

1 INTRODUCCIÓN

En un contexto global y nacional de creciente concientización ambiental, los plásticos están integrándose a una economía circular como paradigma de un futuro sustentable. Este nuevo modelo de producción y consumo busca reducir los desperdicios, aprovechar más racionalmente los recursos y cuidar el ambiente. Así, los plásticos nunca se convertirían en residuos, estando incorporados a ciclos cerrados. Según un estudio de la ONU Medio ambiente (Organización de Naciones Unidas), una economía circular podría reducir entre un 80% y un 99% los desechos industriales en algunos sectores y entre un 79% y un 99% de sus emisiones^{7,4}.

La economía circular es un concepto económico que se interrelaciona estrechamente con la sustentabilidad, y cuyo objetivo es que los materiales, los productos y los recursos naturales se mantengan en la economía durante el mayor tiempo posible, reduciendo la generación de residuos.

El objetivo de la economía circular es proporcionar un mejor sistema económico y ambiental, mediante la creación y el replanteamiento de un uso eficaz del material cuando llega al fin de su vida útil, acompañado con el aporte de la innovación y las tecnologías.

El principio de la economía circular se inspira en la naturaleza, en donde no existe el concepto de desperdicio: todo lo que la

naturaleza genera es un insumo o alimento para otro organismo. Es un flujo cerrado en lo que todo fluye.

En consecuencia, la economía circular es un modelo más sostenible y alternativo a la economía lineal tradicional. El modelo lineal sigue la ruta de extraer recursos, fabricar, usar y desechar. En cambio, en una economía circular, los recursos se utilizan el mayor tiempo posible, se extrae de ellos el máximo valor mientras están en uso, y después se recuperan y se regeneran productos y materiales al final de su vida útil. Como resultado, una economía circular significa también una forma de mejorar la competitividad y la eficiencia de recursos disponibles.

1.1 Principios de la economía circular

La fundación Ellen MacArthur, de Reino Unido, en el informe *Hacia una economía circular*^{7,15}, establece que la economía circular se basa en tres principios claves:

1. Preservar y mejorar el capital natural, controlando las reservas finitas y equilibrando los flujos de recursos renovables.
2. Optimizar el rendimiento de los recursos, distribuyendo productos, componentes y materiales con su utilidad máxima.
3. Promover la eficiencia de los sistemas, detectando y eliminando del diseño los factores externos negativos.

Los principios descritos anteriormente actúan como principios de actuación. Además, una



Figura 1. Economía lineal Vs Economía circular

economía circular se define a partir de las siguientes características fundamentales:

- Reciclaje. El residuo se convierte en recurso. Todo material biodegradable vuelve a la naturaleza y el que no es biodegradable, se re-fabrica.
- Reducción. Se refiere a racionalizar la cantidad de los productos plásticos consumidos y la producción de materiales vírgenes.
- Reutilización. Es repetir el uso de un objeto, tantas veces como sea posible antes de destruirlo o desecharlo, y con ello, reducir el consumo de energía y el impacto que representa su fabricación sobre el medio ambiente.
- Diseño ecológico. Con el fin de mantener los bienes el mayor tiempo posible dentro del sistema, las empresas deben favorecer la eco-concepción, la cual considera los impactos medioambientales a lo largo del ciclo de vida de un producto y los integra desde su concepción.
- Reparación. Se trata de encontrar una segunda vida a los productos para los cuales su vida útil culmina.
- Valorización. Consiste en aprovechar energéticamente los residuos que no se pueden reciclar.
- Economía de la funcionalidad. El desarrollo sostenible requiere de la venta de servicios ecoamigables y no simplemente de bienes desechables, con gran impacto en el entorno.
- Uso de energía renovable. Con ello, se elimina el consumo de los combustibles fósiles, con el uso de fuentes de energías alternativas.
- Perspectiva sistemática. Busca un enfoque en el que cada parte del sistema está conectada entre sí. Esto impulsa prácticas que puedan beneficiar a las cadenas de

consumo y el medio ambiente, asociados con la fabricación de bienes.

1.2 Beneficios

Los principios de la economía circular podrían proporcionar beneficios medioambientales, sociales y económicos. De sus innumerables beneficios, destacan la disminución del uso de los recursos, la reducción de la producción de residuos y la limitación en el consumo de energía. Para las empresas, reutilizar los recursos resulta más rentable que crearlos desde el principio. En consecuencia, los precios de producción se reducen, así como el precio del producto final, beneficiando también al consumidor.

La implementación de este nuevo paradigma garantiza un mejor suministro de materias primas, disminuyendo sus importaciones y su dependencia externa de manera gradual. Además, la economía circular podría generar nuevos mercados, como la producción de abono o el crecimiento de la industria recicladora. Un estudio de la consultora McKinsey & Company para la fundación Ellen MacArthur^{7,15}, expone que si se aplica la economía circular solo al sector de manufactura, se ahorrarían unos 625.000 millones de euros y se crearían decenas de miles de puestos de trabajo.

En el aspecto ambiental, se reduciría la extracción de recursos naturales y las emisiones de gases de efecto invernadero, limitando los impactos ambientales. Un estudio de la fundación Ellen MacArthur y McKinsey *Crecimiento interno: una visión de economía circular para una Europa competitiva*^{7,16} reconoce que las emisiones de dióxido de carbono se reducirían el 48% para 2030 y 83% para 2050.

2 LOS PLÁSTICOS, PARTE DE LA SOLUCIÓN

Un estudio realizado por la empresa Ecoplas, *Impacto ambiental de la sustitución de envases plásticos en el consumo de energía y emisiones de gases de efecto invernadero en Estados Unidos y Canadá*^{7,11}, demuestra que los envases plásticos son una elección eficaz

en términos de ahorro de energía e impactos en el calentamiento global. Además, su reemplazo por otros envases de materiales alternativos generaría 130% más de emisiones de gases con efecto sobre el calentamiento global, un aumento de energía en más del 80% y un incremento en el peso final de los residuos sólidos urbanos de 4,5 veces.

Las características de los plásticos le permiten desempeñar un papel importante en la ruta hacia un futuro más sostenible y más eficiente en recursos.

a) Controla la liberación de carbono:

El plástico es un material ecológico gracias a su reciclabilidad. De hecho, su lenta degradación es beneficiosa, porque mientras más tarda este proceso natural en llevarse a cabo, más demora en liberarse el carbono -su principal componente- a la cadena de formación de gases de efecto invernadero.

b) Procesamiento sostenible:

En comparación con otros materiales, como el vidrio, el cemento o los metales, los plásticos requieren muy bajas cantidades de energía para su procesamiento, en virtud de que poseen un punto de fusión inferior y una capacidad térmica baja. Por sus características - livianos, versátiles y duraderos -, los plásticos ayudan a ahorrar

recursos esenciales como la energía y el agua en procesos estratégicos como el envasado, la edificación, la construcción, el transporte, entre otros. Además, las aplicaciones de plástico en el envasado contribuyen a reducir el desperdicio de alimentos debido a sus excelentes propiedades barreras.

c) Pueden recuperarse y transformarse en nuevos productos:



Figura 2. Economía circular del plástico

La Figura 2 muestra el ciclo del plástico, desde su producción, pasando a su consumo responsable, la separación en los hogares, el aporte de los recuperadores urbanos para su empacado y comercialización a la industria recicladora. Dicha industria lo procesa para obtener una nueva materia prima plástica reciclada que se transforma en nuevos productos finales. También puede transformarse en energía, mediante el proceso de recuperación energética, o recuperarse mediante el reciclado químico.

3 PROCESOS DE CONSERVACIÓN DEL VALOR (PCV)

Según el informe de ONU Medio Ambiente, *Redefinir el valor: la revolución de la fabricación*^{7,4}, los procesos de conservación del valor (PCV), como la remanufactura, la renovación, la reparación y la reutilización directa, y de reciclado son procesos complementarios que si se llevan a cabo estratégicamente, pueden acelerar la consecución de la economía circular, permitiendo la creación de un nuevo valor tanto para el productor como para el cliente, con un impacto ambiental reducido.

Aunque muchos agentes de la cadena de suministro en la fabricación se centran actualmente en el reciclado de sus productos, la adopción de PCV puede conducir a la conservación de un valor sustancialmente mayor en el sistema: los PCV permiten conservar el valor inherente del producto, mientras que el reciclaje conserva sólo el valor del material o el recurso que se recicla.

La remanufactura y la renovación o reacondicionamiento son procesos industriales normalizados e intensivos que brindan la oportunidad de agregar valor y utilidad a la vida útil de un producto. Estos procesos generan productos como nuevos (remanufactura) y de alta calidad (reacondicionamiento integral), con un impacto medioambiental significativamente menor y un coste inferior para el fabricante y, posiblemente, para el cliente.

La reparación, y la reutilización son procesos de mantenimiento formal e informal que ofrecen la oportunidad de prolongar la vida útil del producto, generando un impacto medioambiental significativamente menor y un coste inferior para el fabricante y, posiblemente, para el cliente.

3.1 Post consumo reciclado

Se denomina Post Consumo Reciclado (PCR) a los plásticos reciclados a partir de residuos plásticos post consumo doméstico, industrial, comercial y agrícola que, mediante un proceso de transformación, se convierten en

materia prima plástica que se emplea para producir nuevos productos de uso final.

Existen dos tipos de procesos de reciclaje: mecánico y químico^{7,1}. El primero de ellos es conocido también como reciclaje físico, debido a que el plástico es fundido y reprocesado para formar un nuevo componente que puede o no ser del mismo tipo que la pieza original. Por otro lado, el reciclaje químico es un proceso en el cual el objeto a reciclar es devuelto a sus componentes primarios, como es el caso de la gasolina e hidrocarburos para las poliolefinas y monómeros en los poliésteres y poliamidas; estos componentes pueden ser utilizados posteriormente como materia prima para una nueva producción de polímeros.

En el entorno global se están desarrollando innovaciones que promueven la circularidad de los plásticos. La empresa **Sabic** en conjunto con Plastic Energy, anunció la producción y comercialización de "polímeros circulares certificados" utilizando materia prima obtenida a partir de residuos mezclados de plásticos (polietileno y polipropileno), previo al arranque de las plantas para el 2021^{7,17}.

La empresa **Braskem Idesa** lanzará al mercado mexicano y de exportación, una nueva resina de polietileno de alta densidad con contenido Post-Consumo, para comercializar hasta 25 mil toneladas de PEAD reciclado, destinada a aplicaciones rígidas que requieran de alta resistencia química. Bajo el lema *Nada se crea, nada se desperdicia y todo se convierte*, para el año 2040 Braskem Idesa aspira a que el 100% de los embalajes de plástico se reutilicen, reciclen o recuperen^{7,5}.

Otro caso similar es la empresa **Borealis**, que en su contribución con la economía circular, desarrolló un PE 100% reciclado, regranulado y de alta calidad, el cual se ha utilizado para empacar los pegamentos *made at home* de la empresa Henkel^{7,3}. De igual manera, Borealis presentó una nueva tecnología de reciclaje de plástico, *Borcycle*. Esta tecnología se utilizará para producir

compuestos de poliolefinas recicladas de alta calidad con más de 80% de contenido reciclado para su aplicación en partes visibles de electrodomésticos.

La empresa **ARQLITE** fabricó piedras plásticas elaboradas con 100% material reciclado que admite mezcla de distintos materiales plásticos (PEAD, PEBD, PS, PP, PET). Se obtiene un hormigón liviano que sustituye al canto rodado en su fabricación y mejora el aislamiento térmico. Además, se evita la explotación de canteras de canto rodado y su transporte. Como resultado, se logran estructuras más livianas.



Figura 3. Piedra plástica

La empresa **EWAR S.A.** produce madera plástica utilizando material reciclado de polietileno, polipropileno y cáscara de arroz. Es un producto 100% reciclado, resistente a la intemperie, el cual no sucumbe ante moho o a los daños provocados por la lluvia. Es resistente a la acción solar, no le afecta el ambiente marino y no se agrieta. Está libre de mantenimiento y pinturas con una duración de 50 años. Este producto evita la tala de árboles.



Figura 4. Madera plástica

La empresa **ACA** utiliza Polietileno reciclado en forma de pellets procedente de residuos de silos, bolsas y productos fitosanitarios, que se usan extensivamente en las zonas agrícolas. El producto es 100% reciclado y se usa para producir gran variedad de productos finales: caños, tubos protectores de cables de comunicaciones (fibras ópticas), bolsas de consorcio, baldes, macetas, mobiliario para plazas y escuelas. El mismo producto fabricado con reciclado ahorra 89% de energía y reduce 67% de los gases con efecto invernadero, evitando el calentamiento global.



Figura 5. Bolsas para silos de polietileno reciclado

3.2 Ecodiseño

Según la Fundación Ellen MacArthur, una economía circular es aquella que es restauradora y regenerativa por diseño^{7,19}. El ecodiseño es un instrumento para generar productos y servicios de calidad, respetuosos con el medioambiente y socialmente responsable. El ecodiseño tiene en cuenta la estética y su función, además de valorar todos los elementos de la cadena de producción y distribución.

Por ejemplo, en la fabricación de envases y empaques se han diseñado nuevos productos que permiten mantener el valor y funcionalidad de la resina base. El fabricante **Illig**, bajo el concepto *Design4Recycling* presentó en la Feria K2019 una tecnología de etiquetado, que combina tecnología de decoración en el molde con una etiqueta de cartón. El empaque tiene un recubrimiento

interno plástico delgado y el cartón es el que se interviene para la decoración, sin emplear adhesivo.

La nueva tecnología de etiquetado conserva las condiciones del producto y evita su contaminación incluso antes de llegar al consumidor (debido a la cantidad de tintas con que se imprimen o adhesivos empleados en las etiquetas). También permite que la materia prima mantenga sus propiedades, de manera que al usarla nuevamente no se pierda su valor, sino que pueda utilizarse en un artículo de las mismas prestaciones^{7,14}.



Figura 6. Diseño de etiquetado de envases

Así mismo, la empresa **Dow** presentó una variedad de productos para ayudar a propietarios y convertidores de marcas a alcanzar sus objetivos de reciclabilidad con envases de polietileno (PE). Estos productos diseñados para el reciclaje presentan diferentes aplicaciones de envasado de alimentos, uso doméstico y cuidado personal que utilizan resinas, revestimientos y adhesivos de la compañía^{7,18}.



Figura 7. Empaques reciclables

Dow presenta conceptos para estructuras simples de múltiples capas sin barreras, envases más complejos con barrera de protección alimentaria personalizada y rediseño del proceso de conversión, incluido el uso de compatibilizadores para ayudar a mejorar la reciclabilidad mecánica de los envases de múltiples capas y una tecnología de inserción de boquillas. Se han desarrollado soluciones basadas en polietileno para bolsas y embalajes termoformados.



Figura 8. Empaques reciclables

4 ORGANIZACIONES MUNDIALES A FAVOR DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

En el ámbito global, se han desarrollado diversas fundaciones para dar una visión positiva de la economía circular para los plásticos. La **Fundación Ellen MacArthur** es la máxima promotora independiente de la economía circular, que ha unido a empresas y gobiernos detrás de una visión positiva de una economía circular para los plásticos. Entre las principales empresas mundiales que agrupa la Fundación Ellen MacArthur se cuentan: Borealis, Nestlé, WalMart, Danone, Google, Grupo H&M, Philips, Renault, SC Johnson, Solvay y Unilever.

The New Plastics Economy, por su parte, es una iniciativa de la Fundación Ellen MacArthur que se enfoca en crear un sentido de dirección compartido, por todas las partes interesadas, promoviendo acciones e innovaciones para ir hacia una economía circular donde los plásticos nunca se conviertan en desperdicio. Esta iniciativa está

respaldada por tres acciones clave: eliminar, innovar, circular^{7,20}.

El enfoque sistemático se basa en cinco elementos interconectados:

1. Mecanismo de diálogo. Es una junta asesora que permite la colaboración de la cadena de valor para resolver desafíos. incluye compañías globales de bienes de consumo, minoristas, fabricantes de envases y productores de plásticos, trabaja en conjunto con empresas involucradas en la recolección, clasificación y reprocessamiento, para impulsar proyectos de colaboración y modelar la iniciativa.
2. Compromiso global. Tiene como objetivo abordar los desechos plásticos y la contaminación en su origen. Permite alinear a los interesados con una visión común y un conjunto de objetivos concretos. Así mismo, se han unido más de 400 organizaciones al compromiso global, que representan el 20% de todos los envases de plástico producidos a nivel mundial para abordar la crisis de desechos plásticos^{7,8}.
3. El pacto de plástico. Es una red de iniciativas que une a gobiernos, empresas y ciudadanos con una visión común y objetivos concretos para implementar soluciones hacia una economía circular para los plásticos^{7,9}.
4. Innovación. Se enfoca en desarrollar continuamente el conocimiento que permita cumplir los objetivos de una economía circular para el plástico.
5. Alcance y participación de los interesados. Comprometerse con las partes interesadas clave para aprender, informar y ampliar las acciones.

Así mismo, países como Francia, Reino Unido y Chile se han unido a esta organización, la cual se dispone a cumplir para el año 2025, cuatro objetivos claves en el sector plástico,

esencialmente en el sector de envases^{7,10}. Estos son:

- El 100% de los envases de plástico serán reutilizables, reciclables o compostables.
- El 70% de los envases de plástico se reciclan o compostan de manera efectiva.
- Eliminar los empaques de un solo uso, a través del rediseño, la innovación o los modelos de entrega alternativos (reutilización).
- Los envases y embalajes plásticos deben tener, en promedio, un 30% de material reciclado.

La industria mexicana, por su parte, se planteó cinco metas en las que la industria de resinas trabajará para transitar hacia una economía circular^{7,21}. Estas metas son:

- Reducción y eliminación de pellets en etapas de proceso y transporte de todos sus productos.
- Establecimiento de criterios de ecodiseño en materiales de distribución, para que los envases y contenedores sean más fácilmente reutilizables y/o reciclables al final de su ciclo de vida.
- Ampliar la participación de actividades relacionadas con los planes de manejo de materiales, al final de su ciclo de vida.
- Modificar las características y propiedades de las materias primas, que permita el uso de materiales postconsumo sin afectar su funcionalidad fina.
- Fortalecer la participación en programas de educación para minimizar la generación de residuos.

5 ECONOMÍA CIRCULAR EN VENEZUELA

En Venezuela, la realidad impone la necesidad de comenzar a innovar en este tipo de economía, principalmente debido a los costos asociados a la producción y adquisición de nuevos productos. Aunque faltan políticas públicas y articulación del Estado con empresas privadas, hay iniciativas

que revelan interés por reducir, reusar y reciclar los materiales y cuidar el planeta.

Así, por ejemplo, diversas fundaciones ambientalistas fomentan programas de reciclaje, para crear conciencia ambiental y reducir la cantidad de basura dirigida a los vertederos.

La empresa **Nestlé Venezuela, por su parte**, se ha comprometido para alcanzar un futuro libre de desperdicios, aliándose con **Multirecicla**, empresa venezolana orientada a la recuperación, clasificación y almacenamiento de material reciclable. Esta alianza desarrollará actividades para seguir impulsando acciones concretas y sostenibles de sensibilización, formación, recolección, reciclaje y disposición correcta de residuos plásticos.

A inicios del año, Nestlé asumió el compromiso de asegurar, para el 2025, que los empaques de sus productos sean 100% reciclables o reutilizables y que ninguno de ellos termine en vertederos o basura. En ese sentido, el enfoque de Nestlé se centra en tres áreas centrales de trabajo: desarrollar empaques para el futuro que sean respetuosos con el medio ambiente, ayudar a dar forma a un futuro libre de desperdicios e impulsar un nuevo comportamiento y comprensión sobre la utilización, reutilización y reciclaje de empaques.

En los últimos años han surgido varias iniciativas privadas y voluntarias, que revelan que el reciclaje despierta interés en la población venezolana. *Esquinas verdes*, de la empresa de telecomunicaciones Movistar y *Tapas por la vida*, movimiento impulsado por estudiantes universitarios, son prueba de ello.

6 RESUMEN Y CONCLUSIONES

El plástico es un material noble, inocuo y recicitable que también puede ser utilizado como fuente de energía alternativa, dada su alta capacidad calorífica.

El mundo se encamina hacia una economía circular, donde todos los materiales, no sólo el plástico, puedan reconvertirse en otros

productos. Para esto, es necesaria la participación de los Gobiernos, Organismos No Gubernamentales y comunidades para promover hábitos sustentables. Es indispensable, además, implementar la educación ciudadana para el uso responsable y racional de los plásticos y su correcta disposición final. Los gobiernos deben ser responsables de hacer campañas de comunicación, educación y concientización de la revalorización de los materiales. Sin embargo, las campañas no son suficientes si no va acompañada de políticas de gestión de los desechos e infraestructuras para el reciclaje que permitan la recolección diferenciada de materiales reciclables, además de una legislación que defienda la circulación de productos reciclados.

Muchas empresas líderes alrededor del mundo se encuentran apostando a la innovación de sus diseños plásticos y persiguen las alternativas de reciclaje y reutilización de sus productos, adaptables al mercado.

La economía circular además de dar una contribución significativa al medio ambiente, también es una oportunidad de crecimiento económico y social para los países. Vale la pena reconsiderar cómo fabricar productos industriales que, al final de su vida útil, puedan proporcionar beneficios medioambientales, sociales y económicos innovadores.

¿Por dónde empezar?

- Implementar estrategias de Ecodiseño.
- Desarrollar sistemas para mejorar la recolección, la clasificación y el reprocesamiento de los materiales.
- Trabajar en innovación y tecnologías de procesamiento.
- Desarrollar el mercado para productos elaborados con plástico reciclado.
- Mantener la atención en oportunidades claves de innovación que tengan el potencial de ampliarse, como puede ser la inversión en mejoras o nuevos materiales y en tecnologías de reprocesamiento.

- Implementar políticas públicas que acompañen el desarrollo de la economía circular.
- Realizar campañas de formación para el consumo responsable y separación de los residuos.

7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 7.1 Lopez, Lussiana.** Boletín técnico: Tendencias actuales para disminuir el impacto ambiental de las bolsas plásticas. Proyecto: PLT-ME-0317-02-04. SS 17124. INDESCA, Julio 2017.
- 7.2 Sanchez, Jorge.** Boletín técnico: Prohibición de uso de empaques plásticos – Experiencias foráneas. Proyecto: PLT-ME-0318-02-03. SS 18185. INDESCA, Octubre 2018.
- 7.3 Pineda, Mariajosé.** Boletín técnico: Nuevos retos para la bolsa de plástico – de cara al futuro. Proyecto: PLT-ME-0119-01-01. SS 19091. INDESCA, Febrero 2019.
- 7.4 United Nations UN Environment.** Re-defining Value – The Manufacturing Revolution. Remanufacturing, Refurbishment, Repair and Direct Reuse in the Circular Economy. [En línea] [Citado el 12 de Diciembre 2018].
<https://www.resourcepanel.org/reports/re-defining-value-manufacturing-revolution>
- 7.5 Braskem Idesa.** Braskem Idesa construye un futuro circular, con la primera resina de polietileno de alta calidad con contenido de reciclado post-consumo en México. [En línea] [Citado el 07 de Noviembre de 2019].
<http://www.braskemidesa.com.mx/noticia;braskem-idesa-construye-un-futuro-circular-con-la-primer-resina-de-polietileno-de-alta-calidad-con-contenido-de-reciclado-post-consumo-en-mexico>
- 7.6 Sostenibilidad.** ¿En qué consiste la economía circular? [En línea] [Citado el 13 de Enero de 2020].
<https://www.sostenibilidad.com/desarrollo-sostenible/en-que-consiste-la-economia-circular/>
- 7.7 Ecoplas.** Economía circular una oportunidad para los plásticos. [En línea] [Citado el 2 de Junio de 2019].
<https://ecoplas.org.ar>
- 7.8 The New Plastics Economy.** Global Commitment. [En línea] [Citado Junio de 2019]
<https://www.newplasticseconomy.org/assets/doc/GC-Report-June19.pdf>
- 7.9 The New Plastics Economy.** Plastics Pact. [En línea] [Citado 2017]
<https://www.newplasticseconomy.org/projects/plastics-pact>
- 7.10 Fundación Chile.** Nueva economía de los plásticos. [En línea] [Citado en Abril de 2019]
<https://fch.cl/iniciativa/nueva-economia-de-los-plasticos/>
- 7.11 Ecoplas.** Análisis del impacto ambiental de la sustitución de envases plásticos en el consumo de energía y emisiones gases de efecto invernadero en Estados Unidos y Canadá. [En línea] [Citado en Noviembre de 2014].
<https://ecoplas.org.ar>
- 7.12 EnvaPack.** Dow presenta portafolio de empaques diseñados para reciclaje durante K2019 [En línea] [Citado 06 de Octubre de 2019].
<https://www.envapack.com/2019/10/dow-presenta-portafolio-de-empaques-disenados-para-reciclaje-durante-k-2019/>
- 7.13 Plastics Technology México.** Borealis presenta resinas producidas con plásticos reciclados. [En línea] [Citado 02 de Julio de 2019].
<https://www.ptmexico.com/art%C3%ADculos/borealis-presenta-resinas-producidas-con-plasticos-reciclados>
- 7.14 Tecnología del plástico.** Repensando los envases para mantener el valor de la materia prima. [En línea] [Citado en Diciembre de 2019].
<http://www.plastico.com/temas/Repensando-los-envases-para-mantener-el->

valor-de-la-materia-prima+132509?pagina=1

- 7.15 McKinsey & Company.** Towards the circular economy. [En línea] [Citado Junio de 2013]. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Elle-n-MacArthur-Foundation-Towards-the-Circular-Economy-vol.1.pdf>
- 7.16 Ellen MacArthur Foundation.** Growth within: a circular economy vision for a competitive Europe. [En línea] [Citado el 25 de Junio de 2015]. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/Elle-nMacArthurFoundation_Growth-Within_July15.pdf
- 7.17 Envasprés.** Sabic, líder mundial del sector químico, ha anunciado otro gran hito. [En línea] [Citado el 29 de Febrero de 2019] <http://www.envaspres.com/index.php?id=21996>
- 7.18 Tecnología del plástico.** Dow presenta portafolio de empaques para reciclaje en K 2019. [En línea] [Citado en Octubre de 2019]. <http://www.plastico.com/temas/Dow-presenta-portafolio-de-empaques-para-reciclaje-en-K-2019+131925>
- 7.19 Ellen MacArthur Foundation.** Qué es la economía circular. [En línea] [Citado 2017]. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/>
- 7.20 Ellen MacArthur Foundation.** Nueva economía de plásticos. [En línea] [Citado 2017]. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-work/activities/new-plastics-economy>
- 7.21 Tecnología del plástico.** Industria mexicana de resinas plantea cinco metas de economía circular. [En línea] [Citado Diciembre 2019]. <http://www.plastico.com/temas/Industria-mexicana-de-resinas-plantea-cinco-metas-de-economia-circular+132589>