



**GRADO EN ECONOMIA
CURSO ACADÉMICO 2022-2023**

TRABAJO FIN DE GRADO

**ANÁLISIS DE LA TRANSICIÓN HACIA UNA
ECONOMÍA CIRCULAR EN LA UNIÓN EUROPEA
Y ESPAÑA.**

**TRANSITION ANALYSIS TOWARDS CIRCULAR
ECONOMY IN THE EUROPEAN UNION AND
SPAIN.**

AUTOR:
Oscar Aliaga Gonzales

DIRECTORA:
María Hierro Franco

OCTUBRE 2022

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. ECONOMÍA LINEAL VERSUS ECONOMIA CIRCULAR	5
3. INDICADORES DE ECONOMÍA CIRCULAR DE LA UE	8
3.1. PRODUCCIÓN Y CONSUMO	8
3.2. GESTIÓN DE RESIDUOS.....	10
3.3. MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS	11
3.4. COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN	13
4. POLÍTICAS DE ACTUACION DE LA UE PARA UNA EFICIENTE TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR	14
4.1. PLAN DE ACCIÓN DE LA UE PARA LA ECONOMÍA CIRCULAR 2015	14
4.2. PACTO VERDE EUROPEO	16
4.3. I PLAN DE ACCIÓN DE ECONOMÍA CIRCULAR 2021-2023 DEL GOBIERNO DE ESPAÑA.....	17
4.3.1. Producción.....	18
4.3.2. Consumo.....	18
4.3.3. Gestión de residuos	19
4.4.4. Materias primas secundarias.....	20
4.4.5. Reutilización del agua.....	20
4.4.6. Sensibilización y participación.....	21
4.4.7. Innovación, investigación y competitividad	21
4.4.8. Empleo y formación	22
5. CONCLUSIONES	22
6. BIBLIOGRAFÍA.....	23

RESUMEN

El sistema productivo tradicional basado en la economía lineal “extraer, fabricar, consumir y tirar”, genera grandes externalidades negativas para nuestro planeta. A, esto debemos añadir el progresivo crecimiento de la población global y el agotamiento de los recursos naturales. Por todo lo anterior, dicho sistema resulta insostenible a largo plazo para la supervivencia de nuestro planeta.

La única alternativa posible es el cambio hacia un modelo de economía circular, que fomente la optimización en la gestión de los recursos naturales, los materiales y los residuos generados, cerrando así el ciclo productivo y contribuyendo a combatir la crisis ambiental generada.

El objetivo de este trabajo es ofrecer una visión sobre la importancia de la implantación de la economía circular en la Unión Europea, y analizando con especial detenimiento el caso de España, mediante el análisis de los indicadores de economía circular que identifican en qué situación se encuentra España con respecto a los demás países de la Unión Europea. Asimismo, se estudian las políticas puestas en marcha con el objetivo de generar una eficaz transición hacia una Unión Europea más ecológica.

Palabras clave: Economía circular, crecimiento sostenible, transición ecológica, Unión Europea.

ABSTRACT

The traditional production system based on the linear economy "extract, manufacture, consume and throw away", generates large negative externalities for our planet. To this, it must be added the steady growth of the global population and the depletion of natural resources. In the light of the above, such system is unsustainable in the long term for the survival of our planet.

Therefore, the circular economy model emerges as an alternative for change that promotes optimization in the management of natural resources, materials and generated waste, thus closing the production cycle and contributing to combat the current environmental crisis.

The objective of this work is to provide some insights into the importance of the implementation of the circular economy in the European Union, with special attention to the Spanish case, through the analysis of the circular economy indicators that allow us to address the position of Spain as compared to the rest of European Union countries. Likewise, the policies carried out with the aim of generating an effective transition towards a greener Europe are analysed.

Keywords: Circular economy, sustainable growth, ecological transition, European Union.

1. INTRODUCCIÓN

Desde el proceso de revolución industrial en el siglo XIX, el crecimiento de nuestra economía está basado en un modelo de producción sustentado en el consumo de recursos naturales, siguiendo una dinámica de crecimiento exponencial, sobrepasando la capacidad de abastecimiento de muchos ecosistemas. Esto provoca una huella ecológica, sin tener en cuenta los límites físicos que tiene nuestro planeta, como es la elevación de las temperaturas a nivel global, el efecto invernadero, agotamiento de la capa de ozono, la desertificación por nombrar solo algunos de los efectos devenidos.

Por otro lado, la población mundial ha pasado de ser 200 millones de personas en el siglo XVII a 7500 millones en 2021, lo cual añade más necesidad de producción por parte del sistema económico global (ONU,2021).

Desde que dicha problemática ambiental comenzó a ser estudiada, no se ha encontrado ninguna solución eficaz capaz de frenar su avance sin tener que renunciar al desarrollo y crecimiento económico de la sociedad. Sin embargo, durante los últimos años ha surgido con fuerza un nuevo modelo productivo menos dependiente de la energía y de las materias primas, que a la vez que reduce la huella ecológica y tiene la capacidad de ofrecer un modelo productivo sostenible desde el punto de vista de la producción hasta el consumo: es la llamada “economía circular”.

Este nuevo modelo productivo permite una transformación que antes no se ha generado transformando la visión existente por parte de las empresas, los gobiernos y los consumidores. Resulta de vital importancia que la transición hacia una económica circular se lleve a cabo de la manera más eficaz posible en todos los sectores debido a su carácter transversal. Se trata de que el valor de los productos, los materiales y los recursos se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, reduciéndose al mínimo la generación de residuos.

El propósito general de este trabajo es analizar la situación y las medidas necesarias para una adecuada transición hacia una economía circular en la Unión Europea (UE), y con especial atención al caso de España. Tras la presente introducción, en el apartado 2 se presenta una definición precisa de economía circular y se justifica, además, la necesidad de cambio desde una economía lineal hacia un modelo productivo circular.

Posteriormente, en el apartado 3 se analizan una serie de indicadores de economía circular para los diferentes países de la UE-27, comparándose, a continuación, el avance de España hacia esta transición económica circular con relación a otros países.

En el apartado 4 se presentan las políticas, medidas de actuación y las oportunidades empresariales, medioambientales y sociales desarrolladas, por un lado, por la UE y, por otro, por el Gobierno Español. Por último, en el apartado 5 se presentan las principales conclusiones del trabajo.

2. ECONOMÍA LINEAL VERSUS ECONOMÍA CIRCULAR

El modelo de creación de valor predominante en la actualidad que es la llamada economía lineal cuyo sistema productivo se basa en extraer, fabricar, consumir y tirar. Este modelo económico ha sido importante desde el Siglo XVIII para el consecuente crecimiento económico e industrial que ha acontecido en el planeta, que conllevó al proceso de globalización (Bonviu,2014). Sin embargo, este crecimiento sin precedentes también ha aumentado la producción en masa a niveles exorbitantes, además del hecho del crecimiento de la población mundial pasando de ser 200 millones de personas en el siglo XVII a 7500 millones en 2021, según los datos de las Naciones Unidas 2021, de las cuales se espera que un 66% de la población viva en ciudades (ONU,2021). Este proceso genera grandes desafíos para tener en cuenta como son el consumo a gran escala, la contaminación de residuos y externalidades negativas de materiales y energía preocupantes, en la cual los medios existentes para deshacerse de los residuos derivados de la producción industrial son irrisorios para las grandes industrias, y en el que el comportamiento del consumidor juega un papel relevante, generándose un estrés negativo en el planeta hídrico y energético. Ya que según datos de la UNESCO del estudio de la ONU-agua en 2020 nos dice que el uso a nivel mundial del agua se ha visto multiplicado por seis en los últimos cien años y que este consumo de agua se mantiene constante en torno a 1% de crecimiento anual (UNESCO,2020).

Según datos de la OCDE del año 2019 la tasa de extracción a nivel mundial de combustibles fósiles, minerales, metales y biomasa se ha triplicado en los últimos 50 años. A esto podemos añadir que desde el año de 1990 según los datos a 2021 de la Organización Mundial de la Meteorología (WMO) la deforestación e impacto ambiental ha conllevado a una pérdida importante de 420 millones de hectáreas de bosques (OCDE,2017).

Es por ello por lo que el modelo de economía lineal es insostenible ya que nuestro planeta no cuenta con recursos naturales infinitos, que se están agotando y queda reflejado en la contaminación global existente, los aumentos de temperaturas, escasez de alimentos derivados de sequías, cambios de los ecosistemas, desaparición de especies animales (Georgescu-Roegen,2009).

El sistema de economía lineal que a lo largo de los años ha ido generando una deuda ecológica de una profunda cuantía ya que como hemos comentado las necesidades de la población mundial consumen una cantidad de recursos naturales que son mayores a la capacidad de regeneración de recursos de la tierra (WWF,2020) por lo que es relevante el estudio de nuevas políticas, metodologías y estrategias que plantee una solución a esta problemática que pueda aunar la sostenibilidad ambiental y regeneración de los recursos a un crecimiento económico, con el objetivo de reducir así el daño ambiental generado por el consumo global de recursos (Stahel,2016).



Gráfico 1: Fundamentos de la Economía lineal. Fuente: EPRS

El sistema productivo convencional, que trata de maximizar la producción de las fases utilizando recursos naturales que en la gran mayoría son materias primas fósiles o no biodegradables. La insuficiencia de materias primas fósiles además de la huella ecológica generada por el sistema productivo lineal ha llamado la atención de muchos.

Por lo que en los últimos años se puede observar cómo cada vez existe más consenso sobre el continuo crecimiento del comercio y población mundial y esto supone, establecer un nuevo modelo productivo menos dependiente de la energía y de las materias primas (Jackson,2009).

Existen muchos autores que han expuesto condiciones preliminares de un modelo de producción opuesto al tradicional, Walter Shatel en 1976 entregó a la Comisión Europea “*la visión de una economía en bucles (o Economía Circular) y su impacto en la creación de empleo, competitividad económica, ahorro de recursos y prevención de residuos* “. En el cual trataba de consensuar, la importancia de una economía cerrada, es decir, la producción de bienes en un bucle cerrado. La creación de productos que alargan su vida útil ya sea por la vía natural (biodegradables) o utilizando el avance tecnológico para dar una segunda vida a estos productos (Domenech,2014).

La Economía Circular es aquel modelo productivo pensado para que un producto nunca deje de tener valor, representando un cambio que construye un impacto económico y social positivo a largo plazo, generando oportunidades comerciales y económicas proporcionando beneficios medioambientales. Comenzando por la utilización de energía renovables para crear el producto, su transporte a hogares o individuos y la reutilización de sus propios residuos para volver a empezar el bucle, eliminando la producción de elementos tóxicos para el medioambiente, añadiendo valor en cada etapa de la vida del producto y aumentando la eficiencia del sistema productivo (MacArthur, 2015).



Gráfico 2: Fundamentos de la Economía Circular. Fuente: EPRS

Como hemos visto el modelo lineal tradicional incentiva la obtención de nuevos materiales cada vez que es necesario producir un nuevo producto, provocando así un gran deterioro del medio ambiente. Las ya conocidas 3R (Reducir, Reutilizar y Reciclar) reducen la huella ambiental que deja tras de sí el modelo lineal, economizando recursos y energía. La economía circular introduce en la cadena otros elementos, ampliando estas 3R a 7R que detallamos a continuación (OCDE,2017):

1. **Rediseñar:** Creando e innovando productos en base al ecodiseño, primando la sostenibilidad.
2. **Reducir:** Derrochando y consumiendo una menor cantidad de productos, de manera que reducimos también la cantidad de residuos que generamos.
3. **Reutilizar:** Alargamiento de la vida útil de los productos, ya sea usándolos de nuevo o dándole una nueva vida al producto a través de innovaciones o manipulaciones de uso para generar nuevos productos.
4. **Reparar:** Ahorrando de esta forma en el uso de materias primas, energías y aportando en el proceso de reducción de residuos.
5. **Renovar:** Tratando de actualizar todos aquellos objetos antiguos, con el objetivo de que puedan volver a servir para aquello para lo que fueron creados.
6. **Recuperar:** Contribución a la recolección de materiales que ya han sido usados para reintroducirlos en el proceso productivo de economía circular.
7. **Reciclar:** Introduciendo residuos que ya han sido usados en los procesos de producción de manera que sirvan como materia prima para otros productos nuevos.

La economía circular se apoya en unos principios indispensables para poder tener una vida sostenible con el medio ambiente y un consumo no dañino para generaciones futuras (Fundación Ellen MacArthur,2018):

- Mantener todo lo posible el capital natural disponible dentro de las fases productivas, dando valor a la utilización de las energías renovables. Seleccionando de manera eficiente la manera y la cantidad que se deben utilizar en cada caso en la elaboración del producto. De modo que, la implementación de modelos sostenibles incrementa el capital natural y promueve condiciones idóneas para que los nutrientes del sistema vuelvan a aparecer con el tiempo, reemplazando así los recursos no renovables por renovables con niveles sostenibles de oferta (Cerdá y Khalilova,2016).
- El diseño de los materiales debe hacerse intentando aumentar en todo momento la vida útil, teniendo en cuenta la futura reutilización de ellos y configurando un sistema de producción que optimice el rendimiento en cualquier fase. Circulando productos y materiales en su nivel más elevada de utilidad desde su perspectiva técnica y biológica, preservando así el valor de las materias primas que han sido procesadas mediante el reciclaje de alta calidad (Martínez Leal et al, 2020).

- Minimizar la acumulación de desechos y desperdicios de materiales, mediante una gestión y normativa eficiente que limite la cantidad de residuos incinerados. Asimismo, se pueda minimizar las pérdidas por disipación de recursos que puedan ser reciclados y procesados para su reutilización (Cerdá y Khalilova, 2016).
- Incentivar la efectividad del proceso productivo circular, generando patentes para transicionar hacia la sostenibilidad ambiental y realizar una hoja de ruta para poder eliminar las externalidades negativas. Este principio tiene como propósito poder planificar y administrar la reducción y si es posible la eliminación de la contaminación acústica, hídrica y atmosférica, la emisión de sustancias dañinas para el medio ambiente en su sector productivo mediante el uso de directrices (Balboa y Somonte, 2014).

3. INDICADORES DE ECONOMÍA CIRCULAR DE LA UE

La Comisión Europea (CE) ha establecido una serie de indicadores que vamos a detallar a continuación en la cual mide la contribución de cada país de los 27 que integran la Unión Europea (UE) a la economía circular en la que se divide en cuatro grandes áreas: Producción y consumo, gestión de residuos, materias primas secundarias y competitividad e innovación. Los datos se han generado desde la Oficina de Estadística de la UE (Eurostat) en la cual se puede extraer a través de su herramienta de monitorización de los indicadores la situación de la economía circular de los 27 países de Europa siguiendo una tendencia anual en la que establecemos como periodo de inicio el año 2008 hasta el año 2019.

3.1. PRODUCCIÓN Y CONSUMO

Este indicador mide los resultados recogidos por las autoridades municipales o empresas contratadas por las administraciones de los Estados de la UE que son eliminados por medio de la gestión de residuos de cada país hacia un proceso de reciclaje y procesados en su entorno de economía circular. La procedencia de estos residuos municipales es de los hogares, comercios y oficinas; excluyendo de esta manera los desechos industriales y minerales para que de esta manera se pueda ver reflejado la orientación que sigue el consumo de los hogares en donde la participación de los ciudadanos en el sistema de reciclaje juega un papel fundamental. Es por ello por lo que por medio de este indicador se pueden aplicar medidas de prevención de los residuos de los Estados miembros (De Pascale, 2021).

El indicador de residuos municipales recogidos y tratados de una manera circular indica que cuanto mayor sea la cifra de kg per cápita de residuos recogidos, mayor será la aportación por parte de los países hacia un proceso de transición hacia el modelo de economía circular y sostenibilidad ambiental, ya que dichos residuos volverán al proceso productivo como materia prima secundaria luego de su proceso de reciclaje.

Paises	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2019	CAGR 2008-2019
European Union - 27	518	503	488	478	490	496	501	-0,30
Austria	600	562	579	565	564	579	588	-0,18
Belgium	480	456	445	425	419	409	416	-1,29
Bosnia and Herzegovina	356	332	340	349	354	356	352	-0,10
Bulgaria	599	554	460	442	404	407	-	0,00
Croatia	415	379	391	387	403	432	445	0,64
Cyprus	729	695	664	602	633	646	648	-1,07
Czechia	306	318	308	310	339	494	500	4,56
Denmark	830	:	806	808	830	814	844	0,15
Estonia	392	305	280	357	376	405	369	-0,55
Finland	521	470	506	482	504	551	566	0,76
France	538	534	527	517	530	535	556	0,30
Germany	589	602	619	631	633	606	609	0,30
Greece	458	532	495	488	498	515	524	1,23
Hungary	454	403	402	385	379	381	387	-1,44
Ireland	718	624	585	562	581	598	625	-1,25
Italy	552	547	504	488	497	499	503	-0,84
Latvia	345	324	323	364	410	407	439	2,21
Lithuania	428	404	445	433	444	464	472	0,89
Luxembourg	697	679	652	626	815	803	791	1,16
Malta	674	623	612	628	642	672	697	0,31
Netherlands	600	571	549	527	520	511	508	-1,50
North Macedonia	349	351	381	370	:	412	441	2,15
Norway	487	469	477	423	754	739	776	4,33
Poland	320	316	317	272	307	329	336	0,44
Portugal	518	516	453	453	474	507	513	-0,09
Romania	411	313	251	249	261	272	280	-3,43
Serbia	347	363	364	299	268	319	338	-0,24
Slovakia	313	319	306	320	348	414	421	2,73
Slovenia	542	490	362	432	457	486	0	
Spain	551	510	468	448	463	475	472	-1,40
Sweden	485	441	454	443	447	434	449	-0,70

Tabla 1: generación de residuos per cápita en la UE en kg. per cápita. CAGR¹. Fuente: Eurostat.

De acuerdo a la información recogida en la tabla 1, Dinamarca es el país que se encuentra en el primer puesto de los países de la UE en la cual su generación de residuos es gestionada de manera circular con un total de 844 kg per cápita en el año 2019 y España con 472 kg per cápita se encuentra por debajo de la media que es de 501 kg en la UE por lo que podemos afirmar que es necesaria una serie de políticas eficientes para que pueda avanzar en la eficiencia de la gestión de residuos para su procesamiento de reciclaje y consecuente objetivo sostenible. En cuanto a los demás países recalcar que los países de Europa del este como Rumania, Serbia, Estonia o Polonia se encuentran aún más rezagados por debajo de los 400 kg per cápita de residuos recogidos para su posterior tratamiento de modelo productivo circular.

Por otro lado, en lo respectivo a la tasa de crecimiento del indicador de residuos per cápita durante el periodo 2008 hasta el 2019, países como Noruega y Republica Checa han crecido un 4% a lo largo de este periodo y se encuentran por encima de la media europea de los 27 estados que se ha visto reducida un 0,3%, en el caso de España se ha visto reducida en un 1,4% en este periodo por lo que la recogida de los residuos para su procesamiento del modelo circular en este caso no ha sido la óptima a lo largo de los últimos años.

¹ CAGR 2008-2019 hace referencia a la tasa de crecimiento de los indicadores de economía circular en el periodo comprendido desde el año 2008 hasta el 2019.

3.2. GESTIÓN DE RESIDUOS

El indicador de tasa de reciclaje de residuos municipales mide la proporción de residuos municipales recogidos y reciclados por las autoridades entre la totalidad de residuos municipales generados por los hogares, comercios y oficinas en el país de estudio de la UE (Bohm et al, 2010).

Al estar este indicador expresado en porcentaje, esto nos indica que cuanto mayor sea el porcentaje mayor será el número de residuos que son reciclados de una forma circular frente al total de los residuos generados en el país de estudio, por lo que es relevante que este índice siga una tendencia creciente y positiva para lograr el objetivo de una economía en más eficiente desde el punto de vista de la sostenibilidad ambiental (Lakhan, 2016).

Paises	2008	2010	2012	2014	2016	2018	2019	CAGR 2008-2019
European Union	36,5	38,0	40,9	43,4	46,5	47,2	48,1	2,54
Austria	63,2	59,4	57,7	56,3	57,6	57,7	58,2	-0,75
Belgium	52,7	54,8	53,4	53,8	53,5	54,4	54,7	0,34
Bulgaria	19,4	24,5	25,0	23,1	31,8	31,5	:	-
Croatia	2,8	4,0	14,7	16,5	21,0	25,3	30,2	24,14
Cyprus	7,5	10,9	12,5	14,8	16,1	16,5	16,3	7,31
Czechia	10,4	15,8	23,2	25,4	33,6	32,2	33,3	11,16
Denmark	47,9	:	42,5	45,4	48,3	49,9	51,5	0,66
Estonia	20,2	18,2	19,1	31,3	28,1	28,0	30,8	3,91
Finland	34,3	32,8	33,3	32,5	42,0	42,3	43,5	2,18
France	33,8	36,0	37,7	39,7	42,9	45,1	43,9	2,41
Germany	63,8	62,5	65,2	65,6	67,1	67,1	66,7	0,40
Greece	17,7	17,1	17,0	15,4	17,2	20,1	21,0	1,57
Hungary	15,2	19,6	25,5	30,5	34,7	37,4	35,9	8,13
Iceland	19,2	20,8	28,0	29,7	0,0	0,0	:	-
Ireland	33,6	35,7	36,6	39,8	40,7	37,6	37,4	0,98
Italy	23,8	31,0	38,4	41,6	45,9	49,8	51,4	7,25
Latvia	6,4	9,4	14,7	27,0	25,2	25,2	41,0	18,39
Lithuania	8,5	4,9	23,5	30,5	48,0	52,5	49,7	17,41
Luxembourg	46,0	46,5	47,4	47,7	49,2	49,0	48,9	0,56
Malta	3,6	8,9	14,4	11,7	12,7	10,4	9,1	8,80
Netherlands	48,4	49,2	49,4	50,9	53,5	55,9	56,9	1,48
Norway	43,6	42,1	39,8	42,2	38,2	40,7	40,9	-0,58
Poland	10,5	16,3	12,0	26,5	34,8	34,3	34,1	11,30
Portugal	17,3	18,7	26,1	30,4	30,9	29,1	28,9	4,78
Romania	0,9	12,8	14,8	13,1	13,4	11,1	11,5	26,06
Slovakia	7,4	9,1	13,4	10,3	23,0	36,3	38,5	16,17
Slovenia	18,9	22,4	41,9	36,0	55,6	58,9	:	-
Spain	39,7	29,2	29,8	30,8	33,9	34,8	39,3	-0,09
Sweden	45,6	47,8	46,9	49,3	48,4	45,8	46,6	0,20
Switzerland	49,9	50,5	50,0	53,5	52,5	52,5	53,0	0,55

Tabla 2: Tasa de reciclaje de residuos municipales en porcentaje. Fuente: Eurostat.

De acuerdo con la información recogida en la tabla 2 sobre la tasa de reciclaje de residuos municipales en la UE entre los años 2008 y 2019, se aprecia que España se encuentra en torno a un 9% por debajo de la media de la UE, siendo los países como Alemania, Austria, y Países Bajos los que se encuentran con los mejores resultados de su tasa de reciclaje municipal respecto al total de residuos generados en dichos países estando por encima del 55%.

La gestión de residuos juega un papel relevante en la economía circular ya que tiene el objetivo de buscar un tratamiento óptimo de los residuos para generar el mantenimiento de los residuos en circulación para poder pasar al siguiente proceso de conversión a recursos o materias primas que puedan ser reutilizadas en las empresas y autoridades de los países miembros de la UE (Geissdoerfer, 2018).

3.3. MATERIAS PRIMAS SECUNDARIAS

La tasa de circularidad, también llamada tasa de uso de material circular es un indicador que mide el porcentaje de recursos que se han utilizado en procesos productivos cuya procedencia es de materiales reciclados o de un sistema de proceso circular. Este indicador es relevante ya que se genera un aumento en la eficiencia de la extracción de materias primas primarias en la UE (Kostakis,2022).

Se define, en particular, como la relación existente entre el uso circular de materiales (U) y el uso general de materiales (M) (Mhatre et al. 2021), esto es:

$$CMU = \frac{U}{M} = \frac{(RCV - M + X)}{CDM + (RCV - M + X)}$$

De acuerdo con Eurostat (2020), U y M dependen, a su vez, de las siguientes componentes:

- Cantidad de residuos reciclados en las plantas de vaporización domesticas (RCV).
- Residuos importados destinados al reciclado (M).
- Residuos exportados destinados al reciclado en el extranjero (X).
- Consumo doméstico agregado de materiales (CDM).

Un valor alto de la tasa de circularidad indicará que hay más materias primas secundarias que remplazan a las materias primas extraíbles (Kostakis,2022).

TRANSICION HACIA UNA ECONOMIA CIRCULAR EN LA UE Y ESPAÑA

Países	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	CAGR 2010-2019
European Union	10,8	10,3	11,1	11,3	11,2	11,3	11,5	11,5	11,7	12	1,18
Austria	6,6	6,8	7,5	8,7	9,6	10,7	11,2	11,4	11,1	11,5	6,36
Belgium	13	14	16,9	16,8	17,6	17,7	17,6	18,5	19,9	23,5	6,80
Bulgaria	2,1	1,8	1,9	2,5	2,7	3,1	4,4	3,5	2,5	2,3	1,02
Croatia	1,6	2,4	3,6	3,9	4,8	4,6	4,6	5,2	5	5,2	13,99
Cyprus	2	1,9	2	2,4	2,2	2,4	2,4	2,4	2,8	2,9	4,21
Czechia	5,3	5,4	6,3	6,7	6,8	6,9	7,5	9,1	10,5	11,3	8,78
Denmark	8	7	6,4	7,7	9	8,3	8	7,9	8,1	7,6	-0,57
Estonia	8,8	14,2	19,1	14,6	10,9	11,3	11,6	12,4	13,5	15,6	6,57
Finland	13,5	14	15,3	10,1	7,3	6,4	5,3	5,6	5,9	6,3	-8,12
France	17,5	16,8	16,9	17,3	17,8	18,7	19,4	18,8	19,7	20	1,49
Germany	11,4	10,8	11,2	11,3	11,3	12	12,2	11,8	12,4	12,9	1,38
Greece	2,7	2,2	1,9	1,8	1,4	1,9	2,3	2,8	3,3	4,1	4,75
Hungary	5,3	5,4	6,1	6,2	5,4	5,8	6,5	6,9	7	7,3	3,62
Ireland	1,7	2,1	1,8	1,7	2	1,9	1,7	1,7	1,6	1,6	-0,67
Italy	11,5	11,6	13,9	16	16,1	17,2	17,8	18,4	18,8	19,5	6,04
Latvia	1,2	2,9	1,3	3,8	5,3	5,3	6,5	5,4	4,7	4,3	15,24
Lithuania	3,9	3,6	3,8	3,1	3,7	4,1	4,6	4,5	4,3	3,9	0,00
Luxembourg	24,1	20,7	18,5	15,4	11,3	9,7	7,1	10,6	10,8	10,5	-8,82
Malta	5,3	4,5	3,9	6,3	6,4	4,6	4,2	6,5	8,3	7,7	4,24
Netherlands	25,3	25	26,5	27,1	26,6	25,8	28,5	29,7	28,9	30	1,91
Poland	10,8	9,2	10,6	11,8	12,6	11,6	10,2	9,9	9,8	10,3	-0,53
Portugal	1,8	1,7	2	2,5	2,4	2,1	2,1	2	2,2	2,3	2,76
Romania	3,5	2,5	2,6	2,5	2,1	1,7	1,7	1,7	1,5	1,3	-10,42
Slovakia	5,1	4,8	4,1	4,6	4,8	5,1	5,3	5	4,9	6,4	2,55
Slovenia	5,9	7,6	9,3	9,3	8,5	8,6	8,7	9,8	10	11,4	7,59
Spain	10,4	9,8	9,8	8,9	7,7	7,5	8,2	8,8	9	9,6	-0,89
Sweden	7,2	7,6	8,2	7,2	6,4	6,7	6,8	6,7	6,6	6,5	-1,13

Tabla 3: Tasa de circularidad por países de la UE. Fuente: Eurostat.

El uso de las materias primas secundarias si bien es cierto que aun representa una cantidad de baja proporción en torno a un 12% en el año 2019 según los datos ofrecidos por Eurostat con respecto al total de materiales utilizados en la UE, la tendencia está en aumento del uso de estas materias primas debido a la gestión de los residuos dentro de la UE, ya que es importante tener en cuenta para conseguir este objetivo es importante tener en cuenta la calidad de las materias primas secundarias para su procesamiento en nuevos productos por parte de las empresas para poder generar productos de calidad, es por ello que las materias primas secundarias deben contener niveles de pureza del reciclado de alta calidad.

Sin embargo, en la media de la UE apenas ha aumentado 2 puntos porcentuales respecto al 2010 y se encuentra muy por debajo de países como Países Bajos (30%) o Bélgica (23,5%) por lo que en términos de políticas eficaces para el uso de materias primas secundarias aún se puede mejorar.

La tabla 3 muestra que España, con una tasa de circularidad del 9,6% en 2019, se encuentra por debajo a la media de la Unión Europea (12%). No obstante, otros países, principalmente de Europa del Este se encuentran aún más rezagados en el uso de materias primas secundarias, como es el caso de Rumania con una tasa del 1,3%, Letonia (4,3%) o Lituania (3,9%) en contraste con países como Holanda (30%) y Bélgica (23,5%) en donde el uso de estas materias primas provenientes del reciclaje es usado ampliamente por empresas e instituciones públicas.

Por lo tanto, el papel del sector privado juega un papel relevante en el sector para generar un nivel de demanda de materiales reciclados y establecer cadenas de suministro, para que de esta manera la existencia del mercado de materias primas secundario sea más dinámico (Geissdoerfer, 2018).

3.4. COMPETITIVIDAD E INNOVACIÓN

Para la transición europea hacia una economía circular se necesita desarrollar condiciones óptimas para que la economía crezca y los recursos circulen eficientemente. Para este objetivo es un elemento de vital importancia la investigación e innovación para el desarrollo de la economía circular y que contribuye a la modernización de la industria en la UE (Bocken et al, 2019).

Para llevar a cabo estas innovaciones se requiere una importante financiación, por lo que cabe destacar la importancia de los programas y proyectos de financiación públicos que establecen los países y los diferentes organismos de la UE. Es relevante recalcar que en esta área que la financiación privada genera y amplifica nuevas oportunidades de negocio empresarial en todas las áreas de economía circular tanto en la eficiencia del reciclaje, como la creación de nuevos materiales de mejor calidad realizados con materias primas recicladas; por lo que tenemos una amplia variedad de oportunidades de negocio que pueden hacer generar mayores beneficios financieros y sostenibles en el sector (Morioka et al, 2018).

La utilización de este indicador es importante para monitorizar el progreso hacia una economía circular por parte de los países de la UE en lo respectivo al área de competitividad e innovación, cuyo papel es clave en la transición que queremos realizar en Europa hacia una economía circular mediante el desarrollo de nuevas tecnologías, procesos y servicios. Por lo tanto, este indicador de patentes sirve para evaluar el progreso tecnológico en un sector industrial específico, por lo que son aceptados como indicadores de innovación orientados hacia resultados (Alcayaga et al, 2019).

El indicador mide el número de patentes realizadas en el sector del reciclaje y las materias primas secundarias, las unidades en que se realiza es número de patentes por cada millón de habitantes del país de estudio. A pesar el indicador genera información sobre las tecnologías e innovación más relevantes, no todas las innovaciones tecnológicas asociadas a la economía circular pueden ser patentadas (Eurostat,2020).

Países	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
European Union	267,11	289	297,67	312,97	340,47	328,62	313,7	339,04	269,14
Belgium	7,37	6,27	13,16	9,1	5,56	14,37	10,2	8,52	14,65
Bulgaria	1	1,5	2	1	0	0	1,5	0	0
Czechia	6,5	10,88	20,1	16,21	36,63	17,83	13,99	12,58	8,72
Denmark	2,71	1,06	0,33	1,3	4,3	6,74	7	3,51	5,5
Germany	106,6	107,04	88,14	101,52	95,12	91,51	76,12	89,2	66,53
Estonia	0	0	0,25	0	0,38	0	3	0	2
Ireland	4,24	3,42	2,03	3,59	1,4	2,37	2,83	1,6	1,14
Greece	0	0	0	0	0	0	1	1	1
Spain	22,2	23,36	24,86	24,85	21,55	32,24	24,53	19,92	29,09
France	36,62	36,13	43,8	36	44,9	40,36	67,97	39,38	35,53
Croatia	0	0	1	0,67	0,2	0	0	0	1,66
Italy	22,61	33,83	25,64	24,89	27,96	26,31	13,71	16,61	14,12
Cyprus	0	0,04	0	1,8	0	0	0	1,5	0
Latvia	0,06	2,17	1,5	0	2,33	4	0,07	2,5	1
Lithuania	1	0	2	1,5	1,29	1	0	0	0
Luxembourg	1,11	5,04	1,8	1,17	2,87	3,55	6,73	2	1,5
Hungary	4	1,04	6,63	4,89	3,33	1,5	3,04	1,33	3,5
Malta	0	0	0	0	0	0	0,75	1	0
Netherlands	10,35	13,53	10,4	11,33	17,96	14,91	17,78	21,11	15,69
Austria	10,42	8,72	10,65	15,61	7,45	10,94	9,05	8,73	3,86
Poland	14,9	18,34	18,5	32,91	41,99	33,81	28,03	65,94	45,01
Portugal	1,71	0	2,5	5,25	3,67	1	0	5	0
Romania	2,5	5,44	4,83	4	4,99	2,33	5	4,5	3
Slovenia	1	1	0	0,2	0	2	2,25	0	0
Slovakia	0,67	1,5	0,5	0	1,22	3	1,5	6,25	0,13
Finland	5,79	7,4	15,34	8,42	11,01	13,09	14,02	16,93	10,5
Sweden	3,75	1,29	1,71	6,76	4,36	5,76	3,63	9,93	5,01

Tabla 4: Número de patentes relacionadas con el reciclaje y las materias primas secundarias, en unidades. Fuente: Eurostat.

Contamos con datos según la oficina de estadística de la Unión Europea hasta 2016 en los cuales podemos ver como Alemania encabeza la clasificación en este aspecto con 66,53 patentes por cada millón de habitantes, el sector de innovación tecnológica asociado a la economía circular en España se encuentra no muy lejos de Alemania estableciéndose en 29 patentes, por lo que ejemplifican la inversión y eficiencia del capital humano existente para que puedan desarrollar dichas tecnologías principalmente, ya que la financiación principalmente procede de fondos por parte de la Unión Europea y no tanto de organismos públicos del gobierno Español.

4. POLÍTICAS DE ACTUACION DE LA UE PARA UNA EFICIENTE TRANSICIÓN HACIA LA ECONOMÍA CIRCULAR

4.1. PLAN DE ACCIÓN DE LA UE PARA LA ECONOMÍA CIRCULAR 2015

La CE presentó el plan de acción de la UE para la economía circular el 12 de diciembre del 2015 en la cual se incluyen una serie de medidas para poder avanzar en los próximos años en materia de economía circular en los países de la UE, con el objetivo de construir una Europa como una sociedad más eficiente en el uso de los recursos naturales, que se reduzca la producción de residuos, y que se pueda reutilizar como recurso en el sistema productivo siempre que pueda ser técnica y económicamente posible garantizando la salud de los individuos y el medio ambiente (CE,2015).

El plan de Acción de Economía Circular en el que se representaban 54 acciones por parte de la Comisión europea se centra en todo el ciclo de vida de los productos, desde la fase de diseño y fabricación hasta su consumo final, la reutilización y su reciclado, para que de esta forma se puedan volver en forma de recursos a la economía.

El objetivo de este plan de acción es duplicar la tasa de utilización de materias primas secundarias o material circular en la UE en 2035, para que así poder llegar a ser una Europa neutra climáticamente en el año 2050 y esto fortaleciendo el uso de estos materiales para un crecimiento económico sostenido que impulse la reducción de la huella ecológica y de consumo sobre la UE (Frérot, 2014).

El plan de acción para la economía circular consta de una serie de medidas que forma parte de la estrategia industrial de la UE el cual es uno de los sectores principales para apoyar el crecimiento y prosperidad de Europa, que se detallan a continuación:

- Realizar que los productos sostenibles sean la norma en la UE: Mediante normativas legislativas la UE para productos que son sostenibles en forma de apoyo, además de un control de calidad para que los productos tengan una mayor durabilidad, asimismo sean más fáciles de reutilizar, reparar y reciclar. En este punto es importante recalcar que se restringirán los productos de un solo uso, para poder combatir la obsolescencia prematura. La consecución que el diseño ecológico se aplique a la gama más amplia de productos y con ello se genere un ambiente más favorable para la circularidad de los productos y de esta forma sea menor la necesidad de materias primas no favorables con el medio ambiente.
- Empoderamiento de los consumidores: los consumidores recibirán información veraz y fiable sobre la reparabilidad y la durabilidad de los productos para que de esta forma puedan tomar decisiones sobre los productos a consumir más sostenibles desde el punto de vista ecológico. De esta manera los consumidores podrán acogerse a un “derecho a reparación” en las políticas de consumo de la UE.
- Cambio de modelo de producción en sectores de producción hacia una mayor circularidad (Bocken,2016):
 - Las TICs y electrónica: mediante la iniciativa sobre la electrónica circular.
 - Baterías y vehículos: Marco regulador para aumentar la sostenibilidad de las baterías y su consecuente reciclaje.
 - Envases y embalajes: Obligatoriedad de nuevos requisitos sobre la permisividad en el mercado de la UE para reducir el embalaje excesivo y que estos puedan ser reciclados o reutilizados.
 - Productos textiles: Implementación nueva estrategia de la UE cuyo objetivo será la de reforzar la competitividad e innovación en el sector de la reutilización textil.
 - Construcción y vivienda: Implementación de una estrategia integral para un entorno construido de forma sostenible que impulsar a los principios de la UE de circularidad en las construcciones y edificaciones.
 - Alimentos: Iniciativa legislativa sobre la reutilización para la sustitución de los envases y cubertería de un solo uso por productos que puedan reutilizables en el sector de la alimentación. En la UE se desperdicia un 20% del total de alimentos producidos (Vaquer L.G., 2017) por lo que la comisión europea propone el objetivo de la reducción del desperdicio de alimentos como parte de su estrategia.

- Garantizar que se puedan producir la menor cantidad de residuos: Evitando la creación de residuos y desechos que no se puedan reciclar o reutilizar con el objetivo de priorizar la transformación de los desechos para la generación de recursos de calidad que puedan ser reutilizados en el proceso de producción. La comisión europea implementara etiquetados para aquellos productos que respeten las directrices de sostenibilidad ambiental, asimismo se revisaran las normativas sobre el transporte de los residuos para que se pueda facilitar eficazmente su reciclado de estos productos en la UE.

4.2. PACTO VERDE EUROPEO

En diciembre del año 2019 se aprobó por la Comisión Europea el pacto verde europeo en la que por medio de marcos normativos y legislativos se establecen objetivos climáticos a cumplir los siguientes (CE, 2019):

- ✓ Ser climáticamente neutra de aquí a 2050, para ello se establece que para 2030 se vean reducidas las emisiones de efecto invernadero en un 55% menor que los niveles alcanzados en 1990.
- ✓ Movilidad sostenible: Debido a que el transporte representa la cuarta parte de las emisiones de gases de efecto invernadero en la UE, se va a realizar una transición hacia una movilidad multimodal automatizada y conectada que permitirá una mayor eficiencia en los sistemas de gestión de transporte de pasajeros y mercancías en la UE, y fomentando nuevos servicios de movilidad sostenible con el objetivo de reducir la congestión y contaminación de los vehículos de transporte.
- ✓ Protección de la vida humana, los animales, y las plantas por medio de una reducción de la contaminación ambiental, mediante la preservación y el restablecimiento de los ecosistemas, este fin se realizará reduciendo las causas principales de la pérdida de la biodiversidad de la UE como medidas tenemos el incremento de la cobertura de zonas terrestres protegidas, transición hacia ciudades más ecológicas y aportar financiación hacia la contribución de la recuperación de la naturaleza.
- ✓ Acelerar una transición de la industria de la UE hacia un modelo de negocio sostenible en el cual se busca descarbonizar y modernizar las industrias que generan un gran consumo energético, en la que se genere una industria mas circular, ecológica y digital, mediante estos tres pilares permitirán que las empresas puedan seguir siendo competitivas a nivel global.
- ✓ Financiación económica y sociales a las empresas a converger hacia una producción ecológica y tecnológicamente limpia.

- ✓ Agricultura sostenible: La política agrícola común (PAC) de la UE busca generar una agricultura sostenible donde busque mayores ambiciones ecológicas que estén en sincronía con la legislación medioambiental y climática, en la que se exigirá que un 3% de tierra cultivable de la finca se dedicara a la biodiversidad.
- ✓ Directivas normativas y revisión sobre la fiscalidad en la energía, fuentes de energía renovables, eficiencia energética de los edificios, combustibles alternativos, aviación sostenible, espacio marítimo europeo verde, emisiones de metano en el sector energético.
- ✓ Eficiencia energética y acceso a la vivienda sostenible: la renovación de los edificios genera que se pueda reducir la factura de la energía de estas edificaciones y de esta manera se pueda amortizar la pobreza energética existente. Por lo tanto, la comisión europea exigirá el cumplimiento de la legislación sobre eficiencia energética de los edificios, así como también una reglamentación sobre los productos o materiales de construcción que cumplan las directrices ecológicas.
- ✓ Fondo social para el clima e integración de políticas macropresupuestarias de soluciones basadas en la naturaleza para ayudar en el desarrollo frente al cambio climático.
- ✓ Potenciar la acción mundial por el clima mediante el desarrollo de tecnologías y conocimientos en energías renovables que beneficiaran a la economía global. Además, creando empresas competitivas basados en una economía sostenible capaces de poder abastecer un mercado en crecimiento a lo largo del planeta.

Por lo tanto, por lo que este plan de acción busca converger a los Estados miembros hacia una economía hipocarbónica y competitiva centrándose en medidas de un alto valor añadido, exigiendo un compromiso a largo plazo por parte de los países de la UE, para que de esta manera se pueda garantizar las modalidades de consumo y producción sostenibles. Por lo que estas propuestas ejercerán un efecto positivo en los sectores de la energía, el transporte y la construcción mediante la creación de nuevos puestos de trabajo sostenibles y remunerados eficientemente en base a la productividad generada por estos profesionales del sector, además esta cadena de valor hace que se genere efectos secundarios en empresas asociadas a estas de otros sectores para que se genere una mayor demanda de mano de obra local (Sanahuja, 2021).

4.3. I PLAN DE ACCIÓN DE ECONOMÍA CIRCULAR 2021-2023 DEL GOBIERNO DE ESPAÑA

El objetivo del I Plan de Acción de Economía Circular del gobierno en el periodo 2021-2023 es sentar las bases de un nuevo modelo de producción y consumo en donde el valor de los productos y materiales sean de una óptima durabilidad y donde se reduzcan al mínimo la generación de desechos para que de esta forma se puedan aprovechar mediante el reciclaje estos residuos para la generación de nuevos productos. Su función es coordinar las medidas de la Administración General del Estado (AGE) para la inclusión de la economía circular en las políticas de los diferentes sectores de la economía para así avanzar en la adopción del modelo de sostenibilidad ambiental (Ministerio para la transición ecológica, 2021)

El I Plan de acción de economía circular cuenta con un presupuesto de 1.529 millones de euros en los que incluye una serie de medidas en 8 ejes de actuación (MITECO,2021):

4.3.1. Producción

Fomentar el diseño de procesos de producción para así optimizar el uso de los recursos naturales no renovables, priorizando el uso de materias primas secundarias con la finalidad de obtener productos que puedan ser reciclables fácilmente y que su reparación o reutilización sea cómoda y eficaz.

En este punto se intentará evitar la obsolescencia programada y la destrucción de los productos no vendidos, todo ello teniendo en cuenta la optimización de la eficiencia de los materiales.

Por otro lado, en este proceso de innovación de las empresas es muy importante, por lo que se va a potenciar el marco e instrumentación como el apoyo financiero a nuevas formas de producción y negocio, los incentivos económicos al diseño sostenible, así como también una actualización de la normativa de ecodiseño para fomentar nuevas formas de producción y negocio orientados a la economía circular.

4.3.2. Consumo

En el contexto de las decisiones de los consumidores se van a establecer actuaciones para mejorar el etiquetado de los productos para que de esta forma se pueda ofrecer información en la que se detalle su huella ambiental, su eficiencia energética, sus características de durabilidad y resistencia o la posibilidad existente de recambios para los productos. Los productos con la etiqueta ecológica de la UE (ECOABEL) son aquellos productos de máxima excelencia ambiental, ya que responden a los estándares ambientales más exigentes a nivel internacional, por lo que desde el ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico actualizara el catálogo de productos y servicios con este tipo de etiquetado y fomentando el uso para las empresas.

Se estima que se desperdicia en todos los estados miembros de la UE en torno a un 20% del total de los alimentos producidos, por lo que los alimentos se están quedando fuera de los usos en cascada y en los ciclos de producción, distribución o consumo final (Caldeira et al, 2021). En este punto se busca la reducción del residuo alimentario mediante la búsqueda de soluciones que mantengan estos productos dentro de los ciclos de mayor valor.

Es importante tener en cuenta que los consumidores necesitaran la seguridad de calidad para que estén dispuestos a pagar más por productos con una mejor durabilidad y calidad, es por ello por lo que será necesaria una adecuada inspección de los productos y una adecuada normativa para evitar la obsolescencia prematura. En este sentido los biomateriales disponen de un alto margen para la innovación y se degradan fácilmente por lo que estas ventajas versátiles generan que el cierre de sus ciclos resulta más ventajoso que los materiales contaminantes o los tecnológicos.

Por último, recalcar en este eje de consumo fomentar la contratación pública con criterios de circularidad, ya que la contratación pública supone un 14% del PIB total de la UE (Eurostat,2020), adoptando así un enfoque más integral de la sostenibilidad y acelerar la transición hacia el modelo circular. Se llevarán a cabo criterios de selección a empresas que cuenten con un sistema de gestión ambiental que contengan productos

o servicios con elementos de circularidad (dando preferencia a ECOABEL), favoreciendo la promoción de certificación ambiental, certificaciones de tipo ISO y declaraciones ambientales del producto.

4.3.3. Gestión de residuos

La nueva Ley de Residuos y suelos contaminados es un nuevo marco normativo en materia de residuos que incluye las siguientes medidas prioritarias:

- Revisión de procedimientos del concepto de subproducto y fin de condición de residuo (FCR).
- Medidas para reducir los residuos alimentarios, fomentando la donación de alimentos y más tipos de redistribución de alimentos.
- Prohibición de excedentes no perecederos.
- Reducir eficazmente el consumo de agua embotellada en envases de un solo uso.
- Calendario de recogida obligatoria para nuevos tipos de residuos como son los textiles, domésticos peligrosos, aceite de cocina usado, baterías, entre otras.
- Obligaciones establecidas en la Directiva de plásticos de un solo uso, en las que se prohíbe la distribución gratuita en este tipo de envases en 2023.
- Introducción de normativas para productos de plástico no compostable, respetando las limitaciones de la directiva de envases y residuos.
- Información de los productos de plástico en el que indique la cantidad de plástico que contiene, la gestión a llevarse a cabo de este producto una vez finalice su vida útil y el impacto ambiental negativo derivado.
- Impuesto especial sobre los envases de plástico no reutilizables y el impuesto sobre el depósito de residuos en vertederos.

En el eje de la gestión de residuos del plan de acción se va a establecer las siguientes revisiones del régimen jurídico en la gestión de residuos:

1. revisión de la normativa de envases y residuos de envases, medidas para progresar en la reutilización de envases.
2. Revisión de la normativa de baterías y pilas y sus respectivos residuos medioambientales.
3. Régimen jurídico para la correcta gestión de aparatos eléctricos y electrónicos.
4. revisión del régimen jurídico para los vehículos cuando finaliza su vida útil mejorando aspectos como el reciclaje de componentes o la búsqueda de eficiencia en los traslados de vehículos a terceros países.
5. Marco normativo de aprovechamiento de los aceites industriales usados.
6. Marco jurídico para la gestión y producción de los residuos en el sector de la construcción.
7. Regulación de la utilización de lodos de depuración en el sector agrario.
8. Regulación de los residuos del sector textil.

Asimismo, un correcto desarrollo de instrumentos de planificación en residuos servirá como herramienta para una eficaz política de residuos en España, para así detectar las deficiencias que han sido detectadas en la gestión de los residuos y promover las actuaciones que mejores resultados ambientales se puedan dar, esto en sincronía con un desarrollo económico sostenible (MITERD,2021).

4.4.4. Materias primas secundarias

Este punto es de vital importancia en el modelo circular ya que la reintroducción en el proceso productivo de las materias primas secundarias deberá hacerse de forma segura con el medio ambiente, en una ubicación lo más cercana posible para evitar así las externalidades negativas del transporte. Esto con el objetivo de disminuir la dependencia de materias primas vírgenes. Sin embargo, esta sustitución hacia materias primas secundarias no siempre es factible dependiendo del sector en cuestión, ya que entran cuestiones como el costo y la calidad de las materias primas secundarias respecto a las materias primas convencionales, ya que el impacto ambiental en empresas de diferentes sectores no es medido económicamente en muchos casos (MITERD,2021).

En el caso de los materiales orgánicos que pueden reintegrarse en su totalidad en los ciclos biológicos, es importante impulsar su uso ya que resulta más ventajoso con el medio ambiente a largo plazo en comparación con los materiales tecnológicos para cuya fabricación son necesarios recursos no renovables.

Desde el gobierno de España se van a elaborar órdenes ministeriales para mejorar la efectividad de la calidad de las materias primas secundarias, también el estudio del uso de las MPS prioritario en productos donde sean técnicamente viables. De esta forma se consigue que las empresas consigan una mayor confianza y competencia a la hora de emplear estas materias primas secundarias.

Asimismo, se impulsará el uso de las materias primas secundarias en obras públicas desde la Administración General del Estado, la compra pública ecológica y mecanismos de financiación pública para la compra de materias primas secundarias.

4.4.5. Reutilización del agua

Se busca mejorar la circularidad en el uso del agua, mediante un aumento en la eficacia del sistema de distribución del agua, exponiendo las externalidades negativas y diseñando nuevos procesos de generación de agua que sean más sostenibles con el medio ambiente (MITERD,2021).

Una planificación hidrológica que busca una convergencia entre el uso del agua y la consecución del buen estado de las masas de agua.

Se realizará una serie de actuaciones que busquen promover la eficiencia en el uso del agua esto se piensa realizar a través del fomento de la reutilización del agua regenerada, mediante el apoyo a proyectos de regadío que tengan como principal recurso la reutilización de aguas regeneradas y la incorporación de aguas reutilizadas en los sistemas de explotación de las cuencas hidrográficas. Todo este proceso se realizará mediante un marco normativo que promueva la reutilización del agua.

4.4.6. Sensibilización y participación

Mediante este eje tiene como objetivo orientar la oferta y la demanda hacia el consumo de productos sean sostenibles y que vayan en sincronía con los criterios del modelo de economía circular.

Desde el gobierno se promoverá actividades de sensibilización en sectores empresariales y profesionales por medio de la organización y participación de reuniones o talleres, en los cuales se eduque en el valor de la economía circular como objetivo para el desarrollo económico del futuro.

En el caso de la sensibilización de los ciudadanos en este ámbito se va a enseñar a consumir con criterios autosostenibles cuya importancia va más allá de autosatisfacer sus propias necesidades o economía, aprender a utilizar los productos de forma correcta para que su durabilidad sea coherente con el objetivo del mantenimiento de los recursos a largo plazo y enseñar a reutilizar y reciclar eficientemente los productos que compran los ciudadanos (Prieto-Sandoval et al, 2017).

4.4.7. Innovación, investigación y competitividad

Se impulsará una serie de medidas tienen por objetivo darle un crecimiento exponencial al desarrollo y aplicación de nuevos conocimientos y tecnologías, promoviendo así nuevas formas de servicios y modelos de negocio en búsqueda de una mejora de la circularidad en el uso de materiales, sustancias y productos, abriendo así oportunidades de negocio y empleo (Vence,2019).

- Apoyo a la innovación relacionada con la bioeconomía en el sector forestal y agrario.
- Proyectos financiados de investigación en centros tecnológicos y entidades públicas de Economía Circular.
- Inversión en capital humano en I+D+i orientado a estudiantes predoctorales y postdoctorales en el ámbito de la Economía Circular.
- Proyectos de I+D+i de soluciones de economía circular para el sector aerogenerador eólico y el sector aeronáutico.
- colaboración y comunicación del grupo interplataforma de economía circular.
- Difusión de los resultados de los proyectos en investigación y desarrollo financiados en el ámbito de la economía circular.

4.4.8. Empleo y formación

El proceso de transición en el que nos encontramos hacia un modelo de economía circular va a requerir de mano de obra cualificada y capacitada para enfrentarse a los cambios en el mercado laboral actual y del futuro para así aprovechar las nuevas oportunidades de empleo existentes (De los Cobos Hernandez,2019).

Por lo tanto, se han incorporado en este plan de acción una serie de actuaciones de educación y empleo para impulsar este desarrollo de capacidades por parte de los ciudadanos:

- La economía circular en el Sistema Nacional de Cualificaciones y formación profesional.
- Programa de Formación e Inserción laboral de Trabajadores Excedentes de la minería del carbón y de centrales nucleares.
- Nuevos programas de escuelas taller que favorezcan a la transición hacia el nuevo modelo de economía circular.
- Revisión y actualización de las especialidades del Catálogo de Especialidades Formativas del SEPE.
- Potenciar los centros especiales de empleo para las personas con discapacidad en sincronía con los principios de economía circular.
- Elaboración de material de apoyo y herramientas para la formación en este nuevo modelo productivo.

5. CONCLUSIONES

La economía lineal tradicional ha demostrado que ha llegado a un punto de poder ser lo más perjudicial para el medio ambiente, donde la destrucción de la naturaleza no es capaz de reponerse a la velocidad que es destruida para la producción de las necesidades de nuestra sociedad.

La económica circular tiene como fundamento generar un mayor aprovechamiento de las materias primas o recursos, empezando por la utilización de energía renovables para crear el producto, de una extensión de la vida útil del producto, el reciclaje, o reutilización de sus propios residuos para volver a empezar el bucle productivo. Por lo tanto, la economía circular está demostrando ser una realidad hacia la cual nuestro sistema productivo y social debe avanzar de forma inexorable si aspiramos a ser respetuosos con el medio ambiente y conseguir hacer sostenible el desarrollo económico global de forma, además, más equitativa. Para ello, es imprescindible la implicación de la sociedad en su conjunto mediante la concienciación y educación de la sociedad en materia medioambiental. Los gobiernos, empresas, e incluso los ciudadanos, deben participar activamente para que este proceso de transición circular se realice de una manera que asegure un crecimiento económico sostenible que revierta en un aumento de la calidad de vida de la sociedad.

Dado que nos encontramos en la cuarta revolución industrial, al ser un modelo productivo reciente éste nos da una enorme capacidad de innovación y desarrollo de tecnología, generando así una ventaja competitiva en el mercado mediante el uso de nuevos modelos de negocio, materiales o producción ecológicos. En este sentido, la dificultad de la economía española para generar empleo convierte a la economía circular

en una oportunidad para generar nuevos puestos de trabajo, por lo que debemos confiar en que el desarrollo de estas nuevas tecnologías servirá de impulso económico.

Por otro lado, dado que vivimos en un mundo globalizado donde la competitividad es cada vez mayor, la cooperación entre países pasará a ser un factor clave a tener en cuenta para llevar a cabo la transición hacia el respeto por la naturaleza, cuya materia pasa a ser prioritario por encima de cuestiones culturales, éticas o económicas de la sociedad.

A nivel normativo, la UE posee en la actualidad un marco legal ambicioso y de vanguardia en el ámbito medioambiental a nivel mundial. Como se ha detallado en el trabajo, los planes de acción de la UE y España ofrecen las herramientas necesarias para poder llevar a cabo este proceso de transición en un contexto como el actual, caracterizado por la incertidumbre económica mundial y la dependencia de recursos naturales procedentes de Rusia y terceros países. A este respecto, las políticas legislativas que deben contemplar España y la UE deben ser más independientes de los intereses económicos de grandes multinacionales o empresas contaminantes y fomentar el desarrollo de empresas que sean sostenibles a nivel mundial.

Dado que la mayoría de empresas aún se resisten a ver las oportunidades de cambio que ofrece la rentabilidad de que su sistema productivo sea circular, resulta imprescindible la implementación de medidas de asesoramiento y apoyo a empresas para que sean sostenibles e inviertan en innovación para la producción con cánones medioambientales. Asimismo, por parte del gobierno resulta prioritario un estudio diferenciado de su aplicación por sectores de actividad, para la ejecución de medidas legislativas o impositivas hacia las empresas para que cumplan sus compromisos de sostenibilidad ambiental en su sistema productivo.

6. BIBLIOGRAFÍA

- ALCAYAGA, Andres; WIENER, Melanie; HANSEN, Erik G. Towards a framework of smart-circular systems: An integrative literature review. *Journal of cleaner production*, 2019, vol. 221. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619304743?via%3Dihub>
- BALBOA, Catalina Hermida; SOMONTE, Manuel Domínguez. Economía circular como marco para el ecodiseño: el modelo ECO-3. *Informador técnico*, 2014, vol. 78, no 1, p. 82-90.
- BOCKEN, Nancy MP, et al. Product design and business model strategies for a circular economy. *Journal of industrial and production engineering*, 2016, vol. 33, no 5, p. 305-310. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/21681015.2016.1172124>
- BURAS, Piotr. Digging the trenches: the EU and the Green New Deal. *ECFR Commentary*, 2020, vol. 14.
- CALDEIRA, Carla, et al. Grown and thrown: Exploring approaches to estimate food waste in EU countries. *Resources, Conservation and Recycling*, 2021, vol. 168, p. 105426. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921344921000331>

- CERDÁ, Emilio; KHALILOVA, Aygun. Economía circular. Economía industrial, 2016, vol. 401, no 3, p. 11-20. Disponible en : <https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/401/CERD%C3%81%20y%20KHALILOVA.pdf>
- COMISIÓN EUROPEA. Cerrar el círculo: un plan de acción de la UE para la economía circular. Union Europea, Bruselas-Bélgica, 2015. Disponible en: https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:8a8ef5e8-99a0-11e5-b3b7-01aa75ed71a1.0011.02/DOC_1&format=PDF
- COMISIÓN EUROPEA. Estrategia Industrial Europea, 2019. Disponible en: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/european-industrial-strategy_es
- COMISIÓN EUROPEA. Hacia una economía circular, 2019. Disponible en: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024_es
- DE LOS COBOS HERNÁNDEZ, Elisa Pérez. La contratación pública ecológica como instrumento de impulso de la economía circular. Medio Ambiente & Derecho: Revista electrónica de derecho ambiental, 2019, no 35, p. 6.
- DOMENECH, Teresa. Explainer: What is a circular economy. *The Conversation, Environment+ Energy*, 2014, vol. 25. Disponible en: <http://theconversation.com/explainer-what-is-a-circular-economy-29666>
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. A New Dynamic 2: Effective systems in a circular economy, 2016. Disponible en: <https://ellenmacarthurfoundation.org/a-new-dynamic-2-effective-systems-in-a-circular-economy>
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION. The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics & Catalysing action, 2017. Disponible en: <https://ellenmacarthurfoundation.org/the-new-plastics-economy-rethinking-the-future-of-plastics-and-catalysing>
- ELLEN MACARTHUR FOUNDATION: The circular economy: a transformative Covid-19 recovery strategy, 2020. Disponible en: <https://ellenmacarthurfoundation.org/a-transformative-covid-19-recovery-strategy>
- EUROSTAT. Circular Economy. Indicators, 2019. Disponible en: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/circular-economy/indicators/monitoring-framework>

- FRÉROT, Antoine. Economía circular y eficacia en el uso de los recursos: un motor de crecimiento económico para Europa. Cuestión de Europa, 2014. Disponible en: <http://www.robert-schuman.eu/es/doc/questionsd-europe/qe-331-es.pdf>
- GEISSDOERFER, Martin, et al. Business models and supply chains for the circular economy. Journal of cleaner production, 2018, vol. 190, p. 712-721. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652618311867>
- MACARTHUR, Ellen. Towards the circular economy, economic and business rationale for an accelerated transition. Ellen MacArthur Foundation: Cowes, UK, 2013, p. 13-31.
- MARTÍNEZ LEAL, Jorge, et al. Design for and from recycling: A circular ecodesign approach to improve the circular economy. Sustainability, 2020, vol. 12, nº 23. Disponible en : <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/23/9861>
- MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO DEL GOBIERNO DE ESPAÑA, Planes de Acción de economía circular, 2021. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/economia-circular/estrategia/>
- OCDE. Green Growth Indicators, 2017. Disponible en: <https://www.oecd.org/greengrowth/green-growth-indicators/>
- ONU. Perspectivas de población, 2021. Disponible en : https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_PressRelease_ES.pdf
- PRIETO-SANDOVAL, Vanessa; JACA-GARCÍA, Carmen; ORMAZABAL-GOENAGA, Marta. Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación. 2017.
- SANAHUJA, José Antonio. Pacto Verde Europeo: el giro ambiental de un actor global. 2021. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/65921/1/4.JoseAntonioSanahuja.pdf>
- UNESCO, Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos, 2020 Disponible en: <https://es.unesco.org/themes/water-security/wwap/wwdr/2020>
- UNION EUROPEA. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones. "El Pacto Verde Europeo", Bruselas, 2019. Disponible en: <https://eur->

lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=celex:52019DC0640

- VENCE, Xavier; PEREIRA, Ángeles. Eco-innovación y modelos de negocio circulares como facilitadores de una economía circular. Contaduría y administración, 2019, vol. 64, n° SPE1. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/cya/v64nspe1/0186-1042-cya-64-spe1-00001.pdf>