderos  
248 (Gráfico 3). El modelo descrito es eficaz si se integran, desde el origen de los productos,  
249 los conceptos desarrollados en la teoría ‘Cradle to Cradle’. Los productos se conciben a  
250 partir de círculos cerrados de producción con estrategias de sostenibilidad mitigando el  
251 impacto ambiental (Braungart y McDonough, 2002).

---

<sup>1</sup> “todo recipiente, embalaje o envoltura de papel, cartón, plástico, vidrio y metal, nacionales o importados, puestos en el mercado nacional y que están concebidos para construir una unidad de venta al consumidor final. Se excluyen de su ámbito de aplicación aquellos envases y empaques que correspondan a residuos peligrosos, según la normatividad vigente; residuos de envases y empaques de madera, fibras textiles o naturales, distintas a papel y cartón; empaques y envases primarios de fármacos y medicamentos” (MADS, 2018).

252  
253

**Gráfico 3.**  
**El proceso de economía circular**



Fuente: Fundación Ellen MacArthur (2014)

254  
255  
256

### 2.3 Marco Contextual Internacional y Nacional

257

258  
259 En el ámbito mundial para el año 2019, el país líder en Economía Circular que tiene  
260 el mayor número de políticas públicas, mayor investigación, de patentes, es China que  
261 lleva alrededor de 20 años desarrollando políticas de Economía Circular quizá con otros  
262 nombres, pero hoy son número uno, seguido de la unión de los países nórdicos; luego  
263 Holanda, el tercer país que está tomando un liderazgo en el tema; y posteriormente los  
264 países de América Latina, que muy rápido van a comenzar a destacarse (Diario La  
265 República, 2019).

266

267 En el ámbito Latinoamericano, la economía circular es un tema híbrido que está  
268 iniciando, pero se ha visto una explosión en este tema desde el año 2018. El Diario la  
269 República (22 de noviembre de 2019) entrevista a Petar Ostojic, primer promotor de la  
270 Economía Circular en Latinoamérica según el Foro Económico Mundial (WEF). Dice que,  
271 en Chile, se han tomado políticas públicas de economía circular a través de Corpo con  
272 programas que ya han identificado emprendimientos y la creación de Centro de  
273 Economía Circular con US\$22 millones. En Colombia, se ha visto la estrategia que está  
274 estimulando a muchos emprendedores e iniciativas como las de Dow. En Uruguay y  
275 México, se está desarrollando una economía sobre este tema.

276

277 Según Ostojic, la economía circular promueve el desarrollo porque genera un triple  
278 beneficio: desarrollo económico, social y medioambiental. La generación de residuos en  
279 América Latina está muy lejos de lo que se genera en países desarrollados de Europa,  
280 pero cuando se compara la tasa de reciclaje, en Europa está alrededor de 40% o 45%, y  
281 en América Latina ninguno de los países supera el 10% (Diario La República, 2019).

282 Todavía se tiene 30% o 35% para desarrollar más empleo, más emprendimiento,  
283 relacionados con el reciclaje; esto implica desarrollo económico. Si se da ese salto de la  
284 economía lineal a la circular, lo que han registrado entidades como la Organización  
285 Internacional del Trabajo es que solo en América Latina, con modelos de economía  
286 circular se pueden generar hasta seis millones de empleos (Diario La República, 2019).

287

288 Sobre la implementación de la Economía Circular en Colombia, Ostojic dice que ha  
289 sido bastante rápido, pues comenzó en 2018 como dice la publicación de Journals.  
290 Actualmente es parte de la estrategia de gobierno, que será un antes y después para  
291 Colombia, que se puede transformar en ejemplo de la economía circular por el volumen  
292 que representa y la importancia de su mercado e industrias (Diario La República, 2019).  
293 De los 78 millones de toneladas de plásticos que se producen al año, solo 2% se re-  
294 utiliza, cuando el promedio de los países desarrollados es de 40% y en América latina  
295 llega al 10%.

296

297 Sobre los factores que frenan Economía Circular en Colombia están: el cultural, la  
298 gente está entendiendo la diferencia entre economía circular y el reciclaje, la importancia  
299 de mantener el valor de los materiales el mayor tiempo; viviendo una economía lineal,  
300 que le gusta la obsolescencia programada. Y el industrial, se ve como una oportunidad  
301 que permite desarrollar industrias amigables con el medio ambiente (Diario La República,  
302 2019).

303

### 304 **3. Metodología**

305

306 Se realizó un tipo de estudio cualitativo, con características descriptivas. La metodología  
307 de Estudio Cualitativo es una descripción y un análisis intensivo y holístico de un  
308 fenómeno dado por una organización, grupo de personas o un proceso (Merriam, 1988;  
309 Yin, 1994). A partir de fundamentos teóricos desarrollados en la investigación, la  
310 metodología comprendió entrevistas estructuradas y análisis de documentos como fuente  
311 secundaria de investigación, para caracterizar la aplicación de la Economía Circular de  
312 los envases PET.

313

314 Se aplicaron entrevistas estructuradas a nueve directivos de empresas de la cadena  
315 logística de la economía circular PET en Colombia: un gerente general de bodega  
316 recicladora de PET; un vicepresidente y un country manager de las dos plantas  
317 transformadoras de PET reciclado más importantes de Colombia; un gerente general  
318 proveedor de materias primas PET y PET reciclado; y cinco directivos de empresas  
319 demandantes de PET: tres gerentes de sostenibilidad, una directora de sostenibilidad y  
320 un director de Marketing; cada entrevista tuvo una duración promedio de una hora, para  
321 describir los comentarios de cada directivo, y luego inducir la caracterización  
322 correspondiente de la economía circular en PET.

323 La entrevista estructurada fue dirigida a todos los directivos:

- 324 1. ¿Para Usted qué es la Economía Circular?
- 325 2. Exprese su punto de vista sobre la Resolución 1407 del 26 de julio de 2018
- 326 (Responsabilidad Extendida del Productor- REP )
- 327 3. Exprese su punto de vista sobre los esfuerzos de la ANDI para cumplir con REP
- 328 4. ¿Cuáles considera Usted son los principales obstáculos para la adopción del modelo de
- 329 economía circular en Colombia?
- 330 5. ¿Cuál es la situación de empresas como Bavaria S.A., Postobón S.A. y Coca Cola
- 331 FEMSA?
- 332 6. ¿Cuál es su punto de vista sobre la producción de envases PET en Colombia, en
- 333 términos de cantidad, calidad, precios y número de oferentes?
- 334 7. ¿Qué sabe usted sobre el reciclaje de envases PET en Colombia, en términos de
- 335 cantidad de empresas, capacidad, calidad, precios y retos?
- 336 8. ¿Qué variables y actores de ecosistema de economía circular para envases PET, es
- 337 susceptible de aplicar en Colombia?
- 338 9. ¿Cuáles son las variables de ecosistema de economía circular para envases PET, que
- 339 restringen su aplicación en Colombia?

340

341 Se consultaron cinco documentos, cuyo análisis permitió caracterizar la legislación  
342 colombiana en materia de Economía Circular en PET (CONPES y MADS) identificando  
343 la REP en que los productores tienen más responsabilidad en la implementación de la  
344 economía circular de PET, asumiendo nuevas funciones; 26 documentos relacionados  
345 con temas de sostenibilidad y economía circular; y ocho documentos relacionados con la  
346 economía circular en Colombia del PET en Colombia. En este sentido se describieron y  
347 analizaron los documentos para inducir sobre la caracterización de la economía circular  
348 del PET en Colombia.

349

#### 350 **4. Resultados y discusiones**

351

352 En Colombia se han venido dando lineamientos de política pública en lo que hace  
353 referencia a la gestión integral de los residuos sólidos y de la economía circular, liderados  
354 por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), como son el Documento  
355 CONPES 3874 de 2016 y la Resolución 1407 de 2018 del MADS.

356

##### 357 **4.1 Documento CONPES 3874 de 2016**

358

359 El documento CONPES 3874 define la política nacional para la gestión integral de  
360 residuos sólidos. La gestión de residuos sólidos articula una visión ambiental con el  
361 componente de servicio público, prioritario en la política pública nacional. Desde los  
362 residuos sólidos como gestión integral, se avanza hacia la economía circular, "...la cual  
363 busca que el valor de los productos y materiales se mantengan durante el mayor tiempo  
364 posible en el ciclo productivo" (CONPES, 2016, p.3). Los productos y materiales tienden

365 a una maximización de uso en el tiempo, que su impacto en el ambiente se reduzca,  
366 mitigando el cambio climático.

367

368 Los Ejes Estratégicos de política nacional para la gestión integral de residuos  
369 sólidos como fin económico y ambiental (CONPES, 2016, p.4) son: 1) adoptar medidas  
370 de (i) la prevención en la generación de residuos; (ii) la minimización de aquellos residuos  
371 que van a sitios de disposición final; (iii) la promoción de la reutilización, aprovechamiento  
372 y tratamiento de residuos sólidos; y (iv) evitar generación de gases efecto invernadero.  
373 2) mejorar la cultura ciudadana, la educación e innovación en gestión integral de residuos  
374 sólidos para incrementar los niveles de separación en la fuente, de aprovechamiento y  
375 de tratamiento. Los dos ejes adicionales relacionan la generación de un entorno  
376 institucional para coordinar los actores. 3) asignar roles específicos y claros a las  
377 entidades participantes para que lideren las actividades de tratamiento de residuos  
378 orgánicos y fortalecimiento de los sistemas urbanos de reciclaje inclusivo, entre otros; y  
379 4) desarrollar acciones para mejorar el monitoreo, verificación y divulgación.

380

#### 381 **4.2 Resolución 1407 de 2018 del MADS.**

382

383 En Colombia el modelo de Economía Circular todavía es incipiente. Hasta el año 2018 se  
384 aprobó la Estrategia Nacional de Economía Circular, en que el Gobierno incentiva a  
385 productores, proveedores y consumidores a desarrollar e implementar nuevos modelos  
386 de negocio que incorporen la gestión de los residuos y manejo eficiente de materiales  
387 (MADS, 2018). La estructura de la Estrategia Nacional de Economía Circular parte de los  
388 ODS hasta lograr la eficiencia con optimización de sistemas, el valor agregado y  
389 aprovechamiento de las oportunidades (Gráfico 5).

390

391

392



393

394

395

**Fuente: MADS (2018)**

396

397 El Objetivo de la Estrategia Nacional de Economía Circular es maximizar el valor agregado de los sistemas de producción y consumo en términos económicos

398 (rentabilidad), ambientales (cambio climático) y sociales (empleo), con circularidad en  
399 flujo de materiales, energía y agua; fijando frentes de acción (Gráfico 6).

400  
401  
402



403  
404  
405

**Fuente: MADS (2018)**

406 El MADS diseñó mecanismos para la transición hacia la economía circular, como:  
407 ajuste, desarrollo e innovación normativa; conocimiento e investigación; escenarios de  
408 cooperación; gestión de instrumentos financieros, y creación de incentivos. En la  
409 Estrategia Nacional de Economía Circular, desarrolló unas líneas de acción: materiales y  
410 productos industriales; materiales de envase y empaque; optimización y  
411 aprovechamiento de biomasa; circulación de agua; fuentes y aprovechamiento de  
412 energía; y consumo de materiales en ciudades.

413

414 El MADS y el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, estructuró la Estrategia  
415 Nacional de Economía Circular, que transformará las cadenas de producción y consumo  
416 del país, por medio del manejo eficiente de materiales, agua y energía. La estrategia  
417 incentiva a productores, proveedores, consumidores y demás actores de sistemas  
418 productivos y de consumo para implementar nuevos modelos de negocio que incorporen  
419 la gestión de los residuos, el manejo eficiente de materiales y el cambio en los estilos de  
420 vida (MADS, 2018).

421

422 Para mediados de 2019, el MADS trabajó en la divulgación de la Estrategia de  
423 Economía Circular, realizando talleres regionales en Colombia. Los talleres tienen como  
424 objetivos: divulgar la Estrategia Nacional, comprometer a las regiones con su aplicación,  
425 identificar iniciativas regionales para incluirlas en un portafolio nacional y posteriormente  
426 visibilizarlas, e identificar barreras que obstaculicen la transformación a la sostenibilidad  
427 de los negocios (MADS, 2019).

428

429 Además, se han fijado metas de la Estrategia de Economía Circular al año 2022,  
430 que pretende aumentar la tasa de reciclaje y utilización de residuos, que hoy se encuentra  
431 en el 8,7%, para que ascienda en el año 2022 al 17,9%. Para el año 2030 se espera que  
432 el porcentaje de residuos sólidos aprovechados pase del 17% al 30%. Se estima un  
433 aumento del número de toneladas de residuos peligrosos y especiales sometidos a  
434 gestión pos-consumo, pasando de 218.427 a 565.995 toneladas aprovechadas al año  
435 2022 (MADS, 2019).

436  
437 Con la Resolución 1407, el MADS (2018) establece que para 2030, el sector  
438 empresarial deberá aprovechar un 30% del material utilizado en envases y empaques,  
439 respondiendo a las estrategias de sostenibilidad del sector empresarial y a las  
440 expectativas de los ciudadanos. Para responder a este desafío, la Revista ANDI  
441 (noviembre de 2019) hizo una edición denominada “Economía Circular, la Gran Apuesta  
442 de la ANDI”. Según Ibarra (2019) el despliegue de la economía circular en envases y  
443 empaques evidencia en Colombia una transición hacia ella.

#### 444 **4.3 Perspectiva de empresarios sobre Estrategia de Economía Circular**

445  
446 El desarrollo de la Estrategia Nacional de Economía Circular involucró un proceso de  
447 concertación entre diversos actores del sector público y privado, academia y sociedad  
448 civil, relacionados con la transformación de los sistemas productivos. Se desarrollaron  
449 talleres regionales y jornadas sectoriales de concertación en diferentes ciudades para  
450 socializar la estrategia. Así, los gremios productivos como la ANDI se encargaron de  
451 liderar la articulación de la estrategia.

452  
453 La visión 30/30 propuesta por la ANDI, se desarrollará por etapas: Primera, crear  
454 una organización democrática multisectorial, con representatividad del mercado y con  
455 visión colectiva, que liderará las acciones de puesta en marcha. Segunda, se identificará  
456 e implementará modelos regionales de separación en la fuente, recolección y  
457 aprovechamiento que permitan escalar en el futuro las tasas de aprovechamiento  
458 exigidas en la Resolución 1407 de 2018. Tercera, se avanzará en el fortalecimiento de  
459 las cadenas de valor de materiales de envases y empaques, y en promover nuevas  
460 soluciones. Cuarta, se fomentará las prácticas de eco-diseño, facilitando las decisiones  
461 que aumenten inversiones y alternativas para cerrar el ciclo de materiales, generando  
462 conocimiento (ANDI, 2019).

#### 463 **4.4 Resultados de investigación de campo**

464  
465 Producto de la descripción e inducción de comentarios realizados por directivos de  
466 empresas de los eslabones reciclador, depósito, transformador y productor de la cadena  
467 de economía circular del PET en Colombia, algunos resultados son:  
468  
469

470 En el sector empresarial, los esfuerzos de la ANDI para cumplir con la  
471 Responsabilidad Extendida al Productor, son vistos positivamente, por cuanto es un  
472 esfuerzo colectivo, gremial, sectorial e integrador, que facilita el trabajo del MADS en el  
473 retorno de materiales de envase para que, en el corto, mediano y largo plazo, se logre la  
474 sostenibilidad en la industria colombiana. Por otro lado, algunos productores consideran  
475 que ni el gobierno ni la ANDI tienen claro el tema de la Economía circular.

476

477 Los principales productores en el mercado del PET en Colombia son Coca-Cola,  
478 Postobón y Bavaria, que desde hace 15 años entró como productor de envases plásticos;  
479 con algunas características específicas, como que actualmente produce al año cerca de  
480 14.000 toneladas de PET ámbar para la Pony Malta, que por sus características de  
481 elaboración y transformación es mucho más complejo de producir y reciclar que otros  
482 tipos de PET.

483

484 Desde los oferentes y demandantes de materiales PET en Colombia  
485 (transformadores y productores), con respecto a las nuevas responsabilidades que  
486 impone el desarrollo sostenible, se constata que se han venido adaptando y tratando de  
487 cumplir, pero son conscientes que todavía falta mucho por hacer. Se observa que hay  
488 jugadores en el mercado que por su capacidad son ofertantes en volumen y tecnología  
489 (San Miguel y Enka), cubren un mercado importante.

490

491 En Colombia no se produce PET virgen, sin embargo, existe adecuada oferta  
492 importada en términos de cantidad, calidad, precios y número de oferentes,  
493 estableciéndose que no existen problemas de suministro; no obstante, el precio depende  
494 de factores macroeconómicos, como el petróleo a lo cual se suma el arancel del 10% con  
495 el cual se grava este producto.

496

### 497 **Principales obstáculos a la Economía Circular del PET en Colombia.**

498

499 Los principales obstáculos se identificaron con la descripción de la cadena logística  
500 reciclaje – depósito – transformador – productor – distribución – consumo – reutilización.  
501 Analizando el reciclaje, en Colombia no existe una cultura de separación en la fuente  
502 desde el hogar, por lo que al reciclador le toca cumplir esa función; además, algunas  
503 empresas envasadoras no motivan al reciclador.

504

505 Los productores mencionan la desarticulación y cruzamiento de las competencias  
506 de los diferentes actores de la política, llámese municipios, gobernaciones y  
507 superintendencia, que van más allá de la Responsabilidad Extendida del Productor.

508



509 De acuerdo con los transformadores, hay tres obstáculos: políticas públicas que  
510 realmente no incentivan el manejo de las iniciativas en cuanto a reciclaje; la cultura  
511 ciudadana que todavía es muy incipiente en el tema de reciclaje y de sostenibilidad,  
512 porque no hay conciencia de separación en la fuente; y la barrera económica y  
513 tecnológica, que van de la mano, cuyas iniciativas requieren cuantiosas inversiones y  
514 ellos no tiene ese apalancamiento financiero.

515

516 Además, se mencionan otros obstáculos, como que los recicladores no son bien  
517 recibidos en todas partes; el insuficiente suministro de material reciclable de buena  
518 calidad y que consumidor final tenga consciencia que tiene que hacer las cosas bien en  
519 la separación en la fuente.

520

### 521 **Conformación del mercado y avances**

522

523 Las empresas involucradas en la cadena productiva del plástico PET en Colombia  
524 expresan estar avanzando más rápido que el Gobierno. Compañías como Postobón S.A.  
525 y Coca Cola aseguran que ya cuentan con modelos de economía circular, donde el  
526 46% y el 36% de sus materiales y empaques, proviene de material reciclado (Postobón,  
527 2018; Coca Cola, 2018).

528

529 Bavaria está trabajando en conjunto con la industria para avanzar en la  
530 implementación de la norma en temas de retorno por encima del aprovechamiento,  
531 trabajando de cerca con Postobón y Coca Cola - Femsa. En Bavaria el PET es una  
532 preocupación sobre todo con el PET ámbar, debido a que la Malta es sensible a la luz  
533 por sus componentes. Además, el PET ámbar tiene un proceso de transformación  
534 complejo como desventaja para su reutilización.

535

536 Los transformadores jalonan parte de la sostenibilidad, con iniciativas que ayudan  
537 a cerrar los procesos de Economía Circular y que favorecen la articulación de todos los  
538 actores de la cadena.

539

540 Quienes están más favorecidos con el tema del PET son Coca-Cola y Postobón.  
541 San Miguel, dueño de Apropet, está atendiendo a Bavaria; es la que entrega el material  
542 reciclado para las preformas de Pony Malta que son PET Ámbar.

543

544 Por su parte Postobón está usando material de Iberplast y elaborando sus propias  
545 preformas con material de ENKA.

#### 4.5 Descripción del Ecosistema de Economía Circular del PET en Colombia

Los actores del ecosistema de economía circular para envases PET en Colombia, se fundamentan en el diseño de la Cuna a la Cuna en la aplicación del eco-diseño y la producción industrial (Gráfico 7). Describiendo la logística reciclaje – depósito – transformador – productor – distribución – consumo – reutilización.

**Gráfico 7.**  
**Diagrama del Modelo de Economía Circular**



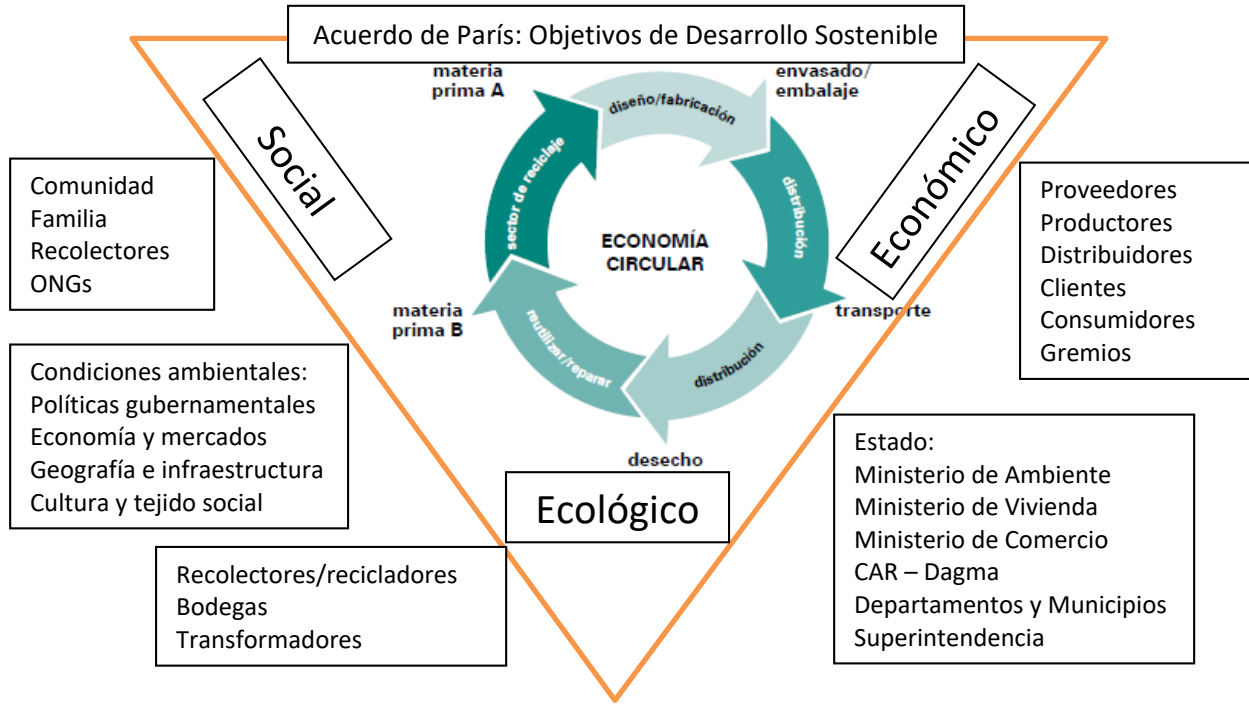
Fuente: Ellen McArthur Foundation (2014)

Resultado de la descripción e inducción de la investigación, se construyó un Ecosistema de Economía Circular del PET para Colombia (Gráfico 8). La conformación del ecosistema colombiano para la estrategia de economía circular, está dada en primera instancia por el Acuerdo de París, con los objetivos de Desarrollo Sostenible, que los países se comprometieron a apoyar y contribuir hacia el año 2030, cuando el calentamiento global sería de máximo 2°C (ONU, 2015).

En segunda instancia se encuentran componentes de sostenibilidad: social, conformado por la comunidad, la familia, recolectores y/o recicladores, ONGs y Organismos nacionales como el tejido social; económico, conformado por productores, proveedores, distribuidores, clientes, consumidores y gremios de la producción, caracterizados por las relaciones de intercambio dentro de la economía; y ecológico, conformado por recolectores/recicladores, bodegas y transformadores, caracterizando interacciones para el flujo circular (EMF, 2014).

572  
573  
574

**Gráfico 8.**  
**Ecosistema colombiano para la Estrategia de Economía Circular del PET**



575  
576  
577  
578  
579  
580  
581  
582  
583  
584

**Fuente: Elaboración propia**

585 En tercera instancia se encuentra el Estado con sus diversas dependencias  
586 ejecutivas y de control, encargado de formular las regulaciones en materia ecológica y/o  
587 ambiental, para lograr en el corto, mediano y largo plazo, la sostenibilidad de las  
588 actividades sociales, económicas y ambientales.

589

590 Por último, se tienen condiciones ambientales conformadas por las políticas  
591 gubernamentales, economía y mercados, cultura y tejido social, y geografía e  
592 infraestructura, que constituyen el entorno para la sostenibilidad (EMF, 2014).

593

## 594 **5. Conclusiones**

595

596 La situación actual de la economía circular para PET desde la perspectiva de los  
597 productores, transformadores y recicladores en Colombia, tiene características  
598 particulares, no por el número de competidores, sino por la complejidad que conllevan  
599 los diversos intercambios dentro de la cadena logística de envases PET, que con la  
600 Responsabilidad Extendida a los Productores se vuelve más compleja, porque ya no es  
601 el gobierno el encargado de recolectar los residuos de envases, sino que son los mismos  
602 productores de envases PET.

603 Los diversos intercambios dentro de la cadena logística de envases PET en  
604 Colombia, identifican una serie de actores como recicladores, depósito de reciclaje,  
605 transformadores, productores, distribuidores, clientes, consumidores, hogares, que  
606 deben coordinarse y alinearse para que el material PET tenga el retorno deseado. El  
607 problema es que no existe esa coordinación para que haya retorno esperado y el reciclaje  
608 sea eficiente, porque en la cadena logística no existe la cultura y el tejido social que facilite  
609 el retorno.

610

611 En Colombia son aproximadamente 60.000 recicladores y 4.400 bodegas de  
612 reciclaje, las que dinamizan la oferta de PET reciclado. La planta de reciclaje EKORED,  
613 sugiere que hay que integrar a los recicladores e incentivarlos por parte de los  
614 productores, para que la cadena logística reciclador-depósito sea efectiva para  
615 transformar el PET de las botellas; dado que a los recicladores se le paga en kilogramos  
616 el material recogido, ellos buscan los envases PET que más pesen y puedan recolectar  
617 en cantidad, para poder aumentar sus ingresos; prefiriendo el PET virgen sobre el ámbar,  
618 de las botellas de Pony Malta de Bavaria que solo recicla un porcentaje bajo del mismo  
619 en una sola de sus plantas.

620

621 En el caso del transformador, demanda PET reciclado para transformarlo; se  
622 observa que no todo material o residuo PET es susceptible de ser transformado por los  
623 riesgos que lleva para el funcionamiento de la maquinaria. En Colombia existen  
624 actualmente dos transformadores de PET que son ENKA y Apropet, que producen más  
625 o menos 100.000 toneladas de PET virgen al año, como oferta adicional al reciclaje  
626 botella a botella. En el caso del PET ámbar, este sufre un deterioro en sus condiciones  
627 por el tiempo de recolección/reciclaje, luego se necesita de algunas condiciones  
628 favorables para su reciclaje y transformación.

629

630 El mercado de envases PET en Colombia lo complementa la demanda de envases  
631 formada por los productores de bebidas que usan PET, entre ellos FEMSA, Postobón y  
632 Bavaria. Los primeros dos llevan 25 años produciendo bebidas en el mercado colombiano  
633 y son los que más demandan envases PET. En el caso de Bavaria, entró al mercado de  
634 envases PET ámbar hace 10 años; su producción es limitada en comparación con sus  
635 competidores.

636

637 La falta de articulación entre los diversos componentes de la cadena logística de la  
638 economía circular, antes y después de la Resolución 1407 de 2018 del MADS con la que  
639 se implementa la estrategia de economía circular, por sus interpretaciones, es uno de los  
640 problemas que tiene actualmente su desarrollo. Por su reciente promulgación en el año  
641 2018 y su poca divulgación, se sugiere conceder un tiempo de espera para su  
642 implementación eficaz; la ANDI ha asumido un liderazgo pertinente pero no suficiente, a  
643 la espera de que aparezcan otras instituciones que la complementen y asuman también

644 el compromiso. Para el cumplimiento de la Resolución 1407 de Responsabilidad  
645 Extendida a los Productores de PET, se necesita inversión para seguir fortaleciendo la  
646 cadena logística en el manejo de los residuos y de innovación en la identificación de  
647 nuevos materiales.

648

649 Finalmente, señalar que la población colombiana no tiene una cultura del reciclaje,  
650 como punto de partida que permita aplicar adecuadamente la Estrategia de Economía  
651 Circular; para ello se necesitan campañas de educación ambiental en reciclaje dirigida a  
652 la población.

653

## 654 **Referencias**

655

656 Andersen, M. S. (2007). An introductory note on the environmental economics of the circular  
657 economy. *Sustainability Science*, 2(1), 133-140.

658 Asociación Nacional de Industriales ANDI (2019). Edición especial "*Economía Circular, la gran*  
659 *apuesta de la ANDI*. Edición 271, Noviembre. Publicaciones ANDI.

660 Bavaria S.A. (2018). *Informe de Sostenibilidad del año 2018*. Bogotá, Colombia.

661 Braungart, M. y W. McDonough (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*.  
662 New York: North Point Press.

663 Brundtland, G. H. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our*  
664 *Common Future*. Report at the United Nations Organizations

665 Coca Cola FEMSA (2018). *Declaración Ambiental*. Bogotá, Colombia. Recuperada el 8 de junio  
666 de 2019 de [https://img.coca-colafemsa.com/assets/files/es/prensa/2018/Coca-Cola-](https://img.coca-colafemsa.com/assets/files/es/prensa/2018/Coca-Cola-FEMSA-Declaracion-Ambiental.pdf)  
667 [FEMSA-Declaracion-Ambiental.pdf](https://img.coca-colafemsa.com/assets/files/es/prensa/2018/Coca-Cola-FEMSA-Declaracion-Ambiental.pdf)

668 Consejo Nacional de Política Pública y Económica CONPES (2016). Conpes 3874. *Política*  
669 *Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Bogotá, Colombia.

670 DANE (2020). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme CIIU de todas las actividades*  
671 *económicas*, revisión 4 para Colombia, CIIU REV. 4 A.C.

672 Diario La República (2019). *La Economía Circular generaría en la Región seis millones de puestos*  
673 *de trabajo*. Artículo publicado el 22 de noviembre de 2019.

674 Ecoembes (2019). Las cifras del reciclaje. [https://www.ecoembes.com/sites/default/files/cifras-](https://www.ecoembes.com/sites/default/files/cifras-reciclaje-2018.pdf)  
675 [reciclaje-2018.pdf](https://www.ecoembes.com/sites/default/files/cifras-reciclaje-2018.pdf)

676 Ellen MacArthur Foundation (2016). *Circular economy overview*. Retrieved from:  
677 <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/circular-economy/overview/concept>  
678 (12.12.2019)

679 Euromonitor International (2019). *Why Sustainability Insights Matter for Business Strategy*.  
680 Londres. Recuperado de la base de datos de Euromonitor Passport.

681 Fundación Ellen MacArthur (2014). *Hacia la economía circular: racionalidad económica y de*  
682 *negocios para una transición acelerada*. Londres. Recuperado de:  
683 <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications> (12.12.2019)

684 Geisendorf, S. & Pietrulla, F. (2017). *Report on State-of-the-Art Research in the Area of the*  
685 *Circular Economy*. Proyecto La Ruta de la Economía Circular, UE.

686 Georgescu-Roegen, N. (1986). The entropy law and the economic process in retrospect. *Eastern*  
687 *Economic Journal*, 12(1), 3-25.

688 Ghisellini, P., Cialani, C., & Ulgiati, S. (2016). A review on circular economy: The expected  
689 transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. *Journal of*  
690 *Cleaner Production*, 114, 11-32.

691 Global Data (2018). *Global Consumer Survey. Análisis de los productos del futuro*. Bogotá,  
692 Colombia. Recuperado de la base de datos de Global Data.

693 Gómez, J. G. (2016). *Diagnóstico del impacto del plástico-botellas sobre el medio ambiente. Un*  
694 *estado del arte*. Tesis de grado para optar al título de Administrador Ambiental y de los  
695 Recursos Naturales, Universidad Santo Tomás.

696 Greenpeace International (2016). *Plásticos en los océanos*. Madrid. Recuperado de:  
697 [https://archivo-](https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_oceanos_LR.pdf)  
698 [es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos\\_en\\_los\\_oceanos\\_LR.pdf](https://archivo-es.greenpeace.org/espana/Global/espana/2016/report/plasticos/plasticos_en_los_oceanos_LR.pdf)

700 Greenpeace International (2018). *La Crisis de la Comodidad*. Recuperado de:  
701 [https://es.greenpeace.org/es/wp-](https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2018/10/Resumen_ejecutivo_Plasticos_ES_v1-1.pdf)  
702 [content/uploads/sites/3/2018/10/Resumen\\_ejecutivo\\_Plasticos\\_ES\\_v1-1.pdf](https://es.greenpeace.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2018/10/Resumen_ejecutivo_Plasticos_ES_v1-1.pdf)

703 Ibarra, N. (2019). Empresas del país aceleran su transición hacia la economía circular con Visión  
704 30/30. En *Revista ANDI*, Edición 271 / Noviembre, pp.

705 Marcet, X.; Marcet, M. y Vergés, F. (2018). *¿Qué es la economía circular y por qué es importante*  
706 *para el territorio?* Barcelona: Asociación Pacto Industrial.

707 MERCO - Monitor Empresarial de Reputación Corporativa (2019). *Merco anuncia las 100*  
708 *empresas y los 100 líderes empresariales con mejor reputación en Colombia para el año*  
709 *2019*. <http://merco.info/co/ranking-merco-empresas>

710 Merriam, S.B. (1988, 2002). *Qualitative research in practice: examples for discussion and*  
711 *analysis*. First edition, San Francisco CA: Jossey-Bass.

712 Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible (2019). *Nueva Estrategia de Economía Circular*.  
713 [http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/4337-gobierno-nacional-transforma-su-](http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/4337-gobierno-nacional-transforma-su-economia-de-manera-circular)  
714 [economia-de-manera-circular](http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/4337-gobierno-nacional-transforma-su-economia-de-manera-circular).

715 Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible (2018). *Resolución 1407 del 26 de julio de 2018,*  
716 *por el cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de*  
717 *papel, cartón, plástico, vidrio y metal, y otras determinaciones*.

718 Organización de Naciones Unidas (2015). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el*  
719 *Desarrollo Sostenible*. Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre  
720 de 2015. Nueva York, U.S.

721 Park, J. et al. (2010). Creating integrated business and environmental value within the context of  
722 China's circular economy and ecological modernization. *Journal of Clean. Prod.*, vol. 18,  
723 no. 15, pp. 1492–1499,

724 Park, H. S. y Behera, S. K. (2014). Methodological aspects of applying eco-efficiency indicators  
725 to industrial symbiosis networks. *Journal of Cleaner Production*, 64, 478-485.

726 Pearce, D., & Turner, R. K. (1989). *Economics of natural resources and the environment*.  
727 Baltimore: *Johns Hopkins University Press*.

728 Plastic Europe (2019). Qué son los plásticos. Consultado el 8 de noviembre de 2019 en:  
729 <https://www.plasticseurope.org/es/about-plastics/what-are-plastics>

730 Postobón S.A. (2018). *Informe de Sostenibilidad 2018*. Medellín, Colombia.  
731 [https://www.postobon.com/sites/default/files/informe\\_de\\_sostenibilidad\\_2018pdf](https://www.postobon.com/sites/default/files/informe_de_sostenibilidad_2018pdf)  
732 Preston, F. (2012). ¿A global redesign? Shaping the circular economy. *Energy, Environment and*  
733 *Resource Governance*, 2, 1-20.

734 Procuraduría General de la Nación (2019). Boletín 203. Los 45 millones de colombianos  
735 generamos en promedio 1.000.000 de toneladas de desechos plásticos al año.  
736 [https://www.procuraduria.gov.co/portal/Los\\_45\\_millones\\_de\\_colombianos\\_generamos\\_en](https://www.procuraduria.gov.co/portal/Los_45_millones_de_colombianos_generamos_en_promedio_1.000.000_de_toneladas_de_desechos_plasticos_al_ano_Procurador.news)  
737 [\\_promedio\\_1.000.000\\_de\\_toneladas\\_de\\_desechos\\_plasticos\\_al\\_ano\\_Procurador.news](https://www.procuraduria.gov.co/portal/Los_45_millones_de_colombianos_generamos_en_promedio_1.000.000_de_toneladas_de_desechos_plasticos_al_ano_Procurador.news)  
738 Radio Cadena Nacional (2019). *Solo tres de cada diez botellas de plásticos son recicladas*.  
739 Entrevista al Gerente General de Apropet Colombia Villamizar, J. H. en RCN Radio.  
740 Recuperada el 9 de noviembre de 2019 de: [https://www.rcnradio.com/medio-ambiente/solo-](https://www.rcnradio.com/medio-ambiente/solo-tres-de-cada-diez-botellas-de-plasticos-son-recicladas)  
741 [tres-de-cada-diez-botellas-de-plasticos-son-recicladas](https://www.rcnradio.com/medio-ambiente/solo-tres-de-cada-diez-botellas-de-plasticos-son-recicladas).

742 Stahel, W. (2016). *Circular Economy*.  
743 [https://www.researchgate.net/publication/298909366\\_Circular\\_economy](https://www.researchgate.net/publication/298909366_Circular_economy)  
744 DOI: 10.1038/531435a

745 Van Eijk, F. (2016). Barriers & Drivers Towards a Circular Economy. *Foro Springtif sobre*  
746 *Sostenibilidad*. Amsterdam, Holanda.

747 Von Bertalanffy, L. (1968). *General systems theory*. New York, 41973, 40.

748 World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation and McKinsey & Company (2016). *The New*  
749 *Plastics Economy: Rethinking the future of plastics*. Recuperado de:  
750 <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>

751 Wysokińska, Z. (2016). The 'New' Environmental Policy of the European Union: A Path to  
752 Development of a Circular Economy and Mitigation of the Negative Effects of Climate  
753 Change. *Comparative Economic Research*, 19(2), 57-73. doi:10.1515/cer-2016-0013

754 Yin, R.K. (1994). *Case Study Research. Design and Methods*. Second edition. Thousand Oaks:  
755 Sage.