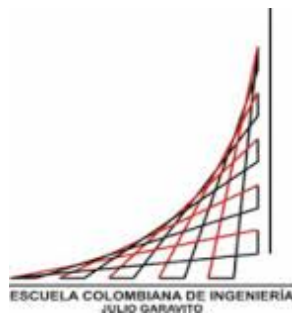


¿ES LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR UNA NECESIDAD PARA EL MANEJO DE PLÁSTICOS DE ENVASES Y EMPAQUES A LO LARGO DEL CICLO DE VIDA DE UN PRODUCTO?

TRABAJO DIRIGIDO
ÉNFASIS EN SISTEMAS DE GESTIÓN

Presentado por:
SANTIAGO ANDRÉS CAICEDO CARRILLO

Director:
LUZ ANGÉLICA RODRIGUEZ BELLO



ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C
2020

Contenido:

ABSTRACT	4
INTRODUCCIÓN	5
METODOLOGÍA.....	7
ESTADO DEL ARTE	7
DEFINICIONES	8
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	10
ECODISEÑO DENTRO DE LA REP.....	17
RESULTADOS.....	19
ANÁLISIS DE INSTRUMENTOS DE LA REP EN LA UNIÓN EUROPEA PARA EL TRATAMIENTO DE PLÁSTICOS.....	19
ESQUEMAS DE REP EXISTENTES EN LA EU	20
ESQUEMAS REP EN LA EU RELACIONADOS CON PLÁSTICOS.....	20
DIFERENTES ENFOQUES DE REP	21
ORGANIZACIONES DE RESPONSABILIDAD DEL PRODUCTOR (PRO)	21
TASAS Y MODULACIÓN DE TASAS.....	21
USO DE LOS INSTRUMENTOS DENTRO DE LA EU	24
REP EN COLOMBIA.....	25
VENTAJAS Y DESVENTAJAS	33
CONCLUSIONES.....	35
ANEXOS.....	37
ANEXO 1	37
REFERENCIAS	39

Tablas:

Tabla 1: Definiciones según distintos autores	8
Tabla 2: Definición construida a partir de las planteadas en la tabla 1.....	9
Tabla 3: Revisión bibliográfica 1	10
Tabla 4: Revisión bibliográfica 2	11
Tabla 5: Revisión bibliográfica 3	13
Tabla 6: Revisión bibliográfica 4	14
Tabla 7: Revisión bibliográfica 5	15
Tabla 8: Comparación de la modulación de tarifas del 2018 al 2022 en los esquemas mencionados. (Watkins, 2017).	23
Tabla 9: Resumen de los instrumentos en la EU.....	24
Tabla 10: Comparación de la REP en la EU y en Colombia.	32
Tabla 11: Ventajas y desventajas de la REP.	34
Tabla 12: Tasas de modulación en la EU. (Watkins, 2017).	38

Ilustraciones:

Ilustración 1: Cronología de la producción más limpia y la política de producción y consumo en Colombia. (Unipymes. 2014).	26
Ilustración 2: Metas de la REP para plásticos en Colombia. (Acoplásticos, 2018)	29

ABSTRACT

La responsabilidad extendida del productor (REP) es un enfoque visto como un principio de política ambiental que promueve mejoras en la totalidad del ciclo de vida de los sistemas de un producto, teniendo como objetivos reducir la cantidad de residuos sólidos, el consumo de recurso naturales y las inversiones realizadas para este propósito. Dentro de este artículo, se presentan las diferentes políticas que promueven u obligan a los productores de empaques plásticos a aplicar la REP dentro de su planeación y ejecución de actividades, realizando una comparación de las normas de varios sectores productivos tanto a nivel internacional como Nacional y analizando los beneficios o desventajas para las partes interesadas. Estos resultados permitieron concluir que al priorizar la REP dentro del sector productor de empaques de plástico es posible cumplir con las metas de reciclaje y recuperación de material, además, los países que entran bajo este principio ambiental logran adoptar métodos de aplicación colectivos los cuales permiten ahorrar costos, fomentan el ecodiseño y fomentar el desarrollo sostenible como es el caso la Unión Europea (EU, por sus siglas en inglés) o de Colombia quien la acogió oficialmente en sus normas en el 2018 y desde ahí ha puesto niveles de cumplimiento en el sector de los plásticos donde el estado y las empresas e importadores participan activamente.

Palabras clave: Empaques plásticos, responsabilidad extendida, productor, política,

INTRODUCCIÓN

Actualmente, a raíz de la emergencia sanitaria producida por el COVID 19, la producción de las empresas manufactureras y en especial las de empaques plásticos han aumentado la cantidad de residuos sólidos producidos, haciendo que la responsabilidad extendida del productor (REP) sea prioridad para evitar un desastre ambiental.

De acuerdo con la definición oficial de la REP, según la OCDE y a Thomas Lindhqvist, creador de esta, la “REP es un enfoque visto como un principio de política ambiental que promueve mejoras en la totalidad del ciclo de vida de los sistemas de un producto, ampliando la responsabilidad del productor a más partes del ciclo entero de vida, teniendo mayor consideración en la recogida, reciclaje y disposición final del producto” (Lindhqvist, 2000). Teniendo en cuenta lo anterior, se establecen algunos objetivos de la REP como la mejora del diseño de sistemas y productos, una mayor utilización de los productos y materiales, realizar una recolección efectiva y garantizar un tratamiento ambientalmente adecuado de los productos al final de su ciclo de vida.

“La REP 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” (International Solid Waste Association, 2017). Además, utiliza tres instrumentos: económicos, informativos y administrativos que sirven para establecer herramientas que darán incentivos, motivantes u obligación a los fabricantes para emplear este principio. El instrumento económico se encarga de brindar motivantes monetarios como reducción de impuestos, compensaciones, financiamientos, subsidios, entre otros. Por otra parte, el instrumento informativo cumple la labor de darle distinción o valor agregado a las procesos y productos, informando al público y entidades reguladoras que se realiza algún esfuerzo por reducir el impacto ambiental negativo, esto se logra a través del eco-etiquetado o sellos distintivos. Por último, el instrumento administrativo se encarga de crear y asegurar las evaluaciones, controles, autorizaciones y normas que regulan la REP.

La REP es utilizada comúnmente en sectores como plásticos, empaques, envolturas, productos hechos a base de cadenas de polímeros, cauchos, neumáticos, insecticidas domésticos y en componentes electrónicos como baterías, computadores, celulares, entre otros.

Desde 2016, existe una política de fondos de China que establece que los productores e importadores deben pagar tarifas de disposición y los desmanteladores o eliminadores calificados obtienen subsidios bajo la asignación y supervisión del gobierno, pero la re-manufactura no está incluida en el acuerdo.

La Unión Europea (EU, por sus siglas en inglés) definió una nueva estrategia de economía, proporcionando pautas para su manejo, teniendo como opciones preferidas la reutilización, reparación y reciclaje. A pesar de esta preferencia en los últimos años, el reciclaje y compensaciones reales de la producción de plástico virgen es extremadamente limitado; por ejemplo, en la EU, menos del 30% del plástico se recogió para reciclar en 2017. Con el nuevo

objetivo, debe reciclar el 50% de los envases plásticos para 2025 y del 55% para 2030, por lo que se necesitan mejoras significativas, por eso se ha venido implementando la REP, donde se responsabiliza a los productores de la fase final de vida del producto, proporcionando incentivos si se realiza envases de plásticos más aptos para el reciclaje. pero para que un productor pueda implementar la REP en la EU a menudo hay una tarifa ambiental que los fabricantes e importadores pagan para que sus productos sean gestionados a través de una organización de responsabilidad del productor (PRO), es decir, una entidad colectiva establecida por los productores o mediante la legislación, que se hace responsable de cumplir con la recuperación y obligaciones de reciclaje de los productores individuales.

Por otra parte, Colombia introdujo parte del principio de REP en su primera política nacional de gestión de residuos peligrosos, “Prevención y el manejo de los residuos o desechos peligrosos” en el Decreto 4741 de 2005. Desde 2007, se han aplicado las reglamentaciones REP, dirigidas a materiales de desecho peligrosos específicos, como contenedores de pesticidas domésticos (2007), desechos farmacéuticos (2009), baterías pequeñas, bombillas y computadoras (2010), y se han ampliado aún más para cubrir flujos de desechos no peligrosos como como neumáticos usados (2010).

El presente estudio analiza diferentes metodologías, investigaciones y artículos publicados para identificar el concepto de la REP, sus instrumentos y como es aplicada en el sector de los plásticos. Luego, se introduce una comparación entre las aplicaciones analizadas, se hace un análisis de cómo es la REP en empaques plásticos en Colombia, se compara las aplicaciones de la REP en la EU y en Colombia; por último, se muestran algunos hallazgos y ventajas y desventajas de la REP.

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión bibliográfica de artículos utilizando la plataforma Science Direct y diferentes fuentes oficiales de diarios, artículos en internet e información de entidades gubernamentales nacionales e internacionales sobre los instrumentos económicos, administrativos e informativos que promueven la REP dirigidos tanto a nivel general como al sector de plásticos en Colombia y el resto del mundo. Dentro de los instrumentos utilizados se encuentran herramientas como incentivos fiscales y monetarios, eco etiquetado, ecodiseño y normas que permiten establecer las bases para desarrollar la investigación en cada una de las referencias bibliográficas consultadas

Después, se procedió a realizar un análisis de cómo la definición e instrumentos de la REP son aplicados en cada referencia revisada, junto con algunos casos prácticos donde se aplica la REP en Chile y la EU de la REP en diferentes sectores.

Por último, se muestra los resultados de la investigación del sector de empaques y envases plásticos en la EU y en Colombia, dando paso al hallazgo de algunos resultados, ventajas y desventajas.

ESTADO DEL ARTE

Las bibliografías encontradas en la búsqueda del concepto de la REP, sus instrumentos y como es aplicada en los diferentes sectores económicos fueron resumidas en la siguiente parte del presente documento, también fue necesario considerar la unificación de una definición clara y concisa de la REP por las diferentes interpretaciones y de acuerdo a esta, realizar un análisis por referencia investigada. Además, se estableció que los instrumentos principales de la REP son los informativos, económicos y administrativos, que, junto a la definición, permiten comparar a la REP con los enfoques de la EU, de otros países latinoamericanos como Chile y a nivel nacional.

DEFINICIONES

DEFINICIÓN DE LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR (REP)
1. Instrumento que obliga a los fabricantes e importadores de ciertos productos de consumo masivo, a organizar, desarrollar y financiar la gestión integral de los residuos derivados de sus productos, una vez el consumidor final los desecha (Grupo de Sustancias Químicas, Residuos Peligrosos y UTO, 2017).
2. La responsabilidad extendida del productor (REP) se puede definir como "un enfoque de política ambiental bajo el cual los productores reciben una responsabilidad significativa - financiera y/o física por el tratamiento o eliminación de productos posconsumo" (OECD, 2006). Introducido inicialmente como un concepto por Thomas Lindqvist de Suecia en 1990, normalmente se entiende que la REP implica un cambio de responsabilidad (administrativa, financiera o física) de los gobiernos o municipios a los productores, así como un estímulo a los productores para que tengan en cuenta las consideraciones ambientales durante las fases de diseño y fabricación del desarrollo del producto. REP busca lograr una reducción en el impacto ambiental de los productos, a lo largo de su vida útil, desde la producción hasta el final de su vida útil.
3. En la Unión Europea, la Estrategia Temática de 2005 sobre la Prevención y el Reciclaje de Residuos destaca la responsabilidad del productor como una herramienta política potencial para incrementar el reciclaje en áreas donde los factores del mercado no incentivan financieramente la recolección y el reciclaje. La Hoja de ruta de 2011 hacia una Europa eficiente en el uso de los recursos se suma a esto al fomentar la adopción de medidas para extender la responsabilidad del productor para cubrir todo el ciclo de vida del producto a través de nuevos modelos comerciales, orientación sobre devolución y soporte para servicios de reparación. La REP es, por tanto, un vehículo importante para avanzar hacia los objetivos europeos de eficiencia de los recursos al minimizar el impacto de los productos en el medio ambiente y utilizar los recursos de una manera más sostenible. (European Comission, 2019).
4. La responsabilidad extendida del productor (REP) es un esquema dentro de la Gestión Integral de Residuos Sólidos que, de acuerdo con la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos) se define como un "principio de una política ambiental en la cual los fabricantes e importadores de productos deben asumir un grado significativo de responsabilidad por los impactos ambientales de sus productos durante todo el ciclo de vida del producto, incluidos los impactos iniciales inherentes a la selección de materiales para los productos, los de los fabricantes durante el proceso de producción en sí, y los posteriores del uso y eliminación de los productos y residuos. Los productores aceptan su responsabilidad al diseñar sus productos para minimizar los impactos ambientales del ciclo de vida y al aceptar la responsabilidad legal, física o socioeconómica de los impactos ambientales que no pueden eliminarse mediante el diseño" (OECD, 2006).

Tabla 1: Definiciones según distintos autores

DEFINICIÓN UTILIZADA

La Responsabilidad Extendida del Productor (REP) es “un enfoque visto como un principio de política ambiental que promueve mejoras en todo el ciclo de vida de los sistemas de un producto a través de nuevos modelos comerciales, orientación sobre devolución y soporte para servicios de reparación, ampliando la responsabilidad del productor a más partes del ciclo entero de vida, teniendo mayor consideración en la recogida, reciclaje (incluyendo áreas donde los factores del mercado no incentivan financieramente la recolección y el reciclaje) y disposición final del producto, pensando siempre en la eficiencia de los recursos.

Tabla 2: Definición construida a partir de las planteadas en la tabla 1

A continuación, se muestra la revisión bibliográfica de 5 artículos donde en las tablas 3, 4, 5, 6 y 7, se realizó una comparación entre la definición que toma cada uno de estos de la REP y la construida en el artículo en la tabla 2. Además, a cada referencia seleccionada, se le describió los tipos de instrumentos utilizados y se sombreó con un color el que más abordó cada una.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Definición Establecida	Contexto	Instrumentos utilizados		
		Administrativo	Económico	Informativo
<p>La Responsabilidad Extendida del Productor (REP) es “un enfoque visto como un principio de política ambiental que promueve mejoras en todo el ciclo de vida de los sistemas de un producto a través de nuevos modelos comerciales, orientación sobre devolución y soporte para servicios de reparación, ampliando la responsabilidad del productor a más partes del ciclo entero de vida, teniendo mayor consideración en la recogida, reciclaje (incluyendo áreas donde los factores del mercado no incentivan financieramente la recolección y el reciclaje) y disposición final del producto, pensando siempre en la eficiencia de los recursos.</p>	<p>USING CITIZEN SCIENCE TO EVALUATE EXTENDED PRODUCER RESPONSIBILITY POLICY TO REDUCE MARINE PLASTIC DEBRIS SHOWS NO REDUCTION IN POLLUTION LEVELS</p> <p>El artículo asemeja parte de la definición de la REP. Dentro de él, se encuentra un énfasis en residuos de empaques plásticos y de papel en las zonas marítimas de Canadá. Además, se especializa en el final del ciclo de vida, es decir, la disposición final de los residuos, haciendo un análisis completo de las formas de medición, los indicadores usados y las variables que se usan para medir la efectividad de la REP en la extracción de residuos sólidos de las aguas desde que se ha implementado.</p>	<p>El artículo establece y propone algunas variables normativas, que pueden ser consideradas como un instrumento administrativo para la toma de datos al momento de medir los resultados de la REP. Es importante aclarar que el artículo sugiere que las normas deberían tener ciertos estándares o metas para poder ser tomadas en cuenta al momento de controlar la efectividad de la REP.</p>		<p>Informan los indicadores utilizados por las entidades reguladoras en Canadá para medir la efectividad de REP, concluyendo que estos no son suficientes, el artículo permite identificar variables necesarias para la toma de datos y sugiere que deben estar reconocidos bajo las normas que rigen la política de la REP en las leyes Canadienses.</p>

Tabla 3: Revisión bibliográfica 1

Definición Establecida	Contexto	Instrumentos utilizados		
		Administrativo	Económico	Informativo
<p>La Responsabilidad Extendida del Productor (REP) es “un enfoque visto como un principio de política ambiental que promueve mejoras en todo el ciclo de vida de los sistemas de un producto a través de nuevos modelos comerciales, orientación sobre devolución y soporte para servicios de reparación, ampliando la responsabilidad del productor a más partes del ciclo entero de vida, teniendo mayor consideración en la recogida, reciclaje (incluyendo áreas donde los factores del mercado no incentivan financieramente la recolección y el reciclaje) y disposición final del producto, pensando siempre en la eficiencia de los recursos.</p>	<p>EXTENDED PRODUCER RESPONSIBILITY INSTRUMENTS AND INNOVATION IN ECO-DESIGN: AN EXPLORATION THROUGH A SIMULATION MODEL</p> <p>Dentro del artículo, se encuentra una simulación con un enfoque hacia la productividad, usando como medio la política, la cual se rige bajo tarifas de reciclaje, subsidio fiscal y normas manejando diferentes formas de compensación económica, en este orden de ideas, lo que busca es que por medio de la REP se fomente el reciclaje, el ecodiseño y la participación en la disposición de residuos para reducir la cantidad de plástico que se genera y cumplir con los objetivos de la OCDE.</p> <p>La definición utilizada en este artículo de la REP es muy similar a la oficial ya que busca entrar en el ciclo de vida del producto haciendo que se hagan procesos de manufactura con menor impacto ambiental y buscando que los productores sean los encargados de velar por la disposición final y de reciclar o reutilizar materiales de productos antiguos.</p>		<p>El artículo menciona instrumentos económicos porque realiza un análisis de los incentivos económicos (Tarifas de reciclaje, subsidios fiscales) como medio para la fomentación de la REP, además, indica posibles oportunidades dentro de la cadena de valor de los procesos de los productos que requieren la REP, evidenciando costos menores sin perder calidad, todo gracias a un modelo matemático.</p>	<p>El artículo menciona al ecodiseño como un instrumento utilizado por las compañías como parte de la responsabilidad individual de cada una, dentro del modelo simulado, cuando las organizaciones tienen un buen ecodiseño, las cifras de recolección y reciclaje se ven favorecidas.</p>

Tabla 4: Revisión bibliográfica 2

Definición Establecida	Contexto	Instrumentos utilizados		
		Administrativo	Económico	Informativo
<p>La Responsabilidad Extendida del Productor (REP) es “un enfoque visto como un principio de política ambiental que promueve mejoras en todo el ciclo de vida de los sistemas de un producto a través de nuevos modelos comerciales, orientación sobre devolución y soporte para servicios de reparación, ampliando la responsabilidad del productor a más partes del ciclo entero de vida, teniendo mayor consideración en la recogida, reciclaje (incluyendo áreas donde los factores del mercado no incentivan financieramente la recolección y el reciclaje) y disposición final del producto, pensando siempre en la eficiencia de los recursos.</p>	<p>AN OVERVIEW OF THE PROBLEMS POSED BY PLASTIC PRODUCTS AND THE ROLE OF EXTENDED PRODUCER RESPONSIBILITY IN EUROPE</p> <p>Europa es uno de los continentes que más produce plásticos, haciendo que el ciclo de vida de estos productos deba ser analizado, regulado y estandarizado para garantizar la sostenibilidad ambiental, gracias a la REP, la Unión Europea (EU) ha logrado desarrollar el concepto de economía circular a tal punto que la gestión de residuos sólidos es contemplado dentro de las legislaciones de cada país, aunque con el problema que no existen estandarización y las administraciones se manejan diferente en cada estado.</p> <p>La definición de REP es tomada en todo su esplendor en este artículo porque explican como la EU actúa bajo una política donde los países, ciudades y productores asumen la responsabilidad total de reducir el impacto negativo ambiental y como a través del ecodiseño buscan fabricar productos que consuman menos materia prima y produzcan menos residuos que deban ser incinerados o almacenados. Por último, la EU aplica este concepto en toda clase de productos como electrónicos, partes</p>	<p>El instrumento administrativo es tocado en el artículo porque aclara cuales son las metas de reciclaje, recolección y reutilización establecidas por la EU. Gracias a estas metas, es posible aplicar los instrumentos económicos.</p>	<p>Dentro del artículo, se maneja un instrumento económico porque su estructura funciona entorno a los beneficios económicos que tiene promover la REP dentro de la EU, pero con el detalle que se enfocan en las metas de recolección, reciclaje y reutilización que tiene la EU. Es preciso aclarar que, a pesar de nombrar todo el proceso en el artículo, el enfoque mostrado a lo largo de su desarrollo va más en el final del ciclo de vida del producto.</p>	

	automotrices o industriales, impulsando cada vez más el manejo responsable de la disposición final a través del reciclaje como mecanismo y la REP como principio.			
--	---	--	--	--

Tabla 5: Revisión bibliográfica 3

Definición Establecida	Contexto	Instrumentos utilizados		
		Administrativo	Económico	Informativo
<p>La Responsabilidad Extendida del Productor (REP) es “un enfoque visto como un principio de política ambiental que promueve mejoras en todo el ciclo de vida de los sistemas de un producto a través de nuevos modelos comerciales, orientación sobre devolución y soporte para servicios de reparación, ampliando la responsabilidad del productor a más partes del ciclo entero de vida, teniendo mayor consideración en la recogida, reciclaje (incluyendo áreas donde los factores del mercado no incentivan financieramente la recolección y el reciclaje) y disposición final del producto, pensando siempre en la eficiencia de los recursos.</p>	<p>REVERSE LOGISTICS NETWORK DESIGN UNDER EXTENDED PRODUCER RESPONSIBILITY: THE CASE OF OUT-OF-USE TIRES IN THE GRAN SANTIAGO CITY OF CHILE</p> <p>En el presente artículo, para implementar la REP, se plantea un modelo de optimización donde se utiliza la logística inversa que fomenta el reciclaje en el sector de las llantas de automóviles, mostrando como ya ha sido llevada a la realidad esta política ambiental y como podría ser optimizada.</p> <p>Dentro de la definición oficial de la REP, se establece que el productor debe asumir un grado significativo de participación en el impacto ambiental durante el ciclo de vida del producto y al utilizar la logística inversa, se facilita la creación de canales de recogida selectiva de residuos, entrando en la cadena de valor del producto, dando utilidades, ayudando a crecer las tasas de reciclaje en Chile y entrando en un modelo de economía circular.</p>	<p>Este artículo utiliza instrumentos administrativos porque a través de un modelo de optimización lineal se proponen metas y políticas de regulación para el reciclaje y reutilización de llantas a través de la REP. Se expone un caso de logística inversa donde se ven las metas que se pueden cumplir, el presupuesto que se puede tener y las políticas de beneficios para los productores que participen en estos procesos.</p>		

Tabla 6: Revisión bibliográfica 4

Definición Establecida	Contexto	Instrumentos utilizados		
		Administrativo	Económico	Informativo
<p>La Responsabilidad Extendida del Productor (REP) es “un enfoque visto como un principio de política ambiental que promueve mejoras en todo el ciclo de vida de los sistemas de un producto a través de nuevos modelos comerciales, orientación sobre devolución y soporte para servicios de reparación, ampliando la responsabilidad del productor a más partes del ciclo entero de vida, teniendo mayor consideración en la recogida, reciclaje (incluyendo áreas donde los factores del mercado no incentivan financieramente la recolección y el reciclaje) y disposición final del producto, pensando siempre en la eficiencia de los recursos.</p>	<p>EXTENDED PRODUCER RESPONSIBILITY: HOW TO UNLOCK THE ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC POTENTIAL OF PLASTIC PACKAGING WASTE?</p> <p>El artículo asemeja gran parte de la definición de la REP vista desde un aspecto de economía circular en Italia, analizando el ciclo de vida de los productos, los métodos de reciclaje y haciendo un énfasis en la disposición de residuos sólidos.</p> <p>Dentro de este se encuentra la forma en que una ciudad de Italia promueve la responsabilidad extendida por medio de incentivos económicos y fiscales para reducir la cantidad de plástico desechado, la REP es impulsada por la PRO (Producer responsibility organization) quien controla y regula el reciclaje desde los hogares, la clasificación, la venta de los residuos sólidos procesados y la participación de las industrias productoras en el final del ciclo de vida del producto.</p>		<p>El artículo utiliza instrumentos económicos ya que describe a detalle el proceso de reciclaje, los beneficios fiscales y económicos que tiene su aplicación, así como el funcionamiento la regulación de la REP hecho por la PRO. Por otra parte, menciona los costos que puede tener reciclar, menciona alternativas que hacen este proceso mejor y toma en cuenta la ganancia que los productores tienen por participar en la REP</p>	

Tabla 7: Revisión bibliográfica 5

A continuación, se realizó una corta investigación de algunos sectores económicos en otras partes de Latinoamérica, específicamente en Chile que es el país donde la REP ha sido implementada con mayor rapidez a nivel latinoamericano, evidenciando la aplicación de los instrumentos de la REP.

Los instrumentos están hechos para lidiar con lo que algunos llaman barreras, como políticas y de regulación, de infraestructura, de conocimiento, socioeconómicas, socioculturales, tecnológicas y financieras; para tener una noción más clara de que es cada uno, se muestra un caso práctico en Chile, país que ha desarrollado mejor a nivel latinoamericano la REP, el uso de los instrumentos para los residuos de equipos eléctricos y electrónicos (WEE):

ECONÓMICOS:

- ✓ Instrumentos económicos de la WEEE:
 - Reducción en impuestos de relleno sanitarios o basuras
 - Impuesto sobre la eliminación de residuos
 - Esquema de créditos para el reciclaje
 - Subsidios para materiales secundarios
 - Política de pagar por lo que de verdad botas
 - Subsidios para el ecodiseño o para la incorporación de material recuperado
 - Subsidios o (reducción de impuestos) para la mejora de procesos y para el reciclaje
 - Financiamiento para infraestructuras y formación humana
 - Reducción en la factura de consumo de energía

ADMINISTRATIVOS

- ✓ Instrumentos administrativos de la WEEE:
 - Restricción de sustancias
 - Separación de recursos
 - Metas de la recolección, reúso y reciclaje
 - Definición de los estándares mínimos de contenido de reciclaje
 - Definición de los objetivos de las restricciones
 - Tratamiento ambientalmente racional (identificación de residuos peligrosos)
 - Seguimiento de la exportación de WEEE (estándares de las instalaciones)
 - Programas de reciclaje en las distintas áreas
 - Índice de reusabilidad

INFORMATIVOS

- ✓ Instrumentos informativos de la WEEE:
 - Esquemas de eco-etiquetado
 - Orientación de compras ecológicas
 - Marcado o distinción de productos y componentes
 - Información de campañas para las personas
 - Información acerca de las instalaciones de tratamiento
 - Gestión transparente de datos y costos

ECODISEÑO DENTRO DE LA REP

Como se ha mencionado anteriormente, la REP es un principio de política de suma importancia y que debe ser abordado en todo el ciclo de vida del producto, a continuación, se muestran algunas acciones dentro de la fase de ecodiseño en Coca cola de Chile, Nestlé en Colombia y la Unión Europea.

COCACOLA EN CHILE:

Chile es uno de los países latinoamericanos más comprometido con el cuidado del medio ambiente y de los más avanzados en la economía circular, por esto, dentro de sus políticas se encuentra el ecodiseño, a continuación, se menciona el objetivo de este en el país:

“¿Por qué ecodiseño? Porque bajo el contexto de la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), recientemente promulgada por el Gobierno de Chile, se busca disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización y reciclaje, opción que surge como una tremenda alternativa. Y este concepto no solo se refiere a la reutilización o reciclaje de residuos, sino más bien a la aplicación de una metodología para la ingeniería y el diseño del ciclo de vida de un producto o servicio, que se aplica en la etapa inicial de su elaboración y que permite detectar oportunidades de mejora en la reducción de daños ambientales que no siempre son evidentes. Es decir, ocupa herramientas de ingeniería para reducir el impacto ambiental (Coca-Cola Journey, 2019).

NESTLÉ:

Nestlé es una compañía que llega a la mayoría de los hogares Colombianos con productos alimenticios y al ser una multinacional, está comprometida con la REP en el proceso de diseño y manufactura de todos sus empaques, a continuación, se mencionan algunas políticas que tienen para promoverla:

- “Como Nestlé, estamos a favor y apoyamos esta ley, además de toda iniciativa que busque promover el cuidado del medioambiente en favor de la sustentabilidad. Creemos que esta nueva ley representa la materialización de una buena política pública, cuyo espíritu compartimos plenamente, así como también la forma en que las autoridades han abordado este proceso” (Nestlé, 2019).

- “Trabajamos por mejorar el rendimiento de los envases y, a modo de ejemplo, generamos en 2016 una reducción de 271 toneladas de material de envase y embalaje. Desde hace años, trabajamos además con una herramienta de ecodiseño para el desarrollo de los envases de nuestros productos” (Nestlé, 2019).

UNIÓN EUROPEA

La unión Europea se encarga de regular, dentro de lineamientos, el diseño de los productos, pero está regido bajo las normas locales de cada país. El uso de normas armonizadas para respaldar la legislación se ha establecido en la EU durante muchos años. Sin embargo, con el diseño ecológico, los requisitos específicos que deben cumplirse (es decir, los valores límite para determinados parámetros) están contenidos en los reglamentos de diseño ecológico, pero no se detallan los medios por los que se evalúa el cumplimiento de estos valores límite, es decir que aún es necesario trabajar (Hughes, 2017).

Por ejemplo, en Francia gracias al esquema francés de CITEO, se utilizaron incentivos para reducir el peso de los envases logrando que al mercado entraran 106.000 toneladas menos entre 2007 y 2012 (Watkins, 2017).

El ecodiseño también se puede promover cuando los esquemas de REP se combinan con políticas que establecen requisitos basados en el peso de los residuos en lugar de en las unidades consumidas, incentivando a los productores a diseñar productos más livianos.

RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados obtenidos de la investigación y revisión bibliográfica acerca de la REP y sus instrumentos en el sector de los plásticos en la EU y en Colombia.

ANÁLISIS DE INSTRUMENTOS DE LA REP EN LA UNIÓN EUROPEA PARA EL TRATAMIENTO DE PLÁSTICOS

Los plásticos se identifican como una de las cinco áreas prioritarias en el Plan de acción de la EU para una economía circular. Los objetivos clave de la próxima Estrategia de plásticos de la EU incluyen la mejora de la economía, de la calidad y la aceptación del reciclaje y la reutilización de plásticos, junto con la reducción de las fugas de plástico al medio ambiente como basura marina y la dependencia de los combustibles fósiles como materia prima.

Para implementar la REP de la mejor forma posible, normalmente se utiliza una variedad de instrumentos, en lugar de uno solo, por ejemplo, las tarifas anticipadas de eliminación de desechos obligatoria mezclan un instrumento económico y uno administrativo.

Por otra parte, la REP implica el manejo de los desechos al final de la vida útil, en el caso de los plásticos, para lograr una recolección individual o por sectores es necesaria la intervención de una PRO (Producer Responsibility Organization), la cual es creada por productores y asume la responsabilidad recuperar y reciclar el plástico de los productores o importadores miembros. La PRO es el esquema de recolección colectiva más utilizada porque es la forma más económica y práctica de recolectar y reciclar el plástico

Los productores de plástico deben establecer un esquema, ya sea individual o grupal, como la PRO, para implementar la REP, pero para cualquier camino que tomen debe garantizar la cobertura total de los costos de la gestión al final de la vida útil de los productos.

En consecuencia, la EU logró en 2014 que el 30% de los 25,8 millones de toneladas de residuos plásticos post consumo generados se reciclara y que el 40% se incinerara con recuperación de energía. Además, en las playas del mundo ha habido 14 millones de artículos recolectados.

La variación de las tarifas cobradas a los productores por participar en los esquemas de REP proporciona una importante motivación para que los productores se preocupen por el final del ciclo de vida de su producto, es decir que se recompensa a los productos mejor diseñados y se penaliza los que no están diseñados de forma ambientalmente amigable. Las políticas que se dirigen directamente a las características del producto, como el peso, la reciclabilidad, entre otras, proporcionan una mayor cantidad de incentivos.

Los instrumentos económicos permiten que los sistemas de REP proporcionen incentivos sólidos para que las industrias mejoren sus productos y procesos y fomenten el cambio de comportamiento de todas las partes involucradas, pero también hay instrumentos económicos de penalización como impuestos a los vertederos o de incineración, las prohibiciones de eliminación de ciertos productos o materiales, los impuestos de empaque y esquemas de pago por uso permiten aumentar la efectividad de los esquemas de la REP, porque promueve que los

productores no cometan faltas contra el medio ambiente y estén en pro de un desarrollo sostenible.

ESQUEMAS DE REP EXISTENTES EN LA EU

1. **“Asignación de responsabilidades:** Los esquemas de REP involucran a varios actores, por lo que la responsabilidad compartida es crucial para su éxito. Las responsabilidades de cada parte interesada deben estar claramente definidas para todos los esquemas nacionales de REP, y debe promoverse el diálogo entre las autoridades y los productores” (Comisión Europea, 2014).
2. **“Cobertura de costos:** Los sistemas REP sólidos requieren una definición clara de cobertura de costos. Los costos cubiertos por los esquemas colectivos de REP se transfieren a cada productor, pero la forma en que se hace difiere entre los esquemas. La cobertura de los costes netos de la recogida selectiva y de los productos al final de su vida útil debería estar garantizada por todos los sistemas de REP. Las tarifas de los productores deben reflejar los costos de gestión reales de sus productos al final de su vida útil” (Comisión Europea, 2014).
3. **“Competición justa:** La implementación de diferentes esquemas de REP y el número de PRO pueden impulsar la competencia en el sector de la gestión de residuos. Garantizar una competencia leal requiere un marco claro con reglas establecidas, medidas de vigilancia y ejecución y transparencia, así como una 'cámara de compensación' independiente en los casos en que haya más de un PRO” (Comisión Europea, 2014).
4. **“Transparencia:** Los esquemas de REP efectivos requieren transparencia, tanto en el desempeño como en los costos. Además, unos datos más claros y fiables permitirían un mejor seguimiento de las PRO, así como la replicación de las mejores prácticas” (Comisión Europea, 2014).

ESQUEMAS REP EN LA EU RELACIONADOS CON PLÁSTICOS

Los esquemas de REP existentes en Europa se implementan utilizando una variedad de instrumentos diferentes. En todo el mundo, los enfoques más comunes son:

1. **“Requisitos de devolución de productos:** Implican el establecimiento de objetivos obligatorios o voluntarios de reciclaje y recolección para productos o materiales específicos, y la asignación de responsabilidad a los productores o minoristas para la gestión del final de la vida útil para lograr estos objetivos” (Watkins, 2017).
2. **“Tarifas de eliminación anticipada (ADF):** Son tarifas que se cobran a los productos individuales en el punto de compra, basadas en los costos estimados de recolección y tratamiento. Las tarifas pueden utilizarse para financiar la gestión al final de la vida útil de los productos en cuestión” (Watkins, 2017).
3. **“Sistemas de reembolso de depósitos (DRS):** Consiste en agregar un recargo en productos individuales en el punto de compra, el cual puede ser reembolsable” (Watkins, 2017).

DIFERENTES ENFOQUES DE REP

De la EU, en 28 de los países miembros, los esquemas de la REP de envases plásticos presentan sistemas de responsabilidad colectiva (PRO) e individual del productor (IPR); Italia utiliza solo la responsabilidad colectiva del productor a través de las PRO. “En cambio, Dinamarca y Hungría tienen planes dirigidos por el gobierno. Nueve países tienen más de un esquema REP que cubre los materiales de empaque, es decir, hay competencia entre organizaciones de responsabilidad del productor (PRO), mientras que 12 países tienen un solo esquema, es decir, no hay competencia” (Watkins, 2017).

ORGANIZACIONES DE RESPONSABILIDAD DEL PRODUCTOR (PRO)

Las PRO varían su tipo de responsabilidad, dependiendo del lugar de procedencia

1. En algunos casos, hay única responsabilidad financiera (simple), es decir, las tarifas pagadas por los productores a sus PRO se utilizan para proporcionar los medios financieros para establecer y ejecutar programas de devolución y procesamiento de residuos de envases. Por ejemplo, el esquema belga para envases industriales y el sistema del Reino Unido de notas electrónicas de recuperación de residuos de envases (REPN) y notas de recuperación de exportación de residuos de envases (ePERN) tienen una responsabilidad
2. En otras ocasiones, se presenta la responsabilidad financiera a través de contratos de reembolso directo con municipios y / o plantas de clasificación, como sucede en “el esquema checo EKO-KOM, el holandés Afvalfonds Verpakkingen PRO y el esquema francés CITEO, lo mismo ocurre con los regímenes de España, Austria y Suecia” (Watkins, 2017).
3. Por último, las PRO pueden tener responsabilidad operativa total o parcial, es decir, “ellos mismos son directamente responsables de los planes de devolución y del tratamiento de residuos” (Watkins, 2017).

TASAS Y MODULACIÓN DE TASAS

Todos los esquemas de REP de empaques y embalajes en la EU incluyen algunas regulaciones de tarifa básica, ya que a los productores se les cobran diferentes tasas por cada material de envasado utilizado. “Las tarifas para el plástico y los materiales de embalaje compuestos tienden a ser significativamente más altas que las tarifas para otros materiales como papel, cartón, vidrio y metales” (Watkins, 2017).

Algunos esquemas cobran tarifas específicas para diferentes tipos de envases de plástico de sólidos y bebidas. Los materiales de embalaje de plástico comúnmente diferenciados son PET / HDPE, poliestireno expandido, bioplásticos, plásticos biodegradables y bolsas de plástico, los últimos 3 mencionados en algunas partes tienden a tener una menor tarifa.

Como se ha mencionado anteriormente, cada país maneja esquemas diferentes, algunos ejemplos son CITEO y FOST PLUS que son planes colectivos de REP para residuos de envases domésticos en Francia y Bélgica, respectivamente. Por otra parte, el esquema italiano de la CONAI cubre tanto el envasado doméstico como el comercial e industrial. Los tres esquemas aplican cierto grado de modulación de tarifas, pero el grado de modulación, y en particular la eco-modulación, difiere

- ✓ **CITEO:** Tiene como objetivo fomentar la recogida selectiva de residuos y reducir los residuos de envases, creando una interfaz entre la empresa y otras partes interesadas. Esta cubre todos los envases consumidos por los hogares como usuarios finales y afecta a todas las empresas, productores e importadores responsables de la comercialización de productos envasados. Si se cumple el objetivo de reciclado del 75% de los envases, las tarifas del productor cubrirán el 80% de los costos de recolección y clasificación. “Cada año, se cobran tarifas a los productores, calculadas en función del número de ventas de unidades de embalaje puestas en el mercado y su peso por material. Las tarifas cobradas a los productores se modulan según criterios ambientales, premiando las buenas prácticas de clasificación y ecodiseño, y penalizando los envases que dificultan el reciclaje” (Watkins, 2017).
- ✓ **FOST PLUS:** Es una organización que está acreditada en Bélgica para la recogida y reciclaje de residuos de envases domésticos. Tiene responsabilidad organizativa financiera y parcial. “Las empresas que colocan material de embalaje en el mercado belga pueden unirse a FOST PLUS y pagar una contribución anual (tarifa Green Dot), que se basa en la cantidad y el tipo de embalaje. El objetivo que la organización quiere cumplir es lograr un reciclaje del 80% y una recuperación del 90% de los residuos de envases domésticos, establecidos por la legislación belga en el denominado Acuerdo de Cooperación” (Watkins, 2017).

En la tabla 8 se muestra como CITEO, CONAI y FOST PLUS aplican tarifas basadas en el peso y el tipo de material del empaque. FOST PLUS tiene ocho tarifas diferentes, CITEO siete y CONAI seis. CITEO tiene una tarifa progresiva adicional en función del número de unidades de embalaje. En el Anexo 1, tabla 12 se especifican las tasas de envasado de plástico en los sistemas EPR de la EU (Watkins, 2017).

	CITEO (Francia)	CONAI (Italia)	FOST PLUS (Bélgica)
Tarifa básica de modulación	<p>Se aplica una tasa que depende del peso y tipo de material de embalaje, entre los cuales se encuentran:</p> <p>Plástico, vidrio, papel/cartón, acero, aluminio, ladrillos y otros materiales.</p> <p>Además, se adiciona una tarifa basada en el número de unidades de embalaje.</p>	<p>Se aplica una tasa que depende del peso y tipo de material de embalaje, entre los cuales se encuentran:</p> <p>Plástico, vidrio, papel/cartón, acero, aluminio, madera y vidrio.</p>	<p>Se aplica una tasa que depende del peso y tipo de material de embalaje, entre los cuales se encuentran:</p> <p>PET/HDPE, envases plásticos, vidrio, papel/cartón, acero, aluminio, otros materiales recuperables y otros no recuperables.</p>
Eco-modulación	<p>Sistema bonus/malus para todo tipo de embalajes:</p> <p>Tarifa total = (tarifa de peso + tarifa de unidad) x bonus/malus.</p> <p>Bono: la tarifa se reduce entre un 4% y un 24%.</p> <p>Malus: la tarifa aumenta entre 10% y 100%</p>	<p>Tarifas diferenciadas para el plástico de embalaje:</p> <p>Desperdicios industriales reciclables (179.00 EUR/ton)</p> <p>Desperdicios de hogares reciclables (208.00 EUR/ton)</p> <p>Desperdicios no reciclables (228.00 EUR/ton)</p>	N.A.

Tabla 8: Comparación de la modulación de tarifas del 2018 al 2022 en los esquemas mencionados. (Watkins, 2017).

USO DE LOS INSTRUMENTOS DENTRO DE LA EU

INSTRUMENTOS		
Administrativos	Económicos	Informativos
<ul style="list-style-type: none"> • “Los marcos regulatorios (como la prohibición de materiales o productos nocivos), las normas y el etiquetado de los productos, la contratación pública ecológica (GPP) y los acuerdos voluntarios juegan un papel en el panorama político más amplio para los residuos de envases y tienen vínculos con REP” (Watkins, 2017). • 15 países de la EU tienen prohibiciones de vertido de varios tipos de residuos y hay 7 países que prohíben los residuos plásticos posconsumo en los vertederos, haciendo que registren tasas de recuperación de energía significativamente más altas. • Las normas a menudo establecen prohibiciones y/o objetivos que deben ser observados o logrados por los esquemas de la REP. • Los estándares pueden ayudar a fomentar ciertos tipos de productos o materiales que posteriormente pueden ser diferenciados por esquemas de REP. • Los acuerdos voluntarios, como los planes de innovación, pueden animar a los productores a desarrollar sus propios métodos y objetivos de innovación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Muchos Estados miembros de la EU tienen esquemas de “pagas lo que botas”, en el que se cobra a los hogares en función de la cantidad de residuos que generan. • Los impuestos al relleno sanitario están presentes en más de 20 Estados miembros de la EU. • 	<ul style="list-style-type: none"> • Los hogares deben ser instruidos por medio de los productos (eco etiquetado, especificaciones de disposición final) para clasificar los residuos para su reciclaje, facilitando así la recolección separada y facilitando y complementando la REP. • La contratación pública ecológica ayuda a fomentar algunos productos y materiales que incentivan cambios en el diseño ecológico.

Tabla 9: Resumen de los instrumentos en la EU.

REP EN COLOMBIA

A continuación, se muestra cómo ha evolucionado la REP a través de los años hasta llegar a las metas y aplicaciones con las que cuenta actualmente:

RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR Y MANEJO DE RECURSOS EN EL CONTEXTO COLOMBIANO

Para analizar el contexto Colombiano en el manejo de los residuos sólidos de empaques plásticos de un solo uso y su relación con la REP, es necesario remitirse a la ley 99 de 1993, la cual creó el Ministerio del Medio Ambiente y reordenó el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente. Esta ley ha establecido que la acción para la protección y recuperación ambiental del país es una tarea conjunta y coordinada entre el Estado, la comunidad, las organizaciones no gubernamentales y el sector privado, y le asigna al Ministerio dentro de sus funciones, la de establecer los criterios ambientales que deben ser incorporados en la formulación de las políticas sectoriales y en los procesos de planificación de los demás ministerios y entidades. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

De esta manera, el país viene desarrollando e implementando un conjunto de políticas y acciones para contribuir al desarrollo sostenible desde las sinergias intersectoriales y con la perspectiva de balancear las denominadas Agenda Verde y Agenda Gris.

“En 1997 se establece la política de producción más limpia como estrategia complementaria a los instrumentos regulatorios donde se define la producción más limpia como la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada en los procesos productivos, los productos y los servicios, para reducir los riesgos relevantes a los humanos y al ambiente. En el caso de los procesos productivos se orienta hacia la conservación de materias primas y energía, la eliminación de materias primas tóxicas, y la reducción de la cantidad y toxicidad de todas las emisiones contaminantes y la gestión de desechos.” (Ministerio del medio ambiente, 1997).

A través de los años, ha sido necesario aumentar los esfuerzos y exigencias para el cuidado del medio ambiente, es ahí donde en Colombia se ha desarrollado una estrategia dirigida a promover la gestión de los residuos post consumo, junto con un sistema de gestión diferenciada para este tipo de residuos. La estrategia busca también evitar disposición final conjunta con los residuos de origen doméstico. El fin de la estrategia es lograr que se aplique la REP a través de la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible. (Unipymes. 2014).

La Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible se orienta a cambiar las prácticas insostenibles de producción o consumo de la sociedad, con el objetivo de reducir la contaminación, conservar los recursos y estimular el uso sostenible de la biodiversidad, para fomentar la competitividad empresarial y elevar la calidad de vida. A continuación, se muestra el progreso de la producción más limpia y de la política nacional de producción y consumo sostenible:

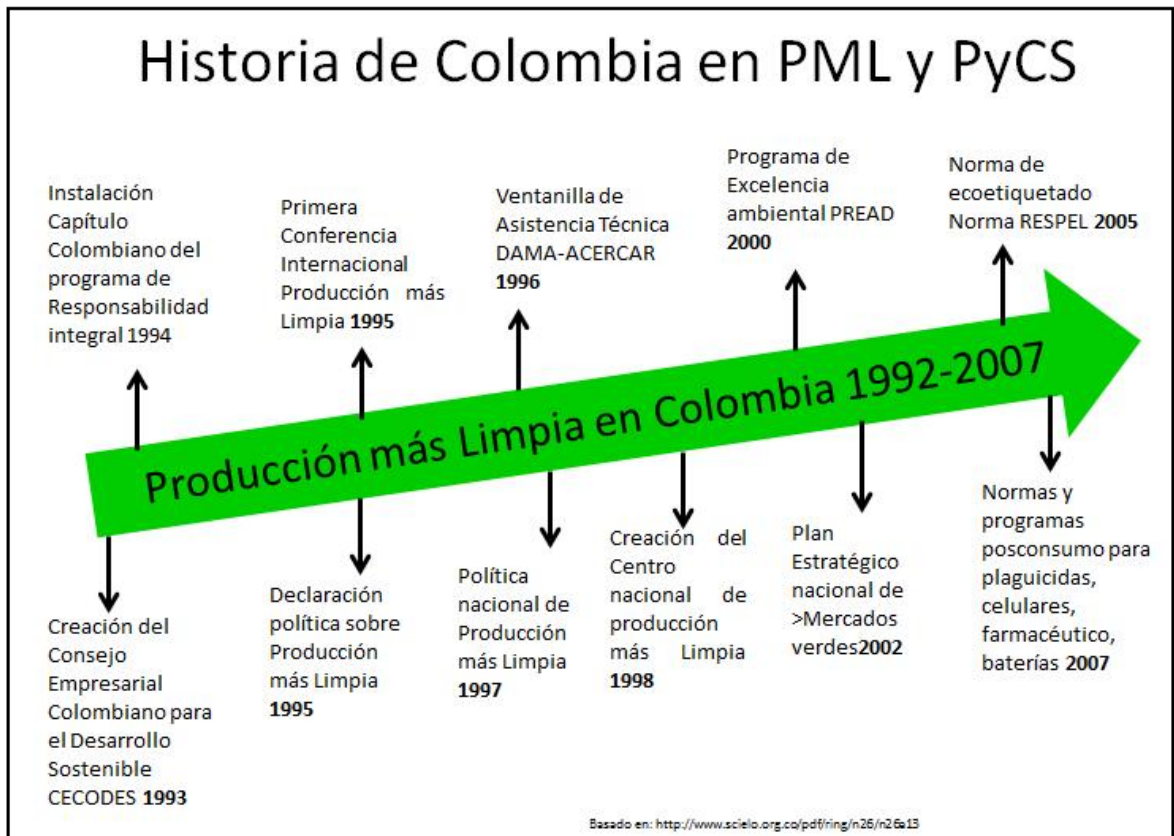


Ilustración 1: Cronología de la producción más limpia y la política de producción y consumo en Colombia. (Unipymes. 2014).

En el año 2010, Colombia lanzó su Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS). Esta política se formuló con la visión de desarrollar la regulación de la REP hacia el año 2019 y señala los productos cuyos residuos entran dentro del sistema REP. Sin embargo, en la política referida se interpreta la REP como la responsabilidad compartida entre distintos actores, a través de la cadena del producto en base al impacto ambiental. (Unipymes. 2014).

Como la economía colombiana está en cambio constante, en noviembre de 2018 se introdujo la Estrategia nacional de economía circular del gobierno nacional que pretende por un nuevo modelo de desarrollo económico, que incluye la valorización continua de los recursos, el cierre de ciclos de materiales, agua y energía, la creación de nuevos modelos de negocio, la promoción de la simbiosis industrial y la consolidación de ciudades sostenibles, con el fin, entre otros, de optimizar la eficiencia en la producción y consumo de materiales, y reducir la huella hídrica y de carbono. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019). Las bases de la economía circular se definen en 9R: Repensar, Reutilizar, Reparar, Restaurar, Re manufacturar, Reducir, Re proponer, Reciclar y Recuperar. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

Un principio importante como lo es el de “Producir conservando y conservar produciendo” se materializa con el lanzamiento de la Estrategia Nacional de Economía Circular. “Lo que buscamos es incentivar a empresas, consumidores y otros actores de la cadena de valor para que desarrollen e implementen nuevos modelos de negocios, transformando los sistemas de producción y consumo existentes, dentro de la responsabilidad misma de la gestión de los residuos, el manejo eficiente de los materiales y el cambio de los estilos de vida de los ciudadanos hacia la sostenibilidad”, (Ricardo Lozano Picón, Ex ministro de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018). (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2018).

Gracias a que la REP es una extensión de la economía circular, esta política también hace uso de los 3 instrumentos definidos previamente, dentro de los administrativos se encuentra la limitación en la extracción de materias primas, en el uso de fuentes de energía renovables, la reducción de residuos y emisiones, y la conservación y uso eficiente del agua. Dentro de los instrumentos económicos están la reducción costos de materias primas, aprovechamiento de los recursos en repetidas ocasiones, ingresos por venta de subproductos, atracción de nuevas fuentes de financiación, innovación en modelos de negocio, apertura de nuevos mercados y mejoramiento de la productividad y competitividad. Por último, también hay uso de instrumentos informativos como la distinción en el uso de las mejores tecnologías, productos y servicios orientados en la eficiencia y el ecodiseño, nuevos servicios para el aprovechamiento de materiales y energía, uso compartido de residuos, servicios e infraestructura entre empresas, entre otros. Además, dentro de algunos beneficios de esta política están la generación de capacidades y nuevos de modelos de negocio que atienden modernas formas de producción, consumo y disposición de productos, materiales, agua y energía.

CONTEXTO POLÍTICO Y LA REP DEFINIDA EN LA RESOLUCIÓN 1407 DE 2018

“El principio de la REP se ha integrado a partir de la expedición de la Ley 1672 de 2013, que estableció los lineamientos de la REP en la política pública de gestión integral de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE). De igual forma, la primera regulación sobre REP en nuestro país, relativa a los pesticidas y a los envases y embalajes contaminados con estas sustancias, entró en vigor en 2007”. (Congreso de la República de Colombia, 2020).

La estrategia de economía circular tiene definidas líneas de acción prioritarias, indicadores y metas que enfocan el desarrollo de la estrategia y organizan su plan de trabajo. Dentro de sus indicadores está el aprovechamiento de los residuos de envases y empaques cuya meta es tener un 10% de aprovechamiento de residuos de envases y empaques para el año 2021, para lo cual se hace uso de la Resolución 1407 de 2018. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019).

Además, hoy existen también programas voluntarios de REP para teléfonos celulares, aceites y cartuchos de tóner y de tinta usados. Sin embargo, como ha afirmado la OCDE, “la ambiciosa política de REP de Colombia está contribuyendo a la promoción de la recogida de residuos peligrosos, pero en mucha menor medida a su reciclaje” (OCDE, 2014). “Por esta razón es

necesario avanzar en la inclusión de mecanismos de reciclaje que sean compatibles con este principio, para integrar a diversos sectores sociales en los ciclos económicos, así como para garantizar la existencia de marcos de gestión de residuos que sean sostenibles ambiental y económicamente". (Congreso de la República de Colombia, 2020).

GESTIÓN AL FINAL DEL CICLO DE VIDA DEL PRODUCTO:

"La Resolución 1407 de 2018 reglamentó la utilización de empaques de papel, cartón, plástico, vidrio y metal, y que tiene impacto directo en el sector industrial." (MAAT, 2018). Esta normatividad va dirigida a optimizar el uso de material en los envases y empaques. Gracias a ella, las entidades que cubren la cadena productora deben formular y mantener actualizado un Plan de Gestión Ambiental de Residuos de Envases y Empaques que fomente el aprovechamiento y reutilización de estos.

La resolución fijó reglas que cubren toda la cadena productiva, desde el productor e importador hasta el consumidor final, incluyendo las empresas de aprovechamiento, las partes interesadas son:

- **PRODUCTOR:** Persona natural o jurídica que fabrique o produzca bienes para su distribución, es decir:
 - ✓ Aquella persona que fabrique, ensamble o re manufacture bienes para su comercialización en el territorio colombiano, de su propia marca, con destino al consumidor final y que estén contenidos en envases y/o empaques
 - ✓ Importe bienes para poner en el mercado nacional, con destino al consumidor final contenidos en Envases y/o Empaques.
 - ✓ Ponga en el mercado envases y empaques diseñados para ser usados por una sola vez (fabricante de envase y empaque).
- **COMERCIALIZADOR:** Persona natural o jurídica que comercialice o distribuya bienes Importadores quienes ingresen al país productos para distribución en el mercado nacional.
- **IMPORTADORES:** Quienes ingresen al país productos para distribución en el mercado nacional
- **GESTORES DE RESIDUOS DE ENVASES Y EMPAQUES:** Toda persona natural y jurídica que realice la recolección, clasificación de residuos de envases o empaques.
- **EMPRESAS TRANSFORMADORAS:** Son aquellas empresas que transforman el material aprovechable en materia prima y/o producto final, lo devuelven a la cadena productiva y/o realizan su valorización energética.
- **CONSUMIDOR FINAL:** Persona natural y jurídica que realmente utiliza un producto.
- **MUNICIPIOS Y DISTRITOS/AUTORIDADES AMBIENTALES:** Toda división territorial administrativa que está regida por un ayuntamiento o alcaldía con un departamento ambiental establecido.

Las metas de esta política se muestran a continuación en la ilustración 2:

PERIODO DE EVALUACIÓN AÑO	INCREMENTO ANUAL (% META)	META DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS DE ENVASES Y EMPAQUES (%)
2021	10%	10%
2022	2%	12%
2023	2%	14%
2024	2%	16%
2025	2%	18%
2026	2%	20%
2027	2%	22%
2028	2%	24%
2029	3%	27%
2030	3%	30%

Ilustración 2: Metas de la REP para plásticos en Colombia. (Acoplásticos, 2018)

GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS PLÁSTICOS DE UN SOLO USO

Una línea de acción prioritarias de la estrategia de economía circular es el Plan Nacional para la Gestión Sostenible de los Plásticos de un solo uso, es decir, para la gran mayoría de empaques y envases plásticos. Esta gestión se establece en 3 capítulos donde el primer capítulo “líneas de acción por producto, incluye iniciativas orientadas a mejorar las características ambientales de los productos plásticos, a promover el uso racional de los plásticos de un solo uso, la puesta en el mercado de materiales reutilizables y a modificar la cultura en establecimientos comerciales y servicios en domicilios. Así mismo se incluyen acciones orientadas a la investigación básica y aplicada para nuevos materiales sustitutos y generación de mecanismos de logística inversa”. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019).

El segundo capítulo presenta acciones transversales, fundamentales para facilitar la gestión, destacándose el etiquetado, el ecodiseño, la comunicación y cultura hacia estilos de vida sostenible, la investigación y la articulación entre la gestión municipal de residuos, así como las restricciones para el uso del plástico en áreas protegidas. Se resalta la complementariedad y armonía que debe darse en el desarrollo de las acciones planteadas en todos los capítulos para garantizar el cumplimiento de los objetivos y metas. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019).

El tercer capítulo hace referencia a la implementación del principio de la REP para los residuos de envases y empaques, incluidos los de material plástico, prevista en la resolución 1407 de 2018, según la cual los productores deben formular, implementar y mantener actualizados los planes de gestión ambiental de residuos de envases y empaques. Además, se destaca la articulación de la REP con otras acciones del plan, especialmente las del capítulo II, así como la necesidad de realizar un análisis para aplicar la REP a algunos productos plásticos de un solo uso, diferentes a los envases y empaques. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019).

Se espera que para el año 2030 Colombia haya implementado medidas concretas para una gestión sostenible del plástico, a través de acciones de prevención, sustitución, reducción y reincorporación de materiales en el ciclo productivo. Se considera fundamental trabajar en acciones de información, comunicación y cultura ciudadana, así como en la articulación de todos los actores de la sociedad, promoviendo la investigación, la innovación, los negocios sostenibles y los esquemas colaborativos. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019).

ARTICULACIÓN DE LA REP CON OTRAS ACCIONES DEL PLAN.

“Se espera que la REP se constituya en un incentivo, para la incorporación de características ambientales en los envases y empaques de material plástico, es decir, la dinamización de la investigación para buscar materias primas menos impactantes, desarrollo de envases y empaques de un solo tipo de plástico, optimización del peso de los envases y empaques, reciclabilidad, retorno, biodegradabilidad, entre otros, sin comprometer la calidad del producto, ni la protección a la salud de las personas”. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019). En términos concretos, en Colombia se han implementado proyectos de ecodiseño, que traen beneficios ambientales, sociales, y en el mejoramiento de la productividad y competitividad de los productores.

Así mismo, desde la aplicación de la REP, se estimulará, mediante programas de comunicación y cultura ciudadana, al consumidor a adoptar estilos de vida sostenibles, especialmente en relación con la disposición de los residuos de envases y empaques en los sitios indicados por el productor, en la separación en la fuente y en la toma de decisiones sobre la adquisición de bienes y servicios con características ambientales, en el mercado. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2019).

REP EN LA EU	REP EN COLOMBIA
<p>Comúnmente, la REP es implementada a través de métodos colectivos y se transfiere responsabilidades a organizaciones estatales o privadas como PRO, CITEO o FOST PLUS.</p>	<p>La REP es un deber de los productores o importadores, raramente es transferida porque no existen organizaciones especializadas en la transferencia de responsabilidad, en Colombia, es común contratar empresas o contar con la ayuda del gobierno para reciclar o reutilizar, pero sin transferencia de responsabilidades.</p>
<p>La EU tiene objetivos de disminución y tratamientos de plásticos, pero la forma de aplicación varía en cada país y existen muchos más instrumentos económicos que generan beneficios para los productores e importadores.</p>	<p>La REP está contemplada en la resolución 1407 de 2018 que promueve la economía circular y establece metas e instrumentos económicos para el tratamiento de plásticos.</p>
<p>La REP contempla unos objetivos para la EU, pero la forma de ejecución puede variar en cada ciudad porque en algunos casos los instrumentos informativos son utilizados para educar a los consumidores o en otros para beneficiar a los productores e importadores, haciendo que la información que llega de la REP en cada lugar sea distinta</p>	<p>La REP contempla la fase de diseño y la disposición final de los empaques y envases plásticos, haciendo que en todas las ciudades de Colombia existan los mismos métodos de ejecución para la disminución de plásticos inyectados al mercado.</p>
<p>La REP fue introducida como concepto por Thomas Lindhqvist of Sweden en 1990 y desde esa fecha su concepto ha ido creciendo hasta convertirse en un objetivo primordial para la EU para una gran cantidad de sectores como el de los elementos plásticos y componentes electrónicos.</p>	<p>La REP fue contemplada por primera vez en la Ley 1672 de 2013 y desde ahí ha sido contemplada, pero hasta el 2018, fue implementada para el sector de plásticos</p>
<p>La REP ha sido implementado bajo incentivos económicos donde se ofrecen beneficios únicos como reducción de impuestos y bonos monetarios sin importar si es aplicada de forma individual o colectiva.</p>	<p>La REP ha sido implementada con instrumentos económicos que ofrecen más penalizaciones que incentivos y los costos que se incurren, si se aplican sin la ayuda del estado, son muy grandes.</p>

Tabla 10: Comparación de la REP en la EU y en Colombia.

VENTAJAS Y DESVENTAJAS

VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> • El enfoque se implementa a través de una gama de diferentes instrumentos administrativos, económicos e informativos, como los requisitos reglamentarios de devolución o los sistemas de devolución de depósitos basados en el mercado. • Los esquemas de REP están asociados con una serie de beneficios que contribuyen a avanzar hacia una producción y un consumo más sostenibles. • La REP ha contribuido a la creación de más y más eficientes esquemas de recolección separada. • Contribuye a fomentar el reciclaje y a crear tarifas e incentivos justos para promoverlo. • Las tasas de reciclaje aumentaron significativamente cuando se implementó en los países miembros de la EU, en Colombia y Chile. • En Corea del sur se cobra una tarifa de eliminación anticipada a los productores e importadores de materiales que son difíciles de reciclar. Gracias a esto, el reciclaje de envases aumentó en dicho país un 74% (Heo y Jung, 2014; OCDE, 2016). • Reducción del impacto ambiental negativo producido por los residuos de plásticos. • Divide de forma justa la responsabilidad financiera por la fase de fin de ciclo de vida de los productos y empaque plásticos, haciendo que quienes lo producen tenga una mayor responsabilidad y participación que las entidades gubernamentales. • La REP fomenta la optimización de los procesos de recolección y reciclaje, haciéndolos más rentables. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los sistemas REP pueden ser efectivos para lograr objetivos asociados al tratamiento de plásticos, pero las lecciones aprendidas después de más de 20 años de REP muestra que el enfoque actual necesita algunos ajustes. En particular, hasta la fecha, los esquemas de REP no han logrado los cambios de diseño de productos en todos los productos que circulan en el mercado. • Es difícil establecer un enfoque para cada sector porque la interpretación de la política es abierta para muchas perspectivas. • Algunas tarifas pueden ser injustas para los fabricantes porque como son categorizados por legislaciones locales, pueden ser discriminados de forma aleatoria. • En algunas ocasiones se presenta falta de control y seguimiento. • Gracias a la ausencia de datos, muchas empresas cometen errores o se instruyen mal, representando un desafío para el funcionamiento de los sistemas de la REP. • Los sistemas de la REP difieren en su cobertura de costos y sumado a las malas administraciones, los fondos pueden ser insuficientes o malversados. • Los productores tienden a favorecer los esquemas colectivos sobre los individuales. • Los esquemas colectivos toman un camino más lento para llegar al ecodiseño. • La modulación, regulación o variación de las tarifas no siempre se traduce en un mejor diseño de productos.

<ul style="list-style-type: none"> • La REP incentiva a los productores a reducir la cantidad de recursos utilizados en la fase de producción, o reducir la cantidad de material que se considera difícil de reciclar para reducir los costos de clasificación y recolección. • La REP ayuda a que los materiales que son considerados desechos sean de alta calidad, para que sean más fáciles de separar unos de otros y de reprocesar. • La REP promueve el ecodiseño, haciendo uso de menos material y brindando ahorro en costos de producción a las organizaciones. • Los incentivos y beneficios económicos permiten a la empresa estar en un sistema de inversión de mejora continua, además ayuda a promover el progreso tecnológico y organizativo. • La REP promueve la creación de nuevas normas que benefician al medio ambiente y van en pro de fomentar el desarrollo sostenible. • Al existir medios de recolección individuales y colectivos, las organizaciones tienen opción de escoger cual esquema les conviene más. • La REP reduce la contaminación producida por los procesos de fabricación, la cantidad de desechos plásticos que llegan al mar, a los polos y que circula en las calles. • Los instrumentos económicos, administrativos y financieros proporcionan una relación para cada parte interesada en el proceso, haciendo que la REP pueda ser interpretada e implementada de forma más fácil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Las políticas de la REP pueden tener impactos negativos en el mercado como competencia desleal
--	--

Tabla 11: Ventajas y desventajas de la REP.

CONCLUSIONES

La definición de la REP es tomada de distintas formas porque existen múltiples autores, aplicaciones y normas que la mencionan y cada quien adapta una nueva forma para que se acomode a la necesidad existente. En el presente documento se buscó de unificar varias definiciones, permitiendo evidenciar que todas coinciden en que es una política ambiental, debe estar presente en el ciclo de vida del producto, la responsabilidad por la disposición final de los productos recae en los productores e importadores, es necesario tomar acciones como reciclar, reutilizar o de recuperación de energía y que está acompañada por instrumentos económicos, administrativos e informativos.

La REP es una política ambiental que está basada en el desarrollo sostenible, es decir que, a pesar de ser obligatoria o voluntaria en algunos lugares, es utilizada como principio pensando en las futuras generaciones. Es una práctica que beneficia a las futuras generaciones porque está en pro del bienestar ambiental que puede ser afectado negativamente por la producción en masa.

La REP es mejor cuando se ejecuta de forma colectiva en términos económicos para los productores e importadores porque estos no tienen que cargar con todos los costos a lo largo del ciclo de vida del producto, pero cuando se realiza de forma individual, los productores e importadores se ven favorecidos con más rebajas en impuestos, beneficios de ley, bonos e incentivos monetarios provenientes de los instrumentos administrativos y económicos que ejerzan sobre el país donde están ubicados.

Al analizar la REP en zonas marítimas, como en el caso de Canadá mencionado en la tabla 3, se puede ver que la responsabilidad por los desechos sólidos recae sobre terceros como entidades gubernamentales o en ONGs, haciendo que los esfuerzos se concentren únicamente en el final del ciclo de vida de los productos. Además, al ser un proceso tercerizado, es más difícil encontrar un control de la producción o cuantos desechos sólidos pueden ser encontrado en las costas o zonas marítimas, haciendo difícil o impreciso medir la eficiencia de la REP en este tipo de sistemas.

Dentro de la EU hay una gran cantidad de métodos para implementar la REP, estos varían dependiendo del país porque la legislación de cada uno abarca aspectos diferentes, pero tienen en común que todos buscan reducir la cantidad de residuos sólidos, en especial de plásticos y aumentar los índices de reutilización, reciclaje y recuperación energética. Por otra parte, el comportamiento más común es la responsabilidad colectiva, donde se forman organizaciones estatales o entre empresas como las PRO, CITEO o FOST PLUS donde la responsabilidad de velar por la disposición correcta del producto al final de su ciclo de vida es transferida a estas, permitiendo tener costos menores, mayor efectividad y una forma de organización más ordenada y controlada.

Dentro de los aspectos importantes a lo largo del ciclo de vida, está la obtención de materia prima, es acá cuando la REP se empieza a relacionar con la economía circular porque los materiales que son reciclados o reutilizados son utilizados otra vez por los productores y para que esto sea posible, es necesario en la fase de diseño tener un ecodiseño que permita la separación de materiales, el poco uso de materia prima y cada vez una mejor biodegradación; todo esto quiere decir que al relacionar las fases de ciclo de vida con las organizaciones que procesan lo recolectado, se arma un esquema de economía circular donde todas las partes se ven beneficiadas.

Los plásticos tienen una gran acogida en el mercado mundial, en especial en empaques y envases, por eso, la REP ha sido acogida en la mayoría de las legislaciones de la EU y Latinoamérica como medio para regular este sector, permitiendo crear estudios, medidas y organizaciones especializadas en este tema, pero el inconveniente es que la mayoría de incentivos económicos se encuentra en el reciclaje y reutilización de materiales, haciendo que otros aspectos como el ecodiseño o estudios de materia prima deban ser financiados por los productores. Por otra parte, existen instrumentos administrativos que permiten a las organizaciones productoras conocer los tipos de materiales plásticos que son permitidos o que no tienen impuesto ambiental por uso, haciendo que el acceso a la información para cumplir con la REP sea mayor.

En Latinoamérica, Chile ha sido el país que más implementada tiene la REP, permitiendo evidenciar cada uno de sus instrumentos tanto en el sector de componentes electrónicos como en el de plásticos, teniendo un modelo implantado, considerado por sus legislaciones y dividido por sectores, utilizando como guía los objetivos establecidos por la EU para la REP.

En Colombia, los esfuerzos por implementar la REP son grandes porque los aspectos ambientales están contemplados dentro de la constitución política. Además, tienen objetivos bastante ambiciosos para la disminución del uso de plásticos, haciendo que las penalizaciones e incentivos cada vez sean mayores. La REP en Colombia no aplica toda su definición porque para el manejo de plásticos casi no se contempla la obtención de materia prima para los productores de empaques y envases, sino se concentra en el final del ciclo de vida del producto por medio de restricciones legales y tiene muy pocos incentivos para que las empresas estén con mejor disposición para apoyar este principio, pero son más las penalizaciones o multas que se pueden generar, haciendo que las empresas estén obligadas a reducir la cantidad de plástico que inyectan al mercado y que el desarrollo ambiental sea más por obligación que por iniciativa.

Tanto en Colombia como en Chile y la EU, la REP es totalmente necesaria para tener una gestión adecuada de los plásticos provenientes de empaques y envases plásticos porque desde que existe, ha reducido los niveles de consumo de plásticos y de desperdicios, ha involucrado a los productores e importadores en el final del ciclo de vida del producto dándoles responsabilidad, ha permitido hacer mejoras en otras fases como las de diseño y obtención de materia prima y nos acerca cada vez más a pensar en el desarrollo sostenible como una obligación, un principio y una necesidad.

ANEXOS

ANEXO 1

	Rates EUR/kg								Notes
	Plastic (general/ unspecified)		PET/ HDPE	Beverage cartons		Other composite material		Other	
	H	C/I	H	H	C/I	H	C/I	C/I	
Austria (ARA)	0.61	-	-	0.58	-	0.61	0.1	Moulded containers (C/I): 0.07 Expanded polystyrene (H/C/I): 0.19 Bio-plastic/biodegradable plastic: 0.45 (H), 0.1 (C/I)	
Belgium (FOST-PLUS)	0.2823	-	0.2107	0.2455	-	0.2823	-	-	
Bulgaria (EcoPack)	0.08	0.08	-	-	-	0.1	0.1	-	NB Base fees - 10% and 20% discounts apply for timely reporting & payment respectively
Croatia (Eko-Ozra)	-	-	0.055	0.055	0.055	0.1	0.1	Plastic bags (H): 0.2	
Cyprus (Green Dot)	-	0.038	0.106	0.123	-	-	-	Other reusable (H): 0.131 Other non-reusable (H): 0.157	
Czech Rep (EKO-KOM)	0.206 Over 5l: 0.154	0.022	-	0.158	-	0.223	0.022	-	NB Fees for one-way packaging only; no fees for reusable packaging. HH = sales packaging; C/I = group/sales/transport packaging
Estonia (ETO)	0.409	0.109	-	0.105	-	-	-	-	NB C/I = transport/group packaging
France (Eco-Emballages / CITEO)	0.312	-	-	0.247	-	-	-	-	NB Plus variable fee based on quantity of units; plus many bonus-malus options for eco-modulation
Germany (Der Grüne Punkt)	0.17	-	-	0.13	-	0.13	-	Organic materials (H): 0.02	NB These figures only include the Green Dot licence fee
Greece (HE.R.R.Co.)	0.66	0.66	-	0.57	0.57	-	-	-	
Hungary (Ökopannon)	0.185	-	-	0.062	-	0.185	-	Plastic bags with shopping-advertising: 6.16	
Ireland (Repak) ^b	0.0892	0.0892	0.0892*	0.0758 [^]	-	-	-	-	*Plastic bottles [^] Composite paper/plastic

	Rates EUR/kg								Notes
	Plastic (general/ unspecified)		PET/ HDPE	Beverage cartons		Other composite material		Other	
	H	C/I	H	H	C/I	H	C/I	C/I	
Latvia (Latvijas Zalais Punkts)	0.149	0.149	-	-	-	-	-	Bio-plastic (H/C/I): 0.033	
Lithuania (Žalasis taškas)	0.081	0.081	0.081	0.122*	0.122*	0.125	0.125	-	*Predominantly paper/card
Luxembourg (Valorlux)	-	-	0.3703	0.2835	0.2835	-	-	Other recoverable (H): 0.4296 Other non-recoverable (H): 0.4725	
Netherlands (Afvalfonds Verpakkingen)	0.3876	0.3876	-	0.12	0.12	-	-	Biodegradable plastic (H): 0.0212 Deposit bottles (H): 0.0212	
Norway (Grønt Punkt)	0.147	0.123	-	-	-	-	-	Expanded polystyrene: 0.256	
Poland (Rekopol)	0.0046	0.0046	-	-	-	-	-	-	
Portugal (Sociedade Ponto Verde)	0.2319	0.2319	-	-	-	-	-	Plastic bags: 0.2319 Multipacks: 0.1159	
Romania (ECO- ROM AMBALAJE)	0.133	0.133	0.133	-	-	-	-	-	
Slovenia (Slovak)	0.134	0.134	0.077	0.01	0.01	0.134*	0.134*	-	NB Packaging fee + Green Dot fee. *Predominantly plastic
Spain (Ecoembes)	0.472	-	0.377	-	-	-	-	-	
Sweden (FTI)	0.244	0.003* 0.22^	-	-	-	-	-	-	*Commercial packaging ^Manufacturer's packaging

Tabla 12: Tasas de modulación en la EU. (Watkins, 2017).

REFERENCIAS

1. Harris, L., Liboiron, M., Charron, L., & Mather, C. (2020). Using citizen science to evaluate extended producer responsibility policy to reduce marine plastic debris shows no reduction in pollution levels. *Marine Policy*, 104319. doi:10.1016/j.marpol.2020.104319.
2. Brouillat, E., & Oltra, V. (2012). Extended producer responsibility instruments and innovation in eco-design: An exploration through a simulation model. *Ecological Economics*, 83, 236–245. doi:10.1016/j.ecolecon.2012.07.007.
3. Leal, W., Saari, U., Fedoruk, M., Iital, A., Moora, H., Klõga, M., & Voronova, V. (2019). An Overview of the Problems Posed by Plastic Products and the Role of Extended Producer Responsibility in Europe. *Journal of Cleaner Production*. doi:10.1016/j.jclepro.2018.12.256.
4. Banguera, L. A., Sepúlveda, J. M., Ternero, R., Vargas, M., & Vásquez, Ó. C. (2018). Reverse logistics network design under extended producer responsibility: The case of out-of-use tires in the Gran Santiago city of Chile. *International Journal of Production Economics*. doi:10.1016/j.ijpe.2018.09.006.
5. Andreasi Bassi, S., Boldrin, A., Faraca, G., & Astrup, T. F. (2020). Extended producer responsibility: How to unlock the environmental and economic potential of plastic packaging waste?. *Resources, Conservation and Recycling*, 162, 105030. doi:10.1016/j.resconrec.2020.105030.
6. International Solid Waste Association. (2017). Responsabilidad Extendida del Productor sobre envases y empaques en Colombia: Reto para ingresar a la OCDE [Folleto]. https://www.iswa.org/index.php?eID=tx_bee4mecalendar_download&eventUid=564&filetyp=public&filenum=0#:~:text=Seg%C3%BAa%20OCDE%2C%20la%20Responsabilidad,ciclo%20de%20vida%20del%20producto.
7. Lindhqvist, T. (2000). Extended Producer Responsibility in Cleaner Production: Policy Principle to Promote Environmental Improvements of Product Systems. IIIIEE, Lund University.
8. DECRETO 4741
9. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2017). Programa Posconsumo - información general. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/programas-posconsumo-informacion-general>.
10. Grupo de Sustancias Químicas, Residuos Peligrosos y UTO. (2017). Responsabilidad extendida del productor sostenibilidad, responsabilidad y armonía con el ambiente [Folleto]. https://www.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Programayconsumosostenible/programas_posconsumo_2017/Boletin_posconsumo_2017/Boletin.pdf.
11. OECD. (2006). Extended producer responsibility. <https://www.oecd.org/env/tools-evaluation/extendedproducerresponsibility.htm>.
12. European Commission. (2019). Development of guidance on Extended Producer Responsibility. https://ec.europa.eu/environment/archives/waste/eu_guidance/introduction.html.

13. OECD. (2006). Fact Sheet: Extended Producer Responsibility. <https://www.oecd.org/env/waste/factsheetextendedproducerresponsibility.htm#:~:text=Extended%20Producer%20Responsibility%20is%20a,materials%20for%20the%20products%2C%20impacts>.
14. Jooyoung Park, Nohora Díaz Posada, Santiago Mejía Dugand, Challenges in implementing the extended producer responsibility in an emerging economy: the end-of-life tire management in Colombia, *Journal of Cleaner Production* (2018), doi: 10.1016/j.jclepro.2018.04.058.
15. Coca-Cola Journey. (2017). Ecodiseño: ¿Qué es y cómo implementarlo? <https://www.cocacoladechile.cl/historias/innovacion-ecodiseno-que-es>.
16. Nestlé. (2019). Nestlé y la Ley de Responsabilidad Extendida del Productor (REP). <https://www.nestle.cl/faq/nestle-y-ley-de-responsabilidad-extendida-del-productor>.
17. Hughes, R. (2017). The EU Circular Economy Package – Life Cycle Thinking to Life Cycle Law? *Procedia CIRP*, 61, 10–16. doi:10.1016/j.procir.2016.12.006.
18. Watkins, E., Gionfra, S., Schweitzer J., Pantzar, C., Janssens, C. & Brink, P. (2017). EPR in the EU Plastics Strategy and the Circular Economy: A focus on plastic packaging.
19. Zero Waste Europe. (2017). Extended Producer Responsibility - Creating the frame for circular products. Zero Waste Europe, Brussels.
20. European Commission. (2014). Development of Guidance on Extended Producer Responsibility (EPR) - Final Report. European Commission, Brussels. https://ec.europa.eu/environment/archives/waste/eu_guidance/pdf/Guidance%20on%20EPR%20-%20Final%20Report.pdf.
21. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). Producción y Consumo Sostenible. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=154:plantillaasuntos-ambientales-y-sectorial-y-urbana-7>
22. Ministerio del medio ambiente. (1997). Política nacional de producción más limpia. https://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/Normativa/Políticas/polit_produccion_mas_limpia.pdf.
23. Unipymes. (2014). Política nacional de producción y consumo sostenible. <https://www.unipymes.com/politica-nacional-de-produccion-y-consumo-sostenible/#:~:text=La%20Pol%C3%ADtica%20de%20Producci%C3%B3n%20y,empresarial%20y%20elevar%20la%20calidad>.
24. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2019). Estrategia nacional de economía circular. http://www.andi.com.co/Uploads/Estrategia%20Nacional%20de%20EconA%CC%83%C2%B3mia%20Circular-2019%20Final.pdf_637176135049017259.pdf.
25. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Colombia le apuesta a las 9R en economía circular. <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/4225-colombia-le-apuesta-a-las-9r-en-economia-circular#:~:text=Colombia%20es%20pionera%20en%20la,fortalecer%20su%20modelo%20de%20desarrollo.&text=Las%20bases%20de%20la%20Econom%C3%ADa,%20Dproponer%2C%20Reciclar%20y%20Recuperar>.

26. Congreso de la República de Colombia. (2020). [http://www.andi.com.co/Uploads/P.L.048-2020C%20\(RESPONSABILIDAD%20EXTENDIDA%20DEL%20PRODUCTOR\).docx#:~:text=En%20Colombia%2C%20el%20principio%20de,El%C3%A9ctricos%20y%20Electr%C3%B3nicos%20\(RAEE\).](http://www.andi.com.co/Uploads/P.L.048-2020C%20(RESPONSABILIDAD%20EXTENDIDA%20DEL%20PRODUCTOR).docx#:~:text=En%20Colombia%2C%20el%20principio%20de,El%C3%A9ctricos%20y%20Electr%C3%B3nicos%20(RAEE).)
27. MAAT. (2018). Nueva reglamentación para la gestión de residuos de envases y empaques – Resolución 1407 de 2018. <https://www.maat.com.co/nueva-reglamentacion-para-la-gestion-de-residuos-de-envases-y-empaques-resolucion-1407-de-2018/>
28. Acoplásticos. (2018). Resolución 1407 de 2018. <https://www.acoplásticos.org/boletines/2019/NormasAmbientales/IG-2.%20Resolucion%201407%20de%202018.pdf>.
29. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2019). Plan nacional para la gestión sostenible de los plásticos de un solo uso. https://www.minambiente.gov.co/images/Atencion_y_participacion_al_ciudadano/consultas_publicas_2019/Plan_nacional_para_la_gestion_sostenible_del_plastico_de_un_solo_uso_consulta.docx