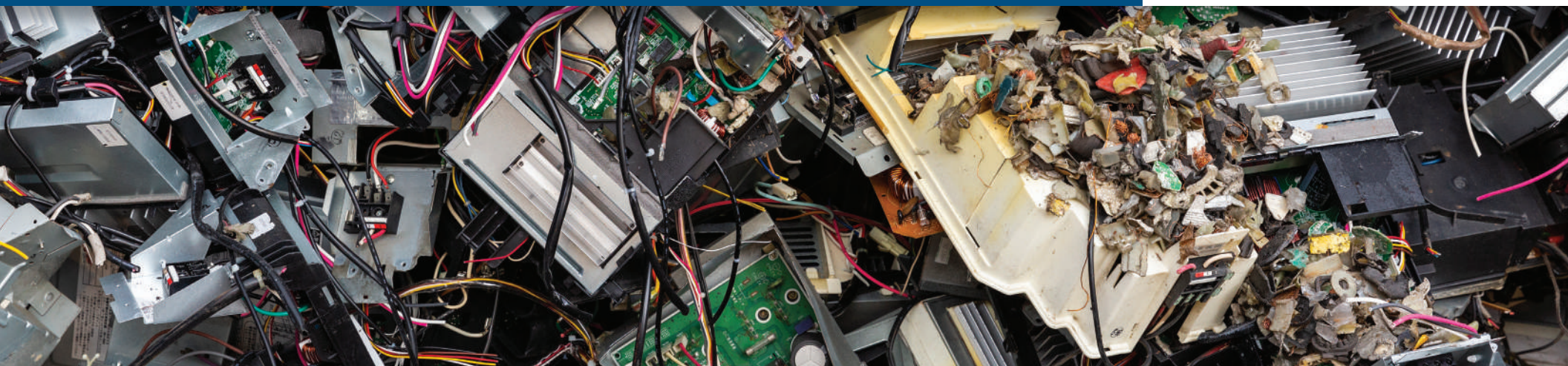


Cartilla de economía circular

Fundamentos y herramientas para su implementación

Responsabilidad extendida del productor (REP)

Tomo
Nº 2



Este documento ha sido elaborado por el equipo de profesionales del Centro de Estudios para el Desarrollo Sostenible CEID Colombia, la Fundación Konrad Adenauer (KAS), Basura Cero Global y Valopes.

Centro de Estudios para el Desarrollo Sostenible CEID Colombia

Carrera 7 # 237-04, Bogotá, D.C., Colombia

(+57-1) 4566853

ceidcorp_gr@ceidcolombia.org

www.ceidcolombia.org



Fundación Konrad Adenauer (KAS)

Calle 93B # 18-12, piso 7, Bogotá, D.C., Colombia

(+57-1) 7430947

www.kas.de/kolumbien



Basura Cero Global

Avenida Carrera 28 # 39 B-32, Bogotá, D.C., Colombia

(+57) 313081375

info@basuraceroglobal.com

www.basuraceroglobal.com



Director de la publicación:

Gilberto Rincón González. Director CEID Colombia

Contribuciones:

Stefan Reith. Representante Fundación Konrad Adenauer (KAS) en Colombia

Andrea Valdelamar. Coordinadora de proyectos, KAS, Colombia

Diseño y fotografía:

María Juliana Reina. More Studio

Corrección de estilo:

Raúl Mazo

Producción gráfica:

Pictograma Creativos S.A.S

www.pictogramacreativos.com

Primera edición

Bogotá, D.C., noviembre de 2020

Autores:

Diego Camilo Romero Torres. Director de Proyectos, Basura Cero Global.

Administrador Ambiental, Magíster en Desarrollo Sustentable y Gestión Ambiental.

diego.romero@basuraceroglobal.com, (+57) 300 2697671

Delcy Liliana Fonseca Guerra. Ingeniera de Proyectos, Basura Cero Global.

Ingeniería Sanitaria.

dlfonsecag@correo.udistrital.edu.co, (+57) 322 8077565

Sandra Milena Pinzón García. Directora Ejecutiva, Basura Cero Global.

Abogada, Magíster en Gerencia Ambiental.

sandra.pinzon@basuraceroglobal.com, (+57) 313 2081375

Giovanny Andrés López Cabezas. Director Planeación Estratégica, Basura Cero Global.

Administrador Ambiental, Especialista en Informática para la Gerencia de Proyectos.

andres.lopez@basuraceroglobal.com, (+ 57) 304 603438



Presentación Cartilla

Este documento presenta información clave y una síntesis de la responsabilidad extendida del productor (REP); adicionalmente, un análisis de las principales conclusiones y recomendaciones de los conferencistas nacionales e internacionales en la línea temática de REP, que participaron en el XIII Congreso Internacional de Medio Ambiente “Economía circular: políticas públicas, cooperación, innovación y emprendimiento”, realizado por el Centro de Estudios para el Desarrollo Sostenible, CEID Colombia, y la Fundación Konrad Adenauer (KAS) con el apoyo de W2W y Basura Cero Global, los días 19 y 20 de octubre de 2020.

Las opiniones expresadas y la información contenida en esta cartilla no reflejan necesariamente los puntos de vista y el pensamiento de la KAS, CEID y Basura Cero Global.

Esta publicación ha sido elaborada como una guía o material de consulta y no constituye asesoramiento profesional. No se proporciona ninguna garantía, ni explícita y/o implícita, de la exactitud de las recomendaciones contenidas. En la medida permitida por la ley, el Centro de Estudios para el Desarrollo Sostenible, CEID Colombia, la Fundación Konrad Adenauer (KAS) y Basura Cero Global no aceptan ni asumen responsabilidad, obligación o deber de diligencia alguno por las consecuencias de que cualquier persona actúe o se abstenga de actuar, teniendo en cuenta la información aquí presentada.

Se autoriza la reproducción total o parcial del contenido con inclusión de la fuente y la autorización previa y expresa de los titulares.

Presentación KAS

Stefan Reith

Representante. Fundación Konrad Adenauer en Colombia

Aunque los efectos del cambio climático son ampliamente conocidos a nivel mundial, en Colombia todavía falta mayor conocimiento y sensibilización acerca de la protección del medio ambiente y la gestión de los riesgos ambientales. Más aun, existe un particular desconocimiento técnico acerca de cómo abordar problemáticas relacionadas con su cuidado y preservación.

Es por esto que la Fundación Konrad Adenauer (KAS) ha reafirmado durante los últimos años su interés en promover iniciativas que, por un lado, conduzcan a la formación y capacitación alrededor de estos temas, y por otro lado, contribuyan a su posicionamiento en la agenda pública.

Como resultado de este ejercicio, en el año 2020 decidimos apoyar una vez más al Centro de Estudios para el Desarrollo Sostenible, CEID, en la realización del XIII Congreso Internacional de Medio Ambiente “Economía Circular: políticas públicas, cooperación, innovación y emprendimiento”.

Como se sabe, la economía circular se ha convertido en un instrumento determinante en el uso de los recursos naturales y en la reducción de los impactos negativos en el cambio climático. Además, estimula la innovación, la competitividad y la sostenibilidad a través de la creación de materiales y productos que sirven para alimentar otras cadenas de valor, generando mayores aportes para un desarrollo realmente sostenible.

En el caso particular de Colombia, la implementación de la Estrategia Nacional de Economía Circular constituye un paso hacia adelante en la transformación de las cadenas de producción y consumo, y un

estímulo positivo en la creación de nuevos modelos de negocio que beneficien el cuidado y la protección del medio ambiente a través de optimizar, compartir, intercambiar, reciclar y regenerar materiales, agua y energía.

Sin duda, estos son temas que desde la KAS consideramos importantes, especialmente por la cantidad de retos que enfrentamos en materia ambiental. Y son, a su vez, asuntos que no requieren de una respuesta aislada, sino de la articulación con otros actores y herramientas a nivel nacional e internacional para potenciar sus efectos.

La publicación que aquí presentamos recoge los principales aportes y recomendaciones de los temas abordados en el XIII Congreso Internacional de Medio Ambiente, realizado el 19 y el 20 de octubre del año 2020. Y es también el resultado de la necesidad de promover iniciativas que incluyan a la economía circular como herramienta para potenciar los Objetivos de Desarrollo Sostenible, y fuente para enfrentar los efectos del cambio climático en el país.

Por esta razón, esperamos que las personas interesadas encuentren en este libro una herramienta que facilite la reflexión alrededor de estos temas, y que sirva de inspiración para avanzar hacia un modelo de producción y consumo sostenibles que incluya propuestas y soluciones innovadoras.

Finalmente, queremos agradecer y destacar la labor desarrollada por los autores de estas cartillas, y de manera especial el desempeño del equipo del CEID bajo el liderazgo de Gilberto Rincón, por sus aportes, esfuerzo y compromiso con este proyecto.

Contenido

Introducción	8
Justificación	10
Contexto y antecedentes	11
Contexto Nacional	13
Responsabilidad Extendida del Productor REP	18
Marco Normativo Internacional	19
Marco de Políticas Nacionales (Colombia)	20
La REP en los modelos de eficiencia de residuos	21
Principios y características de la REP	24
Principios de la REP según la OCDE	25
Modelos de REP	27
La REP en países en vía de desarrollo	29
Plan de gestión ambiental de residuos posconsumo en Colombia	31
Principales actores de la REP	32
Logística Inversa	33
Logística Verde	36
Herramientas para implementar la responsabilidad extendida del producto	38
Casos de éxito	40
Recomendaciones	43
Conclusiones	45
Bibliografía	46

Tablas

Tabla 1. Planes posconsumo Colombia	14
Tabla 2. Referentes de iniciativas en responsabilidad extendida del productor y economía circular Internacional	28
Tabla 3. Referentes de iniciativas en responsabilidad extendida del productor y economía circular Latinoamérica y El Caribe	29
Tabla 4. Elementos clave plan de REP	38
Tabla 5. Casos exitosos de implementación de REP a nivel internacional	40
Tabla 6. Programas de posconsumo en Colombia	42

Figuras

Figura 1. Modelo de responsabilidad extendida del productor	19
Figura 2. Componentes Basura Cero en ciudades	21
Figura 3. Categorías responsabilidad extendida del productor	23
Figura 4. Representación Esquemática de los Flujos en una Cadena de Suministro	34
Figura 5. Proceso de la Logística Inversa	35
Figura 6. Relación de la Logística Inversa y Logística Verde	36
Figura 7. La Logística Verde y su interacción con una típica cadena de suministro.	37

Introducción

Actualmente, los países de Latinoamérica y el Caribe presentan grandes retos de sostenibilidad en la gestión integral de residuos sólidos y la economía circular, especialmente en la responsabilidad extendida del productor (REP). Teniendo en cuenta los diferentes modelos de producción y consumo, la generación de residuos sólidos de tipo especial, tales como baterías, llantas, envases y empaques, eléctricos y electrónicos, computadores y periféricos, medicamentos y bombillas vienen en aumento, por lo cual la recuperación de estos productos y materiales usados se ha convertido en un campo que tiene cada vez más importancia en la sociedad y en el mundo (Arroyo et al, 2020).

De acuerdo con Amato (2015), la REP es un “principio político que tiene como fin promover mejoras ambientales en el ciclo de vida de los productos, extendiendo las responsabilidades de los fabricantes o productores a varias fases del ciclo total de su vida útil y especialmente a su recuperación, reciclaje y disposición final”.

Esta responsabilidad debe ser implementada por diferentes instrumentos, entre los cuales se encuentran:



• Políticos



• Administrativos



• Económicos



• Técnicos



• Informativos



La responsabilidad extendida del productor es un esquema dentro de la gestión integral de residuos sólidos (GIRS), cuyo objetivo principal es la disminución de los residuos, así como la reducción del consumo de recursos naturales y económicos; a través del diseño eficiente del producto y la gestión del ciclo de vida se logra que el residuo y/o los excedentes de estos materiales retornen a las manos del fabricante para su posterior manejo, ya sea en la reutilización, el reciclaje y/o la disposición final. A través de este esquema se consigue una recuperación significativa de material utilizado para la elaboración de los productos, en la que se evita que el mismo finalice como un residuo, permitiendo que se convierta en materia prima. La REP fomenta el reciclaje y la recuperación de materiales; además, conlleva a establecer estrategias de gestión sostenible y economía circular (Lindhqvist, Manomaivibool & Tojo, 2008).

Asimismo, la gestión de productos que pueden regresar a la cadena de suministro tiene asociados impactos ambientales que representan un reto para este modelo. Para enfrentar estos retos, existen estrategias, como la logística reversa o la logística inversa, que integran una

serie de operaciones para valorizar los residuos sólidos o disponerlos adecuadamente, una vez han cumplido su ciclo de vida (Prahinski & Kocabasoglu, 2006; Arroyo et al, 2020).

En esta cartilla se realiza una presentación sintética de los elementos más importantes y relevantes de la Responsabilidad Extendida del Productor (REP), presentando el contexto general nacional, sus principales características, herramientas de implementación, casos de éxito y, finalmente, una reflexión respecto a este modelo y la economía circular.

Justificación

La REP tiene el potencial no sólo de asegurar que la gestión de materiales y residuos de productos se realice de manera adecuada para el ambiente, sino de ocuparse de la raíz del problema, es decir, el diseño de productos y sus sistemas de reintegro o circularidad. Para que esto sea posible, debe diseñarse un plan de gestión ambiental (plan de REP), fijando diferentes tipos de responsabilidades, actores e indicadores de medición.

La REP juega un papel bastante relevante en la gestión integral de residuos sólidos y en la economía circular, debido a que esta fija las actividades, responsables y recursos para garantizar el manejo adecuado de los diferentes tipos de residuos regulados por la responsabilidad extendida del productor, adicionalmente, para potenciar el aprovechamiento y circularidad de materiales, ya sea para su reutilización o su reciclaje y disposición final adecuada.

Un plan eficiente de REP debe articular los principios de la economía circular para garantizar su éxito, dentro de los cuales debe:



- Eliminar residuos y contaminación desde el diseño



- Mantener productos y materiales en uso



- Regenerar sistemas naturales

Conocer acerca de las generalidades y los conceptos clave de la responsabilidad extendida del productor (REP) permite generar cultura en las personas, además de mostrar los lineamientos generales para garantizar la eficiencia de los sistemas y planes posconsumo, asimismo de potencializar la gestión integral de los materiales con el fin de dar cumplimiento a las metas de economía circular del país.



Contexto y antecedentes

Glosario

Para entender la responsabilidad extendida del productor, es necesario identificar y tener en cuenta los conceptos clave para su desarrollo. A continuación, se relacionan y describen algunos elementos importantes para entender este modelo:

- **Aparatos eléctricos y electrónicos (AEE):** todos los aparatos que para funcionar necesitan corriente eléctrica o campos electromagnéticos, así como los aparatos necesarios para generar, transmitir y medir tales corrientes.
- **Aprovechamiento:** cualquier proceso que conduzca a recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los residuos, mediante operaciones de recuperación de los componentes o materiales presentes en los residuos o el reciclaje, con el objeto de destinarlos a los mismos fines a los que se destinaban originalmente o a otros procesos.
- **Ciclo de vida del producto:** principio que orienta la toma de decisiones, considerando las relaciones y efectos que cada una de las etapas del ciclo de vida de un producto tiene sobre el conjunto de todas ellas.
- **Comercializador:** persona natural o jurídica encargada, con fines comerciales, de la distribución mayorista o minorista de productos.
- **Disposición final:** proceso de aislar y confinar los residuos sólidos, en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación y los daños o riesgos asociados a la salud humana y al ambiente.
- **Gestión integral:** conjunto articulado e interrelacionado de acciones políticas, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región.
- **Gestor de residuos:** persona que presta de forma total o parcial los servicios de recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento o disposición final de los residuos dentro del marco de la gestión integral y cumpliendo con los requerimientos de la normativa ambiental vigente.

- **Participación activa:** principio que promueve el desarrollo de mecanismos de participación necesarios para que los productores, comercializadores, consumidores y usuarios de los aparatos eléctricos y electrónicos, participen en el diseño, elaboración y ejecución de programas y proyectos que traten sobre la gestión integral de los residuos de estos productos.
- **Preparación para la reutilización:** operación de valorización consistente en la comprobación, remanufactura, reacondicionamiento, reparación o actualización, mediante la cual los aparatos eléctricos y electrónicos o sus componentes, que se hayan convertido en residuos, se preparan para que puedan reutilizarse sin ninguna otra transformación previa.
- **Prevención:** principio que abarca las estrategias que buscan optimizar el consumo de materias primas, sustituir sustancias o materiales peligrosos y adoptar prácticas, procesos y tecnologías más limpias con el fin de prevenir la generación de los residuos.
- **Producción y consumo sostenible:** privilegiar las decisiones que se orientan a la reducción de la cantidad de materiales peligrosos utilizados y de los residuos peligrosos generados respectivamente por unidades de producción de bienes y servicios. Lo anterior, con el fin de aliviar la presión sobre el ambiente, aumentar la productividad y competitividad empresarial y, simultáneamente, crear conciencia en los consumidores respecto del efecto que los productos y sus desechos ejercen sobre la salud y el ambiente.
- **Productor:** cualquier persona natural o jurídica que, con independencia de la técnica de venta utilizada, incluídas la venta a distancia o la electrónica: 1) fabrique productos; 2) importe o introduzca productos o 3) arme o ensamble equipos sobre la base de componentes de múltiples productores; 4) introduzca al territorio nacional productos; 5) remanufacture productos con su propia marca o remanufacture marcas de terceros no vinculados con él, en cuyo caso estampa su marca, siempre que se realice con ánimo de lucro o ejercicio de actividad comercial.
- **Reacondicionamiento:** procedimiento técnico de renovación, en el que se restablecen las condiciones funcionales y estéticas de un producto para usar en un nuevo ciclo de vida.
- **Reciclaje:** son los procesos mediante los cuales se aprovechan y transforman los residuos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos.
- **Remanufactura:** comprende cualquier acción necesaria para construir productos con calidad de nuevos, utilizando componentes tomados de productos previamente usados, así como nuevos componentes, si es el caso.
- **Reparación:** implica una acción, incluyendo el reemplazo de componentes defectuosos, para corregir una falla específica de un producto usado, de tal forma que quede totalmente funcional para usar en su propósito original.
- **Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE):** son los aparatos eléctricos o electrónicos en el momento en que se desechan o descartan.
- **Responsabilidad extendida del productor:** Es el deber que tiene el productor (fabricante o importador), a lo largo de las diferentes etapas del ciclo de vida del producto. La responsabilidad extendida del productor es un principio emergente, en una nueva generación de políticas focalizadas en el producto; acuñado por primera vez en Suecia por Lindhqvist en los años 90.
- **Reutilización:** se refiere a cualquier utilización de un producto o sus partes, después del primer usuario, en la misma función para la que el producto o parte fue diseñado.
- **Sistemas de recolección y gestión:** instrumentos de control y manejo ambiental que contienen el conjunto de actividades desarrolladas por el productor de aparatos eléctricos y electrónicos para garantizar

la recolección y gestión integral y ambientalmente segura de los productos, con el fin de prevenir y controlar los impactos a la salud y el ambiente.

- **Usuario o consumidor:** toda persona natural o jurídica que contrate la adquisición, utilización o disfrute de un bien o la prestación de un servicio determinado.

Definiciones tomadas y ajustadas de León & Galindo (2017); Villarroel & Herrera (2018) y Velásquez (2018).

Contexto Nacional

En Colombia, para el año 2005, el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) formuló la Política ambiental para la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos, en la cual estableció que el manejo inadecuado de los residuos con características de peligrosidad (residuos peligrosos - RESPEL) y su disposición final junto con residuos no peligrosos, se debía principalmente a la inexistencia de un sistema de manejo separado de este tipo de residuos (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, 2005).



Esta política promovió la adopción de sistemas de retorno de productos posconsumo a cargo de los fabricantes e importadores y la conformación de sinergias entre generadores y gestores de RESPEL con el fin de lograr el manejo adecuado de los residuos provenientes de las actividades de consumo.

En este sentido, se establecieron los planes de gestión de devolución de productos posconsumo como:

El instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos posconsumo, que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su aprovechamiento o valorización y tratamiento o disposición final controlada.



Paralelamente, desde el 2008 empezó a operar el “Proyecto integrado de reacondicionamiento y reciclaje de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)” en Colombia, implementado por el Instituto Federal Suizo de Ciencias de Materiales y Tecnologías (EMPA) y el Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales - CNPML de Colombia. Por medio de este proyecto se buscó apoyar la creación de un sistema de gestión nacional de RAEE, lo que originó un comité técnico nacional integrado por diferentes entidades de los sectores público y privado.









Posteriormente, en el 2010 el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) expidió tres resoluciones relacionadas con la implementación de sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de pilas y acumuladores, de computadores y periféricos, y de residuos de bombillas fluorescentes.

Así mismo, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010) publicó la Política nacional de producción y consumo sostenible con el objetivo de orientar el cambio de los patrones de producción y consumo hacia la sostenibilidad ambiental y de contribuir a la competitividad de las empresas y el bienestar de la sociedad colombiana.

Desde el 2010 la construcción y operación de instalaciones cuyo objeto sea el almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento (recuperación y reciclado) o disposición final de algunos residuos (por ejemplo: RAEE, pilas y acumuladores, baterías de plomo ácido, etc.) es objeto de licenciamiento ambiental. A continuación, se relacionan las normativas que regulan y controlan la gestión de este tipo de residuos en Colombia (Tabla 1).

Tabla 1. Planes posconsumo Colombia

Plan Posconsumo	Normatividad relacionada	Plan Posconsumo	Normatividad relacionada
 <p data-bbox="218 1122 367 1195">Pilas Baterías usadas plomo ácido</p>	<ul data-bbox="480 967 1008 1268" style="list-style-type: none"> • Resolución 1297 de 2010, “Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de los Residuos de Pilas y/o Acumuladores y se dictan otras disposiciones”. • Resolución 361 del 3 de marzo de 2011, “Por la cual se acepta un plan de gestión de devolución de Productos posconsumo de baterías plomo ácido” • Resolución 2246 del 2017, “Por la cual se modifica el artículo 10 de la Resolución 1297 de 2010 y se dictan otras disposiciones”. 	 <p data-bbox="1148 1162 1251 1187">Luminarias</p>	<ul data-bbox="1409 1081 1934 1154" style="list-style-type: none"> • Resolución 1511 de 2010, “Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de bombillas y se adoptan otras disposiciones”.

Plan Posconsumo	Normatividad relacionada	Plan Posconsumo	Normatividad relacionada
 <p>Computadores y periféricos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Resolución 1512 de 2010, "Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de computadores y periféricos y se adoptan otras disposiciones". 	 <p>Aerosoles y pesticidas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Resolución 1675 de 2013, "Por la cual se establecen los elementos que deben contener los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Plaguicidas".
 <p>Llantas</p>	<ul style="list-style-type: none"> Resolución 1488 DE 2003, "Por la cual se establecen los requisitos, las condiciones y los límites máximos permisibles de emisión, bajo los cuales se debe realizar la disposición final de llantas usadas y nuevas con desviación de calidad, en hornos de producción de clínker de plantas cementeras". Resolución 1326 de 2017, "Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y se dictan otras disposiciones". 	 <p>Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ley 1672 de 2013, "Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones". Decreto 1076 de 2015, "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible". Título 7A, Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).
 <p>Medicamentos vencidos</p>	<ul style="list-style-type: none"> Resolución 0371 de 2009, "Por la cual se establecen los elementos que deben ser considerados en los Planes de Gestión de Devolución de Productos Posconsumo de Fármacos o Medicamentos Vencidos". 	 <p>Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE</p>	<ul style="list-style-type: none"> Política Nacional para la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), 2017. Decreto 284 de 2018, "Por el cual se adiciona el Decreto 1076 de 2015, Único Reglamentario del Sector Ambiente y Desarrollo Sostenible, en lo relacionado con la Gestión Integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos - RAEE Y se dictan otras disposiciones".
 <p>Neveras</p>	<ul style="list-style-type: none"> Ley 1672 de 2013, "Por la cual se establecen los lineamientos para la adopción de una política pública de gestión integral de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), y se dictan otras disposiciones". Política Nacional para la Gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), 2017. 	 <p>Envases y empaques</p>	<ul style="list-style-type: none"> Resolución 1407 de 2018, "Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, metal y se toman otras determinaciones".

Fuente: Elaboración propia



La inadecuada gestión de los residuos que se da en la actualidad está directamente relacionada con los patrones de producción y consumo tradicionales, que han provocado el evidente deterioro de los recursos naturales y el aumento de los residuos destinados a disposición final; por tal razón, es clave incorporar herramientas para gestionar eficientemente los residuos y promover la sostenibilidad en los modelos de producción. Por lo cual, la REP es un principio que incentiva la participación de los actores en cada uno de los eslabones de la cadena productiva que contribuye a incrementar las tasas de recolección y reciclaje de los productos, y consecuentemente, a disminuir los costos de tratamiento una vez finaliza la vida útil de los mismos.

De acuerdo con lo anterior, es de vital importancia que los productores de los sectores de plaguicidas, elementos agotadores de la capa de ozono (aerosoles, refrigeradores, equipos de aire acondicionado), equipos eléctricos y electrónicos, envases y empaques, medicamentos, baterías de plomo ácido, pilas y/o acumuladores, llantas, bombillas y computadores y/o periféricos, diseñen y ejecuten estrategias o programas de posconsumo que aseguren la devolución de los residuos, su gestión integral e incorporación en actividades de aprovechamiento y valorización.

En la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) de Colombia (2019) se definen los flujos de materiales prioritarios como líneas de acción. La ENEC prioriza y focaliza seis flujos de materiales, a partir de su potencial de aprovechamiento, su valor agregado, tecnología disponible, volumen del flujo y tendencias internacionales en cuanto a los requerimientos de circularidad.

Las seis líneas de acción, interrelacionadas entre sí a través de sus metabolismos de flujos de materiales y energía, que se constituyen en los ejes de la estrategia, son:



1. Flujos de materiales industriales y productos de consumo masivo: representa materiales utilizados en procesos industriales, cobijados por el mecanismo de responsabilidad extendida del productor.



2. Flujos de materiales de envases y empaques: se caracterizan, generalmente, por su vida útil y uso corto.



3. Flujos de biomasa: el sector agroalimentario representa una de las principales actividades del metabolismo de biomasa y es el principal generador de biomasa residual.



4. Fuentes y flujos de energía: la generación de energía demanda materias primas, entre las cuales se encuentran tradicionalmente el agua y los combustibles fósiles.



5. Flujos de agua: considera las fuentes de agua superficial, agua subterránea y agua lluvia.



6. Flujos de materiales de construcción: están compuestos por arcillas, cemento, madera, plásticos, vidrio, yeso, entre otros materiales.

Teniendo en cuenta lo anterior se evidencia que, dentro de las dos primeras líneas de acción de la ENEC del país, la REP desempeña un papel fundamental en la economía circular de Colombia, siendo este un modelo estratégico para alcanzar las metas propuestas.

Según Pinzón (2020), las normas y regulaciones deberán ser acompañadas de programas de capacitación de los profesionales de los gobiernos nacionales y locales que tengan la función de expedición, control o

Responsabilidad Extendida del Productor REP

En la década de los años 90, Thomas Lindhqvist introdujo el término REP, donde propone que los fabricantes y productores son los responsables directos de los productos en todo su ciclo de vida, desde su diseño hasta su disposición final (Martínez Pedraza et al, 2018):

Se trata de un principio político para promover mejoras ambientales para ciclos de vida completos de los sistemas de los productos al extender las responsabilidades de los fabricantes a varias fases del ciclo total de su vida útil, y especialmente a su recuperación, reciclaje y disposición final. Un principio político es la base para elegir la combinación de instrumentos normativos a ser implementados en cada caso en particular. La responsabilidad extendida del productor (REP) es implementada a través de instrumentos políticos administrativos, económicos e informativos.

Este concepto tomó gran fuerza en países como Alemania, Suecia o Francia y se fue extendiendo alrededor del mundo. Más adelante, con base en lo planteado por Lindhqvist, la OCDE definió los principios rectores de la REP, los cuales se incorporan en las iniciativas y los programas que adelanta la organización. Actualmente, su aplicación es común en economías emergentes, países miembros de la OCDE y algunos en vía de desarrollo.

seguimiento; siendo una prioridad la ampliación y optimización de los programas de responsabilidad extendida del productor, elemento fundamental para la construcción del marco legal apto para la economía circular.

Para la OCDE, la responsabilidad extendida del productor (REP) es “un enfoque de política ambiental en el cual la responsabilidad del productor por un producto se extiende hasta el fin del ciclo de vida de este. Se caracteriza por la transferencia de responsabilidad (física y/o económica, completa o parcial) hacia el productor y el suministro de incentivos a los productores para que tengan en cuenta consideraciones ambientales desde la etapa del diseño del producto.

Adicionalmente, Lindhqvist indica que la tipología tradicional de responsabilidades incluye responsabilidad legal, económica, física y, por último, la responsabilidad de informar sobre aspectos relacionados a los productos, ver figura 1.

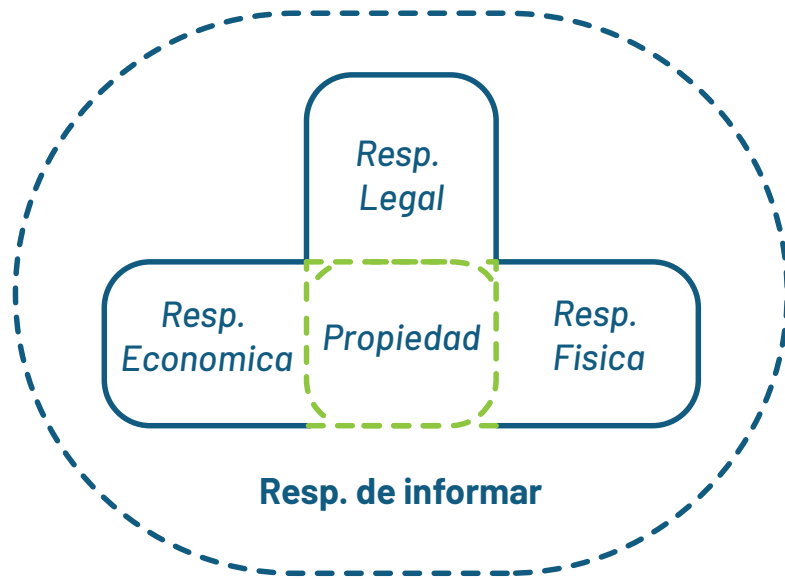


Figura 1. Modelo de responsabilidad extendida del productor
Fuente: Lindqvist, Manomaivibool & Tojo, 2008

En este sentido, las responsabilidades de los productores no se limitan hasta la fase final del ciclo de vida de los productos, sino que comprende todos los eslabones de la cadena de valor hasta la disposición final, esto con el fin de:



• **Disminuir los impactos ambientales**



• **Garantizar la protección de los recursos naturales**



• **Mejorar la calidad de vida de las poblaciones**

Marco Normativo Internacional

- **Convenio de Basilea:** Es un tratado ambiental internacional para la verificación y el control del movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y su eliminación. Reconoce que la forma más efectiva de proteger la salud humana y el ambiente de daños producidos por los desechos se basa en la máxima reducción de su generación en cantidad o en peligrosidad.
- **Protocolo de Montreal:** Es un tratado global que busca proteger la capa de ozono mediante el control del consumo y la producción de las sustancias agotadoras de la capa de ozono (SAO). Para tales fines, este protocolo establece en sus anexos listados de SAO por controlar y un listado indicativo de equipos que pueden llegar a contener sustancias agotadoras de la capa de ozono.
- **Convenio de Estocolmo:** Es el instrumento internacional que regula los contaminantes orgánicos persistentes (COP). El Convenio establece la obligación de adoptar o desarrollar las medidas necesarias para prohibir la producción, utilización, importación y exportación de estos contaminantes, dentro de los que se incluyen compuestos industriales como los bifenilos policlorados (PCB), plaguicidas como el DDT y sustancias tóxicas como las dioxinas y furanos.
- **Convenio de Rotterdam:** Es un tratado sobre el procedimiento de consentimiento fundamentado previo aplicable a ciertos plaguicidas y productos químicos peligrosos objeto de comercio internacional.

Marco de Políticas Nacionales (Colombia)

- **Política de residuos o desechos peligrosos:** *Propone los lineamientos para la prevención, reducción de la generación y manejo adecuado de los residuos, de tal forma que se fomente el aprovechamiento y reciclaje de los residuos.*
- **Política de producción y consumo sostenible:** *Considera y propone cambios en los patrones de producción y consumo, mediante estrategias como el ecodiseño, las compras públicas sostenibles, el fomento a la competitividad empresarial, etc.*
- **Política para la gestión ambiental urbana:** *Establece las directrices para el manejo sostenible de las áreas urbanas y promueve la coordinación y el fortalecimiento institucional entre las entidades territoriales y las autoridades ambientales y la participación ciudadana para incrementar la cultura, la conciencia ambiental y la participación de los ciudadanos en la solución de los problemas ambientales urbano-regionales.*
- **La Política nacional de educación ambiental:** *Es el instrumento del Sistema Nacional Ambiental (SINA), donde se exponen los lineamientos para fortalecer los procesos de educación ambiental para el desarrollo sostenible, que refuerza lo contemplado en la ley General de Educación (Ley 115 de 1994) y sus decretos reglamentarios.*
- **Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos – CONPES 3874 de 2016:** *es un instrumento para la gestión de los residuos no peligrosos que promueve el desarrollo sostenible y la adaptación y mitigación del cambio climático, y plantea la base inicial para avanzar hacia la economía circular desde la gestión integral de residuos sólidos. A partir de esta, se quiere lograr que el valor de los productos y materiales se mantenga durante el mayor tiempo posible en el ciclo productivo, que los residuos y el uso de recursos*

se reduzcan al mínimo, y que estos últimos se conserven dentro de la economía cuando un producto ha llegado al final de su vida útil, con el fin de volverlos a utilizar repetidamente y seguir creando valor (MINAMBIENTE, 2017).

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible cuenta con una aplicación (app) para la gestión de los residuos posconsumo a nivel nacional, la cual está dirigida a consumidores finales para conocer los mecanismos de recolección de residuos de manejo diferenciado, denominados residuos posconsumo. Tiene como finalidad dar a conocer al público en general los puntos, las campañas y jornadas de recolección, que los programas existentes implementan con el fin de permitir la devolución de los residuos posconsumo por parte de los usuarios o consumidores finales.

La app está disponible de manera gratuita para sistemas operativos iOS y Android.



Adicionalmente a esta aplicación desarrollada por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, se evidencia otra iniciativa consolidada sobre la gestión de los residuos posconsumo, la cual busca fortalecer procesos de economía circular y logística inversa en el sector empresarial y doméstico para darle valor a materiales y residuos (www.recypuntos.org).



Para conocer más acerca de Recypuntos, escanea el código QR.

La REP en los modelos de eficiencia de residuos

Adicionalmente, dentro de la gestión integral de residuos sólidos, la jerarquización de residuos y el modelo Basura Cero, se reconoce a la REP como un elemento fundamental para lograr metas en la eficiencia del manejo de residuos y la economía circular.

Según Romero y Pinzón (2020), la REP es una herramienta dentro de los modelos Basura Cero (BC) y Economía Circular, ya que permite la incorporación de estrategias tales como la reducción de materiales en el diseño y distribución de los productos, la reutilización de piezas y productos además del aprovechamiento o valorización de los materiales.

En la figura 2 se presentan los elementos clave para lograr territorios Basura Cero, dentro de los cuales se destaca la responsabilidad extendida del productor.



Figura 2. Componentes Basura Cero en ciudades
Fuente: Adaptado de IPLA, 2014

Los beneficios de la implementación del modelo BC y la REP pueden variar de acuerdo con su detalle en la implementación, su nivel de aplicación y la madurez en sus sistemas (Estudio GIZ, 2018; Romero y Pinzón, 2020). A continuación, se presentan los principales beneficios y desafíos de estos dos modelos:

Beneficios:



- Promueve la innovación en transformación de materiales y logísticas inversas.
- Identifica nuevas cadenas de valor para subproductos, residuos posindustriales y posconsumo.
- Da inicio a planes y programas en responsabilidad extendida del productor (REP).



- Prepara para dar cumplimiento a las normas ambientales en gestión integral de residuos sólidos.
- Implementa una cultura organizacional que involucre a todos los actores, dirigida a resultados concretos en economía circular y reducción de impactos ambientales relacionados con residuos sólidos.



- Disminución de residuos dispuestos en los rellenos sanitarios y vertederos.
- Generación de nuevos empleos.
- Reducción de emisión de gases de efecto invernadero (GEI).



- Uso eficiente de los recursos naturales.
- Impulso a alianza público privadas.
- Aumento de los ingresos de las organizaciones.



- Disminución en la generación de residuos en América Latina y el Caribe.
- Servicio de recolección de residuos regular y confiable para toda la población.
- Los basurales a cielo abierto constituyen una práctica a erradicar.



- Acelerar la transición hacia una economía circular.
- Las corrientes de residuos especiales siguen sin tratamiento adecuado.
- La gestión integral de residuos requiere de modelos de gobernanza coherentes y efectivos.

Desafíos:



- Avanzar en la formalización y el reconocimiento del reciclaje informal.
- Comunicar y promover una participación efectiva de toda la sociedad, como una prioridad.
- Favorecer la inversión y sostenibilidad económica del sector.



- Generar datos e información para entender y mejorar la gestión de residuos.
- La gestión adecuada de los residuos sigue siendo uno de los mayores retos para la sostenibilidad en América Latina y el Caribe.

Diversos autores han definido la REP como un principio político y/o ambiental que extiende las responsabilidades de los productores y fabricantes a lo largo de la cadena de valor. Por ejemplo, Pedraza señala que la REP es un principio político que busca “promover la reducción de los impactos ambientales de sistemas de productos durante el ciclo de vida completo mediante la extensión de las responsabilidades del fabricante de un producto hacia varias etapas de su ciclo de vida, en especial hacia la retoma, el reciclaje y la disposición final. La REP se implementa a través de una combinación de instrumentos políticos administrativos, económicos e informativos”. Esta definición concuerda con lo expuesto por Lindhqvist, y la OCDE.

Por su parte, la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) menciona que el principio de la REP busca que la responsabilidad del productor no se limite a la fabricación del producto, sino que se extienda hasta la culminación de la vida útil del mismo; es decir, que se genere un compromiso que mejore la gestión de los residuos y fomente las prácticas sostenibles para su disposición. Generalmente, la participación de las empresas se promueve a través de incentivos como exenciones o reducción de impuestos.

La REP se subdivide en dos categorías principales (figura 3):

La primera corresponde a las responsabilidades propias de cada productor; por ejemplo, las relacionadas a los costos de tratamiento y aprovechamiento de los productos que fabrica y comercializa. La RCP implica que todos los productores de un artículo o bien en común, sean responsables de asumir los costos de tratamiento y aprovechamiento (reciclaje) tanto del que fabriquen como del que comercialicen (Greenpeace, 2012).

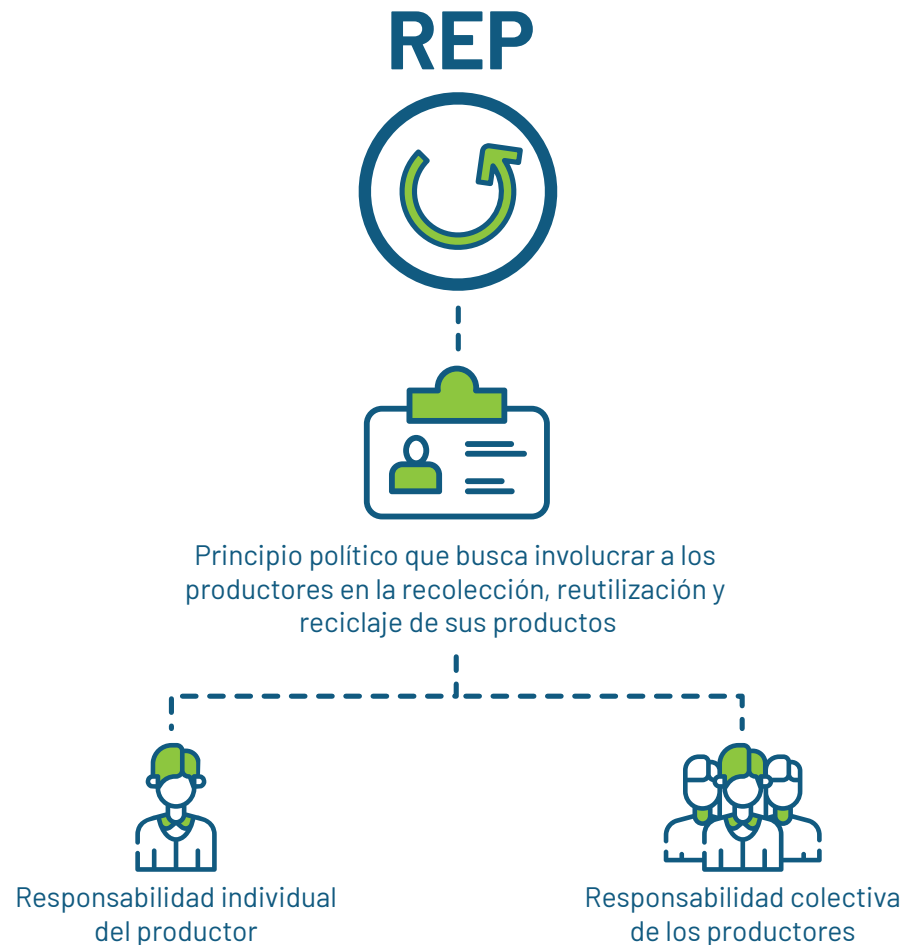
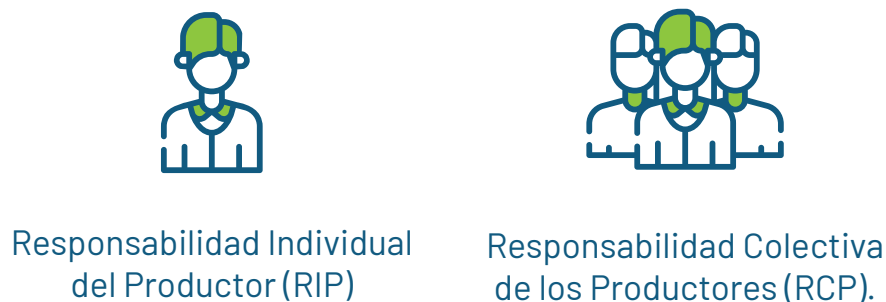


Figura 3. Categorías responsabilidad extendida del productor
Fuente: Elaboración propia

Principios y características de la REP

Dentro de los principios de la responsabilidad extendida del productor se encuentran los siguientes:



1. El que contamina paga



2. Gradualismo



3. Jerarquía en el manejo de residuos



4. Libre competencia



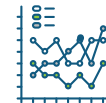
5. Precaución y prevención



6. Responsabilidad del generador de un residuo



7. Transparencia



8. Trazabilidad



Principios de la REP según la OCDE

La REP es un principio político planteado por la OCDE el cual permite involucrar a los productores de bienes de consumo en los procesos relacionados a la recolección, tratamiento y disposición de los residuos que generan los productos una vez terminan su vida útil. Al igual que Lindqvist, la OCDE reconoce que la etapa final del ciclo de vida de un producto representa muchos retos para la gestión ambiental y, por lo tanto, requiere una mayor atención.

Esta organización con apoyo de otras entidades, aportaron los elementos para la formulación de 14 principios rectores, que permiten a los gobiernos entender la importancia de la inclusión de la REP en su agenda política y ambiental. Los principios planteados se presentan a continuación:



1. Proporcionar incentivos a los productores
2. Estimular la innovación
3. El enfoque de ciclo de vida
4. Las responsabilidades de los actores definidas
5. Las características y propiedades únicas del producto
6. El instrumento de política seleccionado
7. El aumento de la comunicación entre actores
8. La estrategia de comunicación
9. La consulta de partes interesadas
10. La consulta a Gobiernos locales
11. El enfoque voluntario u obligatorio
12. El análisis exhaustivo del programa
13. Las evaluaciones periódicas
14. La transparencia

Adicionalmente, según Pedraza (2018), la REP cuenta con cinco niveles, tanto en su versión RIP como en la de RCP:

- **Nivel 1.** Comercialización del producto en el mercado.
- **Nivel 2.** Productores empiezan a diseñar planes de retorno de sus productos o materiales (individual o colectivamente).
- **Nivel 3.** Los productos o materiales retornan a partir de múltiples herramientas y estrategias.
- **Nivel 4.** Se hace proceso de identificación de los residuos y materiales de los productos.
- **Nivel 5.** Se realiza la extracción de materiales para su valorización y/o aprovechamiento.

De esta manera, las empresas no solo se concentran en la etapa productiva, sino también se enfocan en las consecuencias que tienen sus productos una vez terminan su ciclo de vida. Es decir que la mitigación de la generación de residuos se realiza a través de una perspectiva preventiva y no reactiva (Pedraza, 2018).

La REP desempeña un papel importante dentro de la economía circular y la gestión integral de los residuos sólidos, ya que además de reducir desechos y residuos, se logra la recuperación de estos para utilizarlos posteriormente como materia prima, ya sea en las mismas o en diferentes cadenas de valor; de igual manera, genera apertura de nuevos mercados y empleos.



Modelos de REP

La REP en países desarrollados






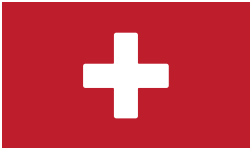



La comunidad internacional, en su esfuerzo por cumplir con los compromisos adquiridos en los diferentes convenios o tratados ambientales, ha implementado una serie de políticas y programas encaminados a resolver los problemas que afectan el ambiente y ponen en riesgo la preservación de los recursos naturales. Su correcta implementación fortalece el marco regulatorio y normativo de los países y promueve la gestión eficiente de los residuos sólidos en los diferentes sectores productivos.

A continuación, se relacionan algunos ejemplos de países que han aplicado el principio de la REP, junto con iniciativas desarrolladas bajo el modelo de economía circular. Es importante mencionar que estos países tienen una normativa sólida que ha funcionado de forma eficiente y generado resultados favorables, gracias a la voluntad política de los gobiernos y su compromiso por mejorar y avanzar en su agenda ambiental.

Por ejemplo, países como Suiza y Holanda son reconocidos por su trabajo enfocado hacia la aplicación de la REP para el manejo de los residuos eléctricos y electrónicos. Los gobiernos de estos países funcionan como un ente regulador, ya que el sistema desarrollado alcanzó una

inercia en la cual las empresas privadas cumplen casi en su totalidad, y a cabalidad, las funciones necesarias para una manipulación idónea de los aparatos eléctricos y electrónicos, cumpliendo de esta manera el principio rector de la responsabilidad extendida del productor (Pedraza, 2018). En la tabla 2 se presentan algunos referentes internacionales sobre responsabilidad extendida del productor y economía circular.

Tabla 2. Referentes de iniciativas en responsabilidad extendida del productor y economía circular Internacional

País	Iniciativa	País	Iniciativa
 Japón	<p>2000: Ley de promoción de la utilización efectiva de los recursos (Law for the Promotion of Effective Utilization of Resources) Ley de reciclaje de electrodomésticos específicos (SHAR, por su sigla en inglés).</p>	 Alemania	<p>1991: Ordenanza para Evitar y Recuperar los residuos de envases Ley para una Economía Circular o Ley de Reciclaje</p>
 Corea del Sur	<p>2005: Estrategia de parques ecoindustriales (Ecoindustrial Park Program 2005-2019) 2008: Ley para el reciclaje de recursos de automóviles y productos electrónicos y eléctricos.</p>	 Holanda	<p>2016: Una economía circular en Holanda a 2050 (A Circular Economy in the Netherlands by 2050)</p>
 China	<p>2009: Ley de promoción de la economía circular (Circular Economy Promotion Law) Anteproyecto de la ordenanza para la gestión del reciclaje y desecho de RAEE de la Comisión Nacional de Reforma y Desarrollo de China (Normas relacionadas con los RAEE de China)</p>	 Suiza	<p>1998: Ordenanza de "Devolución, recolección y disposición de equipos eléctricos y electrónicos"</p>
 Escocia	<p>2010: Plan escocés de cero desperdicios - basura cero (Scotland's Zero Waste Plan)</p>	 Canadá	<p>1990: Responsabilidad extendida para productores de materiales específicos 2003: Política para el manejo de la basura electrónica (Electronics Product Stewardship Canadá) 2017: Estrategia para un Ontario sin desperdicios (Strategy for a Waste-Free Ontario)</p>
 Unión Europea	<p>2015: Paquete de medidas para la economía circular (Circular Economy Package)</p>		

Fuente: Lindhqvist et al, 2008; ENEC, 2019

La REP en países en vía de desarrollo

En los países industrializados se evidencia un marco regulatorio robusto dirigido a gestionar eficientemente los residuos, sin embargo, no ocurre lo mismo en países en vía de desarrollo, generalmente, las carencias normativas con enfoques de este tipo suelen ser muy grandes. La mayoría de los países de la región no cuentan con los instrumentos regulatorios ni políticas públicas sobre el manejo adecuado de los residuos, por lo que los programas y proyectos encaminados al aprovechamiento de este tipo de residuos posconsumo son muy pocos. A pesar de esto, en los últimos años se ha avanzado paulatinamente en este tema y se han desarrollado acciones e iniciativas que buscan promover prácticas sostenibles, incentivar la participación de los productores, disminuir la generación de residuos y reincorporar parte de estos materiales y productos a nuevos procesos productivos.

En Latinoamérica y El Caribe se ha destacado la participación de algunos países que han incorporado a su legislación la figura de la REP desde distintas modalidades, cada uno ha desarrollado una serie de iniciativas para la gestión integral de los residuos sólidos desde el enfoque de una economía circular y han adoptado medidas para incorporarlas en su agenda política. Los países, que se han suscritos a los diferentes convenios internacionales ambientales como el de Basilea o aquellos que pertenecen a la OCDE, cuentan con lineamientos para incorporar la REP dentro de su sistema político y económico, de igual manera, Mercosur ha desarrollado una serie de proyectos para promover la producción y consumo sostenible en la región. En total, son once los países que han contemplado en su marco legal el tema de REP y la gestión integral de los residuos. Los países con mayor participación son Chile, México, Costa Rica, Colombia y Brasil. Cada uno de estos países, realiza una clasificación diferente de los productos dentro del sistema REP (Mundo PMMI, 2020). En la Tabla 3 se presentan algunas iniciativas consolidadas sobre responsabilidad extendida del productor y economía circular en la región.

Tabla 3. Referentes de iniciativas en responsabilidad extendida del productor y economía circular Latinoamérica y El Caribe

País	Iniciativa
 Colombia	<p>2005: Política Ambiental para la Gestión Integral de los Residuos o Desechos peligrosos</p> <p>2010: Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible (creación de programas posconsumo)</p>
 Chile	<p>2016: Ley Marco para la Gestión de Residuos y Responsabilidad Extendida del Productor Ley de fomento del Reciclaje y Responsabilidad Extendida del Productor</p>
 México	<p>2003: Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos</p> <p>2009: Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos</p>
 Costa Rica	<p>2010: Ley de la Gestión Integral de Residuos</p> <p>2010: Reglamento para la Gestión Integral de Residuos Electrónicos</p>
 Brasil	<p>2010: Política Nacional de Residuos Sólidos</p>

Fuente: Estudio GIZ, 2018.

Cada uno de los países anteriormente mencionados ha presentado un progreso significativo en la gestión de los residuos y su aprovechamiento, independientemente de que haya abordado la REP desde diferentes ángulos; según las condiciones socioeconómicas propias, su división político-territorial y tipo de residuos. Por ejemplo, Brasil aprovecha los neumáticos en casi su totalidad a través del sistema de responsabilidad compartida para la gestión de los residuos, mientras que Chile ha conseguido un porcentaje menor, a pesar de que en tan poco tiempo ha podido desarrollar su propio esquema con resultados positivos. En Colombia, desde el año 2009 se ha regulado la gestión de residuos posconsumo como llantas, baterías, residuos electrónicos, entre otros, ya que ha logrado crear programas de posconsumo para los diferentes tipos de residuos, alcanzando, por lo tanto, una amplia recuperación de estos. México presenta su adaptación de la figura a través de la responsabilidad compartida, logrando agrupar sectores empresariales, tales como el de neumáticos para el coprocesamiento y reciclaje de PET (Plástico 1) (Estudio GIZ, 2018).

Plan de gestión ambiental de residuos posconsumo en Colombia

En Colombia se ha desarrollado una estrategia dirigida a promover la gestión de los residuos posconsumo, junto con un sistema de gestión diferenciada para este tipo de residuos, establecida en la política ambiental para la gestión integral de los residuos o desechos peligrosos desarrollada por el entonces Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT). El fin de la estrategia es lograr que se aplique la REP a través de la Política nacional de producción y consumo sostenible y por la regulación de la normatividad vigente de los diferentes tipos de residuos posconsumo del país.

En este sentido, se establecieron los planes de gestión de devolución de productos posconsumo (planes REP), como:

El instrumento de gestión que contiene el conjunto de reglas, acciones, procedimientos y medios dispuestos para facilitar la devolución y acopio de productos posconsumo, que al desecharse se convierten en residuos peligrosos, con el fin de que sean enviados a instalaciones en las que se sujetarán a procesos que permitirán su aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final controlada (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Decreto 1076, 2015).



Esta herramienta, facilita la recolección y retorno de los productos posconsumo teniendo en cuenta las características propias de cada residuo y su grado de peligrosidad, sin que esto sea un impedimento para lograr su aprovechamiento y/o valorización de los elementos que los componen.

Las modalidades para la presentación de los planes de gestión ambiental de residuos posconsumo son de tipo individual y colectivo.

Individual

Este tipo de sistema es presentado por un único productor; en este sentido, la responsabilidad de la formulación, implementación y gestión de los residuos es únicamente de este.

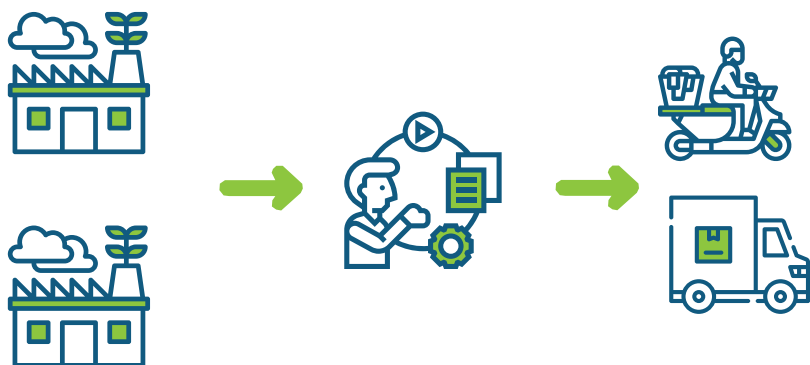
(1 solo producto)



Colectivo

El sistema colectivo está compuesto por varios productores involucrados en su totalidad con las mismas responsabilidades, los cuales se encargarán de la formulación, implementación y gestión del Plan. Por lo tanto, cada actor en cuestión deberá ser responsable de gestionar la meta de recolección de sus propios residuos, así como de adoptar los recursos necesarios para el cumplimiento de las metas individuales y las del plan colectivo.

(más de 1 producto)



Principales actores de la REP



• **Productor o importador de producto prioritario:** Es la persona que pone por primera vez el producto en el mercado nacional: fabricante, importador.

Es el responsable por el manejo de los embalajes y residuos del producto o sustancia.



• **Consumidor:** Todo generador de un residuo de producto prioritario, serán responsables de entregar los residuos o desechos peligrosos posconsumo al mecanismo de devolución o retorno que el fabricante o importador establezca.



• **Gestores:** Persona natural o jurídica, pública o privada, total o parcial los servicios de recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, aprovechamiento y/o disposición final de los residuos, dentro del marco de la gestión integral y cumpliendo con los requerimientos de la normatividad vigente.



• **Instituciones de control ambiental:** Son las encargadas del control y vigilancia para una adecuada gestión de los residuos, así como de promover e incentivar las prácticas de minimización de la generación y valorización de los desechos a todos los actores involucrados.



• **Ciudades y municipios:** Son divisiones administrativas encargadas de apoyar los programas y proyectos para gestión integral de residuos sólidos, identificar las áreas potenciales para la ubicación de infraestructura para el manejo de los residuos en los Planes de Ordenamiento Territorial, Planes Básicos de Ordenamiento Territorial y Esquemas de Ordenamiento Territorial según sea el caso.

• **Reciclador:** Es la persona natural o jurídica que se dedica a realizar una o varias de las actividades que comprende la recuperación o el reciclaje de residuos.

Dentro de las herramientas para garantizar la eficiencia de la responsabilidad extendida del productor y la economía circular se evidencian dos modelos: la logística inversa y la logística verde. Estas se presentan a continuación.



Logística Inversa

Existen diferentes definiciones alrededor del concepto de logística inversa (LI), las cuales han sido modificadas a lo largo de los años. A grandes rasgos, la LI se considera como el proceso de recuperación de residuos después de su vida útil. El término no se utiliza solo para hacer referencia al papel de la logística en el retorno del producto, sino que también se refiere a la reducción en el origen, el reciclado, la reutilización y sustitución de materiales, la eliminación de residuos, la reparación y remanufactura de los mismos (Morales, 2009). La LI surge a mediados de los años 70, como una nueva tendencia orientada hacia el reciclado y reutilización de los desechos, esta estudia los procesos de recuperación de los productos fuera de uso, con objeto de aprovechar el valor que aún pudieran incorporar a través de su reutilización, reciclaje, refabricación o disposición, (Flórez et al., 2012).

En 1985 el Council of Logistics Management (CLM) define la logística como "una parte del proceso de la cadena de suministros que planea, implementa y controla el eficiente y efectivo flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada desde el punto de origen al punto de consumo, con el propósito de satisfacer los requerimientos del cliente" (García, 2004; Estrada et al., 2015). Durante los años noventa el CLM publicó estudios donde la LI fue reconocida como un

aspecto relevante para los negocios y para la sociedad. Según Estrada et al. (2015), LI es el término comúnmente usado para referirse al rol de la logística en el reciclaje, disposición de desperdicios y el manejo de materiales peligrosos.



Por otro lado, Rogers & Tibben-Lembke (1998), describen la LI como el proceso de planear, implementar y controlar eficientemente el costo de los flujos de materias primas, inventario en proceso, bienes terminados e información relacionada desde el punto de consumo al punto de origen; con el propósito de recuperar el valor primario o disponer adecuadamente de ellos.

Sin embargo, García (2004) manifiesta que el grupo europeo de logística inversa (RevLog) en el año 1998 fue más allá de la definición de Rogers & Tibben Lembke usando la siguiente definición de LI: “el proceso de planeación, implementación y control del flujo de materias primas, inventario en proceso y bienes terminados, desde un punto de uso, manufactura o distribución a un punto de recuperación o disposición adecuada”. Esta definición es más amplia ya que no se refiere a un punto de consumo, aceptando aún más flujos, ya que una parte no necesariamente regresa al mismo punto de donde salió. Otra definición para clarificar más este concepto es la del Reverse Logistics Executive Council: “Logística inversa es el proceso de mover bienes de su destino final típico a otro punto, con el propósito de capturar valor que de otra manera no estaría disponible, para la disposición apropiada de los productos”, la cual introduce el concepto de recuperación de valor de los componentes en la cadena.

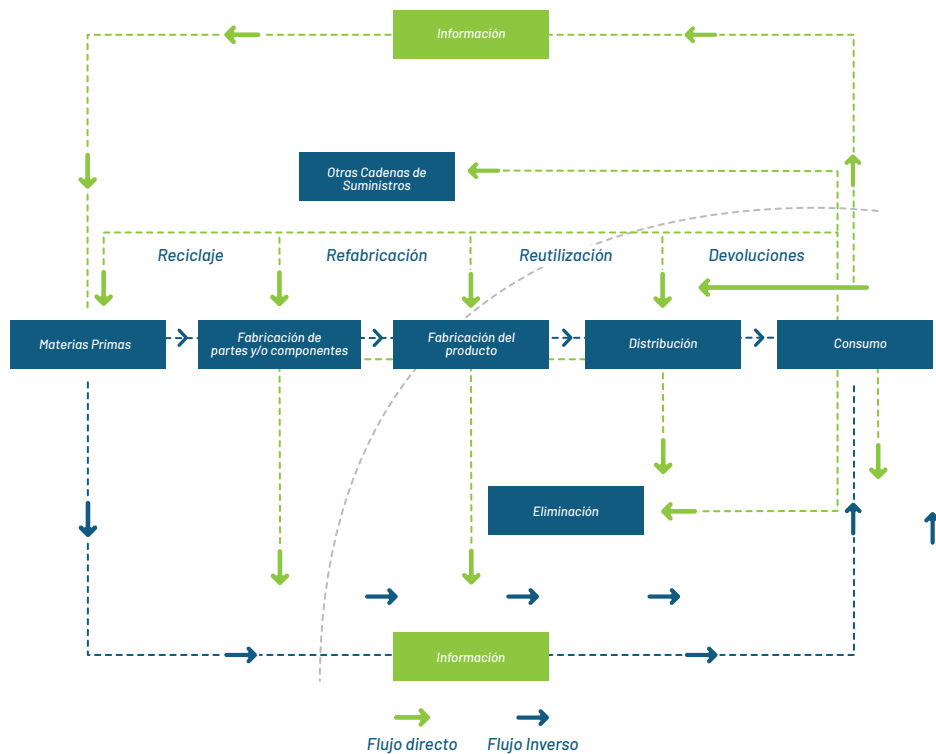


Figura 4. Representación Esquemática de los Flujos en una Cadena de Suministro
Fuente: Arroyo, et al., 2020

A medida que el concepto se desarrolló, en el año 2003 el CLM corrigió su definición de logística quedando de la siguiente manera:

...una parte del proceso de la cadena de suministros que planea, implementa y controla el eficiente y efectivo flujo y almacenamiento hacia delante y en reversa de bienes, servicios e información relacionada del punto de origen al punto de consumo con el propósito de satisfacer los requerimientos del cliente (García, 2004).

En tanto, Gattorna (2003); Gómez (2010); Escarria & Giraldo (2014), y Wong et al. (2016) indican que la LI consiste en el movimiento de productos desde el punto de consumo, pasando por los canales de miembros, hasta el punto de origen, recuperación o reproceso de los productos.

Para Alamillo (2013), la LI es una disciplina que consiste en gestionar y optimizar los flujos provenientes del consumidor en dirección al fabricante. A partir de las definiciones presentadas, se puede indicar que esta logística es llamada inversa debido a que el flujo del producto, la información y el dinero van en dirección contraria desde el punto de uso al de origen o reproceso; lo cual es contrario al flujo tradicional de la cadena de suministro: desde el punto de origen (empresa-proveedor) hasta el punto final (distribuidores-clientes). Finalmente, se debe considerar que el diseño y la implementación de sistemas de LI dependen de los objetivos que establezcan las empresas y sus actores asociados, con el fin de generar valor y reducir costos con los productos recuperados.

En resumen, la definición de LI ha cambiado con el tiempo, comenzando con un sentido de dirección inversa, pasando por un énfasis excesivo en aspectos ambientales, de regreso a los pilares originales del concepto y, finalmente, la ampliación de su ámbito de aplicación, así podemos identificar en la representación esquemática de los flujos que se dan en una cadena de suministro incluyendo los procesos de LI. Adicionalmente, se han desarrollado modelos cuantitativos de LI que se enfocan en áreas como la planeación de producción y el control de inventarios, transporte y distribución, aspectos económicos,

informáticos y computacionales en los negocios y la valoración de impactos ambientales (De Brito y Dekker, 2004).

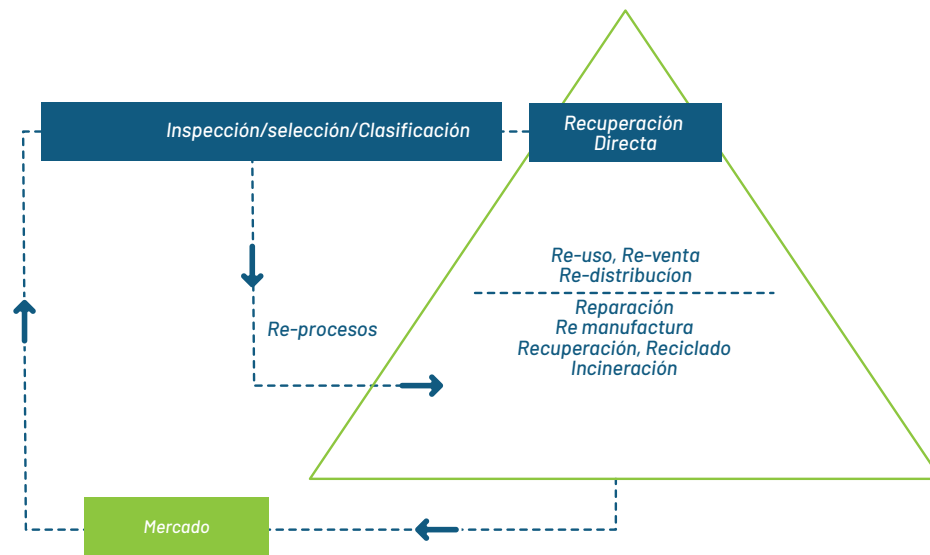


Figura 5. Proceso de la Logística Inversa
Fuente: de Brito Marisa P. & Dekker R, 2003

La logística inversa busca establecer la responsabilidad del productor por la correcta disposición de los residuos; no obstante, esta también contribuye al aprovechamiento de los materiales empleados en la fabricación de los productos. De esta manera, una vez los productos retornan al fabricante, será posible su reutilización como materia prima con el fin de reincorporarlos en los mismos u otros procesos productivos (de tal manera, se reduce la explotación de materiales, el impacto que esto genera y la disminución de los residuos destinados a disposición final).

Algunas de las ventajas o beneficios potenciales de la implementación de un programa de logística inversa se mencionan a continuación, Cure, Meza & Amaya (2011):

Ventajas de la LI

- Disminución de la incertidumbre en la llegada de los productos fuera de uso.
- Reaprovechamiento de algunos materiales.
- Posibilidad de la empresa de abarcar otros mercados.
- Mayor confianza en el cliente al momento de tomar la decisión de compra.
- Mejora considerable de la imagen de la empresa ante los consumidores.
- Obtención de información de retroalimentación acerca del producto.

Desventajas de la LI

- Se requiere la realización de estudios previos para el establecimiento de políticas de decisión en el tema.
- Todos los departamentos de la empresa están relacionados con las actividades que se pretenda implementar de LI.
- Las inspecciones deben ser realizadas en cada producto de forma individual y minuciosa.
- Es necesario decidir si la empresa debe realizar las distintas actividades con sus propios recursos o si, por el contrario, requerirá los servicios de un operador especializado.
- Las devoluciones en pequeñas cantidades tienden a representar mayores costos al integrarlos al sistema.

Logística Verde

Las diferentes problemáticas mundiales por los fenómenos climáticos que han preocupado a los gobiernos han llevado a que se promulguen leyes que regulen e impulsen el cuidado del ambiente por las personas y las empresas (Calderón, 2013). A partir de esta primicia, surge el concepto de logística verde (LV), con el cual se busca generar procesos sostenibles en el marco de la economía circular.

En este sentido, la LV se basa en la mejora del uso de los materiales logísticos, buscando impulsar un desarrollo de la economía concentrada en materias primas, almacenamiento, procesos y transporte amigables con el medio ambiente; que, combinados con las tácticas de clientes, empresas y Estados, forman iniciativas para su implementación y el desarrollo sostenible.

Para Reyes de León, Río & Gálvez (2008), el término “verde” está relacionado con la idea de hacer algo a favor del ambiente; por lo

que si sumamos a los conceptos establecidos de logística tradicional e inversa podemos llegar a diferentes definiciones relacionadas a LV dadas por algunos autores como Simpson, Power & Samson, (2007), quienes describen la LV como “la adopción de requerimientos ambientales en las actividades logísticas tradicionales que se llevan a cabo entre proveedores y clientes”.

Así, para De Brito (2004) y Zhu et al. (2008), la LV es la que debe considerar aspectos ambientalistas en todas las actividades logísticas tradicionales del productor al consumidor. Los temas ambientales que destacan en la logística tradicional son el consumo de los recursos naturales no renovables, las emisiones al aire, la congestión y el uso de carreteras, el ruido y la eliminación final de residuos tanto peligrosos como no peligrosos.

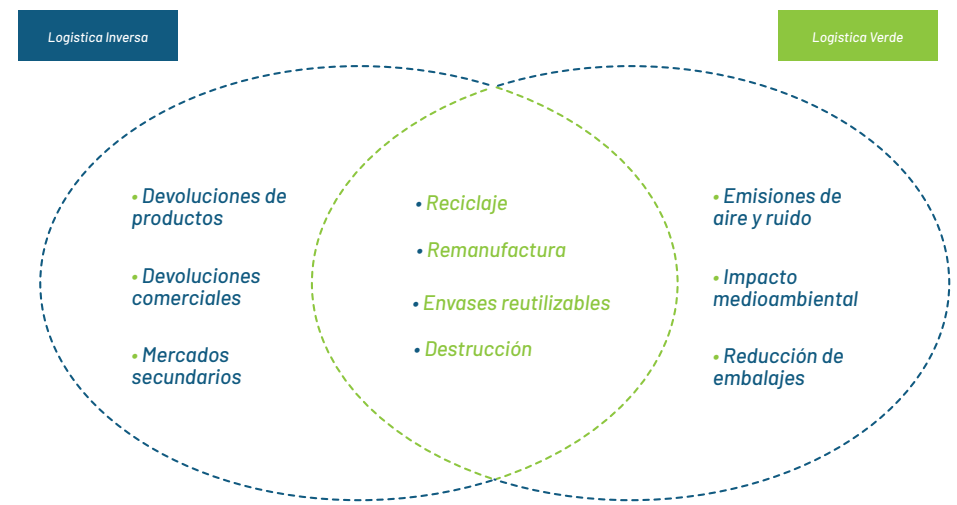


Figura 6. Relación de la Logística Inversa y Logística Verde
Fuente: Arroyo, et al, 2020

Por otro lado, Soto (2005) indica que la LV persigue los objetivos de reutilización de contenedores, reciclaje de los materiales de embalaje, rediseño de los mismos embalajes, utilización de menor cantidad de materiales, reducción de energía y contaminación respecto a la transportación de productos (figura 6).

La logística verde mide los niveles de consumo de energía durante el transporte del producto con el fin de reducir dicho consumo: reducir la contaminación del aire, del suelo, del agua y auditiva, en la fabricación y transporte de los productos terminados.



Figura 7. La Logística Verde y su interacción con una típica cadena de suministro.
Fuente: De León, Río & Choy, 2008

La LV no se trata solamente de reducir el impacto ambiental que la empresa genera, sino de mejorar la productividad y aumentar las ganancias; por la ejecución y elaboración de esta, aplicando la LV, se puede prevenir que se genere daño al ambiente en algún punto del proceso, ya que se tiene completo control sobre la cadena de valor. Este es un concepto aplicable de forma más amplia, ya que actúa sobre la logística tradicional e inversa, en cualquiera de sus etapas, tanto iniciales como finales, y que se enfoca en optimizar todos los usos de recursos y generación de desechos de los procesos, así podemos visualizar en la relación entre la logística inversa y la logística verde.

En este sentido, las actividades y propósitos que se identifican en la LV son:



- Medir los niveles del consumo de energía durante el transporte del producto con el propósito de reducir dicho consumo.



- Reducción de la contaminación del aire, del suelo, del agua y auditiva.



- Reutilización de contenedores.



- Reciclar los embalajes o el material de estos.



- Rediseñar para minimizar el consumo de materiales tanto para el producto final como para su embalaje.



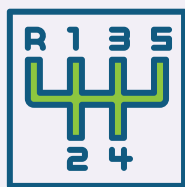
- Promover una disposición final de productos y embalajes en donde se pretende minimizar al máximo el impacto ambiental.

Herramientas para implementar la responsabilidad extendida del productor

Dentro de las herramientas de implementación de la REP existen diferentes metodologías, modelos y/o sistemas. A continuación, se presenta la herramienta del plan de responsabilidad extendida del productor, la cual puede, dentro de sí, contener otras herramientas ya sea para el análisis de información, aprovechamiento, logística y valorización de materiales y residuos.

¿Qué es un plan REP?

El plan de responsabilidad extendida del productor es una herramienta de planificación en la cual se establecen las directrices, actividades y responsables para el manejo de los residuos posconsumo.



En este plan se tienen en cuenta los diferentes actores involucrados dentro de la REP; adicionalmente, su alcance tanto en actividades como geográfico, la definición de objetivos, metas e indicadores y la estructura técnica, administrativa y logística para garantizar la reutilización, el reciclaje, el aprovechamiento y/o la valorización de los materiales y productos objeto del plan REP.

A continuación, se presenta la estructura general de un plan de gestión de responsabilidad extendida del productor junto con sus elementos clave (tabla 4):

Estructura general

Tabla 4. Elementos clave plan de REP



1. Identificación del productor

Con el fin de definir el alcance del plan REP es necesario conocer los datos y el contexto general del productor o fabricante de los materiales y/o productos con el fin de saber su responsabilidad y actividades clave en el plan REP.

Dentro de la información general se encuentra:

- Razón social
- Identificación
- Dirección
- Teléfono
- Ubicación



2. Identificador del operador del sistema

Para identificar y dinamizar las responsabilidades del plan REP es fundamental conocer cuál será el operador de este, por lo cual es necesaria la descripción de la organización o entidad que realizará este papel.

Dentro de la información general del operador del sistema se encuentra:

- Razón social
- Identificación
- Dirección
- Teléfono
- Ubicación
- Tipo de producto, material o residuo
- Tipo de plan REP (individual o colectivo)
- Alcance de acción



3. Información específica del producto

De acuerdo al conocimiento de los productos, materiales y/o residuos los cuales tendrán como objeto el plan REP se debe establecer las especificaciones de estos, así como su composición, esto con el fin de conocer el grado de peligrosidad, manejo y gestión de estos materiales.

Se debe tener en cuenta datos e información de los productos puestos en el mercado con el fin de fijar los objetivos metas e indicadores del plan REP. Para esto se lleva a cabo

- Análisis de línea base
- Unidades o kilogramos de productos puestos en el mercado
- Fichas técnicas ambientales de los productos, materiales y/o residuos



4. Identificación de actores para la REP

Uno de los elementos más importantes dentro de los planes REP es la identificación de los actores, ya que adicional a la identificación se analizan y definen sus responsabilidades, actividades y tareas.

Dentro de los principales actores relacionados con la REP se encuentran:

- Fabricante
- Productor
- Transportador
- Comercializador
- Consumidor
- Gestor de residuos y/o materiales

Lo más importante de identificar y analizar los actores es la forma en la que participarán en el plan, cuál será el rol o la actividad que desempeñarán y en qué etapa o proceso.



5. Cubrimiento geográfico del sistema

Se debe tener en cuenta el alcance del plan REP y así mismo de su gradualidad en la implementación.

- Actualidad
- Gradualidad en el territorio



6. Objetivos, metas e indicadores

Teniendo en cuenta lo anterior, el productor, junto con el operador y los actores del sistema, deben definir los objetivos, metas e indicadores del plan REP; por lo general estos son fijados por la normatividad teniendo en cuenta el contexto del país.

Los objetivos metas e indicadores están relacionados con la cantidad de productos, materiales y/o residuos recuperados, tratados, reciclados y/o valorizados.



7. Estructura administrativa y técnica del sistema REP

Para el diseño y construcción del plan REP, es importante seguir su desarrollo de forma sistemática, ya que cada uno de los elementos clave aporta datos, información y actividades para el siguiente elemento.

Dentro de la estructura administrativa y técnica de la REP se relacionan las siguientes actividades mínimas que debe contener el plan:

Actividades técnicas:

- **Generación:** determinación y cálculo de la cantidad de residuos de los productos puestos en el mercado.
- **Presentación y almacenamiento:** acopio y almacenamiento de los residuos de los productos objeto del plan REP.
- **Recolección y transporte:** actividades logísticas que garanticen la adecuada recolección y transporte de los residuos de los productos objeto del plan.

• **Aprovechamiento y valorización:** actividades de reutilización, remanufactura, reciclaje, aprovechamiento y/o valorización de los residuos de los productos objeto del plan REP.

• **Disposición final:** definición de los sistemas de disposición final teniendo en cuenta las características físicas, químicas y/o biológicas de los residuos de los productos objeto del plan REP.

Actividades administrativas:

- **Atención al cliente:** establecimiento de canales de comunicación para la divulgación del plan y, así mismo, de la atención de requerimiento de los usuarios y los actores del sistema.
- **Comunicación del sistema REP:** divulgación de la información específica sobre el plan REP incluyendo las actividades administrativas, técnicas y logísticas.

Para dar cumplimiento a las actividades mencionadas anteriormente, la organización puede utilizar diferentes herramientas con el fin de garantizar la eficiencia de estas y así mismo del plan REP.

Dentro de las herramientas se puede encontrar:

- • Análisis de ciclo de vida
- • Logística verde
- ← • Logística inversa
- ✂ • Economía del rendimiento
- 🧤 • Producción limpia
- 🔄 • Compras responsables
- 🔗 • Ecología industrial
- 🌐 • Análisis de procesos



8. Generación de informes de resultados

Finalmente, las organizaciones responsables de la REP deben consolidar un informe acerca del cumplimiento de los objetivos y metas, con el fin de revisar los avances del plan REP y, así mismo, ajustar las actividades necesarias para mejorar el mismo.

Fuente: Elaboración propia




Casos de éxito

Los programas de REP se han masificado en los últimos años y extendido en varias regiones del mundo, en una articulación política, normativa y comercial. Algunos países desarrollados han diseñado un marco legal robusto que permite el enlace entre diferentes sectores productivos y entes gubernamentales para la gestión integral de los residuos mediante la incorporación de la REP; sin embargo, algunas

empresas, de manera autónoma y sin un marco legal que las obligara a implementar la herramienta, llevaron a cabo programas REP en la cadena de producción de sus bienes. Cabe destacar que los casos más exitosos y que se encuentran aún en ejecución son principalmente aquellos que se llevaron a cabo entre gobiernos y sectores productivos. Algunos casos de implementación de REP se relacionan en la tabla 5.

Tabla 5. Casos exitosos de implementación de REP a nivel internacional

Materiales	Región	Responsable	Descripción
 Pilas Baterías usadas plomo ácido	Alemania	GRS Batterien	Fundada en 1998, la Institución de Sistema Devolución de Baterías es financiada por los productores e importadores de baterías de Alemania. Es la responsable de la recolección, gestión y disposición de baterías.

Materiales	Región	Responsable	Descripción
 Electrónicos usados	Alemania	Fundación Registro Electrónicos-Usados (Deutsche Recycling)	Organización sin fines de lucro encargada de: Control de la garantía de los productos Constancia del sistema de garantía de fabricación colectiva Coordinación de la facilitación de los depósitos y la recolección de los aparatos eléctricos y electrónicos de organismos eliminadores de derecho público Financiación tras de las entregas fijadas por el BMUB Documentación de la cantidad aparatos eléctricos y electrónicos enajados Organización y logística de las municipales que realizan la recolección Tratamiento y disposición final realizado por los productores Registro de los productores e importadores de aparatos eléctricos y electrónicos
 Envases y empaques	España	Ecoembes	Organización sin ánimo de lucro que agremia empresas productoras de envases y articula procesos de reciclaje y ecodiseño para envases de plásticos, latas, tetrabrik, envases de cartón y papel.
 Envases de medicamentos y medicamentos vencidos	España	SIGRE	Organización sin ánimo de lucro encargada de garantizar la correcta gestión medioambiental de los envases y restos de medicamentos que se generan en los hogares. Es una alianza entre la industria farmacéutica, las farmacias y las empresas de distribución de medicamentos.
 Neumáticos	Brasil	Asociación Nacional de la Industria de Neumáticos (ANIP)	Los fabricantes de neumáticos Bridgestone, Goodyear, Michelin y Pirelli decidieron crear la primera entidad dedicada exclusivamente a la recolección y disposición de los neumáticos inservibles del país: RECICLANIP.
 Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE	Estados Unidos	Reverse Logistics Group Americas (Hewlett Packard, Acer, Canon, Dell, Intel, Lenovo, Motorola, Microsoft, Asus, entre otros)	Es un programa de aceptación colectiva de residuos electrónicos para el estado de New York; sin embargo, el programa colabora en otras regiones.

Fuente: GIZ, 2016

Colombia ha sido referente en Latinoamérica y el Caribe en políticas REP, siendo de los pocos países de la región que ha implementado este instrumento. En el año 2010, el Ministerio de Ambiente formuló la Política nacional de producción y consumo sostenible, mediante la cual se señalan los productos cuyos residuos entran dentro del sistema REP (plaguicidas, medicamentos, baterías plomo ácido, pilas y/o acumuladores, llantas, bombillas y computadores y/o periféricos); de igual manera, se han desarrollado herramientas e incentivos para

empresas interesadas en incorporar la REP en el ciclo de vida de sus productos. A la fecha, se considera que la implementación de la REP en Colombia a través de la Política nacional de producción y consumo sostenible ha sido exitosa, teniendo en cuenta que existen más de 350 empresas vinculadas a los programas de posconsumo y aproximadamente 3260 centros de acopio abiertos al público que cubren gran parte del territorio nacional (Heredia, 2015).

Tabla 6. Programas de posconsumo en Colombia

Materiales	Región	Responsable	Descripción
 Medicamentos vencidos	Punto Azul	Corporación Punto Azul (CPA)	Organización sin ánimo de lucro que agrupa, representa y apoya a la industria farmacéutica, en la gestión adecuada de los residuos, proyectos normativos y en la promoción de iniciativas de responsabilidad social empresarial en el marco de los objetivos de desarrollo sostenible de las naciones unidas.
 Pilas Baterías usadas plomo ácido	Pilas con Ambiente	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI)	Programa que recolecta las pilas usadas y cierra el ciclo útil de estos residuos de manera adecuada, velando por la protección y cuidado del medio ambiente.
 Productos de iluminación	Lúmina	Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible	Programa de posconsumo a través del cual se planea y ejecuta el Sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de residuos de bombillas, que entrega beneficios al ambiente y a las empresas vinculadas.
 Envases de plaguicidas	Cierra el Ciclo	Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible y empresas del sector.	Organización sin ánimo de lucro que agrupa compañías productoras de plaguicidas domésticos. Es la encargada de la recolección y manejo de los residuos de envases y empaques al finalizar su ciclo de vida.
 Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos RAEE	EcoComputo	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI)	Programa colectivo que reúne empresas productoras, comercializadoras y/o distribuidoras de computadores y/o que permiten la recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de computadores o periféricos en desuso.
 Llantas	Rueda Verde Llantas	Rueda Verde Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI)	El Programa posconsumo de llantas usadas es el plan de gestión de devolución de las llantas usadas. Es un programa de logística inversa, mediante el cual los ciudadanos dejan sus llantas usadas en los puntos de recolección, en donde son recogidas por el operador y procesadas técnicamente, convirtiéndolas en materia prima para otros nuevos procesos o aplicaciones.



Recomendaciones

La responsabilidad extendida del productor es indispensable para garantizar la circularidad de los materiales y el cumplimiento de las metas de estrategias de economía circular y gestión integral de residuos sólidos. A continuación, se presentan algunas recomendaciones con el fin de dinamizar los planes REP para los diferentes actores y sectores.



Gobiernos y entes de control

- Teniendo en cuenta el contexto de Latinoamérica y el Caribe es indispensable que dentro de los modelos y planes REP se cuente con el fortalecimiento y la integración de las asociaciones de recicladores para cubrir las diferentes áreas geográficas, ya que este es un actor estratégico para aumentar la cantidad de residuos gestionados, aprovechados y valorizados (economía circular inclusiva).
- Para una calificación, seguimiento y control eficiente de los objetivos, metas e indicadores de los planes posconsumo se deben garantizar herramientas, recursos y talento humano necesarios para el desarrollo de estas actividades; adicionalmente, contar con informes y reportes periódicos que permitan su trazabilidad.
- Para mejorar de forma continua y ser más ambiciosos en la gestión de los diferentes residuos y materiales posconsumo es necesario el reajuste de metas de cada plan con el fin de aumentar los niveles de aprovechamiento y valorización.

- Para optimizar la gestión de los residuos posconsumo es importante divulgar los planes y programas existentes con el fin de garantizar la comunicación adecuada, asertiva y eficaz a los consumidores, lo que tendría como consecuencia mejoras en la separación y clasificación de los residuos, y a su vez esto facilitaría mejoras en la logística de gestión.
- Generación de incentivos económicos para mejorar el aprovechamiento y valorización de materiales y residuos posconsumo.



Industria

- Articular a los diferentes actores por medio de alianzas, con el fin de aumentar las metas de gestión, aprovechamiento y valorización; asimismo, mejorar las logísticas de retorno, almacenamiento y disposición de materiales y residuos.

- Actualizar y mejorar de forma continua el diseño y puesta en marcha de los planes REP para aumentar la cobertura geográfica y el nivel de aprovechamiento y valorización de los residuos.

- Promover la investigación y el desarrollo en ecodiseño de los productos con el fin de aumentar su tasa de reciclabilidad, concebir el ciclo de vida en toda la cadena productiva y logística de retorno para actualizar los planes REP (promover el diseño para la reducción, reutilización y reciclaje).

- Fortalecer los equipos de gestión ambiental y sostenibilidad con el fin de integrar al ADN de las organizaciones la economía circular, desde la gestión de proveedores, procesos internos, producción, distribución y venta para integrar la REP de una forma más sencilla.

- Mientras más sencilla sea la comunicación externa sobre los planes REP, respecto a las responsabilidades del consumidor, mayor será la eficiencia del mensaje, garantizando, de forma eficaz, su asertividad.



Academia

- Se debe tener en cuenta dentro de los programas de formación de las instituciones educativas la integración de los planes posconsumo, tanto en la teoría como en la práctica, lo que facilitará la migración de conocimiento a la sociedad civil y consumidores a nivel general.

- Las instituciones educativas desempeñan un papel muy importante en la sociedad, ya que aparte de formar personas son un actor fundamental que permite la articulación entre los nuevos profesionales, la sociedad y la industria; a su vez, generan investigación y conocimiento para la mejora de los procesos y los planes REP.



Gestores logísticos, de residuos y recicladores

- Garantizar cobertura, calidad y continuidad en los servicios de aprovechamiento y reciclaje con el fin de hacer más eficiente la operación de los planes REP y así mejorar la cobertura geográfica.

- Utilizar tecnología de punta en el desarrollo de los procesos logísticos, de transformación y de prestación de sus servicios para mejorar las tasas de aprovechamiento y valorización; además de hacer su operación más eficiente.

- Mejorar la calidad de los empleos en la actividad de aprovechamiento, garantizando la transparencia, la dignificación y los salarios justos.

- Certificar la trazabilidad en la gestión logística y de aprovechamiento de los materiales con el fin de garantizar procesos limpios, de calidad y de protección al ambiente.



Sociedad civil

- Uno de los retos más grandes de la REP es el de garantizar la responsabilidad de los consumidores y la sociedad civil en la gestión de los residuos sólidos, por lo cual es importante que las personas tengan en cuenta factores y elementos importantes, tales como el consumo responsable, el desarrollo sostenible, la separación en la fuente y el conocimiento de las generalidades de los planes posconsumo.

- Con la ayuda de los gobiernos, la academia y las industrias se puede aumentar la motivación de los consumidores y usuarios a separar, clasificar y depositar los materiales y residuos posconsumo para su aprovechamiento.

Conclusiones

Un plan de REP persigue dos grandes objetivos: i) la mejora en el diseño de los productos y sus sistemas y ii) la alta utilización de productos y materiales de calidad a través de la recolección, tratamiento y reutilización y/o reciclaje de manera socialmente aceptable y ambientalmente posible.

La idea de extender la responsabilidad a los fabricantes varía según el programa de REP y en cuanto a los tipos de responsabilidades en función de las actividades que se llevan a cabo. Lindhqvist et al. (2008) distinguen cuatro tipos de responsabilidades: legal, económica, física y de informar, las cuales determinan el grado de responsabilidad individual del productor (RIP) que es, justamente, la relacionada a la adecuada gestión de los productos de un fabricante individual (Amato, 2015).

Las bases fundamentales de la REP se asocian con los diseños de productos amigables con el ambiente y la responsabilidad por el ciclo de vida completo centrándose en la recuperación, el reciclaje, la reutilización, la valorización y la disposición final de los productos o sus partes componentes.

Si bien la gestión de residuos es una responsabilidad compartida entre consumidor y productor, la REP es una propuesta que busca trasladar a los fabricantes dicha responsabilidad para que no sea una problemática local para gobiernos y ciudadanías que no hacen

parte del ciclo del producto, ni para el medio natural que termina siendo el receptor final. Algunas adopciones legales de la REP permiten equilibrar los costos de la responsabilidad extendida y generar incentivos y bonos para los productores que decidan incorporar estas iniciativas en sus cadenas de suministro.

La REP es una herramienta que incorpora elementos económicos, legales y políticos a programas de economía circular, ya que materializa el cierre del ciclo en la cadena de suministro de un producto; otorgando beneficios para todos los actores involucrados: proveedores, productor, consumidor e intermediarios.

La aplicación de la LI y de la REP permiten que los productores gestionen los materiales y residuos después de uso o en cualquier eslabón de la cadena de suministro, distribuyendo así responsabilidades en el cierre de ciclo de dicha cadena; si a este tipo de actividades se incorpora una LV en los procesos de producción, el resultado puede ser un impacto favorable para el ambiente y cada uno de los actores involucrados en el ciclo de vida de los productos.

Bibliografía

- Amato, C. (2015). *Relación entre sustentabilidad, responsabilidad social y responsabilidad extendida al productor*. Brief for GSDR, 1.
- Arroyo, L. Á. B., Salas, J. M. S., Malta, C. J. M., Pérez, O. C. V., & Armijo, R. C. (2020, January). *Marco de la ley de responsabilidad extendida del productor (REP)*. In *Biblioteca Colloquium*.
- Baldé, C., Wang, F., Kuehr, R., & Huisman, J. (2015). *The Global E-waste Monitor*
- Blaser, F. (2009). *Gestión de residuos electrónicos en Colombia: diagnóstico de electrodomésticos y de aparatos electrónicos de consumo*. The Swiss Federal Laboratories for Materials Science and Technology - EMPA. Bogotá: EMPA-ANDI-Centro Nacional de Producción más Limpia.
- Cohen, E., Martínez, R., Tapia, L., & Medina, A. (1998). *Metodología para el análisis de la gestión de programas sociales*. Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y El Caribe. Santiago de Chile: Cepal. Congreso de la República de Colombia.
- Cure Vellojín, L., Meza González, J. C., & Amaya Mier, R. (2011). *Logística Inversa: una herramienta de apoyo a la competitividad de las organizaciones*. *Revista Científica Ingeniería y Desarrollo*, 20(20), 184-202.
- de Brito Marisa P. & Dekker R. (2003). *A framework for Reverse Logistic*, Erasmus University Rotterdam, Report Series Research in Management, ERS-2003-045-LIS.
- De Brito, M. P. Y Dekker, R. *A Framework for Reverse Logistics*. En: Dekker, R., Fleischmann, M., Inderfurth, K. Ywassenhove, L. N. (eds.) *Reverse Logistics: Quantitative Models for Closed-Loop Supply Chain*. Berlin-Germany: SpringerVerlag.2004
- De León, V. R., Rio, D. Z., & Choy, J. G. (2008). *Una revisión del proceso de la logística inversa y su relación con la logística verde*. *Revista Ingeniería Industrial*, 7(2), 8.
- Garcés, D., & Silva, U. (2009). *Responsabilidad extendida del productor en la gestión de residuos electrónicos. Un modelo replicable en Chile*. *Gestión de residuos electrónicos en América Latina*, 99.
- GIZ. (2016). *Buenas Prácticas Internacionales en la Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios e Industriales con referencia específica al concepto de la Responsabilidad Extendida del Productor*. Stuttgart, Alemania.
- Greenpeace (2012). *Preguntas Frecuentes sobre REP y RIP en el contexto de una ley de gestión de basura electrónica*. BasuraCero-Greenpeace.
- Heredia, P. (2015). *Responsabilidad Extendida del Productor: Good International Practices in Domestic and Industrial Waste Management with Specific Reference to the Concept of Extended Producer Responsibility*. Santo Domingo: GIZ.
- León Arenas, J. A., & Galindo Nájera, P. J. (2018). *Responsabilidad extendida del productor de aparatos eléctricos o electrónicos (REP) en Colombia*.
- Lindhqvist, T., Manomaivibool, P., & Tojo, N. (2008). *La responsabilidad extendida del productor en el contexto latinoamericano: La gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en Argentina*. IIIIEE Reports.
- Martínez Pedraza, A. K., & Forero Aguirre, L. M. (2018). *Evaluación de la efectividad del programa de posconsumo ecocomputo a través de la incorporación de los principios rectores establecidos por la OCDE para las iniciativas de responsabilidad extendida del productor*.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2019). *Guía informativa para Chile. Responsabilidad Extendida del Productor (REP) y Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE)*. Chile.
- Morales, B. B. (2009). *La logística reversa o inversa, aporte al control de devoluciones y residuos en la gestión de la cadena de abastecimiento*. línea]. Disponible en: <http://www.legiscomex.com/BancoMedios/Archivos/la, 20>.
- Pedraza Luna, J. A. (2018). *Diagnóstico del marco normativo de la basura electrónica en Colombia, en clave de la responsabilidad extendida del productor y en comparación con algunos países de la región y Europa*.
- Pinzón, S. (2020). *Estrategia de Economía Circular: caso colombiano*. *Economía Circular: una herramienta para el desarrollo de los ODS*. Fundación Konrad Adenauer Colombia (KAS). Centro de Estudio para el Desarrollo Sostenible. Colombia.
- Política Nacional Gestión Integral de Aparatos Eléctricos y Electrónicos. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Tomado de: https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosAmbientalesySectorialyUrbana/pdf/e-book_rae_/contenido_1.html
- Prahinski, C., & Kocabasoglu, C. (2006). *Empirical research opportunities in reverse supply chains*. *Omega*, 34(6), 519-532.
- Romero, D & Pinzón, S. (2020). *El modelo Basura Cero como herramienta para la economía circular*. *Economía Circular: una herramienta para el desarrollo de los ODS*. Fundación Konrad Adenauer Colombia (KAS). Centro de Estudio para el Desarrollo Sostenible. Colombia.
- Romero, D. (2020). *La economía circular, una herramienta para la moda justa y sostenible*.

Economía Circular: una herramienta para el desarrollo de los ODS. Fundación Konrad Adenauer Colombia (KAS). Centro de Estudio para el Desarrollo Sostenible. Colombia.

- *Romero, D. (2020). La economía del rendimiento y su relación con la economía circular. Economía Circular: una herramienta para el desarrollo de los ODS. Fundación Konrad Adenauer Colombia (KAS). Centro de Estudio para el Desarrollo Sostenible. Colombia.*
- *Sánchez, I & González, C. (2020). Ecodiseño y nuevos materiales: repensando el mercado y los modelos productivos. Economía Circular: una herramienta para el desarrollo de los ODS. Fundación Konrad Adenauer Colombia (KAS). Centro de Estudio para el Desarrollo Sostenible. Colombia.*
- *Silva, U. (2009). Gestión de residuos electrónicos en América Latina. Santiago, Ediciones Sur/ Plataforma RELAC SUR/IDRC.*
- *Velásquez González, K. S. (2018). Apoyo técnico a la empresa Arco en los procesos de responsabilidad extendida del productor o planes y programas de pos-consumo en su línea de servicios de gestión de residuos y pos-consumo.*
- *Villaruel Leyton, D. E., & Herrera Sandoval, K. P. (2018). Emprender Bajo el Marco de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (Doctoral dissertation, Universidad Finis Terrae (Chile) Facultad de Derecho).*

