

## **Economía Circular versus Objetivos de Desarrollo Sostenible: Análisis de la responsabilidad del productor en el caso de los neumáticos fuera de uso**

Esperanza Calvo Centeno \*  
Ricardo Izquierdo Escribano \*\*  
Pilar Lopez Portillo \*  
Marina Mattera\*

La adopción por la Comisión Europea, en diciembre de 2015, de un paquete de medidas sobre la economía circular, conocido como “Paquete de economía circular”, inicia un extenso camino para las empresas de los Estados miembros que les conduce a producir de forma más sostenible y responsable. Las acciones propuestas pretenden contribuir a <<cerrar el círculo>> de los ciclos de vida de los productos mediante el reciclado y la reutilización, extrayendo, de esta manera, el mayor valor posible tanto de los productos como de los residuos, con la consiguiente generación de beneficios para el medio ambiente y para la economía del planeta (Comisión Europea, 2015).

En España, la gestión de los residuos se regula en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, teniendo por objeto el impulso de medidas que prevengan su generación y mitiguen los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente asociados a su generación y gestión (artículo 1). Tal como se señala en el preámbulo, en aplicación del principio de «quien contamina paga», se incluye todo lo relativo a los costes de la gestión de los residuos que han de recaer sobre el productor de los mismos o sobre el productor del producto que con el uso se convierte en residuo, en los casos en que se establezca en aplicación de las normas de responsabilidad ampliada del productor. Esto ha impulsado la creación de los Sistemas Colectivos de Responsabilidad Ampliada del Productor (SCRAP), cuya función es llegar a conseguir los objetivos de reciclaje, y por ende, cerrar el círculo del ciclo de vida de los productos.

Por otro lado, se acaba de cumplir el tercer aniversario de la Agenda 2030 de Naciones Unidas que contiene los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Estos objetivos instan a todos los países, a adoptar medidas en dos vertientes: promover la prosperidad y proteger al planeta. Por consiguiente, se considera un marco adecuado

---

\* Profesora en la Universidad Europea de Madrid. Fac. CC Sociales y de la Comunicación  
esperanza.calvo@universidadeuropea.es  
mpilar.lopez@universidadeuropea.es  
marina.mattera@universidadeuropea.es  
\*\*Director de Medioambiente. Ayuntamiento de Fuenlabrada  
rlizquierdo@ayto-fuenlabrada.es

para revisar como los distintos aspectos de la gestión de los residuos puede contribuir a la consecución de los ODS.

El objetivo de presente comunicación es analizar como un sistema de economía circular, puede contribuir a alcanzar los ODS, considerando los aspectos en los que la gestión eficaz de los residuos puede concurrir a la consecución de los ODS. Para ello, se describe el comportamiento circular del mercado de los neumáticos, pero haciendo foco en la gestión de los residuos generados, esto es, en los neumáticos fuera de uso (NFU).

**Keywords:** Objetivos desarrollo sostenible, economía circular, responsabilidad ampliada del productor, gestión de residuos

## 1. Introducción

En este trabajo se pretende vincular tres conceptos aparentemente dispares, pero están ciertamente relacionados. Por un lado, se trata de analizar qué pueden hacer las empresas para vincular sus actuaciones con la mejora del bienestar social que, a todos los niveles, recogen los Objetivos de Desarrollo Sostenible probados por la ONU en 2015 (en adelante ODS). Por otro lado, se analiza cómo la economía circular puede afectar también al bienestar social y sumarse a la consecución de dichos ODS. Para ello, se utiliza un tercer concepto, la Responsabilidad Ampliada del Productor, que es una obligación que las empresas deben tener en cuenta a la hora de poner sus productos en el mercado.

Aun cuando el ámbito de los ODS es más amplio, los otros dos conceptos están más circunscritos al ámbito medioambiental, y es en este sentido donde vamos a centrar nuestra observación sobre los ODS.

Para comenzar el análisis, el primer punto es ver si a las empresas les puede interesar realizar acciones que puedan vincularse con el objetivo final de repercutir positivamente en los ODS. En este sentido, la literatura académica da ya por contrastado que las empresas deben tener interés en ello. Según la Teoría de los Stakeholders, las empresas deben incluir en su planificación estratégica a sus grupos de interés, o *stakeholders*, en la idea que el vínculo con estos puede tener impacto en los objetivos y resultados empresariales. Se pueden encontrar trabajos en este sentido desde los años 80 (Donaldson (1982), o Freeman (1984)) o más recientes (como los de Von Arx y Ziegler, 2009; Ameer y Othman, 2011). Esta teoría considera que cada uno de los *stakeholders* o interesados (consumidores, proveedores, trabajadores, etc.) interactúa con la empresa e incide positiva o negativamente en la generación de valor. A partir de esta propuesta, se mejorará la comprensión del entorno socio-económico en el que la empresa opera, mientras que se logra tener empatía con los grupos de interés y mejorar las relaciones con los mismos, empatizar a través de dichos vínculos y profundizar en el conocimiento del entorno socioeconómico de la empresa.

Por otro lado, se extiende paralelamente la conocida como Teoría de la Legitimidad que parte del interés de las empresas en Revelar Información Medioambiental (RIM),

especialmente ante situaciones de posible infracción medioambiental, tratando de afectar a la opinión pública en un sentido determinado (Patten, 1992). Según la Teoría de la Legitimidad, es el deseo de las empresas por legitimar su acción (especialmente medioambiental) en la sociedad lo que impulsa a estas a emitir la información medioambiental que consideran adecuada.

Podemos considerar también la noción de la triple cuenta de resultados (en inglés triple bottom line), que determina que es necesario que la cuenta de resultados no se sólo se analice en términos económicos, sino también en términos sociales y medioambientales (Elkington, 1997). Así, se considera que los tres elementos han de ser incluidos dentro de la estrategia empresarial: los beneficios económicos, la sociedad y el medio ambiente (conocidos en inglés como the three Ps: profit, people, planet).

Podemos por tanto aceptar el planteamiento de que la empresa tiene como objetivo el obtener beneficios y generar riqueza, y, dado que sus acciones tienen incidencia en la sociedad y el medioambiente en el que opera (Hacking y Guthrie, 2007), es posible construir una reputación corporativa sólida y alcanzar un desarrollo sostenible si la empresa es capaz de balancear unos buenos resultados económicos junto con la preservación de las relaciones sociales y los recursos medioambientales (Venkatesh, 2010).

Todo esto, suele vincularse a la idea de la Responsabilidad Social Corporativa, entendiendo como tal el conjunto de acciones y estrategias que una empresa crea para integrar en su actividad económica las preocupaciones socio-económicas y medioambientales.

Sin embargo, todo esto se sigue moviendo en el ámbito de lo “voluntario”, la empresa es cada vez más consciente de la importancia de estas acciones, pero no existe la obligación como tal. Esta componente de obligatoriedad, si existe en el concepto de responsabilidad ampliada del productor, ya que es un concepto recogido en la normativa legal de muchos países, aunque en este trabajo se referencia a la normativa comunitaria de la UE y, más concretamente de España, para analizar si las acciones implementadas por las empresas, bajo el mandato legal de la RAP, puede, siguiendo las directrices de estas otras teorías (Stakeholders, Legitimación o Triple cuenta de resultados) afectar a la consecución de los ODS.

Para ello se comienza con un breve análisis de lo que son los ODS y como estos están relacionados con la Economía circular, para, a continuación, pasar a analizar el concepto de RAP y como este se aplica al caso concreto de estudio de los Neumáticos Fuera de Uso en España

Finalmente se ofrecen resultados y conclusiones de cómo, basándonos en este caso de estudio, la RAP y la Economía circular pueden coadyuvar a la consecución de los ODS.

## 2. Contribución de la economía circular a los ODS

La aprobación en 2015, por Naciones Unidas de la Agenda 2030 ha supuesto un hito clave para el desarrollo sostenible a nivel global que contempla un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad. Este plan se ha de implementar por todos los países mediante una alianza de colaboración. La Agenda recoge 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Tabla 1) y 169 metas. Todos ellos, tienen carácter integrado e indivisible y conjugan las tres vertientes de la sostenibilidad: económica, social y ambiental (Naciones Unidas, 2015).

Tabla 1. Objetivos de Desarrollo Sostenible

Objetivo 1	Fin de la pobreza
Objetivo 2	Hambre cero
Objetivo 3	Salud y bienestar
Objetivo 4	Educación de calidad
Objetivo 5	Igualdad de género
Objetivo 6	Agua limpia y saneamiento
Objetivo 7	Energía asequible y no contaminante
Objetivo 8	Trabajo decente y crecimiento económico
Objetivo 9	Industria, innovación e infraestructuras
Objetivo 10	Reducción de las desigualdades
Objetivo 11	Ciudades y comunidades sostenibles
Objetivo 12	Producción y consumo responsables
Objetivo 13	Acción por el clima
Objetivo 14	Vida submarina
Objetivo 15	Vida de ecosistemas terrestres
Objetivo 16	Paz, justicia e instituciones sólidas
Objetivo 17	Alianzas para lograr los objetivos

Fuente: PNUD (2018)

Se prevé que la población mundial alcanzará los 9.000 millones en 2050, por lo que resulta primordial encontrar otras formas de producir, consumir, transformar, almacenar, reciclar y eliminar residuos, todo ello reduciendo al mínimo el impacto en el entorno. La era de los recursos ilimitados y baratos se está acabando, el acceso a las materias primas y al agua potable ya no está garantizado y los ecosistemas están soportando grandes transformaciones. La solución para cambiar los modelos de producción y de consumo pasa por promover una economía ecológica, en sintonía con el medio natural (Comisión Europea, 2014).

La Agenda 2030 para el desarrollo sostenible contempla una visión universal de futuro basada en un crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible para todos; un mundo donde las modalidades de consumo y producción sean sostenibles; un mundo donde la humanidad viva en armonía con la naturaleza (Naciones Unidas, 2015).

Bajo la perspectiva de la sostenibilidad se encuentra la economía verde o circular que se identifica con la creación de valor derivada de la reducción de los recursos naturales utilizados y de la eficiencia en la reutilización de los residuos. La economía circular representa una oportunidad tanto para cambiar diametralmente los modos de producción y consumo, como para contribuir a la consecución de los ODS. En este sentido, la economía circular se conforma como un instrumento que puede ayudar a alcanzar los ODS para que el planeta avance hacia un futuro más sostenible a nivel planetario.

El ODS directamente relacionado con los cambios derivados de la adopción de una economía circular, es el ODS 12 “Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles”, en el que se insta a lograr la gestión sostenible y el uso eficiente de los recursos; a reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro; a lograr la gestión ecológicamente racional de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente.

### **3. Responsabilidad Ampliada del Productor**

#### **Breve introducción de normativas y conceptos básicos incorporados.**

El modelo de economía lineal basado en Producir-Consumir-Desechar tiene su máximo exponente en las últimas décadas, con la correspondiente explotación masiva de recursos naturales para la producción de bienes manufacturados que demanda el comercio globalizado. Esto ha generado también que la generación de residuos se ha multiplicado exponencialmente. Además, la composición de los residuos también se ha modificado, ha pasado de ser materia orgánica, casi de forma exclusiva, a tener productos altamente contaminantes como los plásticos que perduran en el medioambiente durante siglos.

Como muestra de la importancia que la generación de residuos tiene en España podemos ver la Tabla 2 donde vemos tanto la generación total de los residuos como la

cantidad reciclada de ellos, en los últimos años, en la UE y en España. Como es habitual referirse también a los residuos domésticos (antes Residuos sólidos urbanos), se añaden también en la tabla.

Tabla 2. Residuos totales y domésticos generados, y residuos reciclados totales y domésticos. UE (28) y España. Expresados en Toneladas.

	2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016
UE(28) Total	2.458.860.000	2.465.720.000	2.333.170.000	2.368.090.000	2.396.680.000	2.420.920.000	2.434.680.000
UE(28) Total Reciclado	238.700.000	265.400.000	256.980.000	243.540.000	234.700.000	232.950.000	243.180.000
UE (28) Domésticos Total	209.380.000	212.750.000	217.170.000	216.860.000	209.680.000	204.900.000	211.060.000
UE(28) Domésticos reciclados	31.560.000	33.550.000	35.160.000	37.510.000	37.380.000	36.380.000	n.d.
España Total	157.552.121	156.918.383	145.605.555	134.527.750	115.447.722	107.533.976	125.774.677
España Total Reciclado	15.633.542	13.284.899	14.212.084	11.507.232	13.340.549	12.342.789	12.557.504
España Domésticos	24.365.741	24.027.907	24.405.781	23.159.855	21.200.620	20.129.072	21.663.946
España Domésticos Reciclados	1.511.697	1.611.226	1.995.263	2.277.221	1.783.207	1.578.729	1.994.286

Fuente: Datos Eurostat. Generation of waste by waste category, hazardousness and NACE Rev. 2 activity

Solo con ver estos datos, podemos concluir que la generación de residuos representa un gran problema. La cantidad de residuos generada es brutal, y de ellos, sólo, en torno a un 10% son reciclados, tanto en la UE como en España.

La cantidad de residuos generados es un problema en sí mismo, un problema de gestión, pero si estos pueden ser adecuadamente gestionados, y es posible reutilizar, o reciclar o, en última instancia, valorizar energéticamente,

Si en vez de ver el dato año a año se contempla la cifra total de lo que se ha dejado de reciclar en todos estos años, entre 2004 y 2016 nos vamos a más de 30.000 millones de toneladas de residuos no reciclados. Esto puede representar una “deuda ecológica” con nuestro planeta, que es imposible saber cuándo se pueda compensar, sobre todo, cómo hacerlo.

La UE, consciente de este grave problema, ha ido incorporando a su marco normativo diversas Directivas con la intención de atajar esta situación. Desde la Directiva 91/156/CEE del Consejo de 18 de marzo de 1991, transpuesta a España en la Ley 10/98 de 21 de abril de Residuos hasta el más reciente conocido como Paquete de Directivas para una incentivar una Economía Circular.

La Economía circular, frente al modelo lineal tradicional de producir, consumir y desechar, pone el foco, precisamente, en este punto que nos ocupa: la generación de los

residuos y su tratamiento. Este es sólo el último movimiento en el avance normativo de la UE en materia de gestión y tratamiento de residuos.

La legislación comunitaria sobre las obligaciones de la gestión de residuos en el marco europeo se inicia con la Directiva 75/442/CEE del Consejo, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos, que trata de armonizar la legislación básica en materia de gestión y tratamiento de residuos en la, entonces, CEE. Esta directiva fue modificada posteriormente a través de Directiva 91/156/CEE del Consejo de 18 de marzo de 1991, que en su Artículo 3 establece ya un principio de jerarquía en la gestión de residuos, y en su Artículo 15, recoge el principio "quien contamina paga", según el cual, "el coste de la eliminación de los residuos deberá recaer sobre:

- el poseedor que remitiere los residuos a un recolector o a una empresa de las mencionadas en el artículo 9, y/o

- los poseedores anteriores o el productor del producto generador de los residuos."

Bajo la aplicación de este principio "quien contamina paga"<sup>2</sup>, se trataba de internalizar unos costes debidos a externalidades ambientales que sirviera como incentivo económico a los productores para reducir la cantidad de residuos a generar, y de esa forma, disminuir los costes de producción. Sin embargo, la evolución de los residuos generados, visto los datos aportados, no parece confirmar que esto haya sucedido así. Muy al contrario, nos hemos encontrado con que en las últimas décadas se ha producido una explosión de residuos en, por ejemplo, envases. La tendencia a utilizar cada vez más envases para un mismo producto, o el que todos ellos vayan envasados en cantidades más individualizadas, etc. ha provocado un movimiento en la industria, quizá, contrario al que se preveía, pasando del "quien contamina paga" a otro supuesto "principio" de "contamino porque pago".

Si esto es así, es preciso profundizar en la forma en la que se han establecidos los incentivos para reducir los residuos y mejorar en su gestión. Así, como establece Zoboli (1994), es necesario buscar en la cadena de valor hacia arriba, y concretar las obligaciones que los productores asumen al poner un producto en el mercado, y debiendo ser responsables del mismo durante todo su ciclo de vida, incluida la fase de residuo, con su gestión y tratamiento. Empieza así a aparecer en la normativa europea el concepto de Responsabilidad del Productor (individual o colectiva). La primera de ellas fue la Directiva 94/62/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de diciembre de 1994, relativa a los envases y residuos de envases, la transposición a la normativa española de los conceptos europeos en gestión de residuos a través de la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Por aplicación de esta directiva se incorpora al ordenamiento jurídico español el principio de responsabilidad del productor. Esta ley faculta al gobierno para realizar una normativa específica para atender las peculiaridades de la producción y

---

<sup>2</sup> Art.191.2 del tratado de funcionamiento de la Unión Europea, de 12 de junio de 1985

gestión de ciertos tipos de residuos con una especial incidencia ambiental, como el que nos ocupa en este trabajo.

Posteriormente, se aplica el mismo procedimiento en otros productos, como la Directiva 2000/53/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de septiembre de 2000, relativa a los vehículos al final de su vida útil, la Directiva 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 2003, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y en la Directiva 2006/66/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre de 2006, relativa a las pilas y acumuladores y a los residuos de pilas y acumuladores.

Finalmente, en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos, que pone ya como objetivo principal la protección del medio ambiente “la importancia de utilizar unas técnicas adecuadas de gestión, recuperación y reciclado de residuos para reducir la presión sobre los recursos y mejorar su uso”<sup>3</sup>, para lo que establece una nueva jerarquía de residuos, basadas en la pirámide invertida, con una absoluta prevalencia en la reutilización y reciclaje de los residuos frente a otros tipos de tratamiento. Establece unos importantes objetivos a cumplir en los países europeos, tanto de reciclado como de recuperación, en residuos domésticos y de construcción y demolición. Y, sobre todo en relación a lo que nos interesa, introduce el principio de Responsabilidad Ampliada del Productor (en adelante RAP) o Extended Producer Responsibility (EPR son sus expresadas en inglés). Esta directiva se transpone al ordenamiento jurídico español en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

## **Concepto de Responsabilidad del productor y Responsabilidad Ampliada del Productor.**

El concepto de responsabilidad del productor aparece ya en los años 80 en algunos países europeos, aunque especialmente focalizado en cuestiones relacionados con envases, y ha ido ampliándose a otros países de la UE a través del desarrollo de la legislación comunitaria, y son ya muchos los países del mundo que incorporan este concepto a su normativa.

Se pueden encontrar diversas definiciones de lo que significa la RAP, como la que, en 2001, hace la OCDE “es un enfoque de política bajo el cual los productores tienen una responsabilidad significativa, financiera y / o física, para el tratamiento o la eliminación de sus productos más allá de su consumo”<sup>4</sup>. Aunque ya diversos autores, a principios de los años 90 en sus trabajos sobre la RAP, como como Lifset (1993)

---

<sup>3</sup> Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos, recuperada en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=LEGISSUM%3Aev0010>

<sup>4</sup> OECD (2001) Extended Producer Responsibility: A Guidance Manual for Governments, OECD, March, Paris, 164p

Lindhqvist y Lidgren (1990); Turner y Pearce (1993), vienen a definirlo como un sistema que responsabiliza a los productores del coste de la gestión de los residuos de sus productos, y que consiste en establecer incentivos económicos directos para que éstos diseñen ya sus productos considerando el tipo de material que sea más fácilmente reutilizable, o reciclable al final de su vida útil, así como la cantidad del mismo a utilizar.

En trabajos como (Toffel 2003), se muestra que, en productos como los RAEE, estos incentivos económicos para afectar al diseño del producto pueden reportar hasta un 3% del precio del producto.

La literatura más actual, como Hickle (2017), o Gui, L., A. Atasu, O. Ergun, and B. Toktay. (2018), siguen en la misma línea, la RAP crea incentivos a los productores para diseñar los productos de forma más respetuosa con el medio ambiente a través de la reciclabilidad de sus residuos. Esto conlleva tanto beneficios económicos como ambientales.

Sin embargo, no es oro todo lo que reluce. Si profundizamos un poco más en el análisis encontramos otros trabajos como Alev (2015) o Ataru (2018), que trabaja sobre productos duraderos, como los RAEE o de consumo como los medicamentos, y que pueden llegar a tener efectos adversos sobre el reciclaje, según cual sea el mercado secundario o la legislación, que plantean que no todos los productos tienen los mismos efectos positivos, como en los medicamentos, que tienen un importante problema de diseño al tratarse de un producto con complicados compuestos específicos en los que es difícil realizar cambios en el diseño, aun así, se puede trabajar en distintos tipos de envases que permitan un consumo más racional y que genere menos excedente de uso. En otro caso, como los paneles fotovoltaicos, el diseño más respetuoso con el medio ambiente implica también una menor durabilidad del producto, lo que implica más cantidad producida para renovación de los mismos.

De estos trabajos se deduce que los efectos más o menos positivos sobre el diseño de productos y los efectos ambientales dependen de otros factores como la compensación entre reciclabilidad y durabilidad

Este concepto, tal y como recoge el Art.31 de la Ley 22/2011 de residuos incluye varias posibles obligaciones, entre las que destacamos:

- El diseño de productos de forma que reduzcan el impacto de la generación de residuos, en cantidad, posibilidad de reutilización, reciclado y valorización.
- Asumir la gestión financiera y la financiación de las actividades necesarias para todo ello.
- Utilizar materiales procedentes de residuos en la fabricación de productos.
- Proporcionar la información sobre el residuo y la gestión del mismo de los productos que ponen el mercado.
- Informar sobre la repercusión económica en el producto del cumplimiento de las obligaciones de la responsabilidad ampliada.

A este respecto, y antes de entrar en el estudio del caso propuesto, es necesario hacer algunas consideraciones sobre ello:

- El art. 31 habla de posibles obligaciones y no de obligaciones firmes. Esto puede plasmarse en todo tipo de impedimentos de tipo económico, financiero o social como excusa para no implementar las medidas de EPR de forma completa. En cualquier caso, para que las medidas sean realmente efectivas debe existir un mecanismo de inspección por parte de las administraciones públicas que garantice su aplicación.
- Por otro lado, No existe categorización de los productos, que pueda servir de base diferenciadora entre productos y comportamientos de sus correspondientes productores en cuanto a su compromiso cierto con el diseño ecofriendly que se persigue, como, por ejemplo, existen categorías de eficiencia energética en los electrodomésticos o de emisiones y energía en los vehículos. Esto se puede traducir en falta de incentivo real en la aplicación de sistemas de un diseño más medioambiental y reciclable de los productos, acorde con la RAP, y más en una política de green marketing<sup>5</sup> o de RSC<sup>6</sup>.
- Es necesario mecanismos de control por parte del regulador para el cumplimiento de la suficiencia financiera de las obligaciones implícitas en la RAP, y que, en caso de incumplimiento existan mecanismos para, por ejemplo, proceder a la retirada de autorizaciones de recicladores<sup>7</sup>.
- Para que el sistema realmente funcione y se consiga maximizar la recogida de los residuos afectados, es necesario que la información de qué se recicla y cómo se hace sea pública. Esto, entre otras cosas permitiría involucrar más a los consumidores, apoyando por esta parte la continuación del ciclo, evitando pérdidas de recogidas por falta de concienciación.

---

<sup>5</sup> Se puede definir el Green Marketing como el desarrollo de acciones de comunicación y marketing (campañas o promociones), de productos o servicios con componentes biodegradables, ya sea completos o parcialmente (como puede ser el caso de los envases), y que protegen el medio ambiente. Está constituido por un conjunto de acciones encaminadas al posicionamiento de una marca o producto. La meta es aumentar las ventas, pero también mejorar la imagen de la empresa.

Podemos encontrar diversas referencias a este respecto, aquí ofrecemos una con un caso particular de análisis aplicado en España: Chamorro, A., & Bañegil, T. M. (2006). Green marketing philosophy: A study of Spanish firms with ecolabels. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 13(1), 11-24.

<sup>6</sup> The World Business Council for Sustainable Development defines Corporate Social Responsibility as the “continuing commitment by business to behave ethically and contribute to economic development while improving the quality of life of the workforce and their families as well as of the local community and society at large”

The European Union defines CSR as “the responsibility of enterprises for their impacts on society” (2011 Green Paper)

<sup>7</sup> Este sistema permitiría, por ejemplo, actuar en casos como los incidentes producidos en abandonos de neumáticos en Seseña, o los desguaces de RAEE's descontrolados (frigoríficos a martillazos) y que acaban produciendo incendios y grandes problemas ambientales y/o de salud pública.

Por otro lado, la información de la cantidad de productos y la forma en que se gestionan, sólo es mínima y públicamente accesible en el caso de que exista un SCRAP y éste presente algún informe al respecto.

Junto a los desarrollos anteriores y a partir de esta directiva, se generan en los 28 estados miembros normativas basadas en la RAP de distintos tipos de residuos, cada vez más amplios, como: aceites usados, papel gráfico y textil, medicamentos, fluidos refrigerantes fluorados, películas agrícolas, casas móviles, muebles, o los neumáticos usados, que es el caso concreto que abordamos en este trabajo.

#### 4. El caso de los Neumáticos Fuera de Uso

La normativa que regula la gestión de los residuos de los neumáticos fuera de uso (NFU en adelante) es el Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso. Esta norma tiene por objeto regular el mercado de neumáticos de reemplazo.

Entre los objetivos de este Real Decreto 1619/2005, que ya debería de haberse adaptado a la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados, habiendo rebasado ampliamente el plazo que la administración central tenía, se encuentran:

- Prevenir la generación de neumáticos fuera de uso.
- Establecer el régimen jurídico para la producción y gestión y fomentar ordenadamente la reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valoración. Todo ello para proteger el medio ambiente.
- Definir y regular las actividades y responsabilidades de cada uno de los actores que intervienen en la gestión de los neumáticos usados (productores, gestores, sistemas integrados, etc.).

El Real Decreto 1619/2005 establece una serie de obligaciones para el productor de neumáticos, que debe recepcionar una cantidad de neumáticos fuera de uso equivalente a los puestos en el mercado, para realizar su gestión medioambiental. Esta obligación, reflejo del concepto expuesto de Responsabilidad Ampliada del Productor, la normativa permite que se realice de forma directa e individualmente cada productor o de forma agrupada a través de sistemas de responsabilidad colectiva, como los sistemas integrados de gestión, ahora llamados Sistemas Colectivos de Responsabilidad Ampliada del Productor (SCRAP).

La RAP queda por tanto cubierta a través de estos SCRAP, mediante la adhesión de las empresas productoras, que facilitan los datos de la cantidad de producto puesta en el mercado (PEM), se encargan de establecer y gestionar el sistema de recogida de residuos del producto en cuestión y la implementación de los sistemas necesarios para cubrir la parte del tratamiento de los residuos, cumpliendo con la jerarquía de residuos y tratando de conseguir los objetivos de reciclado que especifica la normativa vigente.

Este sistema cumple, teóricamente, un funcionamiento de economía circular. Al menos un esquema circular (simplificado) que aquí analizamos y que podemos ver representado en la Figura nº 1.

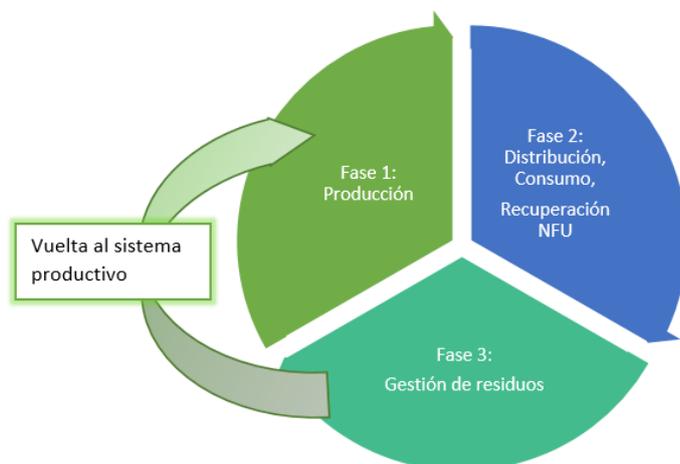


Figura n°1: Esquema simplificado de economía circular

Teóricamente existe un procedimiento “circular” que garantiza que todos los neumáticos puestos en el mercado de reemplazo o sustitución, son atendidos de forma económicamente eficiente para labores<sup>8</sup> de reutilización, reciclado o valorización, pues todos los productores están obligados a poner en cada una de sus facturas, y en línea separada, el importe de la contribución para la gestión medioambiental del neumático fuera de uso que se genera, a la hora de poner a la venta su producto.

Sin embargo, ya desde el principio, en la definición del ámbito de actuación de la gestión de este tipo de residuo, el art 1º del Real Decreto 1619/2005, establece que esta normativa no es de aplicación a todos los neumáticos, al excluir expresamente los neumáticos de bicicleta y los de gran tamaño (de más de 1,4 metros de diámetro, propios de la agricultura y de la maquinaria de obra pública). Tampoco afecta a los neumáticos procedentes de los vehículos cuando llegan al final de su vida útil, según regula el Real Decreto 20/2017, de 20 de enero, sobre los vehículos al final de su vida útil.

---

<sup>8</sup> Según las Definiciones de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, se entiende por Reutilización, Reciclado y valoración lo siguiente:

p) «Reutilización»: cualquier operación mediante la cual productos o componentes de productos que no sean residuos se utilizan de nuevo con la misma finalidad para la que fueron concebidos.

r) «Valorización»: cualquier operación cuyo resultado principal sea que el residuo sirva a una finalidad útil al sustituir a otros materiales, que de otro modo se habrían utilizado para cumplir una función particular, o que el residuo sea preparado para cumplir esa función en la instalación o en la economía en general.

t) «Reciclado»: toda operación de valorización mediante la cual los materiales de residuos son transformados de nuevo en productos, materiales o sustancias, tanto si es con la finalidad original como con cualquier otra finalidad. Incluye la transformación del material orgánico, pero no la valorización energética ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.

## Funcionamiento del mercado

Actualmente, el sistema implementado en España para esta gestión son los SCRAP, y en el caso de neumáticos fuera de uso, encontramos en funcionamiento dos: SIGNUS, que es el que detenta una mayor cuota de mercado, en torno a un 70%, y Tratamiento de Neumáticos Usados (TNU), con el 30% restante, según datos de 2016.

En la siguiente tabla, se ofrecen los datos que representan el mercado de los neumáticos en su ciclo de vida completo.

Tabla 3: Resumen de Neumáticos puestos en el mercado y recogidos como fuera de uso

<b>DATOS NEUMÁTICOS AÑO 2016. ESPAÑA</b>				
		<b>SIGNUS</b>	<b>TNU</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Empresas adheridas</b>		313	107	420
	<b>Declarados Tn</b>	170.171	66.223,73	236.394,73
<b>Neumáticos puestos en el mercado</b>	<b>Exportaciones</b>	8.643	196,97	8.839,97
	<b>PEM neta Tn</b>	161.529	66.026,77	227.555,77
<b>Puntos de generación nº</b>		25.677	5.635	31.312,00
<b>NFU generado</b>	<b>Total recogidas Tn</b>	189.259	68.295,85	257.554,85
	<b>Reutilización</b>	12%	13,51%	13%
<b>Destino NFU</b>	<b>Valorización material</b>	54%	40,02%	50%
	<b>Valorización energética</b>	36%	46,67%	39%

Fuente. Elaboración propia a partir de Informes de gestión de Signus y TNU. Año 2016

Si planteamos el inicio del sistema productivo, y más aún en una definición lineal de la economía, en la fase de producción, comenzamos con la obtención de las materias primas. El caso que nos ocupa, el componente principal de la fabricación del neumático es el caucho (natural o sintético), y otros importantes materiales son el acero y fibras textiles. El caucho natural es una de las 9 materias nuevas incluidas en la Lista de materias primas críticas para la UE en 2017, ya que la UE tiene una dependencia del

100% para la importación de este material, y según el 'índice de sustitución'<sup>9</sup> es alta la dificultad para sustituir el material. Además, se recoge de que el "índice de aporte del reciclado al final de su vida útil"<sup>10</sup> es del 1% .

Este es ya un argumento para empezar a pensar en la necesidad de ahorro de materia prima, y podemos marcarlo como inicio del ciclo de gestión del producto, siguiendo el esquema representado en la Figura nº1. Será así en la Fase1, o de producción, donde es fundamental, aplicando el principio de Jerarquía de residuos, implementar todas las medidas de prevención y reducción, a través de innovación en el diseño de los procesos y/o productos que se determine, así como de la reciclabilidad de sus componentes. Esta fase de diseño, debe también tener en cuenta los otros factores como, en el caso de los neumáticos, la durabilidad y la seguridad de los mismos.

Avanzando en el proceso productivo, y una vez terminado y puesto en el mercado, a través de diversos canales de distribución, el neumático llega a manos del consumidor. En estos canales, se deben implementar las medidas necesarias para el correcto mantenimiento del producto y seguir la normativa en cuanto a lo que hacer con el mismo una vez acabe su vida útil y se deseche.

Una vez recogidos los neumáticos fuera de uso, comienza el tercer paso de nuestro esquema circular, la vuelta al sistema productivo. Pero el destino de los residuos no debe ser aleatorio, sino que se encuentra sujeto a un principio de jerarquía<sup>11</sup> .

En este sentido, y para cumplir con esta obligación, los SCRAP suelen generar Planes de Prevención que tratan de incorporar mejoras en diseño, y/o innovaciones tecnológicas que mejoren la durabilidad del producto, o la reciclabilidad del mismo. En el caso que nos ocupa, las empresas productoras de neumáticos también han ido en esa misma dirección, incidiendo en 4 áreas determinadas en dichos planes<sup>12</sup>:

1. Alargar la vida útil del neumático.
2. Facilitar la reutilización.
3. Facilitar el reciclado y otras formas de valorización de los NFU

---

<sup>9</sup> El «índice de sustitución» mide la dificultad para sustituir el material, calculada y ponderada para todas las aplicaciones, y se calcula por separado para los parámetros de importancia económica y para los de riesgo del suministro. Los valores se sitúan entre 0 y 1, donde 1 indica la menor sustituibilidad. La importancia económica está corregida por el índice de sustitución (ISIE), que está relacionado con las características técnicas y de costes de los sustitutos para las aplicaciones individuales de cada material. El riesgo del suministro está corregido por el índice de sustitución (ISRS), que está relacionado con la producción mundial, el carácter fundamental y la coproducción/subproducción de los sustitutos para las aplicaciones individuales de cada material.

<sup>10</sup> El «índice de aporte del reciclado al final de su vida útil» mide el índice de reciclado de metales viejos respecto a la demanda de la UE de una determinada materia prima, siendo la demanda igual al suministro de la UE de materias primarias y secundarias.

<sup>11</sup> El principio de Jerarquía se establece en la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, con trasposición al ordenamiento jurídico español en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados).

<sup>12</sup> Puede encontrarse más información al respecto en los informes de los Planes de Prevención de Signus, o TNU con respecto a España.

#### 4. Reducción de la huella ecológica

En resumen, se trata de implementar acciones en la fase de diseño del producto y producción que mejoren la vida útil del neumático (aumentar el rendimiento kilométrico, a través de nuevas formas de establecer el dibujo o modificando la composición o estructura), las posibilidades de recauchutado o re-esculturado, o la forma de obtener y utilizar los materiales de su composición (caucho, acero y textil). También se trata de incidir mediante la difusión de buenas prácticas y fomento y desarrollo de procesos orientados al buen mantenimiento y uso del neumático durante toda su vida útil. Estas medidas van a incidir en la menor utilización de materia prima y una menor generación de NFU, la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> y de otros aspectos medioambientales como el ruido.

La segunda de las opciones es la reutilización. Según los datos obtenidos de los SIG, se estima que un 13% del total de los neumáticos fuera de uso recogidos son susceptibles de ser reutilizados<sup>13</sup>.

La reutilización de los neumáticos se realiza mediante prácticas de re-esculturado o recauchutado. Esto, en sí mismo, es un ahorro de materias primas, ya que un porcentaje de la demanda de neumáticos puede cubrirse mediante este sistema. Pero además, la utilización de este tipo de productos ahorra tanto en petróleo como en emisiones de gases de efecto invernadero, CO<sub>2</sub>. Este ahorro dependerá del tamaño del vehículo y, por tanto, del neumático. La industria correspondiente cifra estos efectos según el siguiente cuadro:

Coste	Proceso		Materiales		Total		
	Datos medios	Recauchutado	Nuevo	Recauchutado	Nuevo	Recauchutado	Nuevo
Camión		3,90	18,46	35,79	139,03	39,69	157,49
Turismo		1,02	4,02	9,95	17,56	10,98	21,58

Tabla nº 4: Ahorro energético en la producción de neumáticos. Fuente: Informe Gestión TNU 2016.

Sin embargo, no podemos ocultar que esta no es una solución general, ya que no todos los neumáticos son susceptibles de ser reutilizados. Además, aun cuando las prestaciones del neumático de este tipo sean semejantes al original, acabará siendo neumático fuera de uso que será necesario gestionar.

La siguiente opción, según el principio de jerarquía, es el reciclado, que permite la reutilización del material como materias primas, con la separación de sus componentes principales (caucho, acero y textil). El acero puede ser reutilizado en la industria siderúrgica y el textil, por ejemplo, en la construcción, formando parte de paneles de aislamiento, mientras que el caucho puede ser utilizado en la producción de diversos

<sup>13</sup> Datos para el año 2016, según figura en la tabla nº 3.

productos: losetas de seguridad, suelas de zapatillas, mangueras, pistas deportivas, césped artificial, nueva goma para otros elementos.

Existen varios procedimientos para obtener productos que puedan ser reutilizados, como el triturado en granza. La granza de caucho o granulado, dependiendo de su tamaño, desde 0,5 a 5 mm de diámetro, puede ser utilizado en aplicaciones diversas:

- Para relleno o lastrado de campos de fútbol de hierba artificial, actualmente con una importante demanda tanto en España como en el extranjero, aunque recientemente se ha producido críticas por la acusación de que estos gránulos con la insolación provocan emisiones tóxicas. Se han producido contra informes que afirman lo contrario y es posible que la difusión de estas opiniones haya sido interesada por productores de materiales alternativos.
- Para pavimentos de seguridad en zonas infantiles. El uso en esta aplicación está limitado porque la demanda depende de la inversión pública en parques y jardines, especialmente municipal.
- En todos los procedimientos de trituración aparece un polvo fino cuya principal utilización actualmente es la agregación en aglomerados asfálticos, aportando propiedades de flexibilidad que limitan la producción de grietas y mejora la absorción de vibraciones, con la consiguiente reducción de la producción de ruido además del ahorro energético por aminorar el consumo de combustible de los vehículos circulantes. La legislación permite la incorporación de estos productos a las mezclas de asfaltado lo que se produce en algún caso, pero podrían absorber una cantidad mayor en productos novedosos para la construcción de todo tipo de firmes asfálticos.

La última de las opciones que aquí consideramos<sup>14</sup> es la valorización. Cuando existe un neumático fuera de uso el proceso más habitual de tratamiento para la valorización energética pasa por un triturado grueso, en forma de briquetas, que se utiliza como combustible en la industria cementera. El poder calorífico de los neumáticos es equivalente, al menos, al carbón tradicional, pero sin las emisiones de azufre (SO<sub>2</sub>) que éste suele tener. Obviamente, la energía obtenida por esta valorización implica el ahorro de otro tipo de combustibles, generalmente fósiles.

La adecuada gestión de los NFU tiene indudables efectos beneficiosos, ya que es necesario dar una solución a los casi 300.000 neumáticos que se producen nuevos cada año en España, y que según el Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible (WBCSD), pueden llegar a 4 mil millones de neumáticos usados en depósitos y vertederos en todo el mundo. Si consideramos que los neumáticos pueden tardar más de 1.000 años en degradarse, ya que la naturaleza no puede asimilar por sí misma los componentes altamente contaminantes que contienen. La acumulación de los mismos,

---

<sup>14</sup> Existen otras dos opciones según el principio de jerarquía, la incineración y el vertedero. Sin embargo, ninguna de estas opciones es interesante desde el punto de vista de un sistema circular de la economía, por lo que no consideramos su interés. De hecho, todos los objetivos de reciclaje insisten en ir paulatinamente eliminando estos dos conceptos, sobre todo el vertedero.

año a año, nos lleva a cifras incalculables, y desde luego, el abandono de los mismos en el medio natural tiene importantes efectos ambientales, como, por ejemplo:

- Alto riesgo de incendio al acabar amontonados en vertederos más o menos incontrolados, con los graves efectos que ello produce sobre las personas afectadas por el humo altamente contaminante que se produce.
- Incidencia en la transmisión de enfermedades infecciosas, ya que el agua estancada en los neumáticos favorece la reproducción de mosquitos hasta 4.000 veces más que en la naturaleza.
- Efectos para la fauna que pueden tratar de utilizarlo como alimento.

## 5. Resultados y Conclusiones

Una vez analizada los conceptos, y la normativa de referencia en el mercado de los NFU, así como las acciones representativas del mismo, encontramos que puede establecerse, ciertamente con problemas aún por resolver, que este mercado puede resolverse como un sistema de economía circular, y que podemos ampliar, el esquema inicialmente propuesto al representado en la Figura nº2,

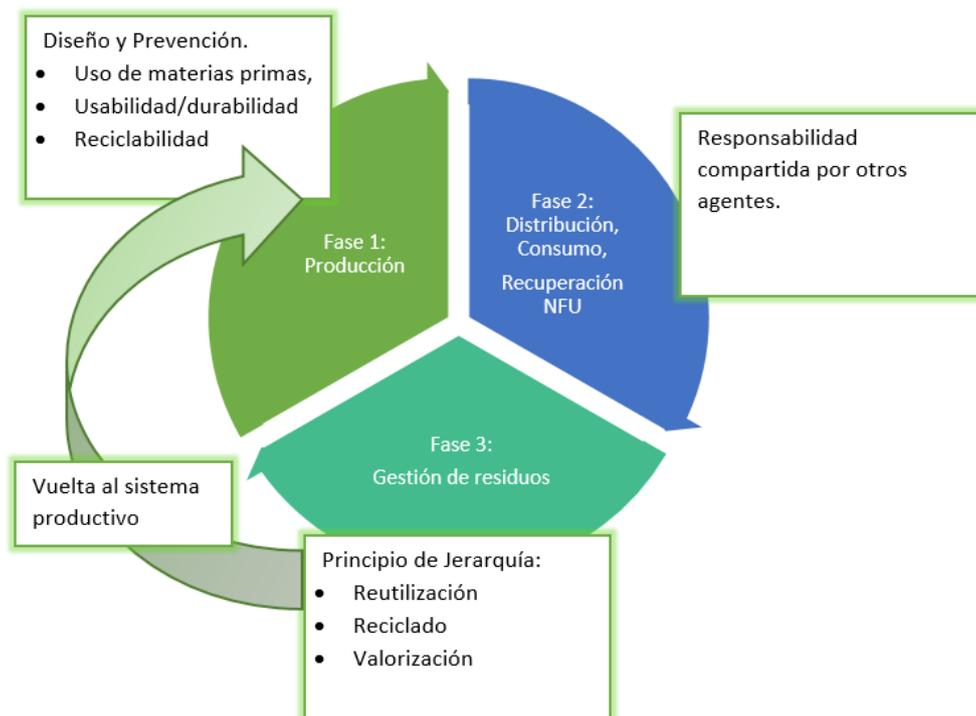


Figura nº 2: Esquema para esta economía circular

En este contexto, tras las acciones descritas encontramos que también son susceptibles de generar impactos positivos en el entorno como consecuencia del cambio en el modelo de producción y consumo de otros nueve objetivos recogidos en la Agenda 2030 de Naciones Unidas, además del ya expuesto inicialmente del ODS 12, como el ODS 6 “Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos”, ODS 7 “Garantizar el acceso a una energía asequible, fiable, sostenible y moderna para todos”, ODS 8 “Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos”, ODS 9 “Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación”, ODS 11 “Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles”, ODS 14 “Conservar y utilizar sosteniblemente los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible”, ODS 15 “Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, gestionar sosteniblemente los bosques, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de las tierras y detener la pérdida de biodiversidad”, ODS 16 “Promover sociedades pacíficas e inclusivas para el desarrollo sostenible, facilitar el acceso a la justicia para todos y construir a todos los niveles instituciones eficaces e inclusivas que rindan cuentas” y ODS 17 “Fortalecer los medios de implementación y revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible”.

A modo de resumen se recogen estos efectos ese triple análisis de E<sup>a</sup> Circular/ODS/RAP:

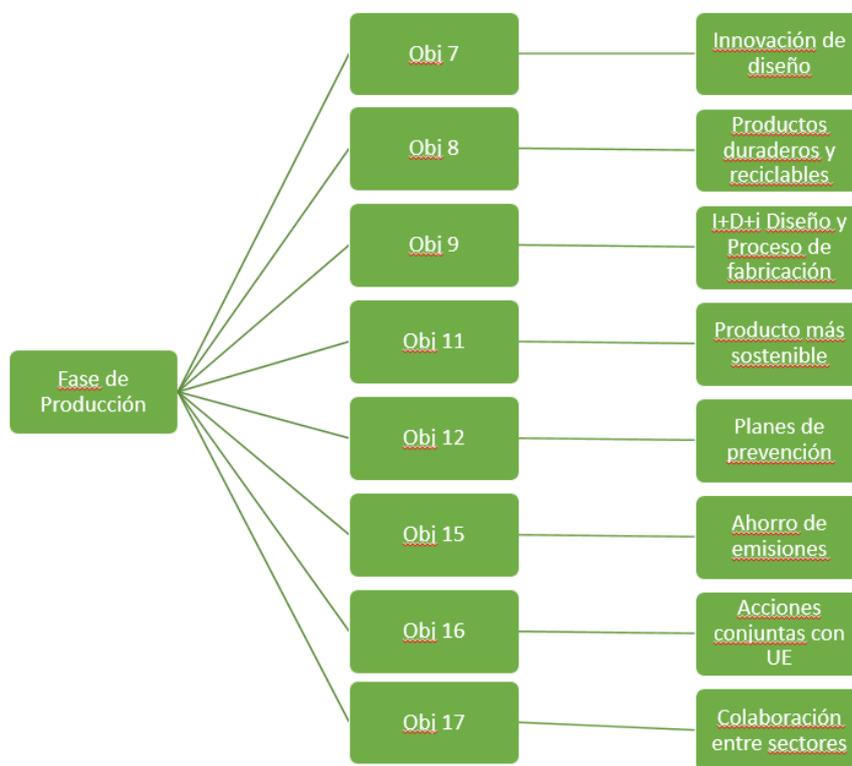


Figura nº3: Resumen resultados Fase Producción

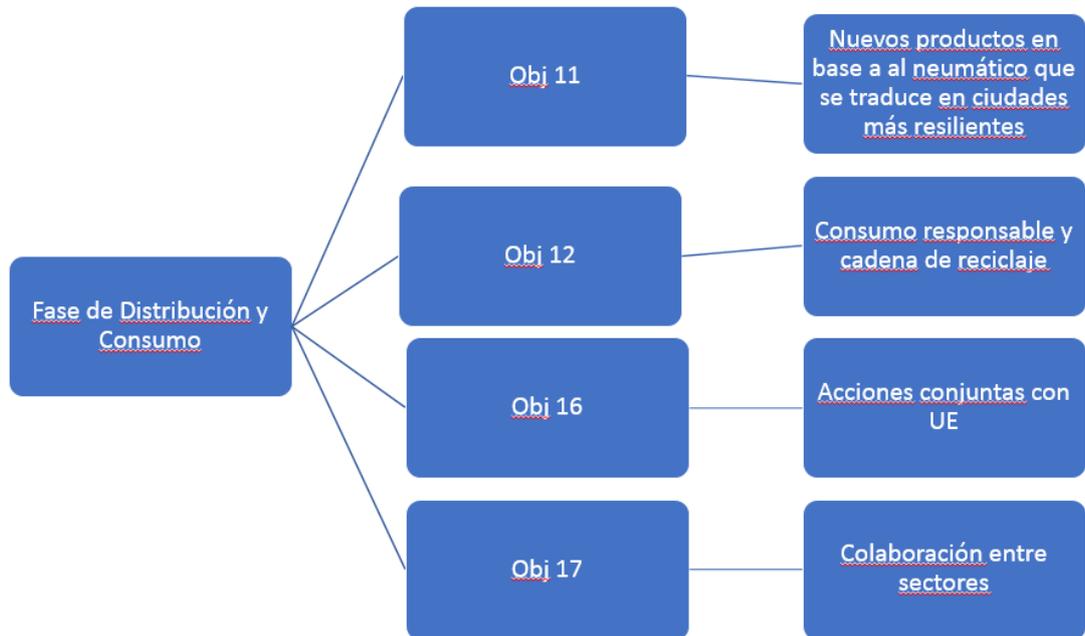


Figura nº4: Resumen de resultados Fase de distribución y consumo

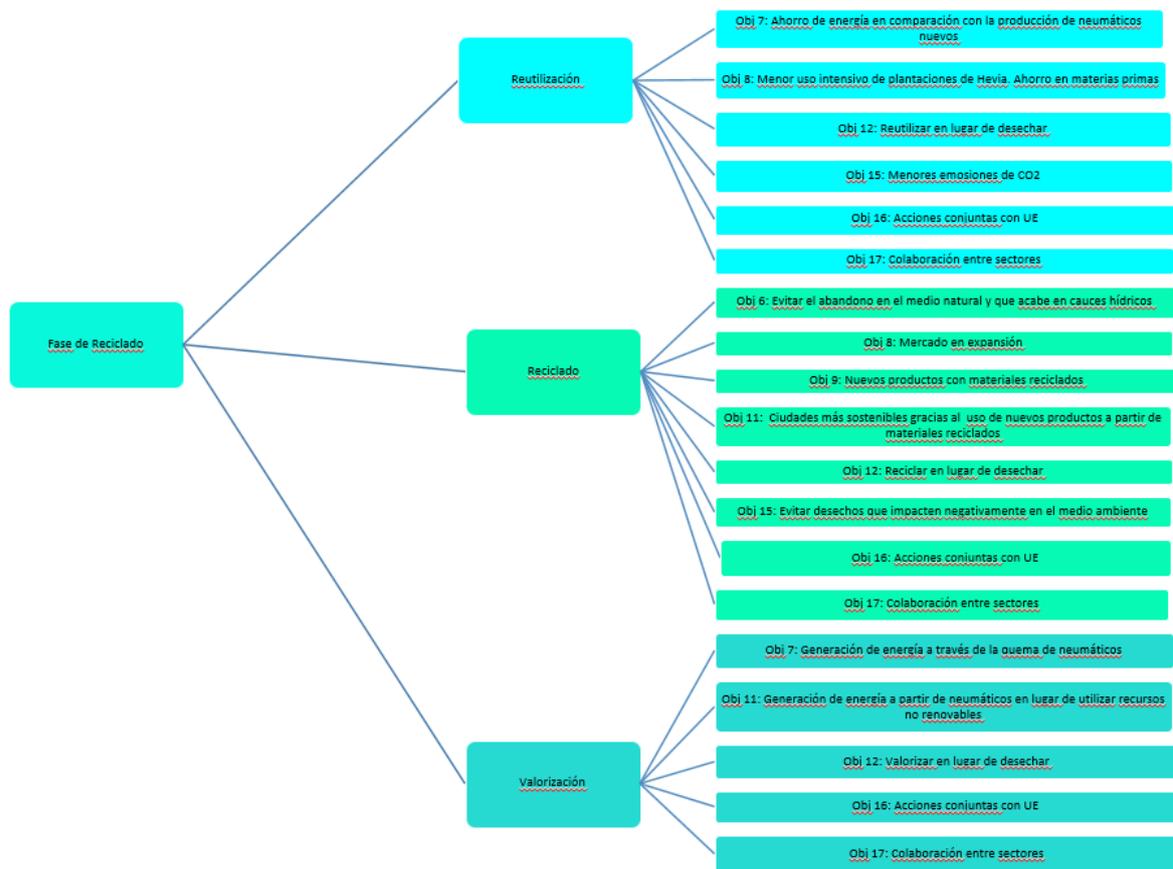


Figura nº5: Resumen resultados Fase de Reciclado

Los tres conceptos que se analizan en este trabajo, los ODS, la Economía circular, y la RAP, son junto con las teorías expuestas al inicio distintas formas de mirar por un mismo prisma: la necesidad de armonizar entre todos los agentes implicados las acciones a tomar en la protección del Medio Ambiente.

Las acciones, más o menos voluntarias de las empresas en tratar de balancear su negocio con su entorno (Triple Bottom Line), impulsadas por una decidida actuación de las Administraciones, a través de conceptos normativos como la Responsabilidad ampliada del Productor, que puede estar en la base de implementar cada vez una economía más circular, pueden, ciertamente, tener los efectos positivos en los aspectos de la protección medioambiental que todos buscamos y deseamos, así como en la consecución de los ODS.

Si bien esta corriente de concienciación de las corporaciones es cada vez mayor, no podemos dejar de lado el que hay aun muchas empresas que actúan sin considerar ese papel como agente social. Esto es lo que hace que algunas acciones deban ser obligatorias, para impulsar que el efecto positivo pueda, poco a poco, ir ganando terreno

a las prácticas poco éticas que aún nos podemos encontrar. Esto puede ser objeto de futuras investigaciones.

Pero si confiamos en que esto suceda, nos llevaría a un esquema como el representado en la Figura nº 6

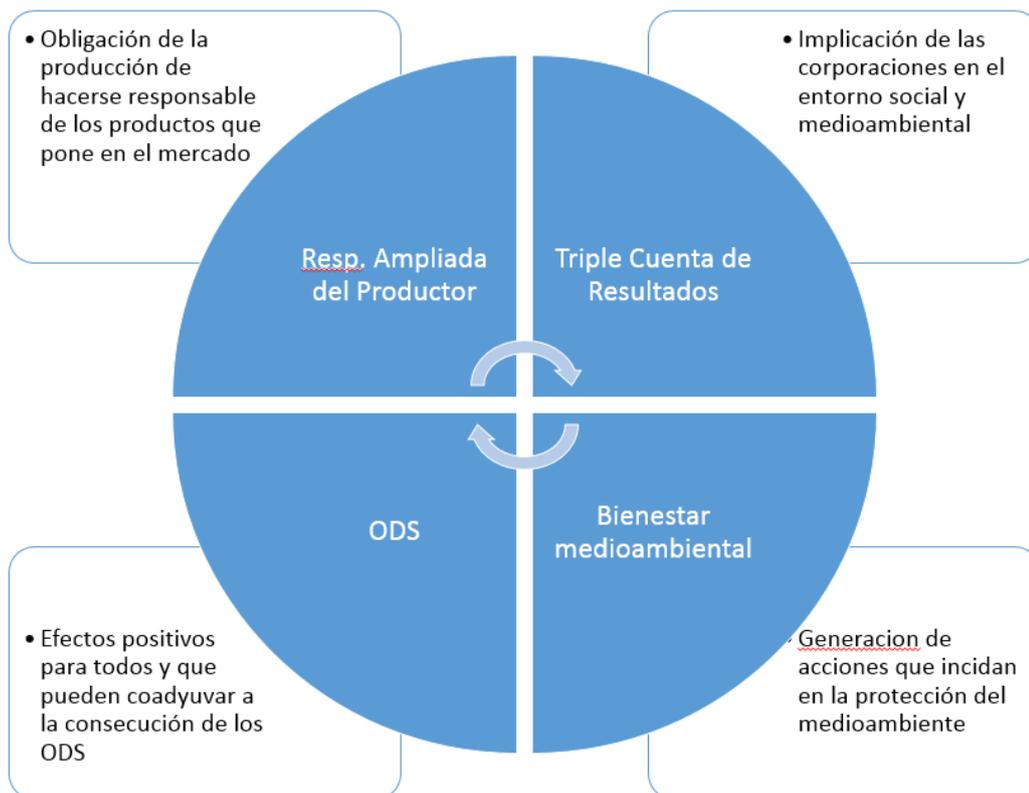


Figura nº 6: planteamiento ideal de las acciones medioambientales en la gestión de residuos

## 6. BIBLIOGRAFIA:

Alev, I. (2015). *Operational perspectives on extended producer responsibility for durable and consumable products* (Doctoral dissertation, Georgia Institute of Technology).

Ameer, R. y Othman, R. (2011) Sustainability practices and corporate financial performance: a study based on the Top Global Corporations. *Journal of Business Ethics*, Vol. 105, No. 1, pp. 61-79

Atasu, A. (2018). Operational Perspectives on Extended Producer Responsibility. *Journal of Industrial Ecology*

Comisión Europea (2014). Dirección General de Investigación e Innovación. Horizon 2020. El programa marco de investigación e innovación en la UE. Recuperado en

[https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/H2020\\_ES\\_KI0213413ESN.pdf](https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/H2020_ES_KI0213413ESN.pdf). Último acceso 7 de noviembre de 2018.

Comisión Europea, (2014). Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions on the 2017 list of Critical Raw Materials for the EU. Brussels.

Comisión Europea (2017), Comunicación de la comisión al parlamento europeo, al consejo, al comité económico y social europeo y al comité de las regiones relativa a la lista de 2017 de materias primas fundamentales para la UE, Bruselas, 13.9.2017 COM(2017) 490 final . Recuperado en

<http://ec.europa.eu/transparency/regdoc/rep/1/2017/ES/COM>. Último acceso 4 de noviembre 2018.

Donaldson, T. (1982) Corporations and Morality. Englewood Cliff: Prentice-Hall.

Elkington, J. (1997) Cannibals with Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business. Capstone.

Freeman, R.E. (1984) Strategic management: A stakeholder perspective. Englewood Cliffs: Prentice Hall.

Gui, L., A. Atasu, O. Ergun, and B. Toktay. 2018. Design incentives under collective extended producer responsibility: A network perspective. *Management Science* <https://doi.org/10.1287/mnsc.2017.2897>.

Hacking, T. y Guthrie, P. (2007) A framework for clarifying the meaning of Triple Bottom- Line, integrated and sustainability assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, Vol. 28, No. 2-3, pp. 73-89.

Hickle, G. 2017. Extending the boundaries: an assessment of the integration of extended producer responsibility within corporate social responsibility. *Business Strategy and the Environment* 26(1): 112–1724

Izquierdo Escribano, R.L. y Lopez Portillo, P. 2017. “La responsabilidad del productor sobre la generación de residuos. Un ejemplo de economía circular” Comunicación Congreso EBEN España, 25-26 de mayo 2017

Lifset, R. J. 1993. Take it back: Extended producer responsibility as a form of incentive-based environmental policy. *Journal of Resource Management and Technology* 21(4): 163–175.

Lindhqvist, T., & Lidgren, K. (1990). Modeller för Förlängt producentansvar [Model for extended producer responsibility]. *Ministry of the Environment, Från vaggan till graven—sex studier av varors miljöpåverkan*, 7-44.

Mayers, K., Lifset, R., Bodenhofer, K., & Van Wassenhove, L. N. (2013). Implementing individual producer responsibility for waste electrical and electronic equipment through improved financing. *Journal of Industrial Ecology*, 17(2), 186-198.

Monier, V., Hestin, M., Cavé, J., Laureysens, I., Watkins, E., Reisinger, H., & Porsch, L. (2014). Development of Guidance on Extended Producer Responsibility (EPR). *FINAL REPORT European Commission—DG Environment*

Naciones Unidas (2015). Transformando nuestro mundo: la Agenda 2030 para el desarrollo sostenible, resolución adoptada el 25 de septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas (AGNU A/RES/70/1).

Patten, D. M. (1992). Intra-industry environmental disclosures in response to the Alaskan oil spill: a note on legitimacy theory. *Accounting, organizations and Society*, 17(5), 471-475.

Pearce, D. W., & Turner, R. K. (1993). Market-based approaches to solid waste management. *Resources, Conservation and Recycling*, 8(1-2), 63-90.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) (2018). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado en <http://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>. Último acceso 8 de noviembre de 2018.

Toffel, M. W. (2003). The growing strategic importance of end-of-life product management. *California Management Review*, 45(3), 102-129.

Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (TFUE) (2010): Versión compilada del Tratado de Funcionamiento de la Unión Europea (DOUE C 83, de 30 de marzo).

Venkatesh, G. (2010). Triple bottom line approach to individual and global sustainability.

Von Arx, U. y Ziegler A. (2009) The effect of Corporate Social Responsibility on Stock Performance: New Evidence for the USA and Europe. Swiss Society of Economics and Statistics - Globalization: Patterns and Challenges Conference; Geneve June 26-27th 2009.

Zoboli, R. (1994). The integrated use of economic instruments in the policy of municipal solid waste. *The Management of Municipal Solid Waste in Europe*, Elsevier Science Publishers, Amsterdam.

## NORMATIVA

Directiva 75/442/CEE del Consejo, de 15 de julio de 1975, relativa a los residuos (Diario Oficial nº L 194 de 25 de julio).

Directiva 91/156/CEE del Consejo de 18 de marzo de 1991 por la que se modifica la Directiva 75/442/CEE relativa a los residuos (DOCE» núm. 78, de 26 de marzo).

Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas (DOUE L núm. 312 de 22 de Noviembre).

Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. BOE núm. 96, de 22 de abril de 1998. Jefatura del Estado.

Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. BOE núm. 181, de 29 de julio de 2011. Jefatura del Estado.

Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso. BOE núm. 2, de 3 de enero de 2006. Ministerio de la Presidencia.

Real Decreto 20/2017, de 20 de enero, sobre los vehículos al final de su vida útil.. BOE» núm. 18, de 21 de enero de 2017. Ministerio de la Presidencia y para las Administraciones Territoriales