



FACTORES CLAVES PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA ECOMODULACIÓN EN COLOMBIA, UNA REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LOS CASOS DE ÉXITO.

Maria Isabel Vergara Zapata

Grupo de investigación ALIADO

Alianza Circular

Universidad de Antioquia

Medellín, Colombia

maria.vergaraz@udea.edu.co

alianzacircular@gmail.com

PALABRAS CLAVE

Economía Circular
Ecomodulación
Responsabilidad Extendida del
productor

RESUMEN

La ecomodulación, como enfoque dentro del marco de la Política de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), establece directrices para la determinación de las tarifas que los productores deben abonar con el fin de cumplir con sus obligaciones en la gestión de los residuos derivados de los envases y empaques introducidos en el mercado. Algunos países han adoptado este enfoque de ecomodulación en sus políticas de REP, identificando factores claves que pueden facilitar la implementación exitosa de este mecanismo en otros países que aún no han adoptado dicho enfoque, tal como es el caso de Colombia.

Aunque la implementación de la ecomodulación puede estar sujeta a numerosos factores determinados por las particularidades contextuales de cada país, elementos como la rigurosidad normativa, la asignación de responsabilidades a los productores, el nivel de diferenciación de los materiales o granularidad modulable y el marco para la definición de tarifas e incentivos a los productores, han demostrado ser factores transversales en países como Chile, España y Bélgica al adoptar el enfoque de ecomodulación en el contexto de sus políticas de REP.

En Colombia, a pesar de contar con una política de REP y desarrollar algunas iniciativas relacionadas con la ecomodulación y el ecodiseño en diversos sectores, no existen directrices precisas para la asignación de tarifas diferenciadas a los distintos materiales en los planes de gestión ambiental de residuos de envases y empaques. Además, es común que muchos productores cumplan con sus obligaciones de aprovechamiento mediante materiales distintos a los que introducen en el mercado.

En este contexto, se propone que Colombia, tomando como referencia las experiencias exitosas de Chile, España y Bélgica, aborde la implementación del enfoque de ecomodulación, involucrando una estructuración más específica de las tarifas, así como una alineación más rigurosa entre los materiales manejados y aquellos objetos de aprovechamiento.

1. Introducción

El creciente impacto de la contaminación global atribuida a los envases y empaques de diversos productos introducidos en el mercado plantea un desafío en la gestión de estos residuos. Este reto se traduce en un escenario complejo y poco rentable, donde la gestión de los desechos generados por los productores se convierte en una tarea costosa, lo cual se refleja en las bajas tasas de reciclaje y aprovechamiento, con un aumento de la cantidad de materiales que terminan en vertederos.

Un ejemplo de esta problemática se basa en datos que revelan que el 46% de los residuos plásticos terminan en vertederos municipales, mientras que el 22% se gestiona de manera inadecuada, convirtiéndose en basura (Organización de las Naciones Unidas [ONU], 2023). Ante esta situación, han surgido políticas como la REP, que tiene como objetivo ampliar la responsabilidad de los fabricantes a lo largo de todo el ciclo de vida de sus productos, desde su fabricación hasta su disposición final.

Abordar exitosamente este desafío implica la implementación de estrategias que transformen la gestión de residuos, facilitando su clasificación, medición y valorización, con el propósito de reintegrarlos al ciclo productivo. En este contexto, la ecomodulación emerge como un enfoque fundamental, especialmente en el marco de la economía circular, permitiendo la evaluación de los atributos de los envases y embalajes con el fin de lograr una gestión más eficiente y sostenible de los mismos.

La adopción de la ecomodulación en la política de Responsabilidad Extendida del Productor se ha convertido en una necesidad imperante para mejorar la gestión y el aprovechamiento de los residuos. Diversos países han implementado este enfoque con notables resultados, evidenciados en tasas de reciclaje y aprovechamiento significativamente altas. Bélgica, un país pionero en términos de ecomodulación, destaca como un ejemplo sobresaliente, donde la aplicación de ecomodulación, ha conducido a que la presencia de vertederos de basura sea prácticamente inexistente y la tasa de reciclaje se sitúe en un 50% o más para el año 2020 (European Environment Agency, 2020).

2. Metodología

La metodología utilizada en este artículo se dividió en tres fases. En primera instancia, se llevó a cabo una revisión bibliográfica y documental para recopilar información secundaria de fuentes disponibles en bases de datos y trabajos de investigación, así como búsqueda de información en las páginas web gubernamentales,

sobre la normativa vigente de diferentes países abordados y en las páginas web de los planes colectivos sobre su implementación de ecomodulación. Esta etapa tuvo como objetivo establecer una base sólida en torno al término "ecomodulación" en el contexto de la REP.

La segunda fase de la metodología se enfocó en la caracterización de los factores clave que han permitido la exitosa implementación de la ecomodulación en países de Latinoamérica y Europa. Esta caracterización involucró el análisis de las prácticas y políticas existentes en dichas regiones, así como de los resultados obtenidos a través de la ecomodulación.

Finalmente, basados en la caracterización previa, la tercera fase se concentró en la identificación de perspectivas y el análisis de los diferentes elementos que podrían facilitar la aplicación de la ecomodulación en el contexto colombiano. Esta última etapa contribuirá a generar recomendaciones y propuestas concretas para el desarrollo de estrategias efectivas de ecomodulación en Colombia, en línea con las experiencias exitosas observadas en otros lugares del mundo.

3. Marco Conceptual

3.1 Definiciones

La política de REP tiene como objetivo fundamental la ampliación de la responsabilidad de un productor en relación con su producto a lo largo de todo su ciclo de vida, por medio de esta política se han aumentado las tasas de recuperación de materiales (Brown et al. 2023) por lo cual se ha comenzado a debatir sobre la necesidad de ampliación de las responsabilidades del productor, dando lugar a elementos complementarios a la REP, conocido como ecomodulación, que trasciende sus límites.

La ecomodulación, “opera a través de cambios en las tarifas que pagan los productores para cumplir con sus obligaciones de REP” (Lifset et al. 2023). A su vez, actúa como un incentivo para promover el ecodiseño en respuesta a dichas obligaciones. Es decir, la ecomodulación implica una mayor diferenciación de tarifas según la naturaleza de los productos y, además, contempla la aplicación de bonificaciones y penalizaciones adicionales. Estas últimas se traducen en descuentos y sanciones que se orientan específicamente hacia consideraciones medioambientales en las tarifas que paga cada productor.

Además, la ecomodulación, busca también un enfoque que considere la naturaleza y proporción de materiales utilizados en los envases, basado en el ciclo de vida de estos. Esto implica considerar factores como

su reparación, reutilización y reciclabilidad. En resumen, no sólo regula las contribuciones económicas de las empresas, sino que también promueve prácticas de diseño y fabricación de envases más sostenibles, contribuyendo así a la preservación del medio ambiente y la promoción de una economía circular.

3.2 Factores claves de la ecomodulación

En una primera instancia se han identificado factores claves para la exitosa implementación de la ecomodulación en programas de REP. Estos factores no son mandatos universales, ya que varían en cada país de acuerdo con sus necesidades, nivel de desarrollo y cultura, y, podrían evolucionar con el tiempo. Sin embargo, organizaciones como la OCDE (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), The Consumer Goods Forum, entre otras, se han encaminado hacia el estudio de la ecomodulación y han identificado factores que se deben considerar para una correcta implementación del enfoque de ecomodulación.

- ***Rigurosidad normativa***

Implementar un programa REP riguroso, con objetivos y metas claras y transparentes es un reto donde se deben tener en cuenta a todos los actores del sistema, pues solo mediante acuerdos sólidos y estables de sistemas de gestión de residuos de envases y empaques, se puede lograr un enfoque ecomodulable efectivo y con amplio alcance. Según la OCDE, incorporar tarifas modulables es una estrategia para lograr los objetivos del plan, ya sea mejorando la tasa de reciclaje o el contenido reciclado de los productos. De hecho "La modulación de las tarifas EPR añade complejidad a la gobernanza y aumenta la importancia del marco institucional" (Laubinger, F., et al., 2021). En ausencia de objetivos claros, cuando los programas de recolección son voluntarios, la participación de los productores tiende a ser limitada.

- ***Responsabilidad de los productores***

Según la Iniciativa Regional para el Reciclaje Inclusivo (IRR), los programas de REP pueden ser completos, compartidos, voluntarios e impuestos. La diferencia radica en el grado de responsabilidad, tanto financiera como operativa, que recae en los productores en términos de recolección, clasificación y reciclaje de envases y empaques.

Este factor es relevante ya que es posible alcanzar altos niveles de eficiencia y reciclaje en las regiones donde los productores tienen una responsabilidad financiera y operativa completa en los planes de gestión (Stephenson & Faucher, 2018), facilitando la obtención de economías de escala. No obstante, la responsabilidad de ecomodulación no es solo una imposición de impuestos a los envases y empaques, pues éstos no van encaminados a acciones que impacten de forma efectiva y eficiente sus índices de reciclaje.

La ecomodulación juega un papel muy importante en la responsabilidad de los productores y en el diseño de los sistemas REP, dado que la mayoría presentan un desempeño débil al estar desalineados los costos del diseño del producto y los costos soportados por los productores en los sistemas REP (Laubinger, F., et al., 2021). Al asignar una responsabilidad completa y además modulada por el tipo de material que ponen en el mercado, se alinean estos costos y se obtiene un mayor rendimiento ecológico.

- ***Granularidad modulable***

En la ecomodulación, se refiere al nivel de detalle en la diferenciación de las categorías de productos o materiales en las estructuras de tarifas. Esto abarca una amplia variedad de envases y empaques que se modulan, incluyendo empaques de consumo, comercial e industrial, y se basa en criterios como la reciclabilidad, durabilidad, reusabilidad y reparabilidad. Según la OCDE, estos criterios modulares deben ser comprensibles, auditables y ejecutables de manera efectiva.

Distinguir entre los diferentes tipos de materiales puede ayudar a clasificar y comercializar el material a lo largo del tiempo, lo que se traduce en una mayor reciclabilidad. Sin embargo, es importante encontrar un equilibrio donde se sea lo suficientemente granular al diferenciar el costo de recuperación de los diferentes tipos de materiales, pero sin ser excesivamente detallados dificultando su aplicación (The Consumer Goods Forum, 2022).

- ***Metas del programa***

Se refiere a metas específicas para cada tipo de material diferenciado según sus características. La ecomodulación debe abordar los diferentes tipos de materiales, especialmente aquellos que presentan mayores desafíos en las diferentes etapas de valorización, ya sea en la recolección, clasificación y/o procesamiento (The Consumer Goods Forum, 2022) ya que, la definición clara de metas para todos los

materiales de los empaques y embalajes, asegura una distribución efectiva de los esfuerzos de recolección en todos los materiales que se introducen al mercado.

Esto genera la necesidad de que los productores adapten el ecodiseño, pues no podrán cumplir sus metas de aprovechamiento con otros materiales diferentes a los que ponen en circulación, en consecuencia, los nuevos envases y empaque serán pensados para tener mayor reciclabilidad, mejores tasas de reciclaje, mayor reutilización, mayor contenido reciclado, mayor durabilidad y mayor reparabilidad, en términos generales, un mejor desempeño en economía circular (Anurodh, S., et al., 2021).

- ***Formas de alcanzar las metas***

Cada programa tiene la autonomía para decidir cómo lograr sus objetivos de recuperación, lo que puede incluir desde la implementación de un único plan colectivo para todos los productores hasta la opción de permitir varios planes colectivos que abarquen todo el país. Especialmente en los países con sistemas REP menos desarrollados, se debe reconocer el papel esencial de los recicladores de base, ya que desempeñan una función fundamental. Sin embargo, en países donde la modulación de las tarifas es mayor, la responsabilidad económica de los productores tiende a comportarse como sistemas de responsabilidad colectiva de los productores (Laubinger, F., et al., 2021).

Por otra parte, si bien cada productor debe ser libre al momento de decidir cómo alcanzar las metas de los programas, los gobiernos deben intervenir y evitar una competencia distorsionada en los mercados de los materiales, la modulación debe basarse en características objetivas y observables del producto que puedan evaluarse para todos los productos del mercado (Laubinger, F., et al., 2021), de allí la importancia de contar con datos confiables y detallados sobre los mismos.

- ***Recopilación de datos de gestión***

La granularidad de la modulación de materiales exige datos confiables. Estos son fundamentales para controlar el cumplimiento de metas, definir sistemas de bonificación y penalización para el ecodiseño y analizar costos.

La disponibilidad de datos ayuda a todas las partes interesadas, como entidades gubernamentales, recicladores, planes colectivos y productores. Por ejemplo, para modular las tarifas con base a los materiales es necesario contar con datos detallados, que

permitan analizar los diversos factores relacionados a los costos de valorización, las especificaciones del empaque, la vida útil, los estándares de fabricación, entre otros (Anurodh, S., et al., 2021).

En un informe preparado para la Comisión Europea sobre el desarrollo de REP 2023, los datos de alta calidad son esenciales debido a la cantidad de productos que podrían estar sujetos a la ecomodulación. Además, se resalta la necesidad de aplicar sanciones a aquellos responsables que no cumplan con sus obligaciones en cuanto a la provisión de datos confiables (Lifset et al. 2023).

- ***Sistema de tarifas e incentivos***

Este sistema constituye el núcleo fundamental de la ecomodulación, ya que su propósito fundamental consiste en vincular de manera individual la responsabilidad financiera con los costos efectivos asociados a la gestión de envases y empaques introducidos en el mercado por parte de los productores. Dichas tarifas diferenciadas deben ajustarse de manera modular con base en las características intrínsecas de los materiales, incentivando así modificaciones en los diseños de los embalajes (Anurodh, S., et al., 2021).

Estas tarifas engloban el costo neto del flujo de reciclaje, abarcando la recolección, clasificación y valorización. Al modularse, el costo neto de los materiales con una mayor capacidad de reciclabilidad resultará inferior al asociado a embalajes que no puedan ser reciclados fácilmente a gran escala (The Consumer Goods Forum, 2022).

Sistemas REP de mayor complejidad, que adoptan el enfoque de ecomodulación, implementan esquemas de bonificaciones y penalizaciones con el propósito de estimular el ecodiseño orientado a productos amigables con el medio ambiente. Para ello, resulta imperativo contar con una comprensión precisa de la respuesta de los productores ante la diferenciación de objetivos y tasas. Por ejemplo, las tarifas moduladas pueden incluir una bonificación para productos diseñados en pro de la prevención de residuos y la economía circular, también se pueden sancionar productos con una alta huella ambiental (Anurodh, S., et al., 2021).

En situaciones donde la diferenciación de materiales es limitada, existe una mayor probabilidad de que los beneficios se superpongan entre diferentes tipos de productos. Esto puede dar lugar a que los productores que utilizan materiales más reciclables enfrenten tarifas más altas, mientras que aquellos que utilizan materiales menos reciclables paguen tarifas más bajas. Además, es esencial que las tarifas sean lo suficientemente significativas como para influir en el diseño del

producto o en la elección de materiales por parte de los productores.

- ***Inversión en el sistema***

La implementación de un sistema REP con enfoque de ecomodulación, debe basarse sobre la capacidad de procesamiento de los materiales y la mejora continua del sistema, dado que el costo neto de procesamiento de los materiales de embalaje depende de su reciclabilidad y de la infraestructura actual de clasificación y reciclaje (The Consumer Goods Forum, 2022).

Realizar inversiones destinadas a la mejora de los procesos de valorización de materiales se erige como una prioridad fundamental, dado que esta acción repercute directamente en las tarifas moduladas. Dichas tarifas están intrínsecamente vinculadas a la capacidad de clasificación y reciclabilidad de los envases y embalajes mediante el empleo de las tecnologías actuales (Anurodh, S., et al., 2021). Es de aclarar que, por valorización se hace referencia a todo el proceso de reciclaje de un residuo, para que nuevamente tenga valor como materia prima reciclada en los nuevos ciclos de producción. En este contexto, resulta imperativo orientar inversiones hacia tecnologías emergentes de reciclaje que sean capaces de procesar materiales con bajas tasas de reciclaje.

Este desafío se manifiesta de manera más aguda en países menos desarrollados, donde los procesos de reciclaje son predominantemente manuales y presentan eficiencias limitadas. En este escenario, la implementación de tecnologías emergentes conlleva costos iniciales significativos pero necesarios para alcanzar economías de escala mediante el procesamiento eficiente de volúmenes sustanciales de materiales.

- ***Educación ambiental***

Se refiere al proceso mediante el cual se genera una conciencia ambiental por medio de la educación. Este factor no se limita únicamente a los productores, sino que abarca a todos los actores en el sistema REP, como es el caso de los mercados más desarrollados con mayores estándares de protección ambiental y salud y bienestar personal.

Se debe educar a los consumidores para que realicen compras más informadas. Incluso se habla del impacto en las decisiones de compra que tendría el hecho de que los consumidores conozcan las tarifas REP de los productos que compran, de tal forma que opten por productos de alto desempeño ambiental (Anurodh, S.,

et al., 2021). Estas iniciativas van encaminadas a fomentar la educación ambiental y la conciencia del uso de los diferentes materiales por parte de todos los actores del sistema. Así, se busca llegar a dinámicas circulares mediante el uso de materiales de mayor reciclabilidad.

4. Referentes mundiales

En la actualidad, un número creciente de países está incorporando el enfoque de ecomodulación en sus políticas de REP con el objetivo de responsabilizar de manera más precisa a los productores por los residuos que generan. Esto se logra al considerar diversos aspectos como el tipo de material, la facilidad de reciclaje y el volumen de los productos introducidos en el mercado.

Este desarrollo normativo, sumado a las características endógenas de cada país, repercute en el proceso de adopción e implementación de la ecomodulación, el grado de institucionalización alcanzado, el impacto en el territorio y la participación de diferentes actores involucrados en alguna instancia del ciclo de vida del producto (Besada, A., et al., 2021).

A continuación, se presenta el análisis de la implementación de la ecomodulación en tres países específicos: Chile, España y Bélgica. Estos países han adoptado medidas concretas para ajustar la responsabilidad de los productores según los impactos ambientales reales de sus productos, tomando en cuenta los factores clave descritos en el capítulo anterior. Al examinar las políticas y prácticas adoptadas en estos países, se podrá comprender mejor los beneficios, desafíos y resultados de la ecomodulación en la gestión de residuos.

4.1 Chile como referente latinoamericano de ecomodulación

Chile se destaca en América Latina por contar con uno de los sistemas de ecomodulación más avanzados. Este sistema se distingue por su capacidad para discriminar los residuos teniendo en cuenta varios criterios como su volumen, nivel de peligrosidad y potencial de valorización para gestionarlos de manera adecuada.

En el ámbito de la gestión de envases y empaques, Chile ha establecido dos categorías primarias: envases domiciliarios y no domiciliarios. Dentro de estas categorías, se han identificado cinco subcategorías que abarcan metal, papel, cartón, plástico y vidrio. Cada una de estas subcategorías tiene metas específicas de

aprovechamiento según su categorización principal, como se detalla en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1

Metas de recolección y valorización para envases y empaques domiciliarios en Chile

		SUBCATEGORÍA				
		Cartón para bebidas	Metal	Papel y cartón	Plástico	Vidrio
Año	2022	5%	6%	5%	3%	11%
	2023	8%	9%	9%	5%	18%
	2024	23%	23%	25%	16%	25%
	2025	29%	28%	33%	21%	31%
	2026	35%	34%	40%	26%	38%
	2027	41%	39%	48%	30%	45%
	2028	48%	44%	55%	35%	52%
	2029	54%	50%	63%	40%	58%
	2030	60%	55%	70%	45%	65%

Tabla 2

Metas de recolección y valorización para envases y empaques no domiciliarios en Chile

		SUBCATEGORÍA			
		General	Metal	Papel y cartón	Plástico
Año	2022	30%			
	2023	40%			
	2024	50%			
	2025	53%			
	2026		61%	71%	38%
	2027		64%	74%	42%
	2028		66%	78%	46%
	2029		68%	81%	51%
	2030		70%	85%	55%

4.1.1 Factores clave en la implementación de ecomodulación en Chile

- **Rigurosidad normativa**

Chile se destaca como uno de los líderes en América Latina en ecomodulación, gracias a su avance normativo relacionado con la Política de REP y los criterios de ecomodulación. *La Ley 20920*, en su sección dedicada a REP, establece los principios fundamentales de "el que contamina paga" y la jerarquía en la gestión de residuos, donde se hace

referencia a que "la organización y financiamiento de la gestión de productos prioritarios comercializados en el país es responsabilidad de sus productores" (Besada, A., et al., 2021).

Adicionalmente, *la Resolución 544* exenta proporciona directrices exhaustivas concernientes a la gestión de envases y empaques, delineando las dos categorías sujetas a ecomodulación, así como sus correspondientes subcategorías. En un contexto paralelo, el *Decreto N°12 de Empaques y Envases* establece objetivos específicos en relación con la recolección y valorización, además de imponer otras obligaciones vinculadas a productos de envases y empaques prioritarios. El propósito de estas medidas es prevenir la generación de residuos y promover tanto la reutilización como la valorización de estos (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2021).

El proceso legislativo en torno a la política de ecomodulación en Chile ha sido sistemático y progresivo en el ámbito de la REP (Besada, A., et al., 2021). Este proceso se ha caracterizado por la amplia participación y representación de diversos actores involucrados, quienes han reconocido la importancia de abordar este desafío de coordinación como un objetivo común que supera sus intereses individuales en pro de un bienestar colectivo mayor. En este contexto, el Pacto Chileno ha desempeñado un papel fundamental como facilitador de esta colaboración intersectorial (Pacto Chileno de los plásticos, 2022).

- **Responsabilidad de los productores**

Chile ha implementado un programa integral de ecomodulación que establece una responsabilidad completa para los productores, abarcando tanto aspectos financieros como operativos en la gestión de envases y empaques. Este enfoque implica que los productores no sólo están obligados a contribuir económicamente a través de sistemas de tarifas de materiales, sino que también deben encargarse de la organización y financiamiento de los puntos de recolección correspondientes.

Según el *Decreto supremo 12 de 2020*, los productores de productos prioritarios asumen la responsabilidad de planificar y financiar la recolección y valorización de los residuos generados por dichos productos comercializados en el territorio nacional.

- **Granularidad modulable**

En este aspecto, Chile ha demostrado un sólido desempeño, ya que, aunque "cada producto prioritario tiene o tendrá su propia regulación, el establecimiento

de factores comunes en los distintos productos o corrientes facilitan y facilitarán la implementación y seguimientos” (Besada, A., et al. 2021). Esto se traduce en una granularidad alta, pero con criterios modulares que resultan de fácil comprensión, verificación y cumplimiento, tal y como recomienda la OCDE en Tarifas moduladas para esquemas de REP.

En el contexto de la gestión de residuos de envases y empaques en Chile, se distinguen dos clasificaciones primordiales: los residuos domiciliarios y los no domiciliarios, con subcategorías correspondientes de materiales en cada una de ellas. En la categoría de residuos domiciliarios, se incluyen materiales ecomodulables como cartón para bebidas, metal, papel y cartón, plástico y vidrio. Por otro lado, en la categoría de residuos no domiciliarios, se contemplan materiales como papel y cartón, metal y plástico.

La Figura 1 exhibe una eficiente gestión de residuos, abarcando tanto el ámbito doméstico como el no doméstico. Esta eficiencia se debe a la granularidad modulable, que facilita su comprensión y verificación. Como resultado de esta adaptabilidad, se han alcanzado tasas significativamente altas de recolección y valorización, en total cumplimiento con los objetivos establecidos.

Figura 1

Disposición final de envases y embalajes plásticos domiciliarios y no domiciliarios

	 Puesto en el mercado (ton)	 Disposición inadecuada (ton)	 Eliminado (ton)	 Valorizado (ton)
No Domiciliario	406.895	-	335.357	71.538
Domiciliario	323.776	30.501	278.554	14.721
TOTAL	730.671	30.501	613.911	86.259

Tomado de Pacto Chileno por el plástico, 2022.

- **Metas del programa**

Chile ha demostrado un notable avance en este contexto al establecer metas claras para las distintas subcategorías de materiales, tanto en el ámbito de los residuos domiciliarios como en el de los no domiciliarios. Un ejemplo claro de este compromiso se refleja en las metas establecidas para el plástico. Para el año 2025, se ha establecido una meta de recolección y valorización del 21%, y se prevé que esta cifra aumente al 45% para el año 2030. Estos

detalles específicos se encuentran documentados en las Tablas 1 y 2.

Es relevante señalar que ciertos envases y embalajes retornables, así como los productores que introducen al mercado una cantidad inferior a 300 kilogramos de envases y embalajes al año, están exentos de cumplir con estas metas tal y como lo especifica la resolución 544 exenta.

- **Formas de alcanzar las metas**

Para cumplir con las metas de reciclaje y valorización, los productores tienen la opción de hacerlo mediante los sistemas individuales de gestión y los sistemas colectivos de gestión colectivos (SG colectivos). Estas estrategias de cumplimiento de metas y obligaciones deberán, según el *Decreto 12* de la Ley chilena, considerar al menos estrategias de recolección, cronograma, cobertura, residuos de envases que se recolectarán, forma de recolección y valorización, y una estrategia de información a los consumidores esto por el plazo de duración del plan de gestión. Por ejemplo, ReSimple, Giro y ProRep son algunos de los SG colectivos más grandes de Chile, siendo ProRep una adaptación de Valipac en Bélgica.

- **Recopilación de datos de gestión**

En el contexto de la política REP, Chile dispone del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) como una fuente integral de información relacionada con el cumplimiento de dicha política. Por ejemplo, en el caso de productores que introducen al mercado una cantidad inferior a 300 kilogramos de envases anualmente, su obligación como productores se remite al requerimiento de la presentación de informes correspondientes, evidenciando un grado significativo de desarrollo en la recopilación de datos de gestión.

- **Sistema de tarifas e incentivos**

En Chile, se implementan tarifas diferenciadas que establecen la cantidad que se cobra a los productores para financiar el sistema de gestión de residuos. Esta diferenciación se determina considerando la complejidad asociada al reciclaje de los envases y el ecodiseño de estos.

En el caso de los productores que participan en un sistema colectivo de gestión, están obligados a proporcionar financiamiento, el cual puede estar vinculado proporcionalmente a la cantidad de envases que cada productor introduce en el mercado. Los

sistemas de gestión colectivos son responsables de establecer las tarifas, las cuales deben ser adaptadas teniendo en cuenta los costos asociados al cumplimiento de metas de recolección y valorización de los envases correspondientes, así como también contemplando recargos y bonificaciones en función de los siguientes criterios de diseño ecológico establecidos en el decreto 12 de la Ley chilena:

- A. Las complejidades de recolección del envase en el país.
- B. Las complejidades para valorizar los envases.
- C. La incorporación o no del material reciclado, siempre y cuando los residuos utilizados en el proceso de reciclaje también se hayan generado en Chile.

Estas tarifas o licencias se renuevan anualmente en función del volumen de responsabilidad atribuido al sistema de gestión y comprenden todos los costos asociados al cumplimiento de la Ley. Las tarifas discriminadas por categoría y subcategoría de ReSimple cuentan con una diferenciación por subcategorías de metales, plásticos, papel, cartón y vidrio, plásticos flexibles y rígidos entre los de mayor tarifa.

Por ejemplo, algunas de las tarifas expresadas en Unidad de Fomento (UF), en el ámbito domiciliario son de entre 0.71 y 2.38 UF/tonelada para metales, mientras que en el sector industrial la tarifa se establece en 0.18 UF/tonelada para el mismo material. Las botellas de PET, por otro lado, presentan una tarifa de 1.37 UF/tonelada para el ámbito domiciliario y 0.18 UF/tonelada en el sector industrial. Estos casos ejemplifican materiales con propiedades intrínsecas que facilitan su proceso de reciclaje, razón por la cual sus tarifas no alcanzan niveles tan elevados (Pereda & Silva, 2023).

En contraste, los envases de plástico ya sean flexibles o rígidos y destinados a contener sustancias con contenido graso, exhiben la tarifa más elevada, alcanzando los 2.79 UF/tonelada en entornos domiciliarios y 0.27 UF/tonelada en el ámbito industrial (Pereda & Silva, 2023). Estas consideraciones sobre la variabilidad de tarifas en función del material y del uso del embalaje resaltan la necesidad de comprender la esencia de la ecomodulación. Asimismo, subrayan la importancia de un análisis detallado de todos los factores que pueden incidir en los costos asociados a la valorización de residuos.

• Educación ambiental

Con el objetivo de respaldar la ejecución de la normativa, el Ministerio del Medio Ambiente se encuentra actualmente inmerso en la concepción de programas de educación ambiental, tanto en entornos formales como informales. Estos programas tienen como finalidad la transmisión de conocimientos y la sensibilización de la población respecto a la significativa reducción de la generación de residuos y la incorporación de mayor valor a los mismos. Asimismo, la legislación contempla la instauración de un fondo destinado a financiar proyectos, programas y medidas orientados a prevenir la generación de residuos, así como a fomentar su reutilización, reciclaje y otras formas de valorización.

Dentro de los programas en desarrollo, se incluye la implementación de un sello claro, sencillo y de comprensión directa, como el que se muestra en la Figura 2. Esto tiene como finalidad simplificar la comprensión del proceso de reciclaje, fomentando así la participación de un número cada vez mayor de personas. La educación ambiental desempeña un rol esencial como impulsor clave del cambio cultural requerido en todos los eslabones de la cadena de reciclaje, ya que cada uno de ellos contribuye significativamente a la ejecución de los procesos relacionados con REP (Vanegas, 2022).

Figura 2

Ecoetiqueta de reciclaje chileno



Tomado de Molina J, 2019.

4.2 España como referente europeo de ecomodulación

Teniendo en cuenta el enfoque de la ecomodulación, el modelo español se fundamenta en dos objetivos principales. El primero busca incentivar la inclusión de materias primas recicladas provenientes de un consumo previo, medido mediante el porcentaje de contenido de estas materias primas. El segundo objetivo se orienta hacia

el aumento de la reciclabilidad de los envases recolectados, es decir, promover un alto grado de reciclabilidad de los envases, evaluando cuatro atributos clave: color, composición de múltiples materiales, tamaño de la etiqueta y elementos complementarios al elemento principal. Estos atributos claves ayudan a medir el alcance de los objetivos específicos de favorecer la separación de residuos mediante las características del envase, incentivar la puesta en el mercado de envases con un alto grado de reciclabilidad y favorecer que la nueva materia prima pueda volver a ser incorporada al mercado.

4.2.1 Factores clave en la implementación de ecomodulación en España

- **Rigurosidad normativa**

En términos generales, los países miembros de la Unión Europea (UE) han implementado programas de gestión de residuos más avanzados y concienciados en el contexto de REP y ecomodulación, en consonancia con el marco normativo orientado hacia una economía circular. La UE se rige por el marco legislativo de residuos, establecido en la *Directiva 2008/98/CE*, y la *Directiva 94/62/CE* sobre envases y residuos de envases.

Por su parte, España ha promulgado la *Ley 7/2022* de residuos y suelos contaminados, junto con el *Real Decreto 1055/2022* sobre envases y residuos de envases. Estas regulaciones, trascienden el simple ciclo inicial de gestión de envases y embalajes, ya que tienen como objetivo “impulsar que los envases sean más ligeros, que tengan un mayor grado de reciclabilidad y que incorporen materias primas secundarias posconsumo” (Ecoembes, s.f).

- **Responsabilidad de los productores**

La Ley 11/97 de envases y residuos de envases obliga a las empresas envasadoras, distribuidoras y fabricantes de envases a responsabilizarse de forma completa del sobre coste que supone a las entidades locales recoger selectivamente los residuos de envases domésticos. Las empresas deben coordinar y gestionar el reciclaje de los envases, desde que se depositan en un contenedor hasta que se entregan a una instalación para ser reciclados.

- **Granularidad modulable**

El marco normativo implementado revela una notable granularidad en la categorización de los envases. De hecho, España ha extendido el alcance del concepto de ecomodulación más allá de los envases y envases de todo tipo de materiales (papel, cartón, plástico, metales, entre otros), abarcando también otras fuentes como los biorresiduos de origen doméstico, los residuos textiles, los residuos domésticos peligrosos y otros elementos similares. En el caso de los envases y envases, la consideración se extiende más allá del material principal de fabricación, ya que se evalúan y miden distintos atributos que acompañan a estos productos y que determinan su capacidad de reciclaje.

- **Metas del programa**

Las metas de optimización se dirigen hacia dos aspectos clave: la promoción de envases reutilizables, estratificados según diversos sectores como el doméstico, comercial y hotelero (Tabla 3 y Tabla 4), y el fomento del uso de materiales reciclados (Tabla 5). Para el año 2025, España busca alcanzar un nivel mínimo de reciclaje del 65% en términos de peso de la totalidad de los residuos de envases. Posteriormente, para el año 2030, se plantea elevar esta cifra mínima al 70%.

Tabla 3

Metas de envases reutilizables en el sector de la hostelería y la restauración

Metas de envases reutilizables comercializados en el sector de la hostelería y la restauración (canal HORECA)				
	Aguas envasadas	Cerveza	Bebidas refrescantes	Otras
2025	30%	80%	60%	20%
2030	40%	85%	70%	25%
2035	50%	90%	80%	30%

Adaptado de Real Decreto 1055/2022.

Tabla 4

Metas mínimas en peso de material reciclado para el sector doméstico

Metas mínimas en peso de reciclado - sector doméstico			
Tipo de material	2025	2030	2035
Plástico	55%	65%	75%
Madera	30%	40%	60%
Materiales Ferrosos	50%	60%	80%
Aluminio	30%	40%	60%
Vidrio	70%	80%	90%
Papel y Cartón	75%	90%	95%

Adaptado de Real Decreto 1055/2022.

Tabla 5

Metas mínimas generales en peso de material reciclado

Metas mínimas generales en peso de reciclado		
Tipo de material	2025	2030
Plástico	50%	55%
Madera	25%	30%
Materiales Ferrosos	70%	80%
Aluminio	50%	60%
Vidrio	70%	75%
Papel y Cartón	75%	85%

Adaptado de Real Decreto 1055/2022.

- **Formas de alcanzar las metas**

En el contexto español, cada productor tiene la opción de gestionar sus residuos de forma individual o de manera colectiva a través de la creación de sistemas de responsabilidad extendida correspondientes. Esto implica que pueden optar por contratar los servicios de una entidad privada especializada en la gestión de residuos o elegir entregar los residuos recolectados a entidades públicas encargadas de su procesamiento. En ambos escenarios, se establecen claras directrices y obligaciones que los productores deben cumplir en su papel como gestores de residuos.

Por ejemplo, Ecoembes quien opera como plan de gestión de reciclaje de envases domésticos ligeros en España, en su infografía de tarifas de punto verde 2024, explica que, para materializar la obligación financiera, las empresas que forman parte de dicha

empresa abonar una tarifa por cada envase que ponen en el mercado (Ecoembes, s.f.).

Es importante señalar que el símbolo de "Punto Verde" es un símbolo de reconocimiento internacional que indica que los productores "han pagado una contribución económica por dicho envase a una empresa nacional de recuperación de residuos de envases" (Ecoembes, 2015), contribuyendo a incentivar prácticas de gestión sostenible de residuos y a fomentar la recogida selectiva de materiales para su posterior reciclaje.

- **Recopilación de datos de gestión**

En el marco normativo, específicamente en la Ley 7/2022, se presenta de manera precisa el procedimiento de acreditación documental. Además de esto, los productores tienen la obligación de establecer un sistema de información que permita recopilar datos relacionados con la introducción en el mercado, la recogida y el tratamiento de residuos generados por sus productos. Este sistema debe especificar, cuando sea necesario, los flujos de materiales de residuos, y debe presentarse en formato electrónico.

Estas obligaciones de informar por parte de los productores, van encaminadas a tener datos de alta calidad que permitan un mayor desarrollo de la ecomodulación y mejor control por parte del estado para hacer efectiva la normativa.

- **Sistema de tarifas e incentivos:**

El sistema de bonificaciones y penalizaciones, según Ecoembes en su guía de ecomodulación 2024, se encuentra establecido por los planes colectivos de manera transparente y sin discriminación, asegurando la inclusión de todas las partes interesadas. Estos sistemas colectivos aplican bonificaciones específicas a cada productor en función de la reciclabilidad de sus envases, la cual se determina a partir de la composición y características de los materiales que conforman o acompañan a dichos envases, definiendo casos bonificables, neutros o penalizables.

Su modelo de bonificaciones se fundamenta en los objetivos principales: incentivar la inclusión de materias primas recicladas post consumo y aumentar la reciclabilidad de los envases recogidos. Para lograr esto, se evalúan cuatro atributos clave: color, composición de múltiples materiales, tamaño de la etiqueta y elementos complementarios al elemento principal. Para cada atributo, se identifican aquellas propiedades que representan avance hacia el ecodiseño facilitando el proceso de selección y

reciclado o que incorporan materia prima secundaria para su incorporación de nuevo en el mercado, lo que los hace elegibles para bonificaciones (Ecoembes, s.f).

En el modelo semafórico de bonificaciones y penalizaciones de Ecoembes se ilustra cómo sería el impacto final de la tarifa ecomodulada (Figura 3).

Figura 3

Modelo semafórico de bonificación y penalización



Tomado de Ecoembes, s.f.

En el contexto de las tarifas establecidas para el sistema de Puntos Verdes de Ecoembes, se observa una variabilidad significativa asociada a la gestión de distintos tipos de materiales. Entre estos, los materiales plásticos film y flexibles destacan por alcanzar las tarifas por un valor de 1.136 EUR/Kg (Ecoembes, s.f). Esta cifra representa la tarifa más alta dentro del sistema, lo cual puede atribuirse a las características intrínsecas de estos materiales que suponen un desafío adicional en su selección y proceso de reciclaje.

En contraste, otras categorías de materiales presentan tarifas más bajas en el sistema de Puntos Verdes de Ecoembes. Por ejemplo, los envases de plástico rígidos se gravan a una tarifa de 0.721 EUR/kg, mientras que el PET (Polietileno Tereftalato) tiene una tarifa de 0.60 EUR/kg. Los envases de papel y cartón, conocidos como SUP (Single Use Plastics) en inglés, se gravan a una tarifa de 0.190 EUR/Kg, y las latas de bebidas de aluminio tienen una tarifa de 0.062 EUR/kg (Ecoembes, s.f).

- **Educación ambiental**

Dentro del panorama de las campañas oficiales de educación ambiental en España, destaca la iniciativa dirigida a la promoción de la ecomodulación, específicamente la Campaña para la reducción del consumo de bolsas de plástico, en el marco del Real Decreto 293/2018. Esta campaña representa un esfuerzo

significativo por parte de las autoridades públicas para abordar la problemática del consumo excesivo de bolsas de plástico y sus impactos ambientales.

En respuesta a esta preocupación, se han implementado diversas medidas destinadas a reducir el consumo de este tipo de empaques. Entre las medidas adoptadas se incluyen acuerdos voluntarios con la industria, campañas de sensibilización dirigidas a la población, la imposición de impuestos sobre las bolsas de plástico de un solo uso, la promoción del uso de bolsas reutilizables y permanentes, así como la fijación de un precio mínimo para las bolsas de plástico que se ofrecen en establecimientos comerciales, entre otras estrategias.

Con esto, se busca fomentar un cambio de comportamiento en la sociedad española hacia prácticas más sostenibles y la reducción de la generación de residuos plásticos. Esta campaña representa un claro ejemplo de cómo la legislación y la educación ambiental pueden desempeñar un papel fundamental en la transición hacia una economía más circular y respetuosa con el medio ambiente.

4.3 Bélgica como referente de ecomodulación más avanzado.

Se podría decir que gracias a su desarrollo normativo y cultural, Bélgica es hoy junto a otros cuantos, uno de los países más avanzados en la gestión de residuos, no sólo en términos de REP y ecomodulación de envases y empaques, sino en términos generales, pues según el parlamento Europeo en su reporte de 2023, los vertederos en Bélgica son prácticamente inexistentes (Parlamento Europeo, 2023).

En el contexto belga, el enfoque de ecomodulación se concibe en función de las contribuciones que los productores deben realizar, las cuales se calculan teniendo en cuenta dos aspectos principales: la reciclabilidad de los envases y el porcentaje de contenido reciclado presente en los envases de plástico. Las tarifas asociadas al sistema de Punto Verde en este país, que deben ser abonadas por los productores, son gestionadas exclusivamente por Valipac y Fost Plus, los dos únicos sistemas de gestión de residuos en el país que abarcan tanto el ámbito doméstico como el comercial. Estos sistemas fueron creados en el marco de un acuerdo de cooperación establecido por la Comisión Interregional de Envases (IRPC).

4.3.1 Factores clave en la implementación de ecomodulación en Bélgica

- ***Rigurosidad normativa***

Bélgica se destaca por su rigurosa regulación normativa, que se caracteriza por mantener un alto nivel de adhesión con las directrices establecidas por la UE, superando el promedio europeo en términos de las tasas de reciclaje vigentes. Esta regulación integral abarca a todos los actores involucrados en el sistema de gestión de envases y empaques, garantizando una responsabilidad ambiental clara y definida tanto para los productores locales como para los importadores de estos productos.

Además, es importante destacar que se están desarrollando nuevas normativas de clasificación específicamente adaptadas al ámbito médico. Este enfoque refleja el compromiso integral y sostenible de Bélgica con la gestión responsable de los envases y empaques, mostrando su disposición a abordar desafíos emergentes y a mantenerse a la vanguardia en la implementación de prácticas sostenibles en este sector.

Bélgica, al igual que España, al ser parte de la UE, se encuentra alineada con las directrices establecidas en materia de REP para envases. En este contexto, las tres comunidades que componen Bélgica (Flandes, Valonia y la Región de Bruselas) han respondido a la Directiva Europea 94/62/CE sobre envases y residuos de envases mediante un acuerdo de cooperación que establece la IRPC. Este acuerdo determina las obligaciones de los productores, que se aplican tanto a envases industriales o comerciales como a envases domésticos.

- ***Responsabilidad de los productores***

En el marco del acuerdo de cooperación IRPC, las empresas involucradas en la fase de envasado de productos antes de su introducción en el mercado o en la importación y desembalaje de productos en sus instalaciones, tienen tres responsabilidades legales fundamentales: la obligación de informar, la obligación de devolución (que incluye reciclaje y recuperación) y la presentación de un plan de prevención.

La obligación de informar se aplica a todas las empresas que comercializan productos envasados. Esto implica que deben proporcionar al IRPC información detallada acerca de la cantidad, tipo y tasas de reciclaje de todos los envases que ponen en circulación en el mercado. Por otro lado, la obligación

de devolución se aplica a las empresas que comercializan más de 300 kg de envases al año y estas empresas están obligadas a cumplir con las tasas de reciclaje correspondientes.

Por último, la obligación de presentar un plan de prevención, según lo establecido por la Comisión Interregional de Envases (IRPC), se aplica a todas las empresas que introducen al menos 300 toneladas de envases de un solo uso en el mercado o que utilizan un mínimo de 100 toneladas de embalaje unidireccional en su proceso. El propósito principal de esta obligación es incentivar a las empresas a adoptar enfoques sistemáticos para prevenir y reducir la generación de residuos de envases.

En este sentido, los productores asumen una responsabilidad completa. Esta dinámica ha dado lugar a la consolidación de economías de escala, ya que la mayoría de los productores o entidades responsables de los envases tienden a agruparse en organizaciones de cumplimiento acreditadas. Esto, a su vez, ha resultado en tasas de recuperación y reciclaje excepcionalmente altas en todo el territorio de Bélgica, demostrando el impacto positivo de estas políticas en la gestión sostenible de envases y embalajes en el país.

- ***Granularidad modulable***

La granularidad en la regulación de envases y embalajes es alta, ya que se realiza una diferenciación significativa por sectores y tipos de materiales. Esto abarca una amplia variedad de categorías, que incluyen vidrio, papel/cartón, cartones de bebidas, plásticos, materiales ferrosos, aluminio y madera. Además, se establecen porcentajes mínimos de contenido de material reciclado posconsumo que deben cumplir los envases en cada categoría.

Es importante destacar que la regulación llega a niveles de especificidad notable al describir en detalle los empaques sujetos a recuperación en el sector de la salud. Esto abarca elementos como tarros de crema, envases para instrumental esterilizado de un solo uso, envases para batas desechables y envases para toallitas húmedas o pañales, abordando incluso aquellos que, por su naturaleza, podrían considerarse residuos médicos peligrosos.

- ***Metas claras del programa:***

Las metas establecidas en Bélgica son notablemente amplias y abarcan desde objetivos específicos para cada sector industrial y comercial, así como para el ámbito doméstico, hasta consideraciones

detalladas sobre el tipo de material presente en los envases y empaques. Estas metas se caracterizan por su gran claridad y transparencia y el gobierno desempeña un papel integral en su gestión.

El gobierno belga se comunica de manera efectiva con los productores, informándoles de sus obligaciones a través de notificaciones por correo electrónico. Esto asegura que no haya excusas para el incumplimiento de estas responsabilidades por parte de los productores.

Las metas de recolección aplican para empresas que comercializan más de 300 kg de envases al año. Estas empresas deben cumplir con las tasas de reciclaje, que se detallan en la tabla 6, para los diferentes materiales de envases con relación al peso total. Adicionalmente, para 2030, se establecerán tasas mínimas de reciclaje del 70% en el sector doméstico y del 65% en el sector industrial y comercial para los envases plásticos.

Tabla 6

Tasas mínimas de reciclaje belgas.

Material	Tasas mínimas de reciclaje
Vidrio	90%
Papel/cartón	90%
Cartones de bebidas	90%
Plásticos	50%
Metales Ferrosos	90%
Aluminio	75%
Madera	80%

Adaptado de Stephenson, D., Brown, & Faucher, I., 2018.

- **Formas de alcanzar las metas**

Para alcanzar las tasas mínimas de reciclaje establecidas en Bélgica, las empresas cuentan con la flexibilidad de elegir entre cumplir de manera individual o recurrir a una organización debidamente acreditada. Dentro de este contexto, se destaca el acuerdo IRPC, el cual abarca las tres obligaciones legales en este país. Sin embargo, en Bélgica, actualmente solo existen dos organizaciones de cumplimiento que han obtenido la acreditación correspondiente para operar en este ámbito.

Valipac, una de las organizaciones acreditadas, tiene la capacidad de gestionar y supervisar el cumplimiento de las obligaciones relacionadas con embalajes industriales y comerciales. Esta entidad desempeña un papel fundamental en el aseguramiento

de que las empresas cumplan con los requisitos legales establecidos para estos tipos de envases.

Por otro lado, Fost Plus es la otra organización acreditada en Bélgica, y está específicamente habilitada para abordar las obligaciones relacionadas con envases domésticos. Fost Plus desempeña un rol crucial en la supervisión y gestión del cumplimiento de las empresas en lo que respecta a la recogida y el reciclaje de dichos envases.

La existencia de estas dos organizaciones acreditadas proporciona a las empresas en Bélgica opciones viables para cumplir con sus responsabilidades en términos de reciclaje de envases y empaques.

- **Recopilación de datos de gestión**

En Bélgica, se dispone de datos de alta calidad gracias a un riguroso sistema de vigilancia y transparencia. El gobierno desempeña un papel crucial en este aspecto al proporcionar plataformas digitales que permiten el registro de las tres obligaciones legales del acuerdo IRPC, conocido como la "declaración de embalaje". Además, las empresas "quieren tener la seguridad de que todos financian su parte correspondiente" (European Environment Agency, 2022).

Las organizaciones acreditadas, como Fost Plus, también desempeñan un papel esencial en este proceso al llevar a cabo verificaciones de cumplimiento con respecto a los productores que informan de manera precisa y completa sobre todos los envases. Este enfoque integral en la vigilancia y la transparencia contribuye a la confiabilidad de los datos que deben reportarse en Bélgica.

- **Sistema de tarifas e incentivos**

El sistema de tarifas queda establecido por las organizaciones acreditadas, que, en función del sector al que pertenezcan, determinan las tarifas correspondientes al "Punto Verde" que los productores deben abonar. Dichas tarifas se calculan teniendo en cuenta la capacidad de clasificación y reciclabilidad de los envases y embalajes.

Por ejemplo, Fost plus aplica las tarifas del punto verde con base a unas reglas generales detalladas en el documento las tarifas de Green Dot 2024 por material y son:

1. Distinción y declaración de todos los elementos según su categoría de material.
2. Distinción entre envases duros y blandos.

3. Distinción entre envases de PET transparentes y opacos.
4. Distinción entre frascos y matraces de PET transparentes incoloros y coloreados.
5. Distinción entre laminados de aluminio versus películas metalizadas.
6. Distinción entre XPS versus EPS.
7. Algunos envases domésticos deben clasificarse como residuos peligrosos después de su uso.
8. Embalaje obstructivo.

Algunos ejemplos de tarifas para material reciclado son:

1. Botellas opacas de PET (Polietileno Tereftalato): Se establece una tarifa de 0.704 EUR/Kg para fomentar el reciclaje de este tipo de envases.
2. Plásticos flexibles: Estos plásticos, caracterizados por su versatilidad y uso generalizado en una variedad de aplicaciones, poseen una tarifa de 1.843 EUR/Kg al ser un material difícil de gestionar.
3. Botellas de vidrio: Se establece una tarifa de 0.068 EUR/Kg, con el propósito de promover la recuperación y reciclaje de este material, que es altamente reciclable.
4. Aluminio: Debido a sus características de reciclabilidad y sostenibilidad, cuenta con una tarifa de 0.022 EUR/Kg.
5. Papel/cartón: Los envases de papel y cartón, que forman una parte significativa de los residuos sólidos urbanos, tienen una tarifa de 0.120 EUR/Kg (FostPlus, s.f).

Es relevante mencionar que las tarifas no se encuentran moduladas con base a criterios medioambientales en su totalidad. Para algunos materiales, como los plásticos, el papel y el cartón, “la modulación de tarifas del sistema REP tiene en cuenta la clasificabilidad y la reciclabilidad (incluidos los precios de mercado de los materiales secundarios) como criterio para definir el nivel de la tarifa” (European Environment Agency, 2022).

Junto con las penalizaciones, se presentan diversas bonificaciones que buscan fomentar prácticas sostenibles en la gestión de envases industriales en Bélgica. Un ejemplo destacado de estas bonificaciones se encuentra en la guía de incentivos proporcionada por Valipac, la cual describe cuatro incentivos financieros

dirigidos a empresas que asumen la responsabilidad de clasificar sus propios residuos de envases industriales.

El primero de estos incentivos es el "incentivo inicial," que asciende a 150€. Este incentivo reconoce y recompensa la iniciativa de las empresas que se comprometen a gestionar sus residuos de envases en contenedores con ruedas o contenedores de basura.

Otro incentivo valioso es el "incentivo de contenedor," el cual se basa en el número de días de alquiler o disponibilidad de los contenedores utilizados en el proceso de clasificación y recolección de envases industriales. Esta medida incentiva la eficiencia en su uso, promoviendo una gestión más efectiva de los residuos.

En cuanto al reciclaje de materiales específicos, Valipac ofrece incentivos financieros adicionales. Se otorgan 10€ por tonelada a las empresas que clasifiquen empaques de madera reciclados, 30€ por tonelada para envases de plástico reciclados y 10€ por tonelada para envases metálicos. Estos incentivos apoyan el esfuerzo por reciclar materiales clave en la cadena de envases industriales, fomentando así prácticas más sostenibles.

Además, se encuentra disponible un incentivo adicional denominado "incentivo de bolsas de basura", el cual reconoce 0.50€ por cada bolsa comprada a Valipac y un incentivo adicional según el peso y tipo de material que se recicle en ellas (Valipac, s.f).

- ***Educación ambiental***

Al involucrar activamente tanto a los productores como a las industrias y los ciudadanos, Bélgica ha establecido un modelo de economía circular para los envases que abarca todo el ciclo, desde la recogida entre el público en general hasta la promoción de la sostenibilidad del reciclaje.

Un ejemplo ilustrativo de este enfoque se encuentra en Flandes, Bélgica, que ha experimentado el crecimiento más notable en la recuperación de residuos en toda Europa. Esta evolución se ha traducido en un aumento del porcentaje de reciclaje del casi cero por ciento en 1980 a más del 70% en 2013. Este logro se ha materializado gracias a una combinación de políticas sociales, fiscales y legales, programas de educación ambiental, la implementación de centros de reutilización y la aplicación del sistema "Pay As You Throw" (PAYT),

que establece que cuanto menos residuos generen los ciudadanos, menos impuestos o tasas municipales deben abonar (Allen & GAIA, s.f.). Este enfoque integral ha contribuido significativamente al avance hacia una economía circular de envases en la región.

También hace partícipes a todos sus ciudadanos desde los diferentes escenarios en los que se encuentra, sea en casa, fuera de ella, en la industria y hasta en el campo, incluso se están desarrollando nuevas reglas de clasificación adaptadas al sector médico.

5. Aplicabilidad en Colombia

5.1 Marco legal y regulatorio colombiano, beneficios o penalizaciones

En Colombia, la política de REP está regulada por las *Resoluciones 1407 de 2018* y *1342 de 2020*, las cuales establecen normativas para la gestión ambiental de residuos derivados de envases y empaques. A pesar de que dichas resoluciones definen tasas de aprovechamiento para residuos plásticos y otros materiales aprovechables hasta el año 2030, no incluyen directrices específicas relacionadas con la ecomodulación, que establecería tasas diferenciadas basadas en los tipos de materiales a recuperar según el tipo de envase introducido en el mercado.

Las botellas de PET han experimentado una consolidación normativa significativa en virtud de la Ley 2232 de 2022. Según el artículo 17, se establece un sólido compromiso para fomentar la incorporación de material reciclado en la fabricación de dichas botellas, principalmente aquellas destinadas al envasado de agua potable tratada. Para el año 2025, se requerirá que al menos el 50% de la materia prima utilizada en estas botellas sea de origen nacional y provenga de reciclaje posconsumo o posindustrial. Esta cifra se elevará al 90% para el año 2030. Para las botellas PET destinadas a otras bebidas, el porcentaje de material reciclado será del 20% para 2025 y del 35% para 2030.

Adicionalmente, se promueve la innovación entre los productores de envases de PET y otros materiales plásticos. Sin embargo, hasta la fecha, las únicas medidas gubernamentales destinadas a estimular esta innovación se encuentran en la *Ley 2232 de 2022*, estableciendo lineamientos para la reducción gradual de la producción y consumo de ciertos productos plásticos de un solo uso, identificando aquellos sujetos a prohibiciones y sustituciones graduales, abordando adicionalmente la REP en relación con los envases de

PET.

En el contexto de la ecomodulación, la Ley 2232 establece exenciones a las prohibiciones para las empresas que logren recuperar y aprovechar ciertos porcentajes de plástico de su mismo tipo de producto introducido en el mercado. Esto incluye exenciones para empresas que recuperen el 100% del plástico de su mismo tipo de producto, así como para aquellas que recuperen el 50% y complementen el restante para alcanzar al menos el 110% del total de plástico de un solo uso que han introducido en el mercado.

Es fundamental destacar que estas exenciones no son de cumplimiento obligatorio, y hasta la fecha, son pocas las empresas que han logrado alcanzar tales niveles de recuperación, especialmente en el caso de materiales complejos como los plásticos flexibles. No obstante, debido a la regulación específica aplicada a las botellas de PET, se ha observado un notable desarrollo del mercado relacionado con este material. En consecuencia, muchas empresas que utilizan envases de otros materiales han cumplido con sus obligaciones utilizando material PET.

5.2 Iniciativas de ecomodulación en Colombia: avances y desarrollos actuales

En el contexto de Colombia, es importante destacar que la noción de ecomodulación, que involucra la aplicación de tarifas, bonificaciones y penalizaciones a los productores para que cumplan con sus obligaciones de recuperación y lograr fomentar el ecodiseño de sus productos, aún no se encuentra completamente implementada en el país. Sin embargo, es relevante mencionar que se han emprendido diversas iniciativas tanto en el ámbito público como en el privado que podrían considerarse como pasos iniciales hacia la ecomodulación y el ecodiseño.

Estas iniciativas se han concentrado en reducir el impacto ambiental de los productos a lo largo de su ciclo de vida, desde la etapa de diseño hasta su disposición final. Un claro ejemplo de esto es el caso de Agua Cristal, que ha logrado que sus botellas sean 100% reciclables y 100% recicladas, es decir, son botellas hechas de otras botellas (Aldana, S, 2023). En una línea similar, Alpina ha alcanzado la meta de ser plástico y carbono neutro en el 2022, logrando transformar el 100% del plástico puesto en el mercado (Portafolio, 2023).

Adicionalmente, empresas como Bimbo se han destacado al reutilizar el 92% de los residuos generados en su proceso de producción, y cuenta con 30 plantas que han implementado prácticas de eliminación de residuos

en vertederos. Estos ejemplos indican una clara tendencia hacia la sostenibilidad en la industria colombiana, aunque estén más enfocados en la gestión de plásticos.

Por otro lado, en Colombia, se están promoviendo iniciativas a nivel de planes colectivos de gestión integral de residuos que fomentan la colaboración en busca de alternativas a los plásticos de un solo uso y la utilización de materiales posconsumo. Una de las iniciativas más significativas es el "Pacto por los Plásticos", que convierte a Colombia en el segundo país en América Latina en lanzar dicho pacto. Su objetivo es acelerar la transición hacia una economía circular para los envases y empaques de plástico, buscando impactar positivamente toda la cadena de valor al convertir todos los envases en reciclables, reutilizables o compostables para el final de esta década, "asimismo, se quiere aumentar del 3% al 50% la conversión de material reciclado en nuevos envases" (El Espectador, 2023).

En resumen, Colombia está presenciando un conjunto de iniciativas en el camino hacia la ecomodulación y el ecodiseño, principalmente en relación con los plásticos. No obstante, es evidente que se requiere un mayor desarrollo normativo que abarque y regule el uso y disposición de diversos materiales, incluyendo plásticos, teniendo en cuenta su reciclabilidad, durabilidad, reusabilidad y reparabilidad, para avanzar hacia una economía más sostenible y en línea con los principios de la ecomodulación.

5.3 Adaptación de casos internacionales de ecomodulación al contexto local

- **Rigurosidad normativa**

En Colombia, sería beneficioso desarrollar una rigurosidad normativa basada en la experiencia de sistemas internacionales de gestión de residuos sólidos, como los observados en Chile, España y Bélgica que defina principios claros que rijan la gestión de aprovechamiento de envases y empaques. Esto implica la implementación de una estrategia de economía circular que vaya más allá de la mera gestión inicial de envases y embalajes, con un enfoque en la valorización de estos materiales. De manera específica, debería abordar los siguientes aspectos:

1. **Responsabilidad Extendida del Productor (REP):** La regulación debe establecer los principios de REP, donde se aplique el concepto de "el que contamina paga". Esto significa que la responsabilidad financiera de la gestión de

residuos prioritarios recae en los productores de estos productos.

2. **Gestión de Envases y Empaques:** La normativa debe proporcionar pautas detalladas sobre la gestión de envases y empaques, definiendo las categorías sujetas a ecomodulación y estableciendo metas específicas de recolección y valorización de materiales. Esto garantizará un ciclo de vida sostenible para los productos y minimizará el impacto ambiental.
3. **Participación de Actores Relevantes:** Es crucial que la regulación fomente la participación activa de diversos actores en el sistema, incluyendo a productores locales e importadores. La colaboración intersectorial es fundamental para la eficacia de este enfoque y debe ser promovida en la regulación.
4. **Planes de gestión ambiental de residuos de envases y empaques:** La normativa debe integrarse de manera coherente con los planes de gestión ambiental de residuos de envases y empaques existentes en el país, abarcando diferentes sectores, tanto comerciales como domésticos. Esto garantizará una implementación efectiva y una cobertura amplia de la gestión de residuos.
5. **Reconocimiento de los Recicladores:** Los recicladores de base juegan un papel esencial en el sistema de reciclaje del país. La normativa debe reconocer y apoyar su labor, asegurando que tengan un papel activo en la cadena de valor de la gestión de residuos.
6. **Estándares Internacionales:** Colombia podría considerar la adhesión a estándares internacionales, como los de la Unión Europea, que han demostrado ser efectivos en promover la economía circular y la sostenibilidad en la gestión de residuos y el ecodiseño.

- **Responsabilidad de los productores**

En el marco normativo colombiano, específicamente abordado en la Resolución 1407 de 2018 y en la Resolución 1342 de 2020, que regula la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques, se plantea un aspecto crítico en el artículo 11 que versa sobre las

obligaciones del productor. Dicho artículo establece la necesidad de que los productores formulen e implementen planes de gestión ambiental de residuos de envases y empaques, con el propósito de avanzar en su gestión ambiental. Sin embargo, esta sección de la normativa se enfoca más en el fomento de alianzas y lineamientos relacionados con la economía circular que en la definición explícita de las responsabilidades de los productores con respecto a la gestión y valorización de los residuos.

Si bien la responsabilidad de los productores puede ser una obligación completa, compartida, voluntaria o a través de la imposición de impuestos y, teniendo en cuenta el contexto de los sistemas de ecomodulación analizados, se sugiere que en Colombia, dicha responsabilidad sea completa. De esta forma, los productores serán los responsables tanto en términos financieros como operativos de la recolección, clasificación y reciclaje de los envases y empaques que ponen en el mercado hasta lograr que nuevamente tengan valor como materia prima reciclada en los ciclos de producción subsiguientes, logrando que las empresas busquen ser más eficientes y efectivas en los procesos de valorización de los residuos.

Es crucial subrayar que la obligación de los productores no debe restringirse exclusivamente a la imposición de impuestos, ya que en ocasiones puede resultar más económico o sencillo pagarlos en lugar de llevar a cabo una gestión apropiada de los materiales cuando sus características particulares dificultan dicha gestión. Esta práctica podría contrarrestar los beneficios anticipados, como la promoción de la innovación y el diseño ecológico de envases y embalajes.

- ***Granularidad modulable***

La gestión de residuos, particularmente en lo que respecta a los envases y empaques, se enfrenta a un desafío significativo en términos de la granularidad modulable. A pesar de que en Colombia se han establecido categorías de materiales generales como papel, cartón, plástico, vidrio y metal, no se ha considerado la subdivisión de estas categorías en subcategorías más específicas. Esto se debe a las particularidades de los atributos de los envases y

empaques, que dificultan su reciclabilidad y valorización.

Un ejemplo notorio es la falta de distinción entre los diversos tipos de plásticos que circulan en el mercado, como el PET, PEAD, HDPE o PP. Esta carencia de especificidad conduce a que se alcancen las metas de aprovechamiento con materiales de gestión más sencilla, como el PET, mientras que otros plásticos con características más desafiantes se pasan por alto.

Un indicio de aproximación al concepto de granularidad modulable se encuentra en el requerimiento de reportar la línea base de materiales puestos en el mercado. En este contexto, los envases multimateriales solo deben reportar el material que representa el 70% del peso total del envase, y solo en los casos donde este umbral no se cumpla, se exige al productor que reporte el peso de cada uno de los materiales. Sin embargo, este enfoque de "facilidad" en el reporte dificulta la capacidad de abordar una amplia gama de materiales y atributos necesarios para asignar tarifas justas y competitivas a los productores.

Es fundamental reconocer que la diferenciación de las categorías de materiales es la base para definir una estructura tarifaria que caracterice la ecomodulación. Dicha estructura debe ajustarse a los desafíos inherentes a los atributos de los envases y empaques, ya que estos determinan su capacidad de reciclaje. Por lo tanto, en Colombia, es imperativo definir criterios modulares para cada categoría de materiales. Estos criterios deben ser lo suficientemente flexibles como para considerar las diferentes especificaciones de los materiales, al mismo tiempo que deben ser comprensibles, de fácil examinación y ejecución. Esto permitirá una gestión más efectiva de los residuos y fomentará la implementación exitosa de la ecomodulación en el país.

- ***Metas del programa:***

En la actualidad, Colombia ha establecido una meta de aprovechamiento de envases y empaques puestos en el mercado. Sin embargo, se carece de una definición específica según el tipo de material de los envases y empaques en cuestión. Esta meta se establece como un porcentaje de recuperación que las empresas deben alcanzar en función del peso total de los envases y empaques que introducen al mercado anualmente. Por

ejemplo, para el año 2021, esta meta se fijó en un 10%, y se espera que alcance el 30% para el año 2030.

La forma en que se define actualmente esta meta plantea una serie de desafíos significativos. Permite, por ejemplo, que los productores que ponen en el mercado envases de plástico flexible cumplan con sus tasas de aprovechamiento utilizando materiales alternativos, como el cartón. Esto conlleva a una distribución ineficaz de los esfuerzos de recolección entre los diferentes tipos de materiales, lo que a su vez no proporciona un estímulo adecuado para el ecodiseño de envases y empaques que faciliten su gestión.

En este contexto, es fundamental que se establezcan metas específicas para los productores en función de cada tipo de material que introducen al mercado. Estas metas deben ser diferenciadas según los sectores involucrados, sean domésticos o comerciales y tener en cuenta las características y subcategorías de los materiales, tomando en cuenta las lecciones aprendidas de países de referencia que han adoptado enfoques más efectivos en este sentido. Estos contextos poseen particularidades que conllevan desafíos y limitaciones específicas en términos de gestión de residuos y ecodiseño, y, por lo tanto, requieren un enfoque diferenciado en la definición de metas, basadas en la capacidad de reciclaje y valorización existente.

- ***Formas de alcanzar las metas***

En la normativa colombiana, concretamente en la Resolución 1407 de 2018, se establece que las empresas productoras tienen la opción de cumplir con las tasas de aprovechamiento a través de Planes de Gestión Ambiental de Residuos de Envases y Empaques, ya sea de manera individual o colectiva. No obstante, es importante destacar que el enfoque y funcionamiento de estos planes en Colombia difieren significativamente de lo observado en países de referencia, como Chile, España y Bélgica.

En estos países de referencia, los Planes de Gestión Ambiental operan como extensas redes de gestión que facilitan la recolección eficiente de materiales. Además, tienen la función de regular a las empresas productoras, asignando tarifas moduladas en función de los envases y empaques que deben gestionar. En contraste, en Colombia, existen numerosos planes colectivos que a

veces compiten entre sí por los materiales reciclados, especialmente aquellos de alta demanda.

Por lo tanto, resulta esencial redefinir la concepción de los Planes Colectivos en Colombia. Estos planes deben trascender la noción de ser simplemente programas que definen estrategias para cumplir con las metas de aprovechamiento. En su lugar, deberían transformarse en entidades sólidas que articulan estrategias de recolección, establecen cronogramas y delinean los métodos de recolección y valorización a través de directrices y obligaciones claramente definidas que los productores deben seguir en su rol de gestores de residuos. La meta es consolidar una amplia red de cobertura nacional para la gestión de envases y empaques que asegure una operación eficiente y coordinada.

Este desafío particular se acentúa en Colombia, donde es crucial reconocer el papel central de los recicladores de base ya que desempeñan un rol fundamental en el sistema nacional de reciclaje, lo que contrasta con la situación en países como Bélgica y España, donde la formalización de los recicladores no es una cuestión relevante debido a su elevado desarrollo económico y nivel de vida. En Colombia, se requiere continuar trabajando en la formalización y reconocimiento de los recicladores de base como actores clave en la gestión de residuos.

- ***Recopilación de datos de gestión:***

Aunque en la normativa vigente en Colombia se establece que todos los productores tienen la obligación de presentar un informe anual de avance que incluye documentación y registros contables que respalden el cumplimiento de los criterios de seguimiento y control, incluyendo las metas de aprovechamiento de residuos de envases y empaques en términos porcentuales, es fundamental fortalecer la gestión y recopilación de información en este contexto.

En consonancia con las experiencias de otros países analizados en este estudio, la recopilación de datos en Colombia debe establecer un sistema de monitoreo que permita seguir el flujo de materiales de residuos a lo largo de su ciclo de aprovechamiento. Este sistema debe basarse en la vigilancia cuidadosa y la transparencia en cada etapa del proceso, y debe estar disponible para su consulta tanto por parte de las entidades gubernamentales

como por los diversos interesados en garantizar una gestión efectiva de los residuos.

Un sistema robusto de recopilación de datos genera información de alta calidad, que adquiere una relevancia crítica cuando se enfrenta una amplia diferenciación de productos o una granularidad modulable en la gestión de residuos. Requiriendo un mayor control y seguimiento para abordar de manera efectiva las diversas categorías sujetas a la ecomodulación, lo que a su vez contribuye a un enfoque más eficiente y sostenible en la gestión de envases y empaques.

- ***Sistema de bonificaciones y penalizaciones***

Este factor adquiere sentido en la medida en que se logre un desarrollo efectivo de la granularidad modulable y la implementación de planes colectivos sólidos como un medio para alcanzar las metas de valorización de envases y empaques. Los planes colectivos desempeñan un papel fundamental en la definición de tarifas, ya que son responsables de comprender y gestionar de manera precisa la forma en que los productores deben abordar los residuos generados por sus envases y empaques. No obstante, es fundamental que el Gobierno desempeñe un papel de supervisión y regulación para garantizar un entorno de competencia sana y justa, tanto para los productores como para los planes colectivos.

Para la adecuada fijación de tarifas de ecomodulación en el contexto colombiano, se debe considerar un enfoque que se ajuste a las particularidades del país, teniendo en cuenta la complejidad de recolección, valorización y la contaminación ambiental asociada a los envases y empaques. Teniendo en cuenta el contexto colombiano, implementar la metodología semafórica de ecomodulación que ha desarrollado España sería viable, ya que permite comprender de manera sencilla los casos en que un material sería penalizado o bonificado en base a los atributos del embalaje y los elementos que lo acompañan.

De esta manera las tarifas más elevadas corresponden a aquellos materiales que presenten desafíos significativos en términos de recolección, procesamiento y que tengan un impacto negativo en el medio ambiente. Por otro lado, se proponen tarifas más bajas para aquellos materiales que fomenten la innovación y el ecodiseño, así como la incorporación de material reciclado de origen

nacional. Es crucial subrayar que estas tarifas deben ser lo suficientemente significativas como para influir en las decisiones de diseño de productos y en la elección de materiales utilizados en la fabricación de envases y empaques, promoviendo así prácticas más sostenibles y la gestión responsable de residuos en Colombia.

- ***Educación ambiental***

La educación ambiental es responsabilidad tanto de productores como del gobierno, y deben buscar la generación de una conciencia ambiental de todos los actores de la sociedad en torno al uso y disposición de productos con envases y empaques. En torno a esto, Colombia ya considera Programas de sensibilización y cultura ciudadana como parte de la Metodología multicriterio de evaluación del cumplimiento del plan de gestión ambiental de residuos de envases y empaques. Estos programas requieren que los planes de gestión presenten estrategias y canales de comunicación destinados a educar a los consumidores sobre cómo separar adecuadamente los residuos y reducir el impacto ambiental resultante de la disposición incorrecta de residuos sólidos.

Es esencial continuar desarrollando estos programas de sensibilización, donde se promueva el conocimiento de la ecomodulación. Esto asegura que tanto los productores como los consumidores sean conscientes de su responsabilidad en la gestión de residuos a lo largo del ciclo de vida completo de un producto. Se destaca la importancia de minimizar la generación de residuos y, en cambio, maximizar su generación de valor en términos ambientales.

Si bien estos programas tienen como objetivo principal provocar un cambio en el comportamiento de las personas, lo que a veces puede resultar un desafío, es posible implementar estrategias de reconocimiento, como el uso del “sello verde” que permita a los consumidores identificar los productos que cumplen con estándares ambientales, como la ecomodulación, y otorga reconocimiento a los productores por sus esfuerzos y prácticas medioambientalmente responsables.

6. Conclusiones

La ecomodulación es una potente estrategia de gestión de residuos, que en el caso de los envases y empaques ha proporcionado grandes resultados en los países que han adoptado esta estrategia y que poco a poco ha de convertirse en un lineamiento mundial que ayude tanto a gobiernos como a productores a gestionar de mejor manera los residuos.

Si bien la esencia de la ecomodulación radica en la definición de bonificaciones y penalizaciones, es decir, en el marco tarifario adoptado por cada país para cada una de las categorías de materiales reguladas, es crucial reconocer que la efectividad de este enfoque depende de una interacción armoniosa con todos los factores analizados. Esto abarca desde la rigurosidad normativa que establece las directrices a seguir hasta la educación ambiental, la cual desempeña un papel vital en la movilización de cambios en la sociedad.

Considerar los factores de la ecomodulación para la adopción de esta estrategia resulta de gran ayuda, especialmente para acortar el camino que otros países han recorrido hasta lograr un sistema exitoso. Sin embargo, la dinámica y el contexto de cada país son diferentes, es por ello por lo que estos factores no constituyen una norma universal, y pueden surgir otros como consecuencia de dichas adaptaciones. Lo que sí es un hecho, es que estos factores han sido claves en los casos de éxito analizados y que deben tenerse presentes en la adopción de los sistemas ecomodulables.

Finalmente, podemos decir que la ecomodulación no solo afecta a los productores, sino a todos los actores de la sociedad, por lo que tanto los gobiernos como consumidores deben involucrarse en las nuevas dinámicas mundiales que conduzcan a diseños más ecológicos, procesos más eficientes y, en general, a una economía más sostenible y circular.

7. Referencias bibliográficas

Aldana, S. (2023). "Empresas colombianas que con iniciativas en sus operaciones dejan su huella verde". La República. <https://www.larepublica.co/especiales/dia-del-medio-ambiente/empresas-colombianas-que-con-iniciativas-en-sus-operaciones-dejan-su-huella-verde-3629723>

Allen, C., & GAIA. (s.f). El mejor programa de prevención y reciclaje de Europa. [https://www.no-](https://www.no-burn.org/wp-content/uploads/Flandes-1.pdf)

[burn.org/wp-content/uploads/Flandes-1.pdf](https://www.no-burn.org/wp-content/uploads/Flandes-1.pdf)

Anteproyecto de decreto supremo que establece metas de recolección y valorización y obligaciones asociadas de envases y embalajes, Resolución n.º 544 exenta (2019, 10 de junio) (Chile). Diario Oficial, (42375). <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1132421>

Anurodh, S., Araujo, A. & Hirschnitz-Garbers, M. (2021). Extended Producer Responsibility and Ecomodulation of Fees. Opportunity: Ecomodulation of Fees as a Way Forward for Waste Prevention [Responsabilidad ampliada del productor y ecomodulación de tarifas. Oportunidad: Ecomodulación de Tarifas como camino a seguir para la Prevención de Residuos]. Instituto Ecológico. <https://www.ecologic.eu/18226>

Besada, A., Walsh, A., Suárez, J., Camardelli, A., Mtines, A., Amánquez, A. & Lucca, M. 2021. Análisis de la responsabilidad extendida del productor en LAC como herramienta para contribuir al ODS 12. (No. 10). https://ledslac.org/wp-content/uploads/2021/05/CODS_DOCS_10.pdf

Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. (2021). Decreto 12. Establece metas de recolección y valorización y otras obligaciones asociadas de envases y embalajes. Diario Oficial, (42906). <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1157019>

Brown, A., F. Laubinger and P. Börkey (2023). New Aspects of EPR: Extending producer responsibility to additional product groups and challenges throughout the product lifecycle [Nuevos aspectos de EPR: ampliar la responsabilidad del productor a grupos de productos adicionales y desafíos a lo largo del ciclo de vida del producto], OECD Environment Working Papers, No. 225, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/cfdc1bdc-en>.

Comisión Interregional de Envases. (2008). Cooperation Agreement on the prevention and management of packaging waste [Acuerdo de cooperación en materia de prevención y gestión de residuos de envases]. <https://www.ivcie.be/wp-content/uploads/2021/05/Cooperation-agreement-of-04-11-2008-on-the-prevention-and-management-of-packaging-waste.pdf>

El Espectador. (2023). "La iniciativa que buscará eliminar los plásticos innecesarios en Colombia a 2030". <https://www.elespectador.com/ambiente/la->

iniciativa-que-buscara-eliminar-los-plasticos-innecesarios-en-colombia-a-2030-noticias-colombia-hoy/

European Environment Agency (2022). Waste recycling in Europe [Reciclaje de residuos en Europa]. <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/indicators/waste-recycling-in-europe>

Ecoembes. (s.f.). GUÍA DE ECOMODULACIÓN 2024. Recuperado el 10 de diciembre de 2023 de <https://www.ecoembesthecircularcampus.com/recurso/guia-de-ecomodulacion-2024/>

Ecoembes. (s.f.). Tarifas del Punto Verde. Recuperado el 10 de diciembre de 2023 de Tarifas del Punto Verde | Ecoembes. <https://www.ecoembes.com/es/empresas/tarifas-del-punto-verde>

Ecoembes. (2015). El punto verde directrices para el uso en envases de la marca registrada. https://www.ecoembes.com/sites/default/files/inline-files/empresas/guia_uso_punto_verde_0.pdf

European Environment Agency. (2022). Early Warning assessment related to the 2025 targets for municipal waste and packaging waste [Evaluación de alerta temprana relacionada con los objetivos para 2025 en materia de residuos municipales y residuos de envases]. <https://www.eea.europa.eu/publications/many-eu-member-states/belgium/view>

Fostplus. (s.f.). Las tarifas del Punto Verde. Recuperado el 10 de diciembre de 2023 de <https://www.fostplus.be/en/members/green-dot-rates>

Laubinger, F., et al. (2021), Modulated fees for Extended Producer Responsibility schemes (EPR) [Tarifas moduladas para esquemas de Responsabilidad Ampliada del Productor (EPR)], OECD Environment Working Papers, No. 184, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/2a42f54b-en>.

Ley 2232 de 2022. Por la cual se establecen medidas tendientes a la reducción gradual de la producción y consumo de ciertos productos plásticos de un solo uso y se dictan otras disposiciones. 7 de julio de 2022. D.O. No. 52089.

Lifset, R., Kalimo, H., Jukka, A., Kautto, P. & Miettinen, M. (2023) Restoring the incentives for eco-

design in extended producer responsibility: The challenges for eco-modulation. Waste Management. [Restaurar los incentivos para el ecodiseño en la responsabilidad ampliada del productor: los desafíos de la ecomodulación]. 168 . 189-201. ISSN 0956-053X, <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2023.05.033>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018). Resolución N° 1407 de 2 de agosto de 2018. Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio, metal y se toman otras determinaciones. https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/resolucion_minambienteds_1407_2018.htm#9

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). Resolución N° 1342 de 24 de diciembre de 2020. Por la cual se modifica la Resolución 1407 de 2018 y se toman otras determinaciones. https://www.cancilleria.gov.co/sites/default/files/Normograma/docs/resolucion_minambienteds_1342_2020.htm

Molina, J. (2019). Así será la ecoetiqueta del reciclaje: ayer se firmó oficialmente el APL y se abre plazo para incorporación de las empresas a uso del sello. País Circular. <https://www.paiscircular.cl/economia-circular/actores-de-la-cadena-de-reciclaje-explican-el-rol-clave-del-ecodiseno-en-la-implementacion-de-la-ley-rep/>

Organización de las Naciones Unidas (2023). Todo lo que necesitas saber sobre la contaminación por plásticos. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-la-contaminacion-por-plasticos>

Pacto Chileno de los Plásticos. (2022). Hoja de Ruta, Pacto Chileno de los Plásticos. <https://fch.cl/wp-content/uploads/2020/01/roadmap-pacto-chileno-de-los-plasticos.pdf>

Parlamento Europeo. (2023). Gestión de residuos en la UE: hechos y cifras (infografía). Recuperado el 10 de diciembre de 2023 de <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20180328STO00751/gestion-de-residuos-en-la-ue-hechos-y-cifras-infografia#:~:text=Los%20vertederos%20son%20pr%C3%A1cticamente%20inexistentes,importante%20junto%20con%20el%20reciclaje.>

Pereda, I., & Silva, N. (2023). ReSimple | Plan de Gestión y Tarifas. ReSimple | <https://www.resimple.cl/plan-de-gestion-y-tarifas/>

- Portafolio. (2023). "Alpina cumple el objetivo de plástico y carbono neutro". <https://www.portafolio.co/negocios/empresas/alpina-cumple-objetivo-de-carbono-y-plastico-neutro-para-mayor-sostenibilidad-579564>
- Stephenson, D., Brown, & Faucher, I. (2018). Estudio comparativo de legislación y políticas públicas de Responsabilidad Extendida del Productor – REP para empaques y envases, Iniciativa Regional para el Reciclaje Inclusivo - IRR. <https://latitudr.org/wp-content/uploads/2018/12/Estudio-REP-IRR-1.pdf>
- The Consumer Goods Forum. (2022). Guiding Principles for the Ecomodulation of EPR Fees for Packaging [Principios rectores para la ecomodulación de las tarifas EPR para envases]. <https://www.theconsumergoodsforum.com/wp-content/uploads/2022/02/Guiding-Principles-for-the-Ecomodulation-of-EPR-Fees-February-2022.pdf>
- Valiplac. (s.f). ¿Incentivos para tu negocio?. Recuperado el 10 de diciembre de 2023 de <https://www.valipac.be/en/sorting-waste-in-your-company/#incentives>
- Vanegas, F. (2022, 14 de septiembre). Actores de la cadena de reciclaje explican el rol clave del ecodiseño en la Ley REP. País Circular. <https://www.paiscircular.cl/economia-circular/actores-de-la-cadena-de-reciclaje-explican-el-rol-clave-del-ecodisenio-en-la-implementacion-de-la-ley-rep/>