



Co-funded by  
the European Union



**RAW**

# **GUÍA SOBRE ESTRATEGIAS DE ECONOMÍA CIRCULAR EN EL ENTORNO EMPRESARIAL**



## INTRODUCCIÓN

### RESIDUOS: SU HISTORIA Y TRANSFORMACIÓN

En el mundo en constante evolución de hoy en día, la necesidad de prácticas empresariales sostenibles se ha vuelto más crucial que nunca. El concepto de economía circular ha ganado una atención significativa como una solución para abordar los desafíos ambientales y crear un futuro más sostenible. Sin embargo, implementar estrategias de economía circular en el entorno empresarial no es una tarea fácil. Requiere un cambio fundamental en el comportamiento tanto de los consumidores como de las empresas, lo cual a menudo es un proceso desafiante y complejo.

La economía circular es un [modelo de producción y consumo](#) que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes durante el mayor tiempo posible. De esta manera, se extiende el ciclo de vida de los productos. En la práctica, esto implica reducir al mínimo los residuos. Cuando un producto llega al final de su vida útil, sus materiales se mantienen dentro de la economía siempre que sea posible gracias al reciclaje. Estos pueden ser utilizados de manera productiva una y otra vez, creando así un mayor valor.

Esto representa un cambio respecto al modelo económico tradicional y lineal, que se basa en un patrón de tomar-hacer-consumir-tirar. Este modelo se basa en grandes cantidades de materiales y energía baratos y fácilmente accesibles.

Para llegar al reciclaje como un proceso actual, necesariamente debemos examinar el origen de los residuos. Mientras que en las antiguas sociedades los residuos eran extremadamente escasos y principalmente de naturaleza biológica, hoy en día los residuos tienen un carácter muy diferente: pueden ser peligrosos, residuos domésticos, residuos de construcción, biodegradables y muchos otros tipos que los convierten en basura inútil o en una materia prima valiosa.

Los hechos hablan por sí solos cuando queremos obtener información sobre el pasado y el presente de los residuos:

#### PASADO:

- ▶ Año 500 a.C.: se establece la primera **Ley de Residuos** por parte de las autoridades de la polis griega Atenas. La ley establecía que los residuos debían ser transportados al menos una milla lejos de las puertas de la ciudad.
- ▶ 1515: registros de Stafford v. Avon muestran que el padre de Shakespeare fue multado por arrojar basura en la calle.
- ▶ 1757: en Estados Unidos, Benjamin Franklin estableció el **primer servicio municipal de limpieza de calles** en Filadelfia. Alrededor de la misma época, los hogares estadounidenses comenzaron a enterrar su basura en lugar de arrojarla por las ventanas y puertas de sus hogares.

- ▶ 1776: se lleva a cabo el **primer reciclaje de metales** cuando la estatua del rey Jorge III en Nueva York se fundió y se convirtió en lingotes.
- ▶ 1870: Francia - Louis Pasteur demostró la relación entre la higiene y la salud pública.
- ▶ 1885: se construye el **primer incinerador** en Estados Unidos.
- ▶ 1904: se abren las primeras **plantas de reciclaje de aluminio** en Cleveland y Chicago.
- ▶ En la década de 1930 comenzó la **producción de plásticos** a partir de productos químicos derivados del petróleo. La producción de plásticos creció lentamente en los próximos 20 años, alcanzando su punto máximo en la década de 1950.

## PRESENT:

- ▶ Hay 6 veces más partículas de plástico que zooplancton en los océanos del mundo.
- ▶ Si se colocan en línea recta los vasos de plástico producidos en solo 1 día, rodearían la Tierra a lo largo del ecuador.
- ▶ Hoy en día, la humanidad utiliza casi 1 billón (1,000,000,000,000) de bolsas de polietileno al año.
- ▶ Se generan 2.5 mil millones de toneladas de residuos cada año en la Unión Europea.
- ▶ Cada europeo produce en promedio alrededor de 500 kg de residuos al año.

Cambiar los comportamientos de los consumidores y las empresas a gran escala es extremadamente difícil, y los estudios demuestran que los consumidores necesitan ayuda para pasar de la intención a la acción. A medida que emprendemos este camino hacia un futuro más sostenible, esta Guía sirve de trampolín, facilitando la transformación de las intenciones en acciones tangibles. Proporciona a las empresas los conocimientos, las herramientas y la inspiración para hacer frente a los retos de la transición a una economía circular, contribuyendo en última instancia a un planeta más sano y a un panorama empresarial más resistente. Juntos podemos remodelar nuestros sistemas económicos, fomentar el crecimiento sostenible y crear un mundo en el que se minimicen los residuos, se maximicen los recursos y el bienestar de las personas y del planeta esté en el centro de todas las decisiones empresariales.

## INDICE

<b>CAPÍTULO 1: EL RECICLADO A PARTIR DEL CONSUMO</b> .....	<b>9</b>
Introducción .....	9
1. Residuos: historia y transformación.....	10
2. La recogida selectiva transforma los residuos en un recurso con futuro .....	11
3. Compostaje de residuos verdes y/o biodegradables .....	13
4. Esfuerzos de las empresas para potenciar el reciclado a partir del consumo .....	15
5. consejos de las personas expertas .....	19
6. Autodiagnóstico .....	21
7. Referencias .....	22
<b>CAPÍTULO 2: RECICLADO A PARTIR DE LA FABRICACIÓN RECONDICIONAMIENTO/ REMANUFACTURIZACIÓN</b> .....	<b>25</b>
Introducción .....	25
1. Parte Teórica .....	26
2. Reciclado de residuos plásticos .....	29
3. Refabricación a partir de papel .....	31
4. Consejos de las personas expertas.....	34
5. Autodiagnóstico.....	36
6. Referencias:.....	37
<b>CAPÍTULO 3: PRÁCTICAS DE GESTIÓN PARA MODELOS EMPRESARIALES DE ECONOMÍA CIRCULAR</b> 40	
Introducción .....	40
1. Hacia una economía circular .....	41
2. Modelos de negocio para la economía circular .....	43
3. Las herramientas de la economía circular.....	46
4. Consejos de las personas expertas.....	49
5. Autodiagnóstico.....	52
6. Referencias .....	53
<b>CAPÍTULO 4: REUTILIZAR Y REDISTRIBUIR</b> .....	<b>56</b>
Introducción .....	56
1. Reutilizar – Dando a los artículos una segunda vida .....	57
2. Redistribución: acceso versus propiedad .....	59
3. Fabricación Redistributiva .....	61
4. Consejos de las personas expertas.....	63

5. Autodiagnóstico.....	66
6. Referencias .....	67
<b>CAPÍTULO 5: OPTIMIZACIÓN DEL USO Y MANTENIMIENTO .....</b>	<b>70</b>
Introducción .....	70
1. Optimización del uso .....	71
2. Servicios de mantenimiento y relación de sostenibilidad .....	74
3. Consejos de las personas expertas.....	78
4. Autodiagnóstico.....	80
5. Referencias .....	81
<b>CAPÍTULO 6: DISEÑO SOSTENIBLE .....</b>	<b>84</b>
Introducción .....	84
1. Diseño sostenible: concepto y definiciones .....	85
2. Herramientas para un diseño sostenible .....	87
3. El enfoque de la co-creación .....	89
4. Consejos de las personas expertas.....	91
5. Autodiagnóstico.....	94
6. Referencias .....	95
<b>CHAPTER 7: UTILIZAR LOS RESIDUOS COMO RECURSO .....</b>	<b>98</b>
Introduction.....	98
1. Contexto .....	99
2. Reutilización: estrategias para los municipios .....	101
3. ¿Cómo pueden las organizaciones utilizar los residuos como recurso? .....	103
4. Consejos de las personas expertas.....	106
5. Autodiagnóstico.....	109
6. Referencias .....	110

## Reconocimientos

El trabajo descrito en esta publicación ha recibido financiación del programa Erasmus+ en virtud del acuerdo de subvención N° 2021-1-PL01-KA220-VET-000025342.

## Aviso legal

*Financiado por la Unión Europea. No obstante, los puntos de vista y opiniones expresados son exclusivamente los del autor o autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de la Agencia Ejecutiva en el Ámbito Educativo y Cultural Europeo (EACEA). Ni la Unión Europea ni la EACEA son responsables de las mismas.*

## © Miembros del Consorcio RAW



# 1

# CHAPTER

## RECICLAJE A PARTIR DEL CONSUMO



## FICHA DE TRABAJO PARA FORMADORES Y EDUCADORES: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

App de sensibilización  
sobre la economía  
circular



ANDROID



iOS

### Capítulo 1: Reciclar a partir del consumo

Este capítulo se centra en la separación de residuos como una de las formas más comunes de protección del medio ambiente. **Permite reciclar los residuos para que puedan volver a utilizarse.** Buenas prácticas que impulsen a los consumidores a pasar de la intención a la acción en lo que respecta a la recogida selectiva de residuos: sensibilización de los consumidores, facilitación, entretenimiento,

#### HABILIDADES:

- Ser capaz de dar ejemplos de residuos reutilizables/reciclables
- Ser capaz de identificar prácticas de gestión de residuos que hayan tenido éxito
- Ser capaz de aportar ideas sobre cómo animar a los ciudadanos y a las empresas a separar los residuos
- Ser capaz de cambiar su comportamiento hacia un estilo de

#### CONOCIMIENTOS:

- Comprender el impacto directo sobre el cambio climático de los residuos procedentes del consumo.
- Entender qué se necesita para una economía europea circular y eficiente en el uso de los recursos.
- Conocer los materiales de envasado más comunes y cuáles de

#### ACTITUDES:

- Sensibilizar sobre la importancia de la separación de residuos
- Crear hábitos en las actitudes de la población y las empresas
- Impulsar el comportamiento de los consumidores para que pasen de la intención a la acción en lo que respecta a la separación de residuos.



#### DURACIÓN DEL CURSO:

El capítulo 1 tiene 13 páginas

La duración del estudio es de  
aprox. 2h.





# CAPÍTULO 1: EL RECICLADO A PARTIR DEL CONSUMO

## INTRODUCCIÓN

### La finalidad

Este capítulo se centra en la separación de residuos como una de las formas más populares de protección del medio ambiente. La recogida selectiva de residuos permite reciclarlos para que puedan volver a utilizarse. La sobreexplotación de los recursos naturales, el crecimiento demográfico y la activa actividad comercial estimulan la creación de residuos, y una de las formas más eficaces de tratarlos es el reciclado. Dado que casi dos tercios de los residuos domésticos están formados por componentes orgánicos que se biodegradan de forma natural, el compostaje doméstico es la medida más sencilla y eficaz que podemos adoptar para reducir los residuos y mejorar al mismo tiempo la salud del suelo. Introducir el compostaje como forma natural de reciclar es otra de las ideas que aporta este capítulo.

### Los objetivos

Los principales objetivos de este capítulo son sensibilizar sobre la importancia de la recogida selectiva de residuos, crear hábitos en las actitudes de la población y las empresas y estimular el comportamiento de los consumidores para que pasen de la intención a la acción en lo que respecta a la recogida selectiva de residuos.

### El fundamento

Los ejemplos de este capítulo le ayudarán a identificar las prácticas de gestión de residuos que han tenido éxito y le proporcionarán ideas sobre cómo animar a los ciudadanos y a las empresas a separar los residuos para contribuir al cambio de comportamiento de los ciudadanos hacia un estilo de vida más sostenible.

### Los resultados del aprendizaje

En este capítulo comprenderá el impacto de los residuos del consumo sobre el cambio climático. Adquirirá conocimientos básicos sobre los materiales de envasado más comunes, cuáles de ellos pueden reutilizarse o reciclarse y comprenderá qué se necesita para una economía europea circular y eficiente en el uso de los recursos.

### La duración del curso/estudio de este capítulo:

Aproximadamente 2h

# 1. RESIDUOS: HISTORIA Y TRANSFORMACIÓN

Para llegar al reciclado como proceso de nuestro tiempo, debemos fijarnos necesariamente en la génesis de los residuos. Mientras que en las sociedades antiguas los residuos eran extremadamente escasos y principalmente de naturaleza biológica, hoy en día los residuos tienen un carácter muy diferente: pueden ser peligrosos, residuos domésticos, residuos de la construcción, biodegradables y de muchos otros tipos que los convierten tanto en basura inútil como en una valiosa materia prima.

Los hechos hablan por sí solos cuando queremos conocer el pasado y el presente de los residuos:

## PASADO:

- ▶ 500 a.C. - **Primera Ley de Residuos** establecida por las autoridades de la polis griega de Atenas. La ley establecía que los residuos debían transportarse al menos a una milla de distancia de las puertas de la ciudad.
- ▶ 1515 - Los registros de Stafford contra Avon muestran que **el padre de Shakespeare** fue multado por tirar basura en la calle.
- ▶ 1757 - En Estados Unidos, Benjamin Franklin establece el primer servicio municipal de **limpieza viaria** en Filadelfia. Por la misma época, los hogares estadounidenses empiezan a enterrar la basura en lugar de tirarla por las ventanas y puertas de sus casas.
- ▶ 1776 - **El primer reciclaje** de metales tuvo lugar cuando la estatua del rey Jorge III en Nueva York fue fundida y convertida en lingotes de oro.
- ▶ 1870 - Francia - Louis Pasteur demuestra la relación entre higiene y salud pública.
- ▶ 1885 - Primera **incineradora** construida en Estados Unidos.
- ▶ 1904 - Apertura de las primeras plantas de reciclado de aluminio en Cleveland y Chicago.
- ▶ En la década de 1930 comenzó la **producción de plásticos** a partir de productos químicos derivados del petróleo. La producción de plásticos creció lentamente durante los 20 años siguientes hasta alcanzar su punto álgido en la década de 1950.

## PRESENTE:

- ▶ En los océanos del mundo hay 6 veces más partículas de plástico que zooplancton.
- ▶ Si se colocan en línea recta los vasos de plástico producidos en tan sólo 1 día, darán la vuelta a la Tierra a lo largo del Ecuador.
- ▶ Hoy en día, la humanidad utiliza cerca de 1 billón (1.000.000.000.000) de bolsas de polietileno cada año.

- ▶ En la UE se generan cada año 2.500 millones de toneladas de residuos. Cada europeo produce una media de 500 kg de desperdicio al año.



Figura 1. Ayuntamiento de Gabrovo, campaña "Limpieza primaveral de vertederos no autorizados".

<https://gabrovo.bg/bg/news-article/6741>

## 2. LA RECOGIDA SELECTIVA TRANSFORMA LOS RESIDUOS EN UN RECURSO CON FUTURO

Una de las amenazas de la sociedad moderna no es sólo el consumo excesivo de materias primas, sino también los residuos que genera este consumo. Esto repercute directamente en el cambio climático, cuyo ritmo de cambio es demasiado intenso y cada vez más difícil de controlar. La sobreexplotación de los recursos naturales, el crecimiento demográfico y la activa actividad comercial estimulan la creación de residuos, y una de las formas más eficaces de tratarlos es el reciclaje. El proceso de reciclado de materias primas es también una forma de limitar el uso de recursos naturales y constituye una parte crucial de la "economía circular".

Para lograr resultados óptimos en los procesos de gestión de residuos, deben participar todos los agentes de la cadena de producción, suministro, logística, consumo y utilización.

Los ciudadanos y los hogares de todo el mundo se encuentran entre los mayores consumidores y generadores de residuos no peligrosos. Uno de los muchos obstáculos a los que se enfrenta la economía circular de los plásticos es cómo conseguir que los envases y materiales usados vuelvan del consumidor a las plantas de reciclaje, con el fin de devolverlos a la cadena de suministro.

Eurostat define los residuos municipales como todo lo que recogen las autoridades locales. Esto significa que proceden principalmente de los hogares, pero también incluyen la basura de comercios, oficinas e instituciones públicas.

**505 kg de residuos municipales per cápita se generaron en la UE en 2020, casi un 10% más desde 1995.**

**El 48% de los residuos municipales de la UE se reciclaron (reciclado de materiales y compostaje) en 2020.**

**De los 300 millones de toneladas métricas de plástico que se producen cada año en el mundo, solo el 12 % se reutiliza o recicla.**

**Desde 1950, se ha fabricado la friolera de 8.300 millones de toneladas métricas de plástico. Pero, lamentablemente, solo se ha reciclado el 9%.**

La separación de residuos es una de las formas más populares de protección del medio ambiente. **Permite reciclar los residuos para que puedan volver a utilizarse.** Para inducir a los consumidores a pasar de la intención a la acción en lo que respecta a la recogida selectiva de residuos, se pueden utilizar técnicas como sensibilizar a los consumidores, hacerlo fácil, hacerlo divertido, visualizar los resultados finales o utilizar vales.



## CASO DE ESTUDIO 1: Enfoque Municipal

El municipio de Gabrovo aplica distintos enfoques y mecanismos para resolver algunos de los retos medioambientales de los nuevos tiempos. El sistema de gestión de residuos exige a los ciudadanos que separen los residuos en dos flujos principales: residuos para reciclar y residuos para compostar. Se empezó con sólo dos tipos de contenedores fácilmente identificables por los ciudadanos y en los que se veía claramente dónde depositar los residuos correspondientes. Fomentar **la recogida selectiva** fue un paso en la dirección correcta. Actualmente, el territorio del municipio de Gabrovo prevé la recogida, tratamiento y reciclaje de - botellas de plástico; envases de metal, vidrio, papel y plástico; residuos biodegradables; residuos textiles; residuos peligrosos; residuos de madera.

La práctica más exitosa del municipio de Gabrovo en materia de reciclaje de residuos es la introducción de un **sistema de venta de depósitos**.

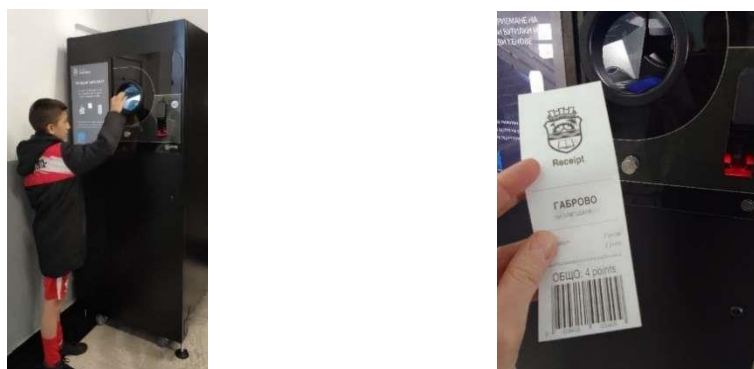


Figura 3 y 4: Municipio de Gabrovo, proyecto "Ejecución de un proyecto piloto de demostración en el ámbito de la gestión de residuos en el territorio del municipio de Gabrovo".

Proporcionar el sistema fue un paso clave hacia la economía circular. En abril de 2022, el Ayuntamiento de Gabrovo instaló dos máquinas expendedoras de botellas de plástico PET y latas de aluminio CANS. Las máquinas expendedoras están situadas en lugares de amplio acceso público. **Son las primeras máquinas expendedoras de recogida de residuos que funcionan en Bulgaria.**

En sólo 7 meses se entregaron y reciclaron 234934 envases (Fig. 2).

La separación precisa de los materiales es posible gracias a un sistema de reconocimiento de códigos de barras y formas en las máquinas. Los residuos de envases recogidos se compactan en las máquinas y luego se envían a reciclar. Después de cada entrega, las máquinas emiten un recibo del sistema con la cantidad y el tipo de envases entregados, que los usuarios utilizan para acumular puntos, y los puntos se convierten en recompensas en forma de artículos reutilizables, así como vales de descuento de las tiendas. Mediante el sistema de depósito, por un lado, se consigue un nivel muy elevado de residuos separados y limpios listos para reciclar y, por otro, se crean hábitos en las actitudes de la población.

### 3. COMPOSTAJE DE RESIDUOS VERDES Y/O BIODEGRADABLES

Compostaje- proceso de descomposición de residuos biodegradables para producir un abono que mejora el suelo. El compostaje es la forma natural de reciclar.

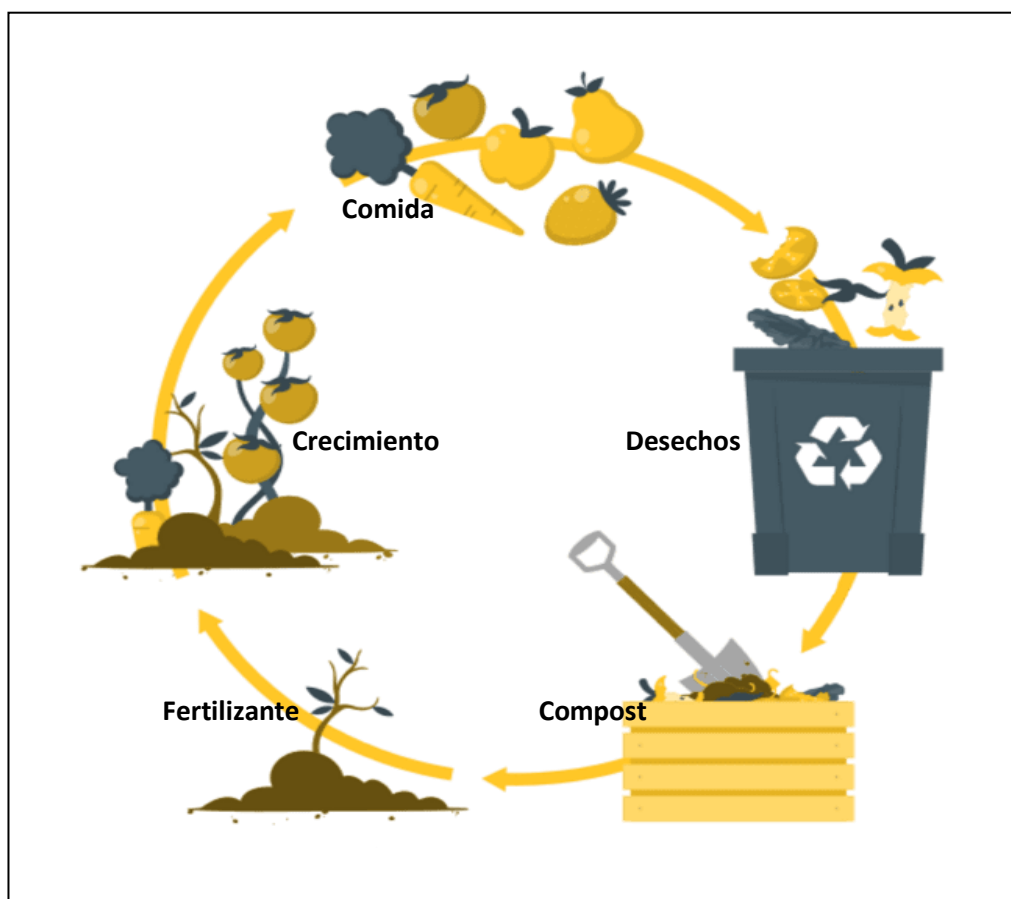
El compostaje es la forma natural que tiene la naturaleza de procesar y reciclar sus residuos orgánicos. El compostaje doméstico se considera la forma más ecológica de tratar los residuos biodegradables del hogar. Casi dos tercios de los residuos domésticos están formados por componentes orgánicos que se biodegradan de forma natural. El compostaje doméstico es la medida más sencilla y eficaz que podemos adoptar para reducir los residuos y mejorar al mismo tiempo la salud del suelo. El proceso de compostaje es la descomposición de residuos de origen vegetal y puede dividirse en tres etapas: Descomposición, Transformación y Maduración.

**Para conocer datos y estadísticas sobre el reciclado de residuos alimentarios, visite la entrada del blog**

<https://www.weforum.org/agenda/2022/06/recycling-global-statistics-facts-plastic-paper>

La mala distribución crónica de los alimentos y la ineficacia han provocado que el desperdicio alimentario sea la mayor categoría de residuos. En todo el mundo se desperdicia el 40% de los alimentos producidos. Sólo con los alimentos que se pierden en las granjas se podría alimentar cuatro veces a todas las personas desnutridas del mundo. El desperdicio de alimentos genera alrededor del 10% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero. Cada año, el compostaje doméstico podría desviar 150 kg de residuos alimentarios por hogar de los vertederos.

### El compostaje es la forma natural de reciclar



## CASO DE ESTUDIO 2: Compost compartido

A principios de 2022, el municipio de Gabrovo estableció cuatro zonas de compostaje compartido que abarcaban diferentes grupos destinatarios, con el objetivo de proporcionar condiciones adecuadas para la implantación, el seguimiento y la realización del compostaje: en el patio de una guardería y una escuela, en una zona residencial y cerca de un hotel en un centro turístico.

Los contenedores de compostaje situados en las zonas son de madera, con una abertura para los materiales biodegradables y una puerta en la parte inferior del compostador por la que se puede sacar fácil y cómodamente el compost listo. Las zonas están rodeadas por una valla de madera. Se han elaborado manuales que

describen de forma clara y precisa los pasos para un proceso de compostaje satisfactorio para todos los participantes en el compostaje compartido.

Las observaciones muestran que los grupos destinatarios utilizan activamente los lugares de compostaje compartido. La ventaja de esta solución es que los adultos y los niños pueden controlar ellos mismos el proceso de compostaje y, cuando el compost está listo, pueden utilizarlo en sus jardines o en macetas. La satisfacción de los usuarios aumenta aún más por el hecho de que el compost incrementa significativamente la fertilidad del suelo.

Otra ventaja de esta solución es que permite reciclar fácilmente los residuos biodegradables y reduce el coste de mantenimiento de los cubos de basura domésticos.



*Figura 6. Municipio de Gabrovo, proyecto "Ejecución de un proyecto piloto de demostración en el ámbito de la gestión de residuos en el territorio del municipio de Gabrovo".*

Existe un vertedero regional de residuos no peligrosos donde se lleva a cabo el proceso de compostaje mediante tecnología anaeróbica y se procesan hojas, ramas, hierbas, residuos orgánicos de verduras y frutas procedentes de verdulerías y empresas que procesan productos similares. Los ciudadanos pueden entregar sus residuos vegetales domésticos, de jardinería, etc.

## **4. ESFUERZOS DE LAS EMPRESAS PARA POTENCIAR EL RECICLADO A PARTIR DEL CONSUMO**

Los recursos son finitos, ¡pero el ingenio humano no!

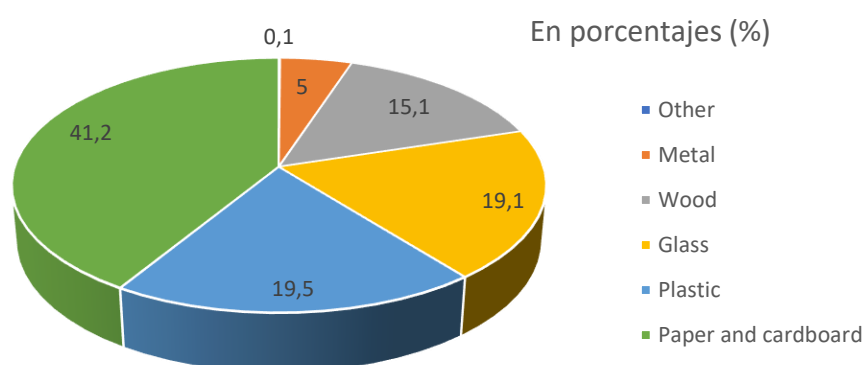
El papel de las empresas es crucial para la eficacia de los procesos de gestión de residuos.

Según un análisis del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Seguridad Nuclear y Protección de los Consumidores (Alemania), "los materiales de envasado más comunes son el vidrio, el papel, el cartón, el plástico, la

lata, el aluminio y la madera". (<https://www.bmuv.de/en/topics/water-resources-waste/circular-economy/types-of-waste-waste-flows/packaging-waste>).

El papel y el cartón representan la mayor parte de los envases, seguidos de cerca por el plástico y el vidrio. En cifras, el gráfico tiene este aspecto:

En 2020, los residuos de envases generados se estiman en 177,2 kg per cápita en la UE. Esta cantidad varía entre los 66,0 kg per cápita de Croacia y los 225,8 kg per cápita de Alemania. En 2020, el papel y el cartón (41,2%), el plástico (19,5%), el vidrio (19,1%), la madera (15,1%) y el metal (5,0%) son los tipos de residuos de envases más comunes en la UE. Otros materiales representan el 0,1% del total de residuos de envases generados en 2020.



[Residuos de envases generados por material de envasado, estimación de la UE, 2020 \(%\) Fuente: Eurostat](#)

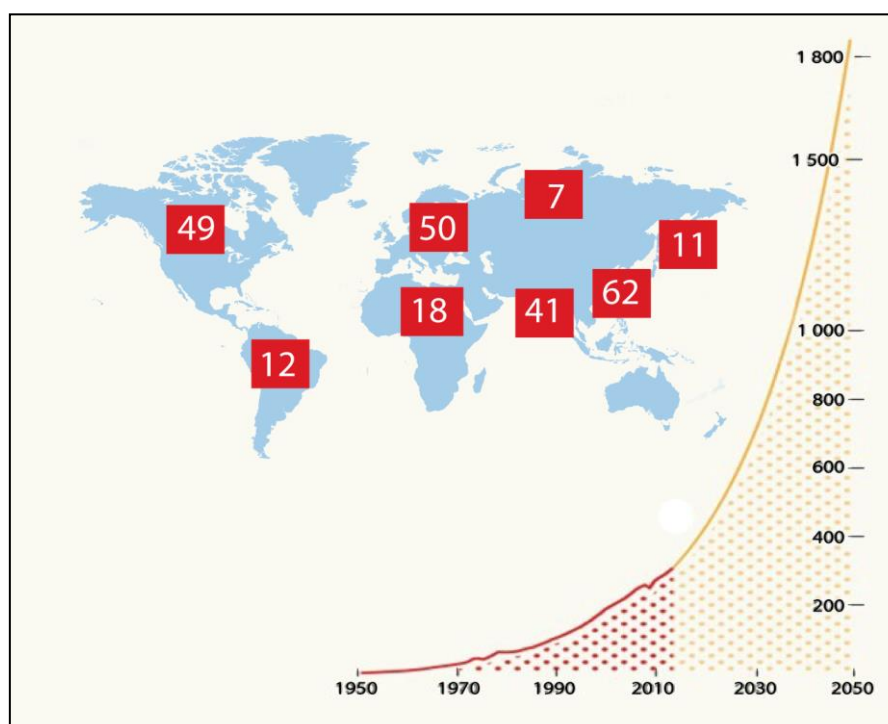
El problema de los envases surge debido a la fugacidad de su uso y a su utilización cada vez más localizada por el deseo de las personas de facilitar su vida cotidiana. Así, los envases reutilizables están siendo sustituidos por envases desechables. Así, independientemente del tipo de bien envasado, se generan residuos a partir de su embalaje.

El Centro de Circuitos Sostenibles identifica el problema de los envases de plástico de la siguiente manera: los plásticos son un producto de la innovación humana, ya que son ligeros, duraderos, resistentes a la descomposición, baratos y moldeables. Esta innovación tiene un precio: los envases de plástico son extremadamente derrochadores y afectan a los ecosistemas de la Tierra de los que dependemos. **Debido al mal diseño de los productos y a la falta de infraestructuras normativas**, la mayoría de los residuos plásticos se envían a los vertederos o se vierten en el medio ambiente. Se producen 9.200 millones de toneladas de plástico, de las cuales sólo el 9% se recicla adecuadamente.

(<https://supplychain.edf.org/resources/sustainability-101-packaging-waste-the-problem/>)



Producción global de plástico, millones de toneladas 2013



Debemos recordar que el plástico no es biodegradable; cada pieza de plástico que se ha producido sigue en este planeta. Las empresas siguen haciendo un uso intensivo de los plásticos de un solo uso. El gráfico muestra el cuádruple aumento previsto del tonelaje de producción de plástico para el año 2050.

Los envases tienen varias funciones principales: proteger los artículos durante la entrega, con fines estéticos y de marketing, y contener la información exigida por la legislación. Así, además del envase, es obligatoria la presencia de una etiqueta, lo que supone otro obstáculo para el posterior tratamiento y reciclado de los envases, ya que el material utilizado es heterogéneo. La mayoría de los envases de bienes de consumo, como alimentos, bebidas, productos de limpieza, champú, etc., se utilizan una sola vez antes de ser desechados. Muchas personas y empresas se limitan a tirar los envases sin pensárselo dos veces, sobre todo si no están diseñados para ser reutilizados o reciclados.

Las principales formas en que las empresas pueden apoyar los procesos de reciclado son: diseñar y fabricar productos reciclables, establecer políticas para utilizar productos fabricados con materiales reciclados o que los contengan.

## CASO DE ESTUDIO 3: CONTENEDORES INTELIGENTES DE RESIDUOS

Los nuevos contenedores para la recogida selectiva de residuos reciclables permiten a los ciudadanos deshacerse de los residuos de plástico y papel innecesarios en contenedores de dos colores, equipados con sensores de llenado, temperatura y

ubicación incorporados. Los contenedores "inteligentes" forman parte de la serie BinkyPal, desarrollada por Senstate Technologies AD con el apoyo del Ayuntamiento de Gabrovo.

Los dos contenedores están diseñados para distintos tipos de residuos, y los sensores incorporados transmiten información en tiempo real sobre el volumen llenado, lo que permite realizar distintos tipos de informes y análisis sobre la recogida y eliminación de residuos. El modelo BinkyPal IoT está diseñado para residuos de plástico, que se eliminan fácilmente a través de la abertura circular del contenedor. Funciona con una batería recargable y un sensor ultrasónico mide el volumen llenado.

El BinkyPal solar compacto es un contenedor parque para residuos de papel y cartón. Se abre mediante un pedal situado en la parte inferior del contenedor. Está equipado con un panel solar compacto protegido por una cúpula de cristal resistente. Este modelo dispone de una prensa para reducir el volumen de residuos y un sensor óptico mide el llenado.

Los contenedores de residuos innovadores son otra solución tecnológica destinada al tratamiento eficaz de los residuos urbanos y su posterior reciclado.



La serie BinkyPal, que incluye (de izquierda a derecha) los modelos BinkyPal double fill, BinkyPal solar compact y BinkyPal IoT. BinkyPal ha sido desarrollado por la empresa Senstate Technologies AD, con sede en Gabrovo, con el apoyo financiero del Ayuntamiento de Gabrovo.

## 5. CONSEJOS DE LAS PERSONAS EXPERTAS



*"Para que nuestra sociedad alcance un equilibrio sostenible, debemos lograr gradualmente la inclusión de todos los grupos sociales en las ideas de la vida y el pensamiento sostenibles"*

Svetoslav Mateev.

**Fundador y CEO de Senstate Technologies,  
EnvTech Company**

### Consejos de la persona experta:

1. La sostenibilidad no puede ser una definición. Evoluciona con el tiempo y depende de la demografía, la mentalidad y muchos otros factores. Para lograr la sostenibilidad a largo plazo, hay que tomar constantemente medidas direccionales acordes con los nuevos retos;
2. Basar el modelo en el beneficio social ante todo y en mejorar la vida de las personas. Este modelo empresarial es mucho más sostenible que limitarse a poner unos números en la hoja de cálculo de su plan de marketing, ventas y negocio;
3. Aprovechar todas las tecnologías modernas para mejorar la toma de decisiones, lo que sin duda tendrá un impacto notable en el medio ambiente y la comunidad.



*"El reciclaje salva los recursos naturales.  
Y esto salva el Planeta Azul natural."*

Denitsa Koleva.

**Ecólogo con 10 años de experiencia en el Ayuntamiento de Gabrovo y en la empresa municipal "Vertedero regional de residuos no peligrosos",  
Ahora: ingeniero - sistemas para la mejora de procesos en CERATIZIT Bulgaria AG**

**Consejos de la persona experta:**

1. Optimice sus procesos para reducir los residuos de producción, de ese modo reducirá los costes de utilización.
2. Utiliza instrumentos electrónicos para la gestión documental, disminuir la cantidad de papel en la oficina ayudará a proteger el medio ambiente, así como a ti.
3. Céntrese en la recogida selectiva de los residuos generados por sus actividades, el reciclaje evita el uso de recursos naturales.



*"Juega limpio con la naturaleza"*

Todor Popov,

**Director de Servicios Administrativos, Jurídicos y de Información del Ayuntamiento de Gabrovo** más de 5 años de experiencia en gestión y ejecución de proyectos en el ámbito de la gestión sostenible, la eficiencia energética y la gestión de residuos.

**Consejos de la persona experta:**

1. Invierte en aumentar tus conocimientos y los de los demás sobre los distintos recursos y su presencia en tu vida cotidiana, de modo que puedas tomar las medidas adecuadas para reducir los impactos nocivos de tus actividades.
2. Controla todo el ciclo de vida de los bienes y servicios: así sabrás de dónde proceden y adónde van cuando ya no los necesitas. Esto mejorará tus procesos de gestión de residuos y podrás convertir los residuos en un recurso.
3. La gente es muy consumista y "perezosa", lo que dificulta su control, así que haz que los procesos sean cómodos, fáciles de aplicar y accesibles para todos.



## 6. AUTODIAGNÓSTICO

### *Unas cuantas preguntas que hacerse...*

1. ¿Me deshago adecuadamente de todo lo que he utilizado (desde botellas de plástico hasta frigoríficos) para que pueda ser reciclado?
2. ¿Cuánta basura he tirado hoy? Me comprometo a producir la menor cantidad de basura posible
3. Antes de comprar algo nuevo, ¿te preguntas: realmente lo necesito? ¿Puedo pedirlo prestado o alquilarlo si sólo lo voy a usar unas pocas veces? ¿Se puede reparar o reutilizar? ¿Se puede reutilizar o reciclar?
4. ¿Conozco la política de reciclaje de mi municipio y la sigo?



## 7. REFERENCIAS

- ▶ Circular Economy: Here's how much waste people in the EU produced in 2020, <https://www.weforum.org/agenda/2022/02/municipal-waste-european-union-eurostat-circular-economy/#:~:text=People%20in%20the%20EU%20generated,in%202020%20than%20in%201995.>  
Feb 23, 2022
- ▶ Waste Statistics, EUROSTAT, Statistics Explained [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics)  
September 2022
- ▶ Recycle Track System, The State of recycling Today <https://www.rts.com/resources/guides/the-state-of-recycling-today/>
- ▶ Gabrovo Municipality, project „Implementation of pilot demonstrational project in the field of waste management on the territory of Gabrovo Municipality“ <https://gabrovo.bg/bg/article/16499>

# 2

## CHAPTER

### **RECICLADO, A PARTIR DE LA FABRICACION RECONDICIONAMIENTO/ REMANUFACTURIZACION**



## FICHA DE TRABAJO PARA FORMADORES Y EDUCADORES: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

App de sensibilización  
sobre la economía

circular



ANDROID



iOS

### Capítulo 2: Reciclaje a partir de la fabricación reacondicionamiento/remanufacturación

Este capítulo se centra en explicar los conocimientos básicos de la gestión de residuos. El capítulo incluye ejemplos concretos del reciclado de residuos recogidos por separado o de la reutilización de materiales de desecho de forma que conserven su composición y función originales.

#### HABILIDADES:

- Ser capaz de desarrollar un pensamiento independiente
- Ser capaz de trabajar con conocimientos prácticos
- Adquirir la capacidad de tomar decisiones independientes y responsables sobre cuestiones profesionales.

#### CONOCIMIENTOS:

- Comprender el ciclo de vida de un producto.
- Comprender cómo un producto se convierte en residuo y vuelve a ser producto mediante la recuperación o reutilización de materiales.
- Adquirir conocimientos teóricos y prácticos suficientes sobre el reciclaje.

#### ACTITUDES:

- Poner en práctica los conocimientos adquiridos, ya sea en empresas de atención y gestión urbana, oficinas municipales, operadores de reciclaje y reutilización de residuos, en los departamentos pertinentes de las oficinas gubernamentales de los condados o como miembro de asociaciones civiles.



#### DURACIÓN DEL CURSO:

El Capítulo 2 tiene 12 páginas

La duración del estudio es de  
aprox. 1.5h.





# **CAPÍTULO 2: RECICLADO A PARTIR DE LA FABRICACIÓN REACONDICIONAMIENTO/ REMANUFACTURIZACIÓN**

## **INTRODUCCIÓN**

### **La finalidad**

El objetivo del módulo es proporcionar conocimientos básicos sobre la gestión de residuos, así como ejemplos concretos de reciclado de residuos recogidos por separado o de reutilización de materiales de desecho de forma que se conserve su composición y función originales.

### **Los objetivos**

En este capítulo aprenderá la diferencia entre residuos y basura, y entre reutilización y reciclado. Es esencial que las personas y la industria actúen y se comporten de forma más consciente con el medio ambiente para reducir y reutilizar los residuos.

### **El fundamento**

Este capítulo le llevará a través de 3 ejemplos de enfoques prácticos del reciclado y la refabricación. El primer estudio de caso ilustra el potencial de reciclado de la espuma de poliestireno en la industria de la construcción, mientras que el segundo y tercer ejemplos muestran la práctica del reciclado de plásticos y papel en un entorno industrial.

### **Los resultados del aprendizaje**

El reciclaje pretende convertir los materiales que se convierten en residuos en materias primas y producir materiales secundarios reciclables que ayuden a reducir el uso de materiales naturales. En el cambio de un modelo de economía lineal a otro circular, todos tenemos un papel que desempeñar, desde los diseñadores de productos hasta los vendedores y consumidores. Tenemos que pasar a un modelo de procesos de producción respetuoso con el medio ambiente y verdaderamente sostenible.

### **La duración del curso/estudio de este capítulo:**

Aproximadamente 1.5h

## CAPÍTULO 2 – RECICLADO A PARTIR DE LA FABRICACIÓN REACONDICIONAMIENTO/REMANUFACTURIZACIÓN

### 1. PARTE TEÓRICA

Si hablamos de los fundamentos de la gestión de residuos, primero deberíamos aclarar los términos más importantes. ¿Qué son los residuos y qué es la basura? Es una pregunta importante, ya que mucha gente confunde ambas cosas. Los materiales que han quedado inservibles en su lugar de origen y cuyo propietario quiere deshacerse de ellos se consideran residuos, aunque todavía contienen material y/o energía aprovechables y valiosos.

**La basura** es un material que se ha vuelto inservible y su propietario ya no puede o no quiere utilizarlo. La basura se retira del ciclo de la economía, ya que no contiene material y/o energía que pueda utilizarse económicamente y se almacena y vierte de forma mezclada. Entre los términos importantes se incluye **la reutilización**. Una vez que el producto se convierte en residuo, se utiliza para el mismo fin, conservando su forma y función originales. Por ejemplo, una botella de PET se fabrica a partir de una botella de PET de la misma forma, acortando el proceso de producción del producto, ahorrando materias primas y energía. El reciclaje es similar al concepto anterior, pero con una diferencia esencial (Figura 1).



Figura 1.

Logo de reciclaje

Una vez que el producto en cuestión se convierte en residuo, se producen materiales secundarios o productos con una función diferente, que también contribuyen a reducir el uso de materias primas. Conjunto de actividades y procedimientos destinados a reducir el efecto peligroso de los residuos, prevenir y excluir la contaminación ambiental y devolverlos a la producción o al consumo. Las prioridades y el sistema de objetivos de la gestión de residuos son los siguientes por orden de importancia: prevención de la generación de residuos; reducción de la peligrosidad de los residuos, reutilización, reciclado, aprovechamiento térmico y, por último, eliminación (Figura 2). En las páginas siguientes presentamos tecnologías de reutilización que también se utilizan en nuestro país y que pueden contribuir a alcanzar el objetivo del 55%. Los siguientes casos prácticos se refieren a los residuos de plástico y papel que dominan nuestra vida cotidiana de consumidores, así como al poliestireno, que supone un reto en muchos sentidos.



Figure 2. The purpose of waste management system

# CASO DE ESTUDIO 1: Los residuos de poliestireno reconsiderados en la industria de la construcción

El poliestireno (PS / EPS = poliestireno expandido) es bueno desde el punto de vista de la tecnología térmica y de vapor, y su capacidad de aislamiento térmico no disminuye con el tiempo. Es un plástico de polimerización muy utilizado. Cuando se quema, se producen sustancias tóxicas. Los materiales de aislamiento térmico de poliestireno y otros plásticos espumados utilizados para el transporte seguro de productos de gran tamaño se producen en grandes cantidades. Dado que su peso es extremadamente bajo y su volumen es grande, en comparación con otros residuos urbanos, sólo pueden recogerse, transportarse y almacenarse a un coste extremadamente elevado. Muchas personas consideran que los materiales del tipo del poliestireno (por ejemplo, Nikecell, espuma de poliestireno, lámina de poliestireno grafitado) son perjudiciales para el medio ambiente. Debido a las propiedades mencionadas, los responsables de la gestión de residuos suelen mantenerse alejados del poliestireno, de su recogida, transporte y posible tratamiento posterior. Sin embargo, la Organización de Protección Medioambiental de los Materiales de Construcción (ECO), con sede en Bonn, clasificó el poliestireno como un material de construcción excepcionalmente respetuoso con el medio ambiente entre los materiales de aislamiento térmico, teniendo en cuenta todo su ciclo de vida. El reciclado de la espuma de poliestireno usada tiene ahora muchos usos. Entre otras cosas, puede utilizarse como cuerpo de tablas de surf, hormigón ligero, material para formar poros de ladrillos, aditivos para yeso termoaislante y, sin la presencia de otros contaminantes, como acondicionador del suelo con fines agrícolas. También se pueden crear carteles publicitarios, macetas de plástico y otros objetos útiles a partir del poliestireno que se vuelve superfluo (Austrotherm 2019). Los residuos de plástico PS que contienen contaminantes no aptos para el reciclado pueden utilizarse como combustible, principalmente en la industria del cemento.



Figura 3. Compactador de poliestireno Blik POLY 2000 (Fuente: industry-plaza.com)



Figura 4. Los ladrillos de poliestireno ya comprimidos (Fuente: directindustry.com)

Aparece en volúmenes significativos al comprar aparatos electrónicos más grandes, muebles y otros equipos. No es posible recogerlo selectivamente por separado, ya que los actuales métodos de recogida selectiva de residuos ni siquiera ofrecen la oportunidad de hacerlo, y los contenedores de recogida se llenarían de él muy rápidamente. Los residuos de PS no termoplásticos reticulados también pueden utilizarse triturados o molidos como material de relleno, sobre todo en

## CAPÍTULO 2 – RECICLADO A PARTIR DE LA FABRICACIÓN REACONDICIONAMIENTO/REMANUFACTURIZACIÓN

productos de construcción (Csukat y Rácz 2002). La trituración y posterior compactación de grandes espumas de poliestireno para convertirlas en ladrillos de poliestireno más densos es cada vez más popular entre las empresas húngaras de gestión de residuos. Esto permite ahorrar espacio de almacenamiento y facilita el transporte. El compactador POLY 2000 puede ser una solución excelente para la compactación eficaz y rápida de residuos de EPS (Figura 3). En modo automático, el equipo puede triturar y comprimir poliestireno expandido con una eficiencia de compresión de 30:1 (Figura 4). El equipo POLY 2000 requiere poco espacio, funciona con bajo consumo y tiene un diseño fácil de usar (hulladekpres.hu 2018).

Léka Estrich Kft., que opera en Délegyháza (Hungria), está especializada principalmente en la producción de tipos especiales de hormigón y ha adquirido una amplia experiencia en su fabricación. Entre ellos figuran el hormigón ligero, el hormigón termoaislante, el hormigón de alta resistencia y resistente al desgaste, así como el hormigón antichispas. El hormigón ligero es un hormigón con un alto contenido de poros, en el que se utilizan tres métodos diferentes para reducir la densidad aparente (Balázs 1994). Una forma de hormigón ligero es el hormigón de poliestireno (Figura 5), cuyo precio depende en gran medida de la cantidad de material utilizado. Los aditivos del hormigón de poliestireno son granos de poliestireno, cuya densidad en la materia prima oscila entre 200 y 1000 kg/m<sup>3</sup>. Por lo tanto, el aditivo del hormigón de poliestireno son perlas de poliestireno expandido o material de embalaje de espuma de poliestireno expandido tipo residuo. Durante el proceso de hinchamiento tratado térmicamente, las perlas obtienen su tamaño de grano original de aprox. 40 veces, es decir, el diámetro suele oscilar entre 2 y 5 mm. Las perlas de poliestireno enriquecen y aligeran el hormigón al mismo tiempo, con lo que acumulan muchas propiedades beneficiosas (konnyu-beton.hu 2022).



Figura 5. Losas de hormigón de poliestireno (Fuente: konnyu-beton.hu)

En general, el hormigón ligero, incluido el de poliestireno, se caracteriza por las siguientes propiedades ventajosas: baja densidad aparente (hasta 1200 kg/m<sup>3</sup>) y baja densidad de partículas (hasta 2000 kg/m<sup>3</sup>), resistencia a la presión, aislamiento térmico, resistencia mecánica y química, resistencia al fuego, resistencia a las heladas y retención de la forma. Otra ventaja de las perlas de poliestireno es que los tableros son menos susceptibles de agrietarse, ya que la capacidad de absorción de agua del aditivo es mínima. Esto también se traduce en una mayor retracción (Fenyvesi 2012). Entre sus versátiles ámbitos de uso, mencionamos sólo algunos: aislamiento térmico escalonado de suelos de áticos, relleno de forjados (Figura 6), calefacción por suelo radiante, capa inferior de aislamiento térmico para piscinas y capas de aislamiento térmico para tejados planos (konnyu-beton.hu 2022). El uso de hormigón de poliestireno tiene muchas ventajas:

Figure 6. Slab filling polystyrene with concrete (Source: konnyu-beton.hu)



## CAPÍTULO 2 – RECICLADO A PARTIR DE LA FABRICACIÓN REACONDICIONAMIENTO/ REMANUFACTURIZACIÓN

---

- ▶ Mejora la capacidad de aislamiento térmico de la estructura del edificio y la atenuación del calor,
- ▶ Influye favorablemente en la función de difusión de vapor de la estructura del edificio
- ▶ No es combustible (a diferencia de las propias planchas de eps), por lo que mejora la resistencia al fuego de la estructura del edificio.
- ▶ Cuando se utiliza en un tejado plano, garantiza la inclinación adecuada de la impermeabilización y una base rígida y sólida
- ▶ Su absorción de agua es baja, por lo que no supone un peligro de heladas (konnyu-beton.hu 2022).

En general, debido tanto a las propiedades beneficiosas de las losas de hormigón que contienen proporciones variables de perlas de poliestireno como a los aspectos positivos tangibles de reciclar el poliestireno de esta forma (menores costes de transporte y almacenamiento, menos emisiones de CO<sub>2</sub>), debería fomentarse su uso en la industria de la construcción.

## 2. RECICLADO DE RESIDUOS PLÁSTICOS

Los residuos plásticos causan un importante problema medioambiental en todo el mundo y suponen una carga considerable para el sistema de gestión de residuos. Los plásticos están ganando terreno en todo el mundo; una proporción cada vez mayor de los envases se fabrica también con materiales plásticos. Los plásticos se parecen por fuera, pero su estructura química y sus materias primas son muy diferentes. Su composición tan diversa dificulta su reciclado. Su importante impacto medioambiental, los microplásticos y su larguísimo tiempo de descomposición deberían animarnos a reutilizar y/o reciclar en la medida de lo posible. En la Unión Europea, entre 2009 y 2019, la producción de residuos plásticos por persona aumentó un 24%, lo que equivale a un incremento de 6,7 kilogramos por persona. Mientras tanto, el volumen de plástico reciclado aumentó aún más rápido, un 50%. Durante este periodo, la cantidad de residuos de envases de plástico también aumentó significativamente en términos absolutos. En la UE, alrededor **del 41% de los residuos de envases de plástico se reciclaron en 2019**; En Hungría, esta tasa fue solo del 33% (Eurostat 2021). Los residuos municipales húngaros contenían una media del 11,8% en peso de componentes plásticos. Este valor aumentó al 15,9% en 2012 (Ronkay et al. 2014).

## CASO DE ESTUDIO 2: Caja de huevos duradera fabricada con botellas de PET

## CAPÍTULO 2 – RECICLADO A PARTIR DE LA FABRICACIÓN REACONDICIONAMIENTO/REMANUFACTURIZACIÓN

La empresa de capital exclusivamente húngaro Jász-Plasztik Kft., fundada en 1990, se ha convertido en un gigante que da empleo a unas 5.000 personas. Entre las diversas actividades de la empresa, la utilización de residuos plásticos desempeña un papel importante. El objetivo de la empresa es desarrollar sus actividades de utilización de residuos en su propia base de I+D, y poder probar los resultados del desarrollo en el contexto de la producción de la planta de pruebas. Los resultados pueden utilizarse directamente en la producción manufacturera y en las actividades de valorización de residuos. En la fábrica de Nagyréde se fabrican hueveras con materia prima de PET 100% reciclada (etiquetada e impresa) para los mercados europeos. Las hueveras se producen tras el proceso de limpieza y trituración de 4 toneladas de botellas de PET por hora. Además, el repertorio de reciclaje de plásticos de la empresa incluye film LDPE/HDPE, con una capacidad de 1,5 toneladas por hora (jp.hu 2022). Los plásticos se procesan, entre otros, en los centros de la empresa en Nyíregyháza (Figura 7) y Jászberény. Para poder volver a transformarlos, los residuos plásticos generados deben llevarse a un estado adecuado desde el punto de vista de la producción, utilizando distintos procedimientos de preparación. Durante el proceso de preparación, las propiedades físicas de los residuos cambian principalmente (Ronkay et al. 2014). En el caso de la empresa, la materia prima procede de botellas de PET que se han convertido en residuos y se recogen selectivamente.



Figura 7. Jász-Plasztik Kft. Nyíregyháza manual (Fuente: nyiregyhaza.hu 2022)

Es difícil separar los residuos plásticos recibidos del público por tipo de material, ya que tienen una composición diversa, su composición material es a menudo indetectable a simple vista y están contaminados en diversos grados. Por ello, el proceso de separación es largo y a menudo sólo puede realizarse en varias etapas. Si hay una gran cantidad de polvo u otro tipo de suciedad en la superficie de los residuos plásticos, puede ser necesario lavarlos y limpiarlos antes de procesarlos. Los procesos de manipulación mecánica suelen ir precedidos de una clasificación manual. Esto garantiza la eliminación de la suciedad y los residuos metálicos, así como la clasificación por colores en el caso de las botellas de PET y por materiales en el caso de otros residuos de plástico. Los residuos metálicos magnetizables se eliminan automáticamente mediante un separador magnético.



Figura 8. Regranulados fabricados con botellas de PET (Fuente: jp.hu 2022)

La operación de trituración con ayuda de una cizalla de corte o una trituradora es típica para el pretratamiento de botellas de PET de resistencia adecuada en la cinta clasificadora. Las botellas de PET son termoplásticas; se funden a altas temperaturas, 160-300oC, lo que facilita la creación del producto secundario. Los aglomerados de plástico de aproximadamente el mismo tamaño hechos de botellas de PET de un color determinado se introducen en la llamada máquina extrusora. Los

## CAPÍTULO 2 – RECICLADO A PARTIR DE LA FABRICACIÓN REACONDICIONAMIENTO/ REMANUFACTURIZACIÓN

---

residuos de plástico se introducen por la tolva de alimentación del dispositivo y, a continuación, pasan por el cuerpo cilíndrico calentado con la ayuda de un tornillo extrusor giratorio, mientras se funden. El material fundido homogéneo sale del equipo en forma de muchos hilos paralelos. Estas fibras blandas se enfrían y las fibras finas solidificadas pueden cortarse con el mismo tamaño y aspecto (Figura 8) (Ronkay et al. 2014). Así se obtienen finalmente regranulados, reforzados con otros aditivos y hechos más resistentes, que son materias primas secundarias para la fabricación de productos plásticos. Los cartones de huevos pueden fabricarse a partir de estos "granos" de regranulado mediante moldeo por inyección. Las máquinas automáticas han producido más de 20 millones de cartones de huevos de plástico reciclado en la fábrica Jász Plasztik de Nagyréde, que emplea a casi 100 personas (Pásztor 2013).

El moldeo por inyección permite fabricar grandes volúmenes de productos con rapidez y eficacia. La ventaja es que, mientras que la extrusora sólo puede fabricar un producto con una sección transversal invariable en una longitud infinita, el moldeo por inyección puede fabricar productos 3D complejos de cualquier forma, por lotes o incluso completamente sin residuos. Al igual que ocurre con la extrusora, las herramientas de inyección no son universales en el moldeo por inyección, es decir, con un molde solo puede fabricarse un tipo de producto (Ronkay et al. 2014).

En el insostenible mundo actual, el reciclaje de plásticos se ha convertido en una herramienta indispensable para la economía circular. La economía circular es un modelo sostenible en el que las herramientas y los objetos que han llegado al final de su uso se hacen aptos para su reutilización o se reprocesan y utilizan como materias primas secundarias. Este modelo se centra en el reciclaje de materiales y energía (Tátraaljai y Pukánszky 2020).

### 3. REFABRICACIÓN A PARTIR DE PAPEL

La recogida y el reciclado de residuos de papel doméstico es relativamente estable en la UE. Incluso hace décadas, por ejemplo, la recogida de papel en los colegios funcionaba bien como herramienta de educación ambiental. En la reutilización y el reciclado de los residuos de papel, la infraestructura de tratamiento de residuos domésticos nunca ha encontrado tantos obstáculos como en el caso de los residuos plásticos a principios de la década de 2000, o actualmente en el caso de los residuos de vidrio. La producción de papel es una actividad con una pesada carga medioambiental, ya que, entre otras cosas, se utilizan grandes cantidades de agua y aditivos. El problema más importante es, por supuesto, la destrucción de los bosques, con los que se cubren las necesidades primarias de materia prima.

## CAPÍTULO 2 – RECICLADO A PARTIR DE LA FABRICACIÓN REACONDICIONAMIENTO/ REMANUFACTURIZACIÓN

La producción de papel requiere fibras vegetales, que se extraen sobre todo de la madera y la paja de trigo. Estas materias primas se denominan fibras primarias, mientras que las producidas a partir de residuos de papel o textiles se denominan fibras secundarias. En el reciclaje de papel, la producción de papel de embalaje está en primera línea, los productos de cartón y papel ondulado (por ejemplo, cajas, bolsas de papel) se producen casi en su totalidad (95-98%) a partir de residuos de papel. En los hogares, el papel sanitario (papel higiénico, pañuelos, toallas de mano), el papel de escribir, los cuadernos y las bandejas de huevos también pueden fabricarse con papel reciclado. Después de desgarrar mecánicamente los residuos y descomponerlos en fibras, se les añade yeso y agua, se prensan y se secan para producir placas de cartón-yeso respetuosas con el medio ambiente, muy utilizadas en la industria de la construcción.

El primer paso en el procesamiento de los troncos entregados a la planta de transformación de papel es la preparación de la pasta de madera. Esto comienza con la decorticación, que se realiza con la ayuda de máquinas descortezadoras. Por supuesto, estos pasos se omiten si se reciben balas de papel usado como materia prima para la producción. A la madera triturada o al papel usado se le añade una gran cantidad de agua. Además del agua, la madera se despulpa con diversas sustancias químicas, y el color del papel que se va a producir se blanquea con cloro o peróxido de hidrógeno. En la fase de trabajo de tamizado, el papel líquido se transfiere a la hilera de cilindros con la ayuda de una tela de tamiz, donde se extrae el agua del papel con la ayuda de diferentes cilindros de prensa. Aquí es donde se fija el grosor del papel y el material empieza a secarse como resultado de la pérdida de agua. Como último paso, el papel se estira, se seca y se enrolla (Figura 9). Así es como se convierte en una materia prima económicamente transportable (Szebenyi 2021).



Figura 9. La materia prima del papel enrollado (greendex.hu 2022)

Los residuos municipales de papel recogidos selectivamente se envían primero a una instalación de clasificación de residuos, donde se eliminan diversos materiales inadecuados (películas de plástico y/o metales) mediante clasificación manual o mecánica. A continuación, se compactan en balas de cientos de kilos y se transportan a las fábricas de papel para su reciclado. Los envases y otros papeles "blandos", así como los cartones de papel, se clasifican en las plantas de clasificación, de modo que las balas de papel con la composición adecuada ya llegan a las plantas de transformación. El cartón propiamente dicho puede fabricarse, por supuesto, reutilizando residuos de cartón.



## CAPÍTULO 2 – RECICLADO A PARTIR DE LA FABRICACIÓN REACONDICIONAMIENTO/ REMANUFACTURIZACIÓN

### CASO DE ESTUDIO 3: Muebles de cartón



Figura 10. Mobiliario de oficina de cartón (onemusic.hu 2022)

Los muebles de cartón (Figuras 10 y 11) tienen muchas ventajas sobre los muebles tradicionales. Son muy ligeros, flexibles, estables, fáciles de diseñar y reciclar y, por último, pero no por ello menos importante, baratos. Como son ligeros, moverlos o reorganizarlos es mucho más fácil que con los muebles tradicionales. Otra ventaja es poder utilizar pintura, lápiz, etc. para hacerlo fácilmente único. El cartón se fabrica con un 77% de papel reciclado. Los cartones con los que se fabrican los muebles se fabrican específicamente para ello, por lo que no se almacena nada en ellos previamente, por lo que no se ensucian. Sólo debe evitarse su uso en la cocina y el baño. Es fácil que se mojen en lugares húmedos; en este caso, su capacidad de carga se reduce y pueden formarse manchas, momento en el que tanto las manchas vienen por donde se han empapado y luego se han secado. Por razones similares, hay que prestar especial atención a las bebidas y evitar la limpieza con grandes cantidades de agua. Los muebles de cartón se caracterizan por su diseño sencillo y su funcionalidad. Estos muebles no pierden su forma y aguantan incluso después de muchos años de uso; las sillas tienen una capacidad de carga de 150 kg. Los productos están disponibles embalados en plano y plegados, por lo que se pueden transportar y movilizar fácilmente durante las exposiciones. Se puede imprimir toda la superficie de los productos, de modo que se pueden imprimir en la superficie diseños gráficos completamente únicos a petición del cliente (ookpress.hu 2022). Los muebles de cartón hechos a mano se fabrican a medida en varias pequeñas empresas nacionales. El uso de muebles de papel en la construcción de stands de exposición únicos está abriendo nuevos caminos y transmite un nuevo estilo de vida. La producción de productos de cartón y su presentación en eventos promueven tanto la conciencia medioambiental como la sostenibilidad.



Figura 11. Muebles de oficina de cartón reciclado (divany.hu 2022)

## 4. CONSEJOS DE LAS PERSONAS EXPERTAS



*“Con un aislamiento efectivo, ayudamos no solo al medio ambiente, sino también a nuestra billetera: nuestros costos de calefacción y refrigeración se reducen, por lo que el aislamiento se paga solo rápidamente, sin mencionar la comodidad de nuestro hogar.”*

Gabor Takács  
director general  
**TaGa Mérnöki Kft., Hungría**

### Consejos de la persona experta:

1. Los productos de poliestireno ayudan a proteger el clima de nuestro planeta, y construimos un futuro sostenible con edificios respetuosos con el medio ambiente.
2. El aditivo para hormigón ligero es una perla de poliestireno expandido tratada superficialmente. Este aditivo se utiliza para producir hormigón ligero con un buen aislamiento térmico y una resistencia adecuada utilizando cemento y agua.
3. La recogida de residuos de poliestireno puede resultar antieconómica debido a su gran volumen. Sin embargo, con el aumento de los costes energéticos, el valor de todas las materias primas -que pueden contribuir a la modernización energética de los edificios- aumenta considerablemente. El poliestireno es sin duda uno de esos materiales.



*“El futuro de nuestros descendientes depende en gran medida de cómo procesemos los residuos generados por la sociedad de consumo”*

Csaba Patkós  
director del instituto  
**Departamento de Geografía Social y Desarrollo Regional EKKE.**

## CAPÍTULO 2 – RECICLADO A PARTIR DE LA FABRICACIÓN REACONDICIONAMIENTO/ REMANUFACTURIZACIÓN

---

### Consejos del experto:

1. El objetivo es poder procesar la mayor cantidad posible de residuos producidos por la sociedad de consumo, no sólo considerarlos basura, sino materia prima secundaria y, por tanto, un valor, y transformarlos de nuevo en un producto.



*"Si la ecosostenibilidad, la innovación y, por supuesto, la singularidad son importantes para usted, no dude en probar los muebles de papel".*

Tamás Misik  
Professor adjunto

**Károly Eszterházy Catholic University**  
**Departamento de Ciencias Medioambientales y Ecología del Paisaje**

### Consejos de la persona experta:

1. La proporción de residuos de papel y cartón en los residuos municipales aumenta constantemente. Por lo tanto, se deben apoyar y seguir todas las soluciones respetuosas con el medio ambiente que tengan como objetivo convertir el papel y el cartón en productos de forma repetida.
2. Los residuos de papel blanco y negro no contaminados pueden compostarse junto con los residuos verdes del jardín y la cocina, por lo que tenemos la opción de reciclarlos en el punto de origen. Con el compostaje in situ, las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas del transporte de residuos serán nulas.
3. El ciclo de vida de los productos de papel puede ampliarse significativamente, ya que pueden reciclarse entre 5 y 7 veces sin un deterioro significativo de su calidad. Los productos fabricados con residuos de papel y cartón tienen una gama y una disponibilidad muy amplias para los consumidores. Todos estos pueden ser ejemplos positivos tangibles para los escépticos de la recogida selectiva. Demos ejemplo comprando este tipo de productos.

## 5. AUTODIAGNÓSTICO

*Unas cuantas preguntas que hacerse...*

1. ¿Por qué merece la pena reciclar los residuos en el ciclo de producción?
2. ¿Por qué la recogida y el almacenamiento de los residuos de poliestireno doméstico suponen un gran reto para la gestión de residuos?
3. ¿Cuáles son las razones para aumentar la tasa de reciclado de plásticos?
4. ¿Por qué es especialmente importante que se devuelva al proceso de producción la mayor cantidad posible de residuos de papel recogidos selectivamente?

## 6. REFERENCIAS:

- ▶ Balázs, Gy. 1994. Building Materials and Chemistry (in Hungarian). University Publishing House, Budapest.
- ▶ Csukat, G. & Rácz, I. 2002. The Situation of Plastic Waste Recycling in Hungary (in Hungarian). Scientific Session of Young Technicians, Cluj, pp. 47-50
- ▶ Eurostat, 2021. The EU Recycled 41% of plastic packaging waste in 2019. [ec.europa.eu/eurostat](https://ec.europa.eu/eurostat).
- ▶ Fenyvesi, O. 2012. Early Shrinkage Crack Sensitivity of Concrete (in Hungarian). PhD thesis, Budapest, p. 107.
- ▶ Hulladékpres., 2018. Efficient Management of Polystyrene Waste (in Hungarian). [hulladékpres.hu](http://hulladékpres.hu)
- ▶ JP., 2022. Official website of Jász-Plasztik Kft., [jp.h](http://jp.h)
- ▶ Konnyu-beton, 2022. Polistírol beton. [konnyu-beton.hu](http://konnyu-beton.hu)
- ▶ Ookpress Printing House, 2022. Cardboard furniture. [ookpress.hu](http://ookpress.hu)
- ▶ Pásztor, Cs. 2013. Jász-Plasztik, Nagyréde: One of the County's Most Significant Industrial Developments. Gyöngyösi TV.
- ▶ Ronkay, F., Dobrovsky, K. & Toldy, A. 2014. Recycling of Plastics (in Hungarian). Printer Publishing House, Budapest, p. 135.
- ▶ Szebenyi, F. 2021. Paper Production and Paper Recycling Steps. [greendex.hu](http://greendex.hu)
- ▶ Tátraaljai, D. & Pukánszky, B. 2020. Reducing the Environmental Impacts of the Plastics Industry and Plastic Use (in Hungarian). Journal of Hungarian Chemists, special issue: 28-32. DOI: 10.24364/MKL.2020.13

# 3

## CHAPTER

# PRÁCTICAS DE GESTIÓN PARA MODELOS EMPRESARIALES DE ECONOMÍA CIRCULAR



## FICHA DE TRABAJO PARA FORMADORES Y EDUCADORES: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

App de sensibilización  
sobre la economía  
circular



ANDROID



iOS

### Capítulo 3: Prácticas de gestión para modelos empresariales de economía circular

Este capítulo se centra en la **economía circular como nuevo modelo de producción y consumo** que garantiza un crecimiento sostenible en el tiempo. Presenta las herramientas que pueden impulsar la optimización de los recursos, reducir el consumo de materias primas y recuperar los residuos reciclándolos o dándoles una segunda vida como nuevo producto.

#### HABILIDADES:

- Ser capaz de identificar el concepto de economía circular
- Ser capaz de explicar la diferencia entre economía lineal y circular
- Ser capaz de dar ejemplos de modelos de negocio para la economía circular

#### CONOCIMIENTOS:

- Comprender los principales conceptos de la economía circular
- Entender cómo se relacionan los modelos económicos con la gestión de residuos
- Tener un conocimiento básico de las herramientas que pueden ayudarle a implantar un nuevo modelo de negocio

#### ACTITUDES:

- Sensibilizar a su empresa sobre la economía circular
- Desarrollar la motivación y el compromiso con la protección del medio ambiente
- Valorar el sentido de la responsabilidad por sus acciones en



#### DURACIÓN DEL CURSO:

El Capítulo 3 tiene 12 páginas.

La duración del estudio es de aprox. 2h.



# CAPÍTULO 3: PRÁCTICAS DE GESTIÓN PARA MODELOS EMPRESARIALES DE ECONOMÍA CIRCULAR

## INTRODUCCIÓN

### La finalidad

La finalidad del capítulo 3 es concienciar sobre la economía circular a los empleados de las cámaras de comercio, las agencias de desarrollo regional, las autoridades locales y los centros de desarrollo empresarial, centrándose en las herramientas que pueden ayudarle a implantar un nuevo modelo de negocio. Además, ayudará a fomentar la cooperación entre ayuntamientos y empresarios en la consecución de los objetivos comunes: eliminar residuos y contaminación, hacer circular productos y materiales (a su máximo valor) y regenerar la naturaleza.

### Los objetivos

Este capítulo se centra en la economía circular como nuevo modelo de producción y consumo que garantiza un crecimiento sostenible en el tiempo. Presenta las herramientas que pueden impulsar la optimización de los recursos, reducir el consumo de materias primas y valorizar los residuos reciclándolos o dándoles una segunda vida como nuevo producto.

### El fundamento

El principal objetivo de la economía circular es aprovechar al máximo los recursos materiales de que disponemos aplicando tres principios básicos: reducir, reutilizar y reciclar. De este modo, se amplía el ciclo de vida de los productos, se aprovechan los residuos y se establece un modelo de producción más eficiente y sostenible en el tiempo. Se mantiene el equilibrio entre progreso y sostenibilidad.

### Los resultados del aprendizaje

Gracias a este capítulo, aprenderá los conceptos principales de la economía circular y comprenderá cómo se relacionan los modelos económicos con la gestión de residuos. También explorará los ejemplos de modelos empresariales para la economía circular y las herramientas que pueden impulsar los cambios.

### La duración del curso/estudio de este capítulo:

Aproximadamente 2h



## 1. HACIA UNA ECONOMÍA CIRCULAR

El tipo tradicional de modelo empresarial, que prevalece tanto en Europa como en el resto del mundo, se denomina modelo lineal. Se estima que en la actualidad alrededor del 92% de la industria mundial funciona dentro de este modelo. A pesar de su continua eficiencia económica, el modelo lineal encuentra cada vez más dificultades relacionadas con la obtención y garantía de suministros constantes de materias primas aptas.

El modelo lineal, en términos sencillos, es un modelo económico que consiste en extraer materias primas a partir de las cuales se producen bienes. Posteriormente, estos bienes (productos) se utilizan y se desechan. Se trata de un modelo que nos acompaña desde el comienzo de la revolución industrial. Sin embargo, es difícil imaginar que los pioneros de los nuevos sistemas económicos de entonces pudieran haber previsto hasta qué punto se desarrollaría este sistema y, al mismo tiempo, cuántos residuos generaría y con qué rapidez contribuiría al agotamiento de los recursos. Hoy en día, se sabe que este sistema, directamente derivado de la revolución industrial, no funciona, debido al agotamiento de los recursos naturales estratégicos, así como a la cantidad de residuos y basura que genera. Ha llegado el momento de construir nuevos sistemas y modelos de negocio adecuados a nuestros tiempos.

Un sistema alternativo es el modelo empresarial de economía circular (CEBM). Este modelo, que cada vez recibe más atención por parte de las comunidades científica y empresarial, trata de resolver los problemas de su predecesor garantizando un acceso permanente y fiable a las materias primas. Al hacerlo, mejora los procesos empresariales, crea empresas con una forma innovadora de operar y aumenta su seguridad operativa, protegiendo al mismo tiempo el entorno natural.<sup>2</sup> En la actualidad, alrededor del 8% de la industria mundial opera con este sistema.



Figura 1. <https://pixabay.com/pl/photos/thermal-power-station-moscow-rosja-3895097/>

Para obtener beneficios económicos, medioambientales y sociales, las empresas deben crear nuevos modelos de negocio que desvinculen el crecimiento económico de los insumos de materias primas utilizando un enfoque circular. En una economía

circular, los productos y recursos se utilizan durante el mayor tiempo posible, por ejemplo, reutilizándolos o reparándolos, en lugar de tirarlos a la basura.

La idea de una economía circular es un reto, pero, al mismo tiempo, una enorme oportunidad para las empresas. Las medidas que deben tomarse son necesarias a la luz de los preocupantes análisis que indican el agotamiento de los recursos naturales y, lo que es más importante, los cambios en el medio ambiente que afectan negativamente a la vida y la salud humanas. Los expertos señalan que la transformación de la economía, en periodo de transición, que a menudo supone inconvenientes para los participantes en el mercado, no supondrá a largo plazo limitaciones en el consumo y el crecimiento de las empresas. Los nuevos modelos de negocio, basados en el modelo de economía circular, darán lugar a la creación de nuevas oportunidades para las empresas. En la actualidad, la mayoría de los empresarios declaran que aplican soluciones de economía circular para cumplir la normativa vigente. Sin embargo, la situación óptima llegará cuando la aplicación de soluciones de economía circular sea más eficaz para las empresas o, al menos, neutral en cuanto a costes y calidad. Según los expertos, esto ocurrirá en un futuro próximo con el desarrollo de tecnología y soluciones para la economía circular.

### CASO DE ESTUDIO 1: Contenedores de prensa en la ciudad de Dąbrowa Górnica

El aumento de la producción de residuos supone un enorme reto para las administraciones locales, responsables de su gestión. No sólo es importante la cantidad de reciclaje, sino también la pureza de la materia prima obtenida, la logística y el almacenamiento de los residuos recogidos. Por eso, buscar nuevas soluciones e invertir en ellas ahora puede resultar un apoyo ideal para todo el proceso de gestión de residuos en un futuro próximo.

A finales de 2020, se llevó a cabo un programa piloto en Dąbrowa Górnica para equipar el PSZOK (Punto de Recogida Selectiva de Residuos) local con un contenedor prensa para la recogida de papel y cartón. ¿Qué es un contenedor prensa? Es un dispositivo que combina funciones de almacenamiento (contenedor) y mecánicas (prensa). En este caso, los residuos se arrojan a la cámara de prensado a través del vertedero y, a continuación, el sistema hidráulico -o cualquier otro sistema que permita la trituración- compacta el material recogido en la cámara.

El mayor reto era convencer a la gente de que aceptara el proyecto y popularizarlo entre los vecinos. Gracias a la campaña de información, cada vez más gente empezó a utilizar el contenedor prensa, lo que contribuyó directamente a:

- Obtención de una mayor cantidad de materia prima de buena calidad - el papel y cartón recogidos, gracias a la forma cerrada del contenedor de la prensa, no están expuestos a las condiciones meteorológicas,

- ▶ Limitando el número de contenedores estacionados en un mismo lugar para la recogida de papel y cartón - gracias a la compactación de los residuos, un contenedor contiene más residuos que un contenedor estándar,
- ▶ Limitar el número de viajes de los vehículos de recogida de residuos a una media de un viaje al mes, aumentando al mismo tiempo el peso de la materia prima obtenida (una media de 1,2 toneladas de papel y cartón por viaje).

Gracias a la aplicación del programa piloto y a los efectos conseguidos, en la actualidad hay instalados en Dąbrowa Górnicza un total de tres contenedores prensa, que apoyan la gestión de residuos en el municipio.



Figura 2. <https://unsplash.com/photos/WYd PkCa1BY>

## 2. MODELOS DE NEGOCIO PARA LA ECONOMÍA CIRCULAR

Un modelo empresarial de economía circular (MECC) permite regenerar los recursos naturales finitos y evitar la degradación de productos, componentes y materiales. Aunque ya se han creado muchos sistemas de este tipo, todos se centran en formas de prolongar la vida útil de los productos, su puesta en común o su desmaterialización. Presentaremos siete modelos empresariales que se ajustan a las directrices de la Comisión Europea, así como a la investigación y la propuesta del proyecto R2 π de la UE.

### ▶ **Materias primas circulares**

En la fase de producción del ciclo de la economía circular, podemos encontrar el modelo de materias primas circulares. Consiste en basar la producción en materias primas circulares, es decir, aquellas que pueden utilizarse en un circuito cerrado. En otras palabras, aquellas materias primas que son recicladas o renovables y que, al mismo tiempo, pueden volver a los ciclos técnicos o biológicos. Un ejemplo de este

modelo es la virtualización, es decir, la sustitución de un producto o servicio real por un producto o servicio virtual disponible en línea.

### ► Recuperación de subproductos

La valorización de subproductos es un modelo de negocio en el que los productos residuales o secundarios de un proceso (o cadena de valor) se convierten en insumos para otro proceso (o cadena de valor). Es decir, lo que es residuo para un productor puede ser una valiosa materia prima para otro. Al crear ecosistemas enteros de empresas que cooperan de este modo, no sólo se puede reducir la cantidad de residuos, sino también reducir significativamente los costes de obtención de materias primas.

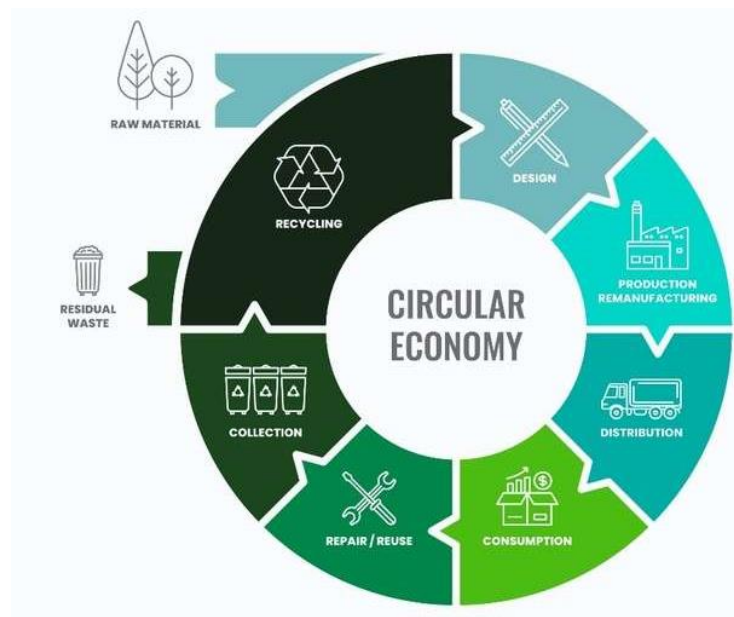


Figura 3. <https://pl.freepik.com/>

### ► Modificación

Este método de gestión se aplica a la fase de producción y consiste en prolongar la vida útil del producto modificándolo mediante su reparación, renovación o mejora estética. Consigue que el producto sea igual o mejor que el nuevo y obtiene una garantía ampliada.

### ► Reparación

Este es otro ejemplo de modelo en la fase de producción del ciclo de la economía circular. Consiste en alargar la vida del producto reparándolo, refrescándolo o mejorando su estética, sin ampliar su garantía, pero sin modificar el producto.

### ► Producto como servicio

En el nuevo modelo de bucle cerrado, el fabricante proporciona al consumidor acceso constante a la funcionalidad que necesita, no a un producto puntual. El producto se convierte en un servicio, y los productores de bienes asumen el papel de proveedores de servicios. Los productos como servicios pueden venderse en un

modelo de suscripción, arrendamiento o pago por uso. La eficiencia es más importante que la cantidad, la durabilidad es más que lo desechable. Esto da lugar a innovaciones en la prolongación y recuperación de la vida útil de los productos.

### ► Acceso

El llamado "Acceso" es un modelo de negocio que puede implantarse en la fase de uso del ciclo de la economía circular. Consiste en proporcionar al usuario final acceso al producto/recurso en lugar de poseerlo. Un ejemplo clásico de la aplicación de este modelo son las empresas de alquiler, desde bibliotecas hasta alquiler de coches. En su versión virtual, corresponden a plataformas en línea que ofrecen productos virtuales - como alquiler de libros electrónicos o servicios de streaming de películas y series o música (como Spotify y Tidal). El usuario puede utilizar los productos y recursos disponibles en ellas de forma gratuita o pagando, pero no puede poseerlos. Otra aplicación de este modelo son las plataformas para compartir. Los consumidores pueden alquilar, compartir, intercambiar o prestar sus bienes. Así ganan o ahorran dinero. Entre las plataformas de intercambio más conocidas se encuentran BlaBlaCar o AirBnB.

### ► Reciclaje de materias primas

El reciclaje de materias primas es un modelo empresarial gracias al cual es posible maximizar el valor económico de cada artículo producido y, al mismo tiempo, se amplía el ciclo de vida de la materia prima. Este modelo puede aplicarse en la fase de fin de vida del ciclo de la economía circular. Implica la recuperación de materiales o productos usados para su utilización en nuevos productos, procesos o cadenas de valor.

## CASO DE ESTUDIO 2: Maskup

Maskup es una empresa que reduce el impacto ambiental fabricando "protectores faciales" especiales que protegen la ropa de los restos de maquillaje al cambiarla. Los propietarios de tiendas de ropa no tienen que tirar toneladas de ropa sucia. Por otro lado, los clientes particulares alargan la vida útil de sus prendas. Además, se lavan menos a menudo las manchas difíciles, con lo que se ahorra agua, electricidad y productos químicos.

- Materias primas circulares: la empresa utiliza polipropileno como material para sus Maskups. Se trata de un tipo de plástico renovable que es 100% reciclable y puede tener una segunda vida;
- Recuperación de subproductos: no hay subproductos, todo está calculado de tal forma que no hay restos ni residuos, lo que significa simplemente que la línea de producción es ordenada;
- Modificación: cuando una mujer gasta un Maskup o éste se deshace, se puede utilizar como bolsa de basura para el baño y el embalaje del Maskup se puede utilizar como joyero;
- Recuperación de materias primas: Los propios Maskups son materia prima, y las empresas de reciclaje los quieren en grandes cantidades.

La empresa encarga estos rollos de tela no tejida para asegurarse de que no haya restos durante la producción. Así como el uso de polipropileno como material renovable para la producción de Maskup. La empresa pretende introducir envases ecológicos fabricados con una lámina vegetal que se disuelve en la naturaleza. Además, durante la competición de startups, los mentores les sugirieron que utilizaran Maskup como aislante doméstico si estaban suficientemente convertidos. La UE apoyaría firmemente estas iniciativas, sobre todo teniendo en cuenta que las materias primas para el aislamiento doméstico son cada vez más caras. También está previsto introducir Maskup en las tiendas de ropa, ya que cada funda cuesta menos que llevar una blusa sucia al lavadero por parte de las empresas.



Figura 4. <https://maskup-makeup.pl/en>

### 3. LAS HERRAMIENTAS DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

Para implantar eficazmente un sistema acorde con la estrategia de economía circular en su empresa, necesita las herramientas adecuadas:

- ▶ normas de economía circular,
- ▶ plantillas de modelos empresariales circulares,
- ▶ herramientas analíticas,
- ▶ sistemas de gestión medioambiental.

He aquí seis ejemplos de herramientas que pueden ayudarle a implantar un nuevo modelo de negocio.



Figura 5. <https://pl.freepik.com/>

### ► Directrices sobre Economía Circular

Esta herramienta muestra en seis pasos cómo planificar el proceso de implantación del CEBM elegido. Cada paso se describe en detalle, se preparan materiales de trabajo listos para usar, que fueron desarrollados por el proyecto europeo R2P encargado por la Comisión Europea como parte del programa Horizonte 2020 de la UE.

Puede obtener más información sobre esta herramienta aquí: <http://www.r2pproject.eu/>

### ► BS 8001 Norm

Es una guía práctica para implementar la economía circular en una organización. Describe los seis principios de la economía circular: pensamiento sistémico, innovación, gestión a lo largo del ciclo de vida, cooperación amplia, optimización de valor y transparencia. Divide su implementación en ocho etapas, desde el análisis del punto de partida, pasando por la construcción y prueba de casos de negocio, hasta la presentación de informes y monitoreo. Este enfoque permite una mirada integral a la organización en todos los aspectos de su funcionamiento. También permite diagnosticar el estado actual de la organización en cuanto a la economía circular e indica direcciones de desarrollo estratégico para el futuro.

Puedes leer más sobre esta herramienta aquí:

<https://www.bsigroup.com/en-IE/standards/benefits-of-using-standards/becoming-more-sustainable-with-standards/BS8001-Circular-Economy/>

### ► Diagnósis GOZ

Esta matriz de economía circular se elabora individualmente para cada empresa. Contiene temas de economía circular importantes desde el punto de vista de la especificidad de la empresa y su industria, que luego se analizan en detalle. También se elabora una revisión del enfoque de los temas analizados en el mercado. El

diagnóstico de economía circular ayuda a determinar el nivel de implementación de la economía circular en la empresa, para conocer las fortalezas y debilidades y las mejores buenas prácticas de la industria. También proporciona propuestas para futuras acciones. Se recomienda como primer paso elaborar una estrategia para lograr la economía circular en la empresa y/o implementar la norma BS 800.

Puedes leer más sobre esta herramienta aquí: <https://www.csrconsulting.fr/>

### ► **Circulytics**

Esta herramienta contiene un conjunto de indicadores que miden varios aspectos de la economía circular. Examina los factores facilitadores y los resultados. Permite evaluar la circularidad tanto de los flujos de producción como de toda la cadena de valor de una empresa. Las empresas que utilizan la herramienta reciben sus resultados en varias áreas junto con comentarios de expertos.

Puedes leer más sobre esta herramienta aquí :

<https://ellenmacarthurfoundation.org/resources/circulytics/overview>

### ► **CTI Tool**

Esta herramienta examina la circularidad de los flujos de materiales y energía en una empresa, el consumo de materias primas críticas y la eficiencia circular de los materiales. Sin embargo, no mide la circularidad de toda la empresa.

Puedes leer más sobre esta herramienta aquí: <https://ctitool.com/>

## CASO DE ESTUDIO 3: Rambutan

El programa Rambutan de BASF tiene como objetivo crear materias primas renovables a partir de fuentes sostenibles. Las sustancias activas de alta calidad para producir cosméticos se obtienen de partes no utilizadas previamente de una planta llamada rambután.

Uno de los pilares de la economía circular son las materias primas renovables obtenidas de fuentes sostenibles. Hay una búsqueda constante de nuevas materias primas renovables, por ejemplo, de origen vegetal, que podrían reemplazar las materias primas no renovables. Además, es importante obtenerlos de forma sostenible, es decir, construyendo nuevas cadenas de suministro sostenibles.

Los investigadores de BASF siempre están buscando ingredientes activos útiles en la naturaleza, por ejemplo, en la corteza de las plantas, hojas, raíces, semillas y frutos. Analizan miles de muestras cada año. Fue así como descubrieron las sustancias contenidas en el rambután (*Nephelium lappaceum*), un árbol cuyos frutos se asemejan mucho al lichi. Los científicos de BASF han determinado que el extracto líquido de las hojas de este árbol tiene un efecto activador sobre varios genes de la piel humana y apoya la producción de colágeno. Además, los ingredientes activos de la cáscara y los granos del fruto del rambután tienen un efecto beneficioso que consiste en una mejor hidratación de la piel y estimulan la raíz del cabello.



BASF ha encontrado una manera de utilizar no solo la fruta jugosa, sino también la piel, las hojas y las semillas, para que no se desperdicie ninguna parte de la planta..

En la búsqueda de fuentes sostenibles de ingredientes cosméticos, los científicos de BASF construyeron una cadena de suministro social y ambientalmente responsable en cooperación con socios locales de Vietnam y lanzaron el cultivo en los dos primeros jardines orgánicos de rambután en Vietnam. Este programa permite a los trabajadores obtener ingresos por encima del promedio, les ofrece seguro médico y proporciona condiciones de trabajo más seguras. Como resultado, la superfruta rambután beneficia no solo a los consumidores, sino también a los trabajadores y la vida silvestre local.



Figura 6. <https://pl.freepik.com/>

## 4. CONSEJOS DE LAS PERSONAS EXPERTAS



*"La rentabilidad solo aparece cuando el emprendedor realmente se sienta y lo piensa; no llega de repente, no aparece como un regalo de Navidad. Realmente necesita ser pensado, hay muchas opciones para considerar".*

Maria Pawińska, Co-fundadora y CEO

**Maskup sp. z o.o.**

### Consejos de la persona experta:

1. Design Thinking en economía circular permite planificar actividades para ser diseñadas sin lagunas.

2. No hay necesidad de cambiar la maquinaria para hacer la economía más económica; simplemente evite comprar materiales envejecidos. Es suficiente comenzar a producir a partir de materiales duraderos, como ropa en tiendas de segunda mano que tiene décadas y todavía parece recién hecha.
3. El fabricante puede iniciar un taller de reparación de prendas y, además, puede beneficiarse de la reparación profesional de estas prendas. El cliente no tendrá que buscar una costurera y simplemente devolverla, lo que significa que se puede lanzar un servicio adicional.

mask·up

*"Los empresarios y las empresas tienden a querer tomar el camino más corto, es decir, ganar más con el menor gasto. Si no introducimos algún tipo de restricción para estrechar este camino, entonces el negocio no tiene límites y, seamos sinceros, siempre tomará atajos. Por otro lado, si se introducen regulaciones, las empresas siempre buscarán la forma más económica de producir un producto."*

Julita Pawińska, Vice Presidente.

**Maskup sp. z o.o.**

**Consejos de la persona experta:**

1. Estar abierto a nuevas soluciones y diseñar el negocio de manera diferente.
2. Lo importante es el objetivo que los empresarios se imponen. Si el objetivo es producir algo que tenga un bajo impacto negativo en el medio ambiente, el objetivo se logrará simplemente analizando su producto paso a paso durante el proceso de diseño,
3. Comience con un diagnóstico del impacto ambiental negativo de la empresa, mirando todo el negocio y todo lo que sucede con las materias primas y la huella de carbono - cuánto se transporta, a dónde va el producto, qué le sucede - y luego señalar dónde está el impacto negativo. Así se muestra el camino, qué problemas hay que resolver.



*"Debemos mitigar el cambio climático. Por lo tanto, apoyamos los objetivos del Green Deal. Pero para realizarlos, también necesitamos una estrategia industrial ambiciosa por parte de los responsables políticos."*

Dr. Martin Brudermüller,

Presidente del Directorio Ejecutivo y Director de Tecnología.

**BASF SE**

**Consejos de la persona experta:**

1. Hay tres áreas de acción en las que centrarse primero: nuevas materias primas, nuevos ciclos de materiales y nuevos modelos de negocio.
2. Desarrollar modelos de negocio en los que la digitalización ayude a conservar los recursos.
3. Pregúntese: ¿Cómo podemos mantener las materias primas en circulación para ser reutilizadas el mayor tiempo posible? ¿Cómo podemos evitar el desperdicio, conservar los recursos y proteger nuestro medio ambiente? ¿Y cómo podemos asegurarnos de que todo esto sea asequible y, por lo tanto, sostenible?



## 5. AUTODIAGNÓSTICO

### *Unas cuantas preguntas que hacerse...*

1. ¿Cómo impacta mi empresa en el medio ambiente?
2. ¿Cómo mi negocio contribuye positivamente al medio ambiente?
3. ¿Qué materiales desperdiciamos más?
4. ¿Cómo podemos evitar que los residuos causen algún daño al medio ambiente?
5. ¿Cuáles son los beneficios para los empresarios de tomar medidas para reducir su impacto negativo en el medio ambiente?



## 6. REFERENCIAS

- ▶ Gospodarka o obiegu zamkniętym modele, narzędzia, wskaźniki, AGH Kraków, pod red. Iwaszczuk N., Pośluszny K., Wydawnictwa AGH, Kraków 2021, s. 5.
- ▶ <https://www.profim.pl/wiedza/od-modelu-linearne-go-do-obiegu-zamknietego>
- ▶ <https://ellenmacarthurfoundation.org/resources/circulytics/overview>
- ▶ <https://www.basf.com/pl/pl.html>
- ▶ <https://maskup-makeup.pl/en>
- ▶ <http://www.r2piproject.eu/>
- ▶ <https://www.bsigroup.com/en-IE/standards/benefits-of-using-standards/becoming-more-sustainable-with-standards/BS8001-Circular-Economy/>
- ▶ <https://www.csrconsulting.fr/>
- ▶ <https://ellenmacarthurfoundation.org/resources/circulytics/overview>
- ▶ <https://ctitool.com/>
- ▶ Gospodarka o obiegu zamkniętym modele, narzędzia, wskaźniki, AGH Kraków, pod red. Iwaszczuk N., Pośluszny K., Wydawnictwa AGH, Kraków 2021, s. 5

# 4

# CHAPTER

# REUTILIZAR Y REDISTRIBUIR



## FICHA DE TRABAJO PARA FORMADORES Y EDUCADORES: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

App de sensibilización  
sobre la economía  
circular



ANDROID



iOS

### Capítulo 4: Reutilizar, redistribuir

Este capítulo se centra en la **reutilización y redistribución de bienes y materiales en las empresas y la industria manufacturera**. El tema de la gestión de residuos no se centra únicamente en tirar menos, sino también en producir menos y aprovechar al máximo las cosas que poseemos.

#### HABILIDADES:

- Ser capaz de identificar los conceptos básicos de la fabricación redistribuida
- Ser capaz de aplicar los conceptos básicos de la economía colaborativa en su empresa
- Ser capaz de dar ejemplos de casos de éxito sobre el tema

#### CONOCIMIENTOS:

- Conocer la economía colaborativa
- Comprender la relación entre los modelos económicos y la gestión de residuos
- Tener conocimientos básicos del concepto de fabricación redistribuida

#### ACTITUDES:

- Aumentar la concienciación sobre la economía colaborativa en su empresa
- Influir y motivar a los compañeros sobre las posibilidades de reutilización en la empresa
- Seguir explorando ejemplos de empresas que siguen los conceptos de reutilización y redistribución de materiales



#### DURACIÓN DEL CURSO:

El Capítulo 4 tiene 10 páginas

La duración del estudio es de  
aprox. 2h.



# CAPÍTULO 4: REUTILIZAR Y REDISTRIBUIR

## INTRODUCCIÓN

### La finalidad

El objetivo del módulo 4 es sensibilizar a los empleados de las cámaras de comercio, las agencias de desarrollo regional, las autoridades locales y los centros para el desarrollo empresarial, sobre técnicas eficaces de gestión de residuos, centrándose en dos actividades: reutilizar y redistribuir. Además, el proyecto RAW ayudará a fomentar la simbiosis y la cooperación entre los municipios y los empresarios que trabajan para cambiar los hábitos tradicionales de gestión de residuos.

### Los objetivos

Este capítulo se centra en los conceptos de reutilización y redistribución de bienes y materiales en los negocios y la fabricación. El tema de la gestión de residuos no se centra solo en tirar menos, sino también en producir menos y utilizar las cosas que poseemos en todo su potencial.

### El fundamento

El principio de cero residuos es una forma de vida que fomenta la reutilización y el reciclaje de recursos cerca de todo el ciclo de vida del producto. Esto se puede aplicar a las empresas. Su objetivo es reducir costos y mejorar las prácticas de gestión de residuos en el proceso de producción. En términos de comunidades, el principio de basura cero apoya el bienestar económico y social, así como un medio ambiente más limpio.

### Los resultados del aprendizaje

En este capítulo, aprenderá la definición de reutilización y redistribución en el tema de negocios sostenibles y economía circular. Aprenderá qué es la fabricación redistribuida y la economía colaborativa, y cómo estos modelos económicos se relacionan con la gestión de residuos.

También explorará ejemplos de empresas que siguen estas definiciones.

### La duración del curso/estudio de este capítulo:

Aproximadamente 2h



## 1. REUTILIZAR – DANDO A LOS ARTÍCULOS UNA SEGUNDA VIDA

La idea de reutilizar artículos ha existido durante mucho tiempo. En una época anterior, nada se desperdiciaba. Si era posible, los vestidos pasados de moda se modificaban para adaptarlos a nuevos estilos, se volvían a cortar para los niños o se rompían y usaban como trapos hasta que no quedaba nada de la prenda original. Todos los desechos se reciclaron o reutilizaron según las posibilidades y los artículos se repararon en primer lugar en lugar de reemplazarse.

Con la industrialización del siglo XIX surgió el mercado de segunda mano que conocemos ahora, ya sea en forma de cadenas minoristas, outlets, tiendas benéficas, webs de “vestuario compartido” o tiendas online de segunda mano.

Reutilizar (utilizar por segunda o más veces, volver a utilizar) es la forma más sencilla de reducir los residuos que se generan en el medio ambiente en la economía actual. La reutilización de artículos o empaques extiende la vida útil de un producto, minimizando el impacto ambiental, limitando el uso de materiales vírgenes, reduciendo las emisiones de gases de efecto invernadero, ahorrando dinero y, lo que es más importante, permitiendo que el producto se use en su máxima extensión.

Sin embargo, la reutilización no solo se enfoca en la ropa o los artículos domésticos cotidianos, aunque siguen siendo muy importantes para el impacto ambiental que tienen en nuestro planeta. En general, la reutilización puede centrarse en todos los aspectos de la producción, la entrega o los productos. Los envases de usos múltiples, si bien tienen un costo inicial más alto tanto para los productores como para los consumidores, son un gran ejemplo de ahorro para el medio ambiente y dinero a largo plazo.



Figura 2

Un estudio de 2021 realizado por Circular Economy Portugal mostró que reemplazar el 50% de los envases en envases de alimentos y bebidas en industrias de hotelería, restauración y catering, moda de comercio electrónico y cuidado del hogar en el

comercio minorista, por envases reutilizables significaría hasta 13 veces menos impacto en el medio ambiente dependiendo de la categoría del producto.

Alcanzar ese 50 % en Europa significaría 2 660 camiones completos ahorrados de los vertederos, más de 4 millones de piscinas olímpicas en agua consumida y un ahorro económico de hasta 16 261 millones de euros. También hay un impacto social asociado con este cambio, debido a los cambios en varios niveles, hay un aspecto de creación de empleo en los modelos de logística inversa.

Un punto importante de la reutilización de un componente o producto debe ser considerado frente al consumo de energía a lo largo de su vida útil. Por ejemplo, los equipos eléctricos y electrónicos más antiguos tienden a consumir más energía, lo que podría contrarrestar los logros de extensión de la vida útil del producto.

### CASO DE ESTUDIO 1: Emaus

Emaus - Rzeszów es una asociación que es un excelente ejemplo de dar una segunda vida a los artículos domésticos cotidianos y al mismo tiempo ayudar a quienes lo necesitan. Operan a nivel local con dos espacios principales en Rzeszów y Czudec en Polonia.

Obtienen artículos de segunda mano a través de donaciones de personas locales, los cuales pueden ser llevados a sus instalaciones durante las horas de operación o, después de contactar a la asociación, ellos pueden organizar la recolección con su transporte. Esto garantiza que todos los artículos, sin importar su tamaño y peso, puedan ser transportados y tengan la oportunidad de tener una segunda vida con un nuevo propietario. Los artículos donados incluyen muebles, equipos para el hogar, antigüedades, libros, juguetes y otros. Estos artículos se venden luego en ferias.

Emaus utiliza las redes sociales para compartir nuevos artículos que pueden ser donados, aumentando así la visibilidad y la posibilidad de que estos artículos sean vendidos. Esto permite que más personas encuentren estos artículos y les den un nuevo hogar.

- ▶ Tener una amplia gama de artículos que pueden ser donados y luego vendidos crea una posible audiencia más amplia/más clientes.
- ▶ Los métodos de donación fáciles y la ayuda con el transporte hacen que menos artículos terminen en vertederos, lo que tiene un impacto positivo en el medio ambiente.

Además, Emaus está utilizando las ganancias de las ventas para ayudar a aquellos excluidos de la sociedad, empleándolos en sus ferias de segunda mano, así como organizando talleres sobre los temas de inclusión social y activación profesional.

## 2. REDISTRIBUCIÓN: ACCESO VERSUS PROPIEDAD

Dentro de la economía circular, hay un cambio en la distinción entre consumir la cosa -producto o material- y usarla. Los materiales biológicos son materiales que pueden ser devueltos de manera segura al mundo natural después de haber sido usados, donde se descompondrán con el tiempo y liberarán nutrientes esenciales de vuelta al medio ambiente. Los materiales técnicos no pueden volver a entrar en el medio ambiente. Estos materiales, como metales, plásticos y productos químicos sintéticos, deben circular continuamente a través del sistema para que su valor pueda ser capturado y recapturado.

En una economía circular, los materiales biológicos son los únicos que deberían considerarse consumibles, mientras que los materiales técnicos son los que se utilizan. No tiene sentido decir que consumimos nuestras bicicletas y hornos de la misma manera que consumimos alimentos. Nuestra relación con los materiales debe ser vista de manera diferente en una economía circular, para crear una forma de vida más sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

Esa aparentemente pequeña distinción plantea una nueva pregunta: ¿necesitamos poseer todo para usarlo? Otra pregunta que sigue a esta idea es ¿cuántos objetos poseemos para ese proyecto "único" que necesitábamos hacer?

Los objetos más respetuosos con el medio ambiente son aquellos que se utilizan con frecuencia. El uso frecuente hace que el costo total sea menor, no hay necesidad de producir más del objeto para satisfacer la misma necesidad en el área. Es el acceso a un producto lo que es importante en lugar del producto en sí mismo. La propiedad requiere que se fabrique algo nuevo, mientras que el acceso utiliza lo que ya está hecho.

Esto lleva a la economía de compartir, un concepto bastante nuevo acuñado en la década de 1970. La idea de la economía de compartir se basa en brindar acceso a un producto o recurso a un individuo o empresa por algún tiempo, en la mayoría de los casos haciéndolo más asequible por uso. En la mayoría de los casos, el préstamo del recurso está ayudado por soluciones tecnológicas (un sitio web y/o una aplicación móvil). El objetivo principal de la economía de compartir es conectar a las personas que tienen activos subutilizados con aquellos que quieren usarlos.



Figure 2

Hay dos tipos principales de espacios digitales en la economía compartida: empresas que desarrollaron sus plataformas para dar acceso a artículos y recursos, y

plataformas típicas de intercambio donde el propietario del sitio web está allí para ayudar a conectar a los propietarios con una persona que lo necesita. En ambos casos, la plataforma está ahí para conectar al propietario del artículo con el cliente.

Este concepto de alguna manera traslada la responsabilidad del artículo al colectivo.

## CASO DE ESTUDIO 2: Girl Meets Dress

Un ejemplo de economía compartida y lucha contra el uso "único" de la ropa, especialmente la de noche y de fiesta, son los espacios de alquiler de ropa que se están creando. La mayoría de ellos operan a nivel regional o nacional a través de espacios en línea, con algunos organizando "tiendas emergentes". Una zona limitada de operación asegura bajos costos de envío y un impacto ambiental reducido.

Uno de estos espacios de alquiler es "Girl Meets Dress", que opera en el Reino Unido. Su enfoque es la ropa formal para mujeres en categorías que van desde eventos personales como bodas o bautizos hasta eventos laborales y fiestas formales. Girl Meets Dress tiene dos sistemas de alquiler, pago por uso, donde se pueden alquilar vestidos por 2 o 7 noches, o un sistema de membresía en el que se obtienen 3 vestidos en rotación durante un mes, dependiendo de las necesidades personales.

Antes del evento, se pueden elegir hasta 3 vestidos que se enviarán, se elige uno para usar en la fiesta y, después de que termine el período de alquiler, se devuelven todos los atuendos utilizando la misma caja en la que se recibieron.

Dado que no estás comprando la ropa en sí misma y después de cada "dueño temporal" se devuelven, limpian y vuelven a poner en "stock", hay ventajas económicas y ambientales en este modelo:

- ▶ disminución del impacto: al usar la ropa varias veces, individualmente tiene un menor impacto en el medio ambiente, lo que es especialmente importante con la ropa de noche y de fiesta, donde se utiliza más tela y adornos, lo que la hace más "costosa" en emisiones de CO<sub>2</sub>.
- ▶ reducción de la producción: el alquiler de ropa reduce la necesidad de producir más ropa para satisfacer los "atuendos de un solo uso"; es la solución más rápida y fácil para salvar la brecha entre la necesidad de tener nuevos atuendos para cada ocasión y salvar el planeta.
- ▶ reducción de costos: dado que se alquila el vestido por un corto período de tiempo, los costos son mucho más bajos que comprarlo, lo que hace que los vestidos de diseñador sean asequibles para más consumidores.

### 3. FABRICACIÓN REDISTRIBUTIVA

La fabricación redistribuida (RDM) es un concepto emergente que capta el cambio anticipado en la producción, alejándose de las plantas de fabricación a gran escala hacia unidades de producción más pequeñas, localmente basadas y personalizables, impulsadas en gran medida por las nuevas posibilidades de las tecnologías digitales de producción.

Sin una definición clara, no hay un consenso claro sobre lo que implica la fabricación redistribuida, y aún no se han determinado sus beneficios. El Consejo de Investigación en Ingeniería y Ciencias Físicas la identifica como "fabricación local para comunidades locales capaces de crear productos personalizables o de varias variantes; eficiencia sostenible en el uso de recursos y flexibilidad/agilidad en la producción adecuada para tiempos de rampa cortos".

Los aspectos característicos de la RDM son:

- ▶ Enfoque en las personas: la producción no se basa únicamente en la tecnología y la maquinaria, sino que también se enfoca en las redes locales y las interacciones sociales;
- ▶ Acercamiento de la producción a un nivel más local, ya sea a nivel regional, nacional o continental;
- ▶ Código abierto, diseño abierto vinculado con el intercambio de prácticas, conocimientos y habilidades. La idea de la apertura trae más innovación e ideas en los espacios de producción y reparación;
- ▶ Personalización y adaptación: al estar basada en la producción local, la personalización de los productos es más fácil y la comunicación y el intercambio de ideas no se limitan solo a la comunicación escrita..

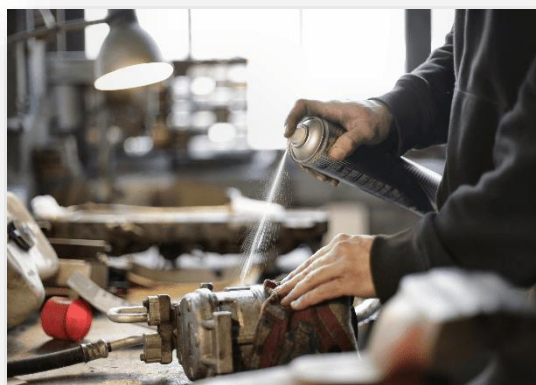


Figura 3

Mientras pequeños talleres y empresas comienzan a surgir y operar en este sistema, muchos desafíos y límites impiden la implementación de la fabricación redistribuida y la economía circular en una forma más amplia. Vale la pena señalar que estas limitaciones no son exclusivas de este sistema en particular, sino que reflejan un cuerpo más amplio de conocimientos y barreras para la sostenibilidad en la industria.

El principal desafío para la implementación de la RDM y la economía circular es la escalabilidad, la incertidumbre sobre cómo evolucionar desde la creación de prototipos y la pequeña producción hasta mayores cantidades. Conectado con esto están los problemas de gestión de la cadena de suministro, como las instalaciones para almacenar materiales y productos, y el conocimiento de la gestión de la producción.

Sin embargo, incluso con estos desafíos, las oportunidades y ventajas de la fabricación redistribuida son muy beneficiosas para las comunidades locales y el medio ambiente. La ideología subyacente de apertura y colaboración conduce a compartir las mejores prácticas y herramientas, lo que facilita el logro de objetivos de sostenibilidad en general.

## CASO DE ESTUDIO 3: Freitag

[Freitag](#) es una empresa innovadora con sede en Suiza que produce artículos cotidianos a partir de materiales únicos. El producto estrella de Freitag es una mochila de uso diario hecha con lonas de camión, pero también fabrican, entre otras cosas, accesorios para teléfonos y computadoras portátiles, así como ropa para el día a día. Es un ejemplo de múltiples capas de sostenibilidad y economía circular, con reutilización y redistribución, creando productos con un bajo impacto negativo en el medio ambiente.

Con lo mejor del medio ambiente en mente, Freitag utiliza lonas de camión, PET reciclado, airbags de b-stock o tela de fibra natural fabricada por Freitag. Todos los materiales se utilizan con ciclos en mente. Las lonas de camión están hechas de material duradero y de larga duración, lo que hace que el producto dure muchos años. A su vez, su ropa está hecha completamente de fibras naturales, incluidos los hilos y el borde, lo que las hace 100% compostables. Además, la tela se produce localmente en Europa, y con la menor cantidad posible de productos químicos, lo que la hace más sostenible. Con producción en Portugal, Polonia, la República Checa, Bulgaria, Rumania y Suiza.

Además, tienen algunos sistemas en marcha para garantizar la durabilidad del producto:

- ▶ Reparación de bolsas: puede enviar su bolsa dañada a los puntos de atención al cliente, donde será reparada o puede reparar la bolsa usted mismo en casa mediante la compra de un kit de reparación con las piezas de repuesto necesarias.
- ▶ S.W.A.P: Comprar sin pagar. Cuando ya no esté enamorado de una bolsa Freitag, puede intercambiarla por una nueva. Después de registrar su bolsa en línea, puede ver otras bolsas intercambiables.
- ▶ En el caso de productos basados en PET, hay un sistema de devolución en marcha donde puede devolver estuches de teléfono gastados, luego se

desmontan y se trituran. El lote de gránulos de PET se utiliza luego para hacer nuevos productos.

En comparación con otras opciones menos sostenibles, los productos Freitag son más caros, destacando la complejidad de los productos respetuosos con el medio ambiente en el mercado.

## 4. CONSEJOS DE LAS PERSONAS EXPERTAS



*"Podemos eliminar los residuos y reducir nuestra dependencia de los recursos a través de modelos de reutilización. Esta idea de economía circular va a eliminar la necesidad de recursos primarios."*

Anne Johnson,  
Principal & VP.

**Sostenibilidad Corporativa Global para Sistemas de Reciclaje de Recursos.**

### Consejos de la persona experta:

1. Tener un **Modelo de Negocio Efectivo**: alinear su producto a las expectativas de los consumidores.
2. Comprender el **Comportamiento deseado del Consumidor**, para obtener el beneficio por el que se esfuerza.
3. Contar con **Logística Inversa Efectiva** e para poder traer de vuelta materiales y recursos.
4. Estar atento a los **Índices de Perdida** para mantenerlos en los niveles más bajos posibles.



*"Dirigir un negocio sostenible en un sistema insostenible es un viaje que llevará tiempo."*

Christopher Davis

**Director de Sostenibilidad, Activismo y Comunicación Corporativa.**

#### Consejos de la persona experta:

1. Aceptar el hecho de que tener una empresa sostenible es un viaje.
2. Saber dónde hacia donde quiere ir su empresa en el ámbito de la sostenibilidad.
3. Para lograr realmente la sostenibilidad, debe establecer objetivos claros para el futuro y luego retroceder hasta lo que puede implementar y cambiar, pero los objetivos deben ser medibles, basados en la ciencia y la regla de hacer daño cero.



*"En un sistema complejo, todo lo que necesitamos hacer es hacer un cambio en nuestra esfera de influencia. Un pequeño cambio que hagas puede hacer que otra persona también haga un pequeño cambio".*

Wayne Visser, Professor.

**Instituto de Liderazgo en Sostenibilidad de la Universidad de Cambridge.**

#### Consejos de la persona experta:

1. Especialmente como PYMES, formar una coalición de personas, empresas e instituciones dispuestas. Establezca conexiones con empresas que compartan sus valores, lo que a su vez ayudará a amplificar las voces y las prácticas.
2. Mire su cadena de suministro y el uso del cliente, la mayor parte del impacto está en las cosas que está comprando.



3. Asegúrese de que los productos que está poniendo en el mercado estén orientados a un propósito para que estén alineados con una misión social o ambiental.

## 5. AUTODIAGNÓSTICO

### *Unas cuantas preguntas que hacerse...*

1. ¿Qué medidas podemos tomar para garantizar la reutilización de más artículos y equipos en mi negocio?
2. ¿Tiene su empresa un objetivo de sostenibilidad para el futuro? Si no es así, ¿qué objetivos puede establecer que serán posibles de lograr en un futuro próximo?
3. ¿Qué artículos posee pero no usa con mucha frecuencia? ¿Cómo puede asegurarse de que se usarán con más frecuencia?
4. ¿Hay artículos de un solo uso que usa? ¿De qué manera puede sustituirlos o garantizar un uso múltiple?

## 6. REFERENCIAS

- ▶ Ellen MacArthur Foundation (2017), Circular Economy in detail <https://archive.ellenmacarthurfoundation.org/explore/the-circular-economy-in-detail>
- ▶ Prendeville, S., Hartung, G., Purvis, E., Brass, C., Hall, A. (2016). Makespaces: From Redistributed Manufacturing to a Circular Economy. In: Setchi, R., Howlett, R., Liu, Y., Theobald, P. (eds) Sustainable Design and Manufacturing 2016. SDM 2016. Smart Innovation, Systems and Technologies, vol 52. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-32098-4\\_49](https://doi.org/10.1007/978-3-319-32098-4_49)
- ▶ Barnardo's (July 11, 2019) Barnardo's calls for people to think 'pre-loved' before buying new clothes <https://www.barnardos.org.uk/news/barnardos-calls-people-think-pre-loved-buying-new-clothes>
- ▶ The balance (September 19, 2022) The Sharing Economy and How it is changing industries <https://www.thebalancemoney.com/the-sharing-economy-and-how-it-changes-industries-4172234>
- ▶ Emaus Rzeszów, accessed November 2022, <https://www.emaus-rzeszow.pl/>
- ▶ Freitag, accessed November 2022, <https://www.freitag.ch/en>
- ▶ Girl Meets Dress, accessed November 2022, <https://hire.girlmeetsdress.com/>
- ▶ All graphics come from Canva [URL [canva.com](https://www.canva.com)]

# 5

## CHAPTER

### OPTIMIZACIÓN DEL USO Y MANTENIMIENTO



## FICHA DE TRABAJO PARA FORMADORES Y EDUCADORES: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

App de sensibilización  
sobre la economía

### Capítulo 5: Optimización/mantenimiento del USO

Este capítulo se centra en los **conceptos de optimización del uso y mantenimiento en la vida empresarial**. En el contexto de la optimización del uso, se aborda el efecto del ciclo de vida del producto sobre la vida útil del mismo. Otro tema evaluado es la relación entre los servicios de mantenimiento y la optimización del uso. Además, se analizan el mantenimiento ecológico y el mantenimiento eficiente.

circular



ANDROID



iOS

#### HABILIDADES:

- Ser capaz de llevar a cabo procesos empresariales y de producción de acuerdo con los principios de optimización del uso.
- Ser capaz de elaborar planes de mantenimiento para maximizar la vida útil
- Comprender el impacto medioambiental de los procesos de mantenimiento.

#### CONOCIMIENTOS:

- Comprender el concepto de optimización del uso.
- Tener nociones básicas entre mantenimiento y optimización del uso.
- Aprender los principios del mantenimiento ecológico y eficiente.
- Comprender los efectos de la optimización del uso y el mantenimiento en la sostenibilidad.

#### ACTITUDES:

- Sensibilizar sobre la optimización del uso y los principios de mantenimiento.
- Aplicar principios de mantenimiento ecológico y eficiente en los procesos de mantenimiento.
- Desarrollar nuevos comportamientos en la gestión de residuos en la empresa y en el medio ambiente.



#### DURACIÓN DEL CURSO:

El Capítulo 5 tiene 14 páginas.

La duración del estudio es de aprox. 2h.



# CAPÍTULO 5: OPTIMIZACIÓN DEL USO Y MANTENIMIENTO

## INTRODUCCIÓN

### La finalidad

El objetivo de este capítulo es sensibilizar a las partes interesadas sobre la utilización óptima y el mantenimiento, que desempeñan un papel clave en la gestión de residuos. Podemos especificar estas partes interesadas como cámaras de comercio, agencias de desarrollo regional, gobiernos locales, empleados y usuarios finales. El capítulo 5 se centra en dos componentes clave: La optimización del uso y el mantenimiento. En estos dos temas, se pretende concienciar a las partes interesadas sobre los enfoques eficaces de gestión de residuos. La optimización del uso, que es un componente importante de la economía circular, tiene como objetivo ampliar la vida útil del producto, mientras que el mantenimiento es un factor importante que prolonga esta vida útil. En este capítulo, la optimización del uso y el mantenimiento se analizan conjuntamente.

### Los objetivos

El capítulo 5 se centra en los conceptos de optimización del uso y mantenimiento en la vida empresarial. En el contexto de la optimización del uso, se aborda el impacto del ciclo de vida del producto sobre su vida útil. La relación entre los servicios de mantenimiento y la optimización del uso es otro tema evaluado en el ámbito del capítulo. Además, el mantenimiento ecológico y el mantenimiento eficiente se analizan en el contexto del mantenimiento y la sostenibilidad.

### El fundamento

Alargar la vida útil de un producto contribuye a reducir los residuos medioambientales y produce resultados que apoyan el principio de residuo cero. Dado que existe una estrecha relación entre la vida útil y el mantenimiento, la optimización del uso y el mantenimiento deben considerarse conjuntamente. Aunque un mantenimiento adecuado prolonga la vida útil del producto, es importante para un entorno sostenible respetar el principio del mínimo residuo durante las fases de mantenimiento. Por este motivo, en los procesos de mantenimiento deben seguirse los principios del mantenimiento eficiente y el mantenimiento ecológico.

## CAPÍTULO 5 – OPTIMIZACIÓN DEL USO Y MANTENIMIENTO

### Los resultados del aprendizaje

En este capítulo se aprenderán los conceptos de optimización del uso y mantenimiento en el contexto de la economía circular. El impacto del mantenimiento ecológico y eficiente en la sostenibilidad son los otros resultados de aprendizaje del capítulo. Encontrará ejemplos de buenas prácticas que apoyan la información teórica sobre la optimización del uso y el mantenimiento en el capítulo.

### La duración del curso/estudio de este capítulo:

Aproximadamente 2h

## 1. OPTIMIZACIÓN DEL USO

El ciclo de vida de un producto en términos de uso de recursos e impacto medioambiental abarca el diseño del producto, la selección de los materiales que lo componen, la extracción de las materias primas, el procesamiento de las materias primas, el transporte de las materias primas, el método de producción, las fuentes de energía utilizadas durante la producción, el envasado del producto, el almacenamiento del producto, el transporte del producto a los centros de distribución, el transporte del producto al usuario, el uso del producto por parte del usuario, los procesos de reciclaje y la eliminación final del producto [1]. Cada paso mencionado puede considerarse como el impacto que un producto tiene sobre el medio ambiente durante su vida útil. La prolongación del uso del producto, que es una de estas etapas, contribuye a la reducción de los residuos medioambientales. La fase de transformación del producto en residuo contribuye a la economía circular al convertir el producto en residuo tal y como estaba previsto. La optimización del uso se convierte en un pilar importante de la economía circular, dado que esta es un modelo económico e industrial [2] que pretende mantener siempre los productos, componentes y materiales con la máxima utilidad y valor a lo largo de los ciclos técnicos y biológicos.

Existen muchos métodos diferentes para aumentar la vida útil de los productos. Características como el diseño del producto, la calidad de los materiales utilizados, la idoneidad del producto para el futuro, la adecuación estética a los tiempos y la conservación de la funcionalidad del producto alargan la vida útil del producto [3]. Para reducir los efectos de la crisis ecológica a la que nos enfrentamos y dejar un mundo más habitable a las generaciones futuras, los entornos sociales, industriales y públicos actuales amplían las políticas de sostenibilidad en todos los ámbitos con un enfoque holístico. En el marco de estos objetivos, la optimización del uso del producto es un factor importante, ya que prolonga directamente su vida útil y convierte los productos en residuos de acuerdo con su finalidad [4]. La optimización del uso del producto puede definirse como el mantenimiento de la calidad y funcionalidad actuales del producto con un cuidado fácil y planificado y la finalización del ciclo de vida del producto utilizándolo de acuerdo con su propósito. Como resultado, la optimización del uso pretende reducir la generación de residuos alargando la vida útil del producto o alcanzar el principio de residuo cero.

Todavía existe confusión en la sociedad sobre los conceptos de mantenimiento y reparación. Reparar es hacer que un producto que ha perdido su funcionalidad vuelva a ser funcional. Por otro lado, el mantenimiento garantiza que un producto pueda utilizarse durante más tiempo sin perder su funcionalidad [5]. En este punto, la

## CAPÍTULO 5 – OPTIMIZACIÓN DEL USO Y MANTENIMIENTO

---

optimización del uso es importante para reducir la necesidad de mantenimiento del producto y eliminar la necesidad de reparaciones.

En el contexto de la optimización del uso, a la hora de comprar equipos para el entorno de trabajo, es importante tener en cuenta algunos principios:

- ▶ Asegúrate de que sea fácil de mantener.
- ▶ Accesibilidad al servicio técnico
- ▶ Hay un manual de uso y mantenimiento.

Aunque estemos seguros de lo mucho que sabemos, es muy útil consultar el manual del usuario cuando se utilizan los productos. Por ejemplo, enchufar inmediatamente a la corriente un frigorífico recién comprado puede hacer que el producto falle nada más llegar. Además, algunos de estos productos electrónicos se estropean por cortes de corriente debidos a problemas en la red eléctrica. Por lo tanto, en el marco de la optimización del uso del producto, se debe dar preferencia a las tomas de corriente protegidas [6]. Como ejemplo de la relación entre mantenimiento y sostenibilidad, a menudo se descuida el mantenimiento de los aparatos de aire acondicionado, que es uno de los dispositivos utilizados con frecuencia en los entornos de trabajo. Con el tiempo, el aire acondicionado se estropea de repente y hay que sustituirlo o repararlo para que vuelva a funcionar.

Sin embargo, el término optimización del uso no se refiere únicamente al mantenimiento. También es un tema importante para los productos desechables que no necesitan mantenimiento. En este contexto, la optimización del uso puede asociarse a la vida útil del producto. Uno de los objetivos importantes de la optimización del uso es maximizar el tiempo del ciclo de vida del producto. Sin duda, esto será posible con el uso y mantenimiento correctos del producto. En este contexto, el ciclo de vida del producto, que se refiere al tiempo que transcurre desde el primer encuentro del producto con el consumidor hasta su eliminación, maximizar la vida útil es el principal objetivo de la optimización del uso. Este objetivo también es vital en términos de gestión de residuos y sostenibilidad.

El mal uso de un producto contradice la idea de optimización del uso. Las encuestas realizadas en el marco del proyecto RAW muestran que en el entorno empresarial se generan con frecuencia residuos como envases de alimentos precocinados, botellas de PET, vasos de PET y papel. Un buen ejemplo de ello en el contexto de la optimización del uso son las botellas de PET o los vasos de PET que utilizamos a diario para beber agua en el entorno empresarial. La finalidad de las botellas de PET es únicamente beber agua, no arrojar pipas de girasol u otros residuos en su interior. Los residuos que se arrojan a las botellas de PET hacen que a menudo sea imposible reciclarlas. Del mismo modo, echar kétchup y mayonesa en los envases de cartón de la comida que se pide en el entorno empresarial dificulta su reciclaje. Porque la finalidad del uso de estos cartones es entregar la comida al cliente de forma saludable.

En resumen, para un futuro más sostenible, es imprescindible utilizar correctamente los productos y no descuidar su mantenimiento. Maximizar la vida útil del producto es indudablemente posible con un uso y mantenimiento correctos. La correcta planificación de estos procesos es importante en términos de gestión de residuos.





Figura 3: Reparador, Fuente:(freepik.com/author/pressfoto)

### CASO DE ESTUDIO 1: El cambio empieza con una Conferencia

¿Cuánto puede cambiar una empresa una conferencia? Uno de los ejemplos más sorprendentes se encuentra en la empresa del Grupo OSFA. Fatih Görgülü, uno de los empleados de la empresa, queda muy impresionado por lo que escucha en una conferencia sobre concienciación ecológica. En la conferencia, no sólo explora lo que escucha, sino también cómo pueden adoptar un enfoque más respetuoso con el medio ambiente en sus propias empresas.

Él se da cuenta de que optimizar el uso de los productos no sólo es más respetuoso con el medio ambiente, sino también rentable para la empresa en términos económicos y de tiempo. Eso le basta para activarse.

Fatih Görgülü convierte esta idea en un proyecto reuniéndose con el Director General de la empresa, Osman Uludağ. En el marco del proyecto, reúne en una tabla todos los materiales de la empresa e indica para qué deben utilizarse. Además, en esta tabla se indica específicamente cómo no debe utilizarse cada producto. Al mismo tiempo, escribe la información pertinente en un trozo de papel y lo pega en las ubicaciones de los productos. Como esto estabiliza la posición de los materiales en la empresa, también proporciona una ventaja de uso y ahorro de tiempo. Además, en esta tabla también se indican los tiempos de mantenimiento de los productos que lo necesitan. Al realizar esta actividad, se prolonga la vida útil de los productos, al permitir a los empleados utilizarlos de acuerdo con las instrucciones que figuran en los manuales de uso.

Puede ver un ejemplo en la foto de abajo;

- ▶ **¿Cómo utilizarlo?** - Utilice el papel sólo para escribir e imprimir.
- ▶ **¿Cómo no se debe utilizar?** - No le apliques pegamento. No le echas otros alimentos como ketchup o mayonesa. Evita el contacto con líquidos. No utilices los papeles para guardar otro residuo en su interior.

## CAPÍTULO 5 – OPTIMIZACIÓN DEL USO Y MANTENIMIENTO

- ▶ **¿Qué debe hacer después de utilizarlo?** - Si es reutilizable, colóquelo como papel de desecho. Si este papel es de desecho, deposítelo en la "papelera de reciclaje de residuos de papel".



Figura 4: Foto que muestra cómo debe utilizarse el papel en la oficina del Grupo OSFA (2022, 3 de octubre)

Como resultado, este enfoque tiene éxito en toda la empresa, y los empleados se lo recuerdan entre bromas. El director general de la empresa, Osman Uludağ, está muy satisfecho con el ahorro de tiempo, menos residuos y costes.

## 2. SERVICIOS DE MANTENIMIENTO Y RELACIÓN DE SOSTENIBILIDAD

La ecología y la industria, que han estado enfrentadas durante mucho tiempo, han empezado a unirse en el concepto de sostenibilidad para superar los problemas económicos, medioambientales y sociales a los que se enfrenta el mundo. Aunque no al nivel deseado, esta situación es positiva para el futuro. Esta cooperación ha dado lugar a que las empresas industriales y las compañías manufactureras incorporen el medio ambiente en sus estrategias con un enfoque innovador en la producción en el contexto de la ecología industrial y la economía circular. Esto condujo a la transición de un enfoque de producto a un enfoque de sistemas de producto-servicio. Sin embargo, este enfoque incluye el mantenimiento, que es un servicio natural del producto, no un servicio posventa necesario para mantener la funcionalidad del producto. En general, el mantenimiento se define como una combinación de todas las acciones técnicas, administrativas y de gestión a lo largo del ciclo de vida de un producto que tienen por objeto mantenerlo o restablecerlo en un estado en el que pueda realizar su función requerida. Un error común es pensar que el mantenimiento es "arreglar algo cuando se rompe". Sin embargo, si algo se rompe, significa que el mantenimiento ha fallado. Dado que el mantenimiento estándar de los productos sin deterioro requiere un coste adicional, tiene un impacto negativo en los clientes, lo que dificulta la transición a un enfoque de sistemas producto-servicio [8]. Aunque muchos fabricantes van a la optimización en la producción mediante el uso de los principios de producción ajustada, los costes de mantenimiento, es una gran carga y constituyen aproximadamente el 40% del coste total de producción [9]. Al mismo tiempo, la atención clásica en sí misma no incluye un enfoque sostenible. Diversos retos como estos han propiciado la aparición de nuevas estrategias en el ámbito del cuidado, como el "mantenimiento eficiente" y el "mantenimiento verde" [8].

## CAPÍTULO 5 – OPTIMIZACIÓN DEL USO Y MANTENIMIENTO

---

Si usted es un fabricante o un usuario concienciado que considera importante el mantenimiento, le resultará útil disponer de información sobre los conceptos de mantenimiento eficiente y mantenimiento ecológico;

**El mantenimiento eficiente** es el proceso de identificar, reducir y eliminar los residuos de las actividades de mantenimiento. Se trata de una estrategia de mantenimiento cuyo objetivo es aumentar la eficacia y reducir los residuos en la gestión de productos y sistemas. La estrategia de mantenimiento de un producto debe determinarse en la fase de diseño. Existe la idea errónea de que el mantenimiento eficiente es sólo un subconjunto o un subproducto de la adopción de prácticas de fabricación ajustada. Sin embargo, para tener éxito en la fabricación ajustada, primero hay que implantar el mantenimiento eficiente. El mantenimiento eficiente se basa en la aplicación de la metodología eficiente en el ámbito del mantenimiento y la reparación de productos/máquinas/sistemas [9].

El despilfarro en el mantenimiento es un problema perenne debido a una plétora de prácticas ineficaces, como: mantenimiento excesivo, transporte innecesario de repuestos, volver a una ubicación central después de cada tarea para recoger nuevas órdenes de trabajo, pérdida de tiempo en la búsqueda de herramientas y piezas de repuesto, acumulación de órdenes de trabajo debido a una mala gestión del inventario, sustitución prematura de repuestos costosos, retrasos y tiempos de inactividad debidos a un procesamiento lento o excesivo, gastos adicionales para corregir errores de servicio y defectos de reparación, etc. [9]. Por tanto, utilizar un enfoque eficiente del mantenimiento puede aportar mejoras importantes a aspectos vitales del proceso de fabricación. Sin un mantenimiento adecuado, las máquinas se averían, el proceso de producción se detiene, los planes se desbaratan debido a las averías y la vida útil de los equipos se acorta.

El mantenimiento eficiente ayuda a realizar un mantenimiento más eficaz con menos recursos.

Para un mantenimiento eficiente, deben seguirse los 5 temas principales siguientes [9];

- ▶ Estrategia de mantenimiento proactivo: No confíe en una estrategia de mantenimiento pasivo para reducir los costes de puesta en marcha. Esperar a que fallen los activos críticos para repararlos/sustituirlos es ineficaz.
- ▶ Sistema de gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO): Un software asistido por ordenador es una buena estrategia para aumentar la eficacia en la gestión de las órdenes de trabajo, la planificación general, la programación del mantenimiento, la gestión de las copias de seguridad, la elaboración de presupuestos, la gestión de los trabajadores, etc.
- ▶ Actualización del inventario de activos: Disponer de un inventario totalmente actualizado de todos sus activos principales es esencial para un mantenimiento eficiente. Puede utilizarlo para planificar sus programas de reparación, los procesos de solicitud de piezas de repuesto y la asignación de equipos de mantenimiento.
- ▶ Formación y autonomía de los operarios: La supervisión por parte de los responsables de mantenimiento suele provocar ralentizaciones e ineficiencias en el sistema de mantenimiento. Las empresas y los directivos deben adoptar el concepto de mayor autonomía en el espacio de trabajo en el

## CAPÍTULO 5 – OPTIMIZACIÓN DEL USO Y MANTENIMIENTO

mantenimiento eficiente. Para ello se necesita un equipo de técnicos de reparación altamente formados y, preferiblemente, muy cualificados.

- ▶ Cambio de liderazgo y cultura ajustada: El mantenimiento eficiente suele requerir un cambio significativo en la forma de gestionar los sistemas, centrándose en una mayor autonomía en los niveles inferiores en lugar de una centralización manifiesta del poder. Esto no puede suceder sin un cambio fundamental en las actitudes sobre el papel del liderazgo.



Figura 5: Dos mecánicos reparando el coche, Fuente: (freepik.com/author/serhiibobyk)

**El mantenimiento ecológico** es un intento de hacer que la asistencia sea más respetuosa con el medio ambiente mediante la eliminación de todos los flujos de residuos asociados a la asistencia [10]. El mantenimiento ecológico se centra en integrar el diseño del producto con el proceso de mantenimiento para minimizar el impacto medioambiental negativo. Esta situación no sólo favorece un medio ambiente más limpio, sino también la salud y la seguridad del personal implicado en la producción [10].

Por otro lado, la estrategia de mantenimiento ecológico se centra en la eficiencia energética. Mejorar las prácticas de eficiencia energética y utilizar fuentes de energía renovables mejora la calidad del aire y reduce las emisiones de gases de efecto invernadero causantes del cambio climático. También reduce los costes de funcionamiento corrientes al reducir las facturas de electricidad. El mantenimiento ecológico es básicamente una inversión para un mundo sostenible con cambios realizados durante el mantenimiento. Por ejemplo, sustituir una lámpara fundida por un nuevo producto de alta eficiencia energética y larga vida útil. Además, el mantenimiento verde hace hincapié en que las piezas que se sustituyen durante el mantenimiento están diseñadas para su reciclaje/reutilización. Esta mentalidad de mantenimiento ecológico ayuda a reducir los residuos medioambientales y a conservar los recursos naturales [11].

## CASO DE ESTUDIO 2: Primer paso hacia el mantenimiento ecológico

La empresa turca Raptor Teknoloji, creada en 2017 para llevar a cabo y desarrollar proyectos de I+D basados en la alta tecnología y la ciencia, realizó su primer mantenimiento general en 2022 con el enfoque del "mantenimiento verde", al tiempo que actuaba entendiendo la producción sostenible y la economía circular.

## CAPÍTULO 5 – OPTIMIZACIÓN DEL USO Y MANTENIMIENTO

El director general de la empresa, Enes Kale, afirma que experimentaron tal transformación cuando los empleados con alta conciencia medioambiental empezaron a trabajar en la empresa. Enes Kale afirma: "Desde el día en que se fundó nuestra empresa, nos hemos encontrado con diversas averías en nuestros equipos debido a negligencias en el mantenimiento, y esto ha supuesto pérdidas de tiempo, dinero y clientes." Enes Kale afirma que, cuando echan la vista atrás, los costes de mantenimiento son muy bajos en comparación con los problemas que surgieron, y que después de aplicar la estrategia de mantenimiento ecológico en su empresa, también se sintió psicológicamente aliviado.



*Figura 6: Resultado del estudio de eficiencia energética de Raptor Technology*

Entonces, ¿cómo realizó Raptor Technology su primera operación de mantenimiento con su enfoque de mantenimiento ecológico?

- ▶ La eficiencia energética y la reducción de residuos fueron los principales objetivos.
- ▶ Instalaron un purificador de agua en las oficinas y redujeron a cero el uso de botellas de plástico para el agua. Además, al no pedir agua potable al exterior, han reducido las emisiones de carbono que se producen durante el transporte. Disponen de piezas de repuesto para el mantenimiento del purificador de agua cada 6 meses y hay empleados formados al respecto.
- ▶ Han sustituido todos los dispositivos de iluminación del entorno de trabajo por los más eficientes desde el punto de vista energético. Además, la intensidad de todos los dispositivos de iluminación cambia sensiblemente en función de la intensidad luminosa del entorno.
- ▶ Ahora prefieren utilizar papel reciclado.
- ▶ Llegaron a un acuerdo con una empresa privada para el mantenimiento de los aparatos de aire acondicionado. También crearon una zona especial en la puerta de entrada de su empresa para el aislamiento térmico.
- ▶ Por cada equipo recién adquirido, los empleados reciben formación sobre estrategias de mantenimiento o se les garantiza un servicio de mantenimiento periódico.

## CAPÍTULO 5 – OPTIMIZACIÓN DEL USO Y MANTENIMIENTO

Como resultado, Raptor Teknoloji ahorra tiempo, energía y costes, ya que se encuentra con menos averías, y se eleva al papel de empresa ejemplar para el medio ambiente.

### 3. CONSEJOS DE LAS PERSONAS EXPERTAS



*"Conozca cómo realizar los servicios de mantenimiento cuando compre productos".*

Prof. Asociado. Dr. Harun Gökçe, Profesor

**Ingeniería de Diseño Industrial de la Universidad de Gazi**

#### Consejos de la persona experta:

1. Aborde la sostenibilidad de forma coordinada, integrada y formal, no de manera ad hoc e informal. Tenga como política oficial la sostenibilidad en los procesos de producción y mantenimiento.
2. Forme a trabajadores especiales para las operaciones de mantenimiento.
3. Cree un efecto multiplicador para la ecología y su empresa centrándose en la estrategia Green Care.



*"No espere a que los productos se rompan para mantenerlos".*

Prof. Dr. Hüdayim Başak, Profesor

**Ingeniería de Diseño Industrial de la Universidad de Gazi**

#### Consejos de la persona experta:

1. No haga un mal uso de los productos en el entorno empresarial y encuentre la forma de evitarlo de acuerdo con la cultura de la empresa.

## CAPÍTULO 5 – OPTIMIZACIÓN DEL USO Y MANTENIMIENTO

2. Sustituya los productos que se deterioren durante la reparación por otros de mayor eficiencia energética. Asegúrese de que las piezas nuevas sean reciclables.
3. No espere a que los productos se deterioren para mantenerlos. Esto le costará caro. En su lugar, adopte una actitud proactiva en el cuidado.



*"Aprenda estrategias de mantenimiento eficiente. Puede ser más beneficioso para tu empresa y para la ecología de lo que crees".*

Prof. Dr. Adnan Akkurt, Profesor

**Ingeniería de Diseño Industrial de la Universidad de Gazi**

### Consejos de la persona experta:

Si forma parte de la industria manufacturera:

1. Adoptar el principio de mantenimiento eficiente a la hora de diseñar los productos.
2. Utilice componentes estándar.
3. Busque la sencillez y el número reducido de piezas.
4. Asegúrese de que los componentes sean fáciles de sustituir.
5. Realice diseños que permitan un fácil acceso para el mantenimiento
6. Integrar la sostenibilidad en las funciones empresariales.

## **4. AUTODIAGNÓSTICO**

### *Unas cuantas preguntas que hacerse...*

1. **¿Dispone de un ejemplo de aplicación del enfoque de optimización del uso en su empresa?**
2. **¿A qué presta atención a la hora de aplicar los procesos de mantenimiento ecológico en sus productos?**
3. **¿Cómo gestiona la sostenibilidad en los procesos de producción y mantenimiento en su empresa?**
4. **¿Cómo elige entre eficiencia energética y rentabilidad en el mantenimiento de sus productos, por qué?**
5. **¿Cómo relaciona el mantenimiento de los productos y la optimización del uso?**



## 5. REFERENCIAS

- ▶ Roy, P., Nei, D., Orikasa, T., Xu, Q., Okadome, H., Nakamura, N., & Shiina, T. (2009). A review of life cycle assessment (LCA) on some food products. *Journal of food engineering*, 90(1), 1-10.
- ▶ Janik, A., & Ryszko, A. (2019). Circular economy in companies: an analysis of selected indicators from a managerial perspective. *Multidisciplinary aspects of production engineering*, 2.
- ▶ Bauer, T., Mandil, G., Naveaux, É., & Zwolinski, P. (2016). Çevresel faydalar için kullanım ömrünün uzatılması: Birkaç farklı kullanım aşamasına sahip yeni bir ürün konsepti. *Procedia CIRP*, 47, 430-435.
- ▶ Franciosi, C., Voisin, A., Miranda, S., Riemma, S., & lung, B. (2020). Measuring maintenance impacts on sustainability of manufacturing industries: from a systematic literature review to a framework proposal. *Journal of Cleaner Production*, 260, 121065.
- ▶ Graham, S., & Thrift, N. (2007). Out of order: Understanding repair and maintenance. *Theory, culture & society*, 24(3), 1-25.
- ▶ Hancock, M. D., Conradt, D. P., Peters, B. G., Safran, W., & Zariski, R. (1998). Where Is the Power?. In *Politics in Western Europe* (pp. 446-458). Palgrave, London.
- ▶ Cornell, DD (2007). Mevcut tüketici sonrası plastik geri dönüşüm akışındaki biyopolimerler. *Polimerler ve Çevre Dergisi*, 15 (4), 295-299.
- ▶ Lung, B., & Levrat, E. (2014). Advanced maintenance services for promoting sustainability. *Procedia CIRP*, 22, 15-22.
- ▶ Mostafa, S., Dumrak, J., & Soltan, H. (2015). Lean maintenance roadmap. *Procedia Manufacturing*, 2, 434-444.
- ▶ Ajukumar, V. N., & Gandhi, O. P. (2013). Evaluation of green maintenance initiatives in design and development of mechanical systems using an integrated approach. *Journal of cleaner production*, 51, 34-46.
- ▶ Ararsa, B. B. (2012). Green Maintenance: A literature survey on the role of maintenance for sustainable manufacturing.
- ▶ Slotosch, A. (2022). Novel Ways to Transform Your Factory into a Green Manufacturing Plant, Accessed: Oct. 11, 2022.
- ▶ Ajukumar, V. N., & Gandhi, O. P. (2013). Evaluation of green maintenance initiatives in design and development of mechanical systems using an integrated approach. *Journal of cleaner production*, 51, 34-46.

# 6

# CHAPTER

# DISEÑO SOSTENIBLE



## FICHA DE TRABAJO PARA FORMADORES Y EDUCADORES: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

App de sensibilización  
sobre la economía  
circular



ANDROID



iOS

### Capítulo 6: Diseño sostenible

Este capítulo se centra en el concepto de diseño sostenible. Se presenta como **una forma de diseñar productos y servicios promoviendo la sostenibilidad** desde las dimensiones medioambiental, social y económica. Además, contiene un conjunto de herramientas junto con una explicación del enfoque de co-creación, para una implementación exitosa del diseño sostenible.

#### HABILIDADES:

- Ser capaz de identificar el concepto de diseño sostenible.
- Ser capaz de explicar y utilizar las herramientas y métodos existentes para la aplicación de un diseño sostenible.
- Ser capaz de dar ejemplos de casos reales de éxito sobre el concepto.

#### CONOCIMIENTOS:

- Comprender los principales conceptos del diseño sostenible y sus distintas dimensiones.
- Comprender por qué es necesario un uso más eficiente de los recursos para un desarrollo sostenible.
- Tener un conocimiento básico de las herramientas que apoyan la aplicación del diseño sostenible.

#### ACTITUDES:

- Sensibilizar sobre la necesidad de un diseño sostenible.
- Motivar a los agentes pertinentes para que apliquen con éxito el enfoque.
- Animar a las empresas a utilizar herramientas de diseño sostenible y adoptar buenas prácticas.



#### DURACIÓN DEL CURSO:

El Capítulo 6 tiene 11 páginas.

La duración del estudio es de  
aprox. 2h.



# CAPÍTULO 6: DISEÑO SOSTENIBLE

## INTRODUCCIÓN

### La finalidad

El objetivo del módulo es centrarse en la presentación de conceptos básicos del diseño sostenible, así como en la elaboración de casos prácticos para comprender el diseño de productos y servicios promoviendo la sostenibilidad desde las dimensiones medioambiental, social y económica.

### Los objetivos

En este capítulo aprenderá a identificar las prácticas de diseño sostenible, a conocer las herramientas y métodos existentes para su aplicación y a estar al tanto de las empresas y proyectos que ya se dedican al diseño sostenible.

### El fundamento

El capítulo 6 le mostrará 3 ejemplos de enfoques prácticos del diseño sostenible. El primer estudio de caso ilustra sobre "Fairphone", un ejemplo de cómo el diseño sostenible se lleva a cabo desde una perspectiva holística, mientras que el segundo muestra un proyecto que ya se está ejecutando con herramientas de diseño sostenible. El tercer ejemplo muestra cómo las prácticas participativas y de cocreación pueden ser útiles para el enfoque de innovación en iniciativas de diseño sostenible.

### Los resultados del aprendizaje

Los resultados de aprendizaje obtenidos tras este curso del capítulo 6 se centran principalmente en la formación de la opinión del alumno sobre el comportamiento hacia el diseño sostenible. Los alumnos serán capaces de identificar el concepto de diseño sostenible, explicar y utilizar las herramientas y métodos existentes para la aplicación de un diseño sostenible y dar ejemplos de casos reales de éxito sobre el concepto. Se espera un cambio en los patrones de consumo y producción.

### La duración del curso/estudio de este capítulo:

Aproximadamente 2h

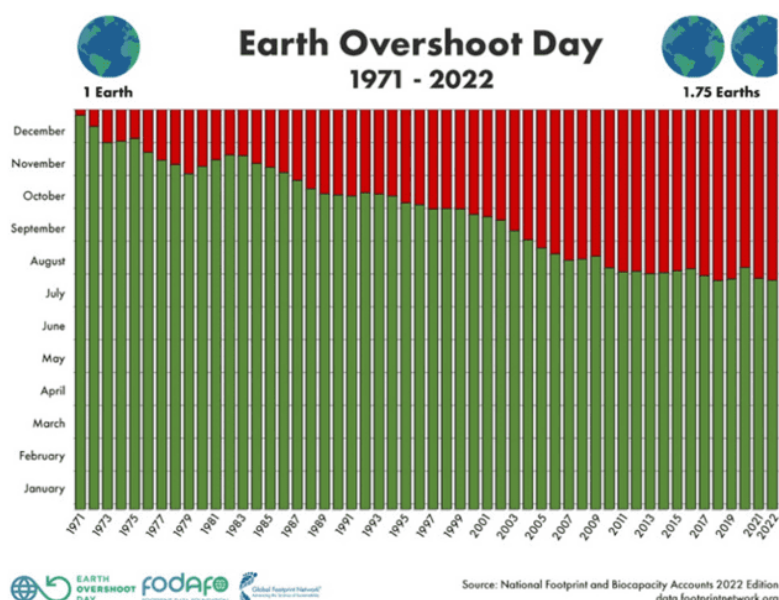
## 1. DISEÑO SOSTENIBLE: CONCEPTO Y DEFINICIONES

El concepto de diseño sostenible ha sufrido una evolución en cuanto a su concepto y alcance en los últimos años. Durante la década de los 90, se centraba principalmente en el nivel de producto, y surgieron términos como Green Green Design y Eco-design. A finales de los 90, se dio un impulso a los enfoques de desarrollo y surgieron términos como Diseño para la Innovación Social.

La evolución del ámbito muestra la variación desde un enfoque técnico y centrado en el producto (por ejemplo, el ecodiseño), hacia un nivel de sistema a gran escala en el que la sostenibilidad se considera un reto sociotécnico, y desde la creación de un producto a sistemas complejos con muchas interacciones: como el papel de los usuarios, la resiliencia de las comunidades, los aspectos emocionales, etc.

En este sentido, el enfoque de la sostenibilidad también ha pasado de abordar únicamente los aspectos medioambientales, a aspectos socioeconómicos como las condiciones laborales, la mitigación de la pobreza, la integración de las personas débiles y marginadas, la cohesión social, etc. Podemos observar que esto ha ido acompañado de una mayor necesidad de conocimientos de diseño centrados en el ser humano.

Por lo tanto, cuando hablamos de diseño sostenible, no nos referimos únicamente al proceso de fabricación de los productos, ni al impacto medioambiental, sino a cómo podemos diseñar productos teniendo en cuenta los impactos sociales, económicos y medioambientales del ciclo de vida de los productos. Esto debe pensarse considerando las etapas de extracción de materias primas, fabricación, distribución, uso, reciclaje y la eliminación final en el vertedero.



El concepto de diseño sostenible está estrechamente ligado al Día de la Deuda Ecológica, que marca la fecha en la que la humanidad ha utilizado todos los recursos biológicos que la Tierra regenera durante todo el año.

Cada año, esta fecha se adelanta más y más, lo que significa que estamos utilizando más recursos de los que podemos permitirnos. Según los últimos datos del Día de la Deuda Ecológica, en 2022 la población mundial consumirá el equivalente a 1,75 planetas. Uno de los aspectos más importantes para reducir el enorme consumo de recursos es diseñar productos sostenibles, creando productos que minimicen este consumo de recursos a lo largo de todo su ciclo de vida.

Además, en este estudio también se tienen en cuenta los aspectos sociales. Si se analiza el día de superación por país, se puede comprobar que los países más ricos son los que consumen mayores cantidades de recursos. Esto plantea la cuestión de quién tiene que hacer los mayores esfuerzos en la transición ecológica a la que nos enfrentamos en todo el mundo.

Otro aspecto crítico es la competitividad de la producción sostenible y las limitaciones de todo tipo que un actor puede ver para el proceso, ya que la creación de productos sostenibles requiere grandes esfuerzos, que deben ser compartidos entre las diferentes partes interesadas y no sólo para el fabricante.

## CASO DE ESTUDIO 1: FAIRPHONE

"[Fairphone](#)" es un excelente ejemplo de cómo el diseño sostenible se lleva a cabo desde una perspectiva holística. Esta empresa, cuyo objetivo es cambiar la industria electrónica "desde dentro", crea un smartphone más sostenible aplicando cuatro principios fundamentales:

- ▶ **Crear productos que duren:** diseño para la longevidad, fácil reparación y actualizaciones modulares, con la idea de que "cuanto más tiempo puedas conservar tu teléfono, menor será su huella medioambiental".
- ▶ **Reducir los residuos electrónicos:** promueven la economía circular fomentando la reutilización y reparación de sus teléfonos, investigando opciones de reciclaje y reduciendo los residuos electrónicos.
- ▶ **Elección de materiales más justos:** mediante la incorporación en sus teléfonos de materiales más justos, reciclados y extraídos de forma responsable.
- ▶ **Dar prioridad a las personas:** creando mejores condiciones de trabajo con representación de los empleados, ingresos y oportunidades de crecimiento para todos.

Debido a su compromiso con el cambio del sector, comparten sus resultados y estándares con la industria, desde el abastecimiento responsable de materiales hasta la defensa del bienestar de los trabajadores, para que las buenas prácticas aplicadas puedan reproducirse.

Fairphone es también un gran ejemplo de la complejidad de incluir productos sostenibles en el mercado, ya que su precio no está al alcance de todos, y productos con mucho más impacto ambiental y social son más competitivos en cuanto a precios.

## 2. HERRAMIENTAS PARA UN DISEÑO SOSTENIBLE

El diseño sostenible se considera un gran reto para las empresas de distintos sectores de actividad. En este sentido, existe un conjunto de herramientas que pueden utilizarse para este fin, de modo que se desarrolle una metodología coherente y se logre la sostenibilidad:

### ► Especificaciones de diseño del producto (PDS)

Las especificaciones de diseño de producción (PDS) son prácticas habituales en el desarrollo y la producción de productos manufacturados. Establecen claramente las propiedades de un producto, entre ellas:

Tamaño, especificaciones y materiales	Rendimiento medioambiental	Coste	Vida útil	Condiciones de los trabajadores
Actuación	Mantenimiento	Embalaje y envío	Seguridad	...

Lo más importante es incluir todas las condiciones necesarias que debe tener un producto, de modo que, teniendo en cuenta estos límites, se puedan incluir mejoras en términos de diseño sostenible. El PDS no tiene una estructura fija y puede modificarse en función del tipo de producto evaluado.

### ► El Análisis del Ciclo de Vida (ACV)

La metodología de Análisis del Ciclo de Vida (ACV) utilizada en este estudio se basa en la norma ISO 14040:2009 publicada por la Organización Internacional de Normalización. Su principal objetivo es tener en cuenta todos los aspectos, directos e indirectos, que potencialmente pueden afectar a la sostenibilidad y que están asociados a un producto o servicio. Los resultados muestran una calificación de impacto de las diferentes etapas, materias primas o procesos, de forma que se puedan implementar mejoras en el diseño en base a ello.

La metodología de ACV puede utilizarse en diferentes sectores de actividad para aplicar el diseño sostenible y es una de las claves para su buena implementación. También es importante destacar que el ACV también cubre los impactos sociales y económicos de un producto, siendo metodologías diferentes pero basadas en los mismos principios.

En este sentido, el método del ACV guiará a una empresa en el diseño sostenible. Nos proporcionará información sobre dónde debemos mejorar nuestras prácticas y cuáles son los puntos más importantes que debemos abordar.

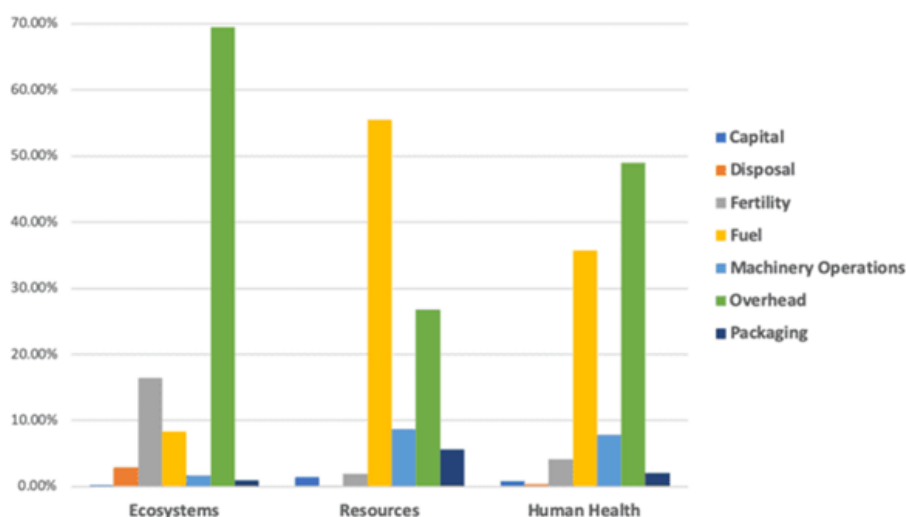


Figura 7 - LCA resultados ejemplo. H2020 CIRC4Life project. Deliverable 1.2 <https://bit.ly/3Tl4ekW>

► **Minería de datos para la evaluación de los consumidores en línea:**

La extracción de datos de las opiniones de los consumidores en línea es otro aspecto importante para conocer su opinión, de modo que el diseño sostenible se ajuste a las preferencias de los consumidores, un aspecto importante para el uso sostenible de los productos.

► **Enfoques participativos**

Junto con estas herramientas, los enfoques participativos son muy recomendables para el diseño sostenible, no sólo con los consumidores potenciales, sino también con otros actores relevantes, que pueden influir en el diseño del producto y pueden tener aportaciones y recomendaciones al respecto. La sección 3 profundiza en el enfoque de la cocreación.

## CASO DE ESTUDIO 2: Diseño sostenible de productos cárnicos

En el marco del proyecto CIRC4Life de H2020, la Evaluación del Ciclo de Vida, en sus vertientes medioambiental y social, fue una de las principales herramientas utilizadas para el desarrollo de productos sostenibles. Un ejemplo interesante es la influencia del ACV medioambiental en el diseño de productos cárnicos sostenibles.

El ACV se llevó a cabo para los subsistemas: producción de piensos, alojamiento de cerdos, sacrificio y transformación de la carne. Se compararon dos escenarios: básico y mejorado. En el escenario básico, los mayores impactos se atribuyen a la ocupación del suelo agrícola 29%, al cambio climático 34%, a la transformación natural del suelo 11% y al agotamiento de los fósiles 11%. La producción de piensos es la fase más crítica. El análisis comparativo de los escenarios mostró que existe un potencial de compensaciones beneficiosas entre las diferentes categorías de impacto cambiando los procesos y materiales para la producción de piensos. Algunos factores clave para el diseño sostenible de los productos que mostró el ACV fueron:



- ▶ Los más impactantes son los procesos de producción de materias primas agrícolas utilizadas en la fase de producción de piensos.
- ▶ Es crucial prestar atención al origen de las materias primas agrícolas utilizadas para la producción de piensos. Es preferible utilizar materiales producidos localmente siempre que sea posible.
- ▶ Se recomienda utilizar subproductos de la producción agrícola para la producción de piensos, garantizando al mismo tiempo la alta calidad de los mismos.
- ▶ La cría de cerdos provoca emisiones de gases al medio ambiente relacionadas con la gestión de los establos y del estiércol, por lo que se recomienda utilizar soluciones de protección del aire y gestionarlas de forma eficiente.

Finalmente, todas estas recomendaciones, se tradujeron en unos productos cárnicos más sostenibles, y aplicables a todo el sector cárnico.

### 3. EL ENFOQUE DE LA CO-CREACIÓN

La innovación abierta es un concepto introducido por Henry Chesbrough, que la define como "el uso de entradas y salidas intencionadas de conocimiento para acelerar la innovación interna y ampliar los mercados para el uso externo de la innovación, respectivamente. Parte de la base de que las empresas pueden y deben utilizar tanto las ideas externas como las internas, así como las vías internas y externas de acceso al mercado".

En este marco, la participación de las partes interesadas de diferentes ámbitos en el diseño sostenible es una prioridad clave en todos los sectores de actividad. Su compromiso conduce a mejoras del diseño sostenible en consonancia con sus preferencias, actitudes y sentimientos.

El enfoque de la cocreación supone un compromiso de múltiples partes interesadas para llevar a cabo proyectos de innovación que sigan los principios de la innovación abierta y se centren en la experimentación en la vida real para coidear, probar y validar soluciones novedosas. La innovación abierta implica a partes interesadas externas, principalmente usuarios o consumidores, haciéndoles copartícipes del proceso de innovación.

Para ello, se pueden utilizar varias técnicas participativas. Algunos ejemplos de estas técnicas son:

- ▶ **Encuestas**
- ▶ **Entrevistas semi estructuradas**
- ▶ **Grupos de discusión**
- ▶ **Talleres co-creativos.**
- ▶ **Plan de pruebas del prototipo.**
- ▶ **Mapa de empatía**



Figura 3, 4 y 5. Talleres desarrollados en procesos de co-creación.  
Fuente: EuroVértice

El objetivo del método es reunir a socios, partes interesadas y usuarios finales para cocrear soluciones en un par de horas. Consta de cuatro fases de cocreación: Co-análisis, Co-diseño, Co-evaluación y Co-implementación.

Esto está claramente relacionado con el diseño sostenible, ya que para tener éxito en el consumo futuro, las partes interesadas deben participar desde el principio.

Además, es importante señalar que vivimos en una época en la que los ciudadanos están más concienciados sobre los aspectos medioambientales que en ningún otro momento de la historia. Los consumidores empiezan a adquirir productos y servicios considerando también la sostenibilidad como un aspecto importante. Se espera que este fenómeno vaya en aumento. Por lo tanto, comprender los deseos de los consumidores y adaptar las prácticas a ellos es una necesidad para las empresas. Los consumidores tienen la clave de la evolución de las industrias y de que éstas adopten un comportamiento más sostenible.

## CASO DE ESTUDIO 3: Proyecto SUSTAVIANFEED

**SUSTAvianFEED** "Alimentación animal alternativa en razas avícolas mediterráneas para obtener productos sostenibles. Un enfoque tangible para un sector ganadero más sostenible basado en los principios de la economía circular" es un proyecto de la UE financiado por la CE a través de la Fundación PRIMA.

El proyecto SUSTAvianFEED tiene como objetivo demostrar sistemas innovadores de avicultura mediante la inclusión de una alimentación animal sostenible: el proyecto desarrollará una fórmula nutricional sostenible para la avicultura en la que los insectos desempeñarán un papel clave y que dará lugar a un enfoque innovador de la avicultura. Para ello, las nuevas cadenas alimentarias deben ser respetuosas con el medio ambiente, fomentar las economías locales y tener en cuenta los aspectos sociales. El eje de este cambio será la producción de piensos.

En este marco, los socios están aplicando una metodología de Living Lab (LL). Un Living Lab es un enfoque multifactor creado para llevar a cabo proyectos de innovación que siguen los principios de la innovación abierta y se centran en la experimentación en la vida real para cocrear, probar y validar soluciones novedosas. La innovación abierta implica a partes interesadas externas, principalmente usuarios o consumidores, haciéndoles copartícipes del proceso de innovación.

Esta metodología tiene el objetivo general de implicar a las partes interesadas pertinentes y a los usuarios finales a lo largo de la cadena de valor agroalimentaria para la co-creación de actividades y soluciones de SUSTAvianFEED.

Dichas actividades durarán toda la ejecución del proyecto. Las asociadas a la co-creación de la dieta sostenible ya han sido desarrolladas. Estas actividades, entre las que se encuentran acciones participativas como talleres, encuestas, entrevistas semiestructuradas y otras, tenían como principal objetivo mejorar la lista de posibles subproductos, ingredientes locales, etc., a incluir en la dieta nutricional alternativa que se desarrollará en el proyecto.

Ya se han obtenido los primeros resultados interesantes y se han aplicado a las actividades del proyecto, sobre la calidad de la dieta, la reducción de la soja, el uso de subproductos y materias primas, el uso de insectos, la rentabilidad y la sostenibilidad en una visión general.

## 4. CONSEJOS DE LAS PERSONAS EXPERTAS



*"Aunque existen herramientas y métodos para reducir el impacto ambiental de los productos de iluminación, integrarlos en todo el proceso de desarrollo del producto es todo un reto".*

Su, Daizhong.

Catedrático de Ingeniería de Diseño y Director del **Centro de Ingeniería de Fabricación y Diseño Avanzado de la Universidad de Nottingham Trent**

**Consejos de la persona experta:**

1. **INTEGRAR** la evaluación medioambiental y social del ciclo de vida en el proceso de desarrollo del producto.
2. **DEMANDAR** que la SDP incluya las características ecológicas del producto, es decir, la SDP ecológica, para garantizar que el producto reduce su impacto en el medio ambiente.
3. **APLICAR** métodos de diseño ecológico, como el diseño modular, el diseño para facilitar la reparación y la actualización, el diseño para el desmontaje, el diseño para la reutilización, etc.
4. **REDUCIR** el uso del producto a un número reducido de componentes, siempre que sea posible, manteniendo las funciones requeridas.
5. **EVITAR** el uso de etiquetas adhesivas en los materiales del producto así como los materiales tóxicos.



*“CIERRA EL CÍRCULO. Diseña, produce y consume con principios de circularidad.”*

Sánchez Egea, Fabiola.  
**Arquitecta experta en Diseño sostenible**

**Consejos de la persona experta:**

1. **DISEÑAR** productos que sean compostables, superciclables y desmontables. basado en los principios de la biométrica y la química verde.
2. **PRODUCIR** justo a tiempo, prefabricado, acondicionado y fabricación adicional.
3. **CONSUMO y SUMINISTRO** de productos con materiales biológicos y que procedan de proveedores locales.
4. **REUTILIZAR y AÑADIR NUEVO VALOR** a los productos a través de políticas de concienciación sobre el consumo. Eliminación de la obsolescencia programada y fomento de la logística inversa y el reciclaje.
5. **FINANCIAR, VISIBILIZAR y REGULAR** a través del crowdfunding, bonos verdes y apoyando modelos circulares. Con equipos colaborativos multidisciplinares.



*"Es hora de pasar a la acción para cumplir los Objetivos de Desarrollo Urbano Sostenible (ODS)"*

Segura Ruiz, Juan Carlos.

**Director del Departamento de Investigación y Desarrollo de SAT ALIA.**

### Consejos de la persona experta:

- 1. MATERIAS PRIMAS LOCALES, KM 0 y SOSTENIBLES.** Cuando se diseñe el producto, hay que tener en cuenta la disponibilidad de materias primas locales y/o la disponibilidad de productos derivados de procesos cercanos y/o productos procedentes de otras industrias. También hay que tener en cuenta que estas materias primas no procedan de bosques deforestados.
- 2. EFICIENCIA EN EL USO DE RECURSOS NATURALES, CONSUMO DE ENERGÍA Y AGUA.** Considerar en el diseño del producto la optimización del consumo de energía, si es posible, a partir de energías limpias y/o ecológicas y del consumo de agua, un recurso natural limitado.
- 3. RESPONSABILIDAD SOCIAL DE LAS EMPRESAS.** Considerar en el diseño del producto o servicio que en el lugar de producción del mismo se cuida la salud y seguridad de los trabajadores, que no hay discriminación por razón de raza o de sexo y que reciben un salario justo acorde al trabajo realizado.

## 5. AUTODIAGNÓSTICO

*Unas cuantas preguntas que hacerse...*

1. ¿Sé cómo aborda el diseño sostenible las repercusiones sociales, económicas y medioambientales de los productos en su ciclo de vida?
2. ¿Considera relevante para la protección del medio ambiente evaluar el diseño sostenible en la industria agroalimentaria?
3. Teniendo en cuenta el caso de estudio de Fairphone, ¿cuáles son las ventajas y desventajas de adquirir un producto diseñado de forma sostenible frente a otro que no lo es?
4. ¿Por qué es importante incluir métodos participativos y de co-creación en los procesos de diseño sostenible?

## 6. REFERENCIAS

- ▶ Evolution of design for sustainability: From product design to design for system innovations and transitions. Fabrizio Ceschin, Brunel University London, College of Engineering, Design and Physical Sciences, Department of Design, Uxbridge UB8 3PH, UK Idil Gaziulusoy, University of Melbourne, Melbourne School of Design, Victorian Eco-innovation Lab, Carlton, VIC 3053, Melbourne, Australia, Aalto University, Department of Design, School of Arts, Design and Architecture, Helsinki, Finland. <https://bit.ly/3CUs7Jh>
- ▶ For an overview see Giacomini (2014). <https://bit.ly/3SouOIS>
- ▶ For a deep analysis of Indonesian situation regarding this, see: Identifying Constraints Of Sustainable Product Development In Indonesia Achmad Yahya Teguh Panuju, Ahmad Suudi, Gusri Akhyar Ibrahim. <https://bit.ly/3TsAQtC>  
For more information see H2020 CIRC4Life Deliverable 1.1: <https://bit.ly/3TnGGMw>
- ▶ 'Environmental performance of pig meat products and improvement opportunities. Case study from Spain.' 2021. <https://bit.ly/3VIKzXg>
- ▶ Chesbrough, H. (2003): Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technologies. Boston: Harvard Business School Press. <https://bit.ly/3TH9Q9a>
- ▶ SUSTAvianFEED LL Approach <https://www.sustavianfeed.eu/living-labs-methodology/>
- ▶ Environmental and Social Life Cycle Assessments of an industrial LED Lighting product', Environmental assessment Review, Volume 95, July 2022, 106804. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2022.106804>
- ▶ An Integrated Approach for Eco-Design and Its Application in LED Lighting Product Development', Sustainability 2021, 13(2). 488 <https://doi.org/10.3390/su13020488>

# 7

# CHAPTER

# UTILIZAR LOS RESIDUOS COMO RECURSO





## FICHA DE TRABAJO PARA FORMADORES Y EDUCADORES: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

App de sensibilización  
sobre la economía  
circular



ANDROID



iOS

### Capítulo 7: Utilizar los residuos como recurso

En este capítulo se presentan los enfoques más adecuados que pueden adoptar las organizaciones empresariales en **relación con las estrategias de gestión de residuos** y se desarrollan las principales ideas y conceptos sobre la forma en que estas organizaciones pueden **utilizar los residuos como recurso**. También se abordan las repercusiones medioambientales, sociales y económicas.

#### HABILIDADES

- Ser capaz de comparar los principios de la economía circular con los principios de la economía lineal.
- Ser capaz de explicar cómo la recuperación de recursos puede apoyar la transición hacia una economía circular.
- Ser capaz de evaluar el impacto medioambiental, económico y social de las diferentes opciones de gestión de residuos.

#### CONOCIMIENTOS

- Describir las ventajas medioambientales, económicas y sociales de reducir, reutilizar y reciclar los residuos.
- Enumerar los distintos métodos utilizados para procesar y recuperar los materiales de desecho.
- Explicar los retos y limitaciones que plantea el uso de los residuos como recurso y las

#### ACTITUDES

- Analizar el papel de la normativa en la promoción de la reducción de residuos y la recuperación de recursos.
- Defender la importancia de la colaboración y las asociaciones en la aplicación de prácticas sostenibles de gestión de residuos.
- Defender las prácticas de gestión sostenible de residuos.



#### DURACIÓN DEL CURSO:

El capítulo 7 tiene 13 páginas

La duración del estudio es de  
aprox. 2h.



# CHAPTER 7: UTILIZAR LOS RESIDUOS COMO RECURSO

## INTRODUCTION

### La finalidad

El objetivo de este capítulo es ofrecer una visión general de cómo puede reducirse la cantidad de residuos enviados a vertederos e instalaciones de incineración mediante la implementación de estrategias que las organizaciones pueden adoptar.

### Los objetivos

Los objetivos del capítulo "Utilizar los residuos como recurso" son promover estrategias específicas para los municipios sobre la reutilización de los residuos municipales y proporcionar técnicas generales que puedan utilizar las organizaciones para reducir la producción de residuos y reutilizar distintos tipos de materiales, como el papel, el plástico y el vidrio, entre otros. Se presentan casos de estudio de organizaciones europeas de distintos sectores que ya utilizan los residuos como recurso a modo de buenas prácticas y, por último, se fomenta la autorreflexión de las personas y sus organizaciones en cuanto a los residuos que producen.

### El fundamento

En 2020, el total de residuos generados en la Unión Europea (UE) por todas las actividades económicas y los hogares ascendió a 2.151 millones de toneladas o 4.808 kg per cápita, valores que no se corresponden con los objetivos de la UE. Teniendo en cuenta estas estadísticas, este módulo se desarrolló para contribuir a una mayor concienciación sobre el tema y sobre las técnicas que pueden incidir en la mejora de estas estadísticas.

### Los resultados del aprendizaje

Los resultados del aprendizaje del capítulo "Utilizar los residuos como recurso" son los siguientes:

- ▶ Describir los beneficios medioambientales, económicos y sociales de reducir, reusar y reciclar los residuos.
- ▶ Enumerar diferentes métodos utilizados para procesar y recuperar materiales de desecho.
- ▶ Explicar los retos y limitaciones del uso de los residuos como recurso, y las estrategias para superarlos.
- ▶ Explicar cómo la recuperación de recursos puede apoyar la transición hacia una economía circular.
- ▶ Evaluar el impacto medioambiental, económico y social de las diferentes opciones de gestión de residuos.
- ▶ Defender la importancia de la colaboración y las asociaciones en la implementación de prácticas sostenibles de gestión de residuos.

**La duración del curso/estudio de este capítulo:**

Se prevé que el autoaprendizaje dure 9 horas y el autodiagnóstico 1 hora.

## 1. CONTEXTO

Durante mucho tiempo, la gente creyó que reciclar era lo mejor que se podía hacer con los residuos para proteger el medio ambiente. No estaban del todo equivocados porque sí hay ventajas, ya que el reciclaje crea puestos de trabajo y reduce los residuos que contaminan los vertederos, las incineradoras reducen la necesidad de utilizar tierras y recursos a los métodos tradicionales de eliminación de residuos, reduciendo también la energía utilizada para fabricar bienes y aumentando la conciencia medioambiental en general.

Sin embargo, también hay algunos contras en el uso del reciclaje como método ecológico, ya que el reciclaje consume energía, puede provocar contaminación, es costoso y da la sensación a la gente de que ya está haciendo todo lo que puede hacer en materia de residuos, lo que lleva a un consumo excesivo.

Las personas necesitan cambiar su mentalidad utilizando otras formas de ser más ecológicas, tales como reducir el consumo y reutilizar productos dando una segunda vida a los residuos.

Ese es el objetivo de la Economía Circular (EC). La EC es un concepto estratégico basado en la reducción, la reutilización, la recuperación y el reciclaje de materiales y energía, que sustituye el concepto de fin de vida útil de la economía lineal por nuevos flujos circulares de reutilización, restauración y renovación, en un proceso integrado.

De este modo, los residuos -cualquier sustancia desechada tras su uso primario, que carece de valor, es defectuosa o se considera inútil- pueden tener una segunda vida y considerarse un recurso. Los residuos como recurso son fácilmente accesibles, económicamente viables y pueden ayudar a satisfacer las necesidades y deseos humanos de forma más sostenible que utilizando materias primas.



Figura 1. [https://br.freepik.com/fotos-gratis/pessoa-fazendo-reciclagem-seletiva-de-lixo\\_18955505.htm](https://br.freepik.com/fotos-gratis/pessoa-fazendo-reciclagem-seletiva-de-lixo_18955505.htm)

## Estadísticas

En 2020, el total de residuos generados en la Unión Europea (UE) por todas las actividades económicas y los hogares ascendió a 2.151 millones de toneladas o 4.808 kg per cápita.

La construcción aportó el 37,1% del total, seguida de la minería y las canteras (23,4%), la industria manufacturera (10,9%), los servicios de residuos y agua (10,7%) y los hogares (9,5%); el 8,4% restante fueron residuos generados por otras actividades económicas, principalmente servicios (4,5%) y energía (2,3%).

De esta cifra, unos 2.029 millones de toneladas de residuos fueron tratados en la UE. Esta cifra no incluye los residuos exportados, pero sí el tratamiento de los importados a la UE. Por lo tanto, las cantidades declaradas no son directamente comparables con las de generación de residuos.

Durante el periodo 2004-2020, la cantidad de residuos recuperados -es decir, reciclados- utilizados para relleno (el uso de residuos en zonas excavadas para la recuperación de taludes o con fines de seguridad o ingeniería en paisajismo) o incinerados para recuperación de energía creció un 40,3 %, pasando de 870 millones de toneladas en 2004 a 1.221 millones de toneladas en 2020. En consecuencia, el porcentaje de este tipo de recuperación en el tratamiento total de residuos pasó del 45,9% en 2004 al 60,2% en 2020. La cantidad de residuos sujetos a eliminación disminuyó de 1.027 millones de toneladas en 2004 a 808 millones de toneladas en 2020, lo que supone un descenso del 21,3%. La parte de la eliminación en el tratamiento total de residuos disminuyó del 54,1% en 2004 al 39,8% en 2020.

Como ya se ha indicado, en la UE, en 2020, más de la mitad (60,2%) de los residuos se trataron en operaciones de recuperación: reciclado (39,2% del total de residuos tratados), relleno (14,6%) o recuperación energética (6,4%). El 39,8% restante se depositó en vertederos (31,3%), se incineró sin recuperación de energía (0,5%) o se eliminó de otro modo (8,1%).

Sin embargo, la UE aún debe encontrar formas de gestionar mejor el 39,8% que se deposita en vertederos. Todos somos responsables de ello, pero especialmente las organizaciones, ya que al producir mayores cantidades de residuos tienen un mayor impacto en la producción de los mismos.

## CASO DE ESTUDIO 1: ECO2BLOCKS (Portugal)

Pedro Humberto, estudiante de doctorado de la Universidad de Beira Interior (UBI), inventó los ECO2BLOCKS en 2018.

Pedro descubrió que el proceso de fabricación de los bloques de cemento tradicionales consume mucha energía y emite mucho CO<sub>2</sub>, al tiempo que utiliza materias primas naturales como agua potable, arena de río y grava. Así que, como parte de su tesis doctoral y en colaboración con su mentor João Castro -profesor de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la UBI-, intentó encontrar una forma más sostenible de producir bloques de cemento. Tras varias pruebas, encontraron un

material muy similar al hormigón y mucho más sostenible y menos perjudicial para el medio ambiente.

El material que han desarrollado utiliza residuos industriales mezclados con agua no potable o agua de mar y residuos. El material se convierte en un bloque de construcción en un entorno especialmente creado para el endurecimiento, donde predomina el CO<sub>2</sub>: se trata de un proceso de carbonización, a diferencia del cemento, que se endurece mediante un proceso de hidratación.

El coste de este material es un 50% inferior al del hormigón tradicional, es mucho más resistente y se asemeja a un bloque de hormigón. La principal diferencia es el color y la densidad, pero esta cuestión también se ha resuelto: este bloque resiste hasta 900 °C, mientras que el hormigón normal sólo resiste 400 °C.

## 2. REUTILIZACIÓN: ESTRATEGIAS PARA LOS MUNICIPIOS

Los residuos municipales se definen como los residuos recogidos y eliminados por o para los municipios. Incluye los residuos domésticos -incluidos los voluminosos-, los residuos similares de establecimientos comerciales, edificios de oficinas, instituciones y pequeñas empresas, así como los residuos verdes y de jardinería, el barrido de calles, el contenido de los cubos de basura y los residuos de la limpieza de mercados, que se consideran similares a los residuos domésticos. La definición excluye los residuos de los sistemas municipales de alcantarillado y su tratamiento, así como los residuos de la construcción y la demolición. Este indicador se mide en kilotoneladas y kilogramos per cápita.

Los residuos municipales representan sólo un 10% del total de residuos generados. Sin embargo, tiene un perfil polifónico muy alto debido a su compleja composición, su distribución entre muchas fuentes de residuos y su relación con los patrones de consumo.

La cantidad total de residuos municipales generados en 2020 varía mucho en la UE, desde 282 kg per cápita en Rumanía hasta 834 kg per cápita en Austria. Estas variaciones reflejan diferencias en el comportamiento de los consumidores y en las condiciones económicas, pero también dependen de cómo se recogen y gestionan los residuos municipales: la medida en que los residuos industriales, comerciales y administrativos se recogen y eliminan junto con los residuos domésticos varía de un país a otro.



Figura 2. [www.freepik.com/free-photo/trash-bags\\_10095691.htm](http://www.freepik.com/free-photo/trash-bags_10095691.htm)

Los municipios tienen un papel significativo en la definición de estrategias para la reutilización de residuos, desempeñando un papel importante en la economía circular. Por ejemplo, pueden fijar objetivos y crear un cronograma para planificar cada paso del proceso, implicar a la comunidad en el proceso y aumentar su concienciación sobre la reducción y segregación de residuos, incentivar la reducción y el reciclaje, aumentar el comercio local y fomentar el consumo de productos locales.

Durante este proceso, es especialmente importante hacer evolucionar a la comunidad, ser realmente claros sobre los resultados y recompensar a los que se comprometen.

## CASO DE ESTUDIO 2: Certificación Ciudades Residuo Cero (Plataforma europea)

Ciudades Residuo Cero es la iniciativa europea de residuo cero que apoya a ciudades y municipios en la transición hacia el residuo cero. Se basa en una plataforma europea de conocimientos para que los agentes locales apliquen las mejores prácticas y en programas de orientación y reconocimiento para los municipios. Está dirigida por Zero Waste Europe (ZWE) y sus organizaciones miembros.

ZWE conecta y apoya una red de 35 organizaciones no gubernamentales locales y nacionales de toda Europa que comparten valores y objetivos comunes y que trabajan juntas por un futuro sin residuos.

Estas organizaciones promueven la reducción de residuos en la jerarquía de residuo cero, gestionan una red de comunidades de residuo cero y comparten ideas con legisladores y empresas.

El objetivo del programa es acelerar la transición hacia los residuos cero, especialmente en las ciudades pequeñas y medianas, mediante la aplicación de la legislación más reciente de la UE y una estrategia de residuos cero basada en un

modelo centrado en el ciudadano, que conduzca a una reducción significativa de la generación de residuos y a un aumento de la recogida selectiva y el reciclado.

Según la Plataforma de ZWE, los cinco pasos para obtener el certificado son los siguientes:

- ▶ Expresión de interés: debe ser presentada por el municipio al socio local de ZWE.
- ▶ Compromiso: el municipio necesita crear y presentar su hoja de ruta, bajo requisitos específicos.
- ▶ Implementación: el municipio dispone de un máximo de dos años para implantar y completar el cuadro de mando de la certificación y presentar pruebas al auditor oficial para obtenerla.
- ▶ Certificación: Tras superar con éxito una evaluación de terceros centrada en los niveles de rendimiento y los impactos, el municipio solicitante se convierte en una Ciudad Certificada Residuo Cero.
- ▶ Mejoras anuales: Tras la certificación, el municipio debe llevar a cabo mejoras anuales para supervisar y mejorar los resultados obtenidos y se realizará una nueva auditoría cada tres años para confirmar el estado de la certificación. Existe la posibilidad de subir de categoría bajo un sistema de 5 estrellas.

### 3. ¿CÓMO PUEDEN LAS ORGANIZACIONES UTILIZAR LOS RESIDUOS COMO RECURSO?

¿Y si pudiéramos aumentar el tratamiento de los residuos como recurso y reducir así la necesidad de extraer nuevos recursos del medio ambiente? Si extraemos menos material y utilizamos los recursos existentes, podemos evitar algunos impactos a lo largo de la cadena de producción.

Por ejemplo, las empresas pueden establecer asociaciones, ya que los residuos de unas pueden ser el recurso de otras. Un caso curioso es, por ejemplo, el de Danone, que, en Alemania, convierte el suero -un subproducto de la fabricación del queso- en lactosa para fines farmacéuticos. Otro caso interesante ocurre en Manchester, en el Reino Unido, donde la fábrica de cereales Kellogg's se ha asociado con la cervecera británica Seven Brothers, que utiliza los copos de maíz que no pasan el control de calidad para fabricar cerveza. No olvidemos nunca que los residuos no aprovechados son siempre una pérdida potencial.

Veamos algunos ejemplos prácticos más detallados sobre cómo utilizar los residuos como recurso.

#### Desperdicio alimentario

Los minoristas pueden reducir el desperdicio de alimentos comestibles mejorando la logística, equilibrando la oferta y la demanda, redistribuyendo los excedentes de alimentos comestibles e incorporando los productos "feos" a las recetas.

Los gobiernos municipales y de las ciudades pueden poner en marcha los procedimientos y normativas necesarios para recoger los residuos orgánicos por separado y tratar las aguas residuales de modo que se puedan fabricar productos valiosos a partir de los residuos. También pueden instalar infraestructuras para suministrar a la agricultura periurbana fertilizantes elaborados a partir de los residuos orgánicos de las ciudades (junto con el abastecimiento local de alimentos).

Los restaurantes pueden rediseñar sus menús para incluir componentes elaborados a partir de restos de comida.

Los agricultores pueden cambiar sus prácticas y utilizar fertilizantes derivados de residuos orgánicos para reducir las pérdidas en la explotación.



Figura 3. [www.freepik.com/free-photo/arrangement-compost-made-rotten-food-with-copy-space-17662397.htm](http://www.freepik.com/free-photo/arrangement-compost-made-rotten-food-with-copy-space-17662397.htm)

## Papel

En primer lugar, piensa siempre antes de imprimir: muchas veces se imprimen cosas sin necesidad que acaban pronto en el contenedor de residuos, sin haber servido para nada. Es inteligente trasladar un negocio a un nivel online: esta medida convierte una oficina en un lugar más limpio, ahorra espacio y favorece el ahorro de papel y, en consecuencia, disminuye la cantidad de árboles talados para producirlo.

Para reutilizar el papel, puedes asociarte con ciudadanos u otras PYMEs y utilizarlo como incrustación para jaulas de mascotas. Este tipo de papel es estupendo para forrar las jaulas de los pájaros o triturar la arena de los hámsteres, por ejemplo. El papel también puede utilizarse como agente limpiador para limpiar cristales y como abono para la agricultura. Los periódicos pueden ser una parte esencial de una pila de compost equilibrada y se consideran ricos en carbono.

## Plástico

El plástico se utiliza para muchos tipos de envases de productos, como vasos, botellas, envoltorios y fundas. Numerosos factores han contribuido al uso generalizado del plástico, como el bajo coste de producción y envío, ya que pesa poco. Sin embargo, muchos envases y recipientes de plástico de bienes de consumo son de un solo uso y acaban pronto en la basura.



Las PYMEs, otras organizaciones y los ciudadanos en general deben abstenerse de utilizar plástico en la medida de lo posible. También es posible dar al plástico un nuevo diseño y finalidad, por ejemplo, utilizando distintos tipos de envases como cubos, jarrones o contenedores.

Asimismo, es una idea buena y estratégica que las empresas se asocien con otras organizaciones y les proporcionen plásticos para que puedan darles una segunda vida.

## Vidrio

El vidrio puede reciclarse al 100% y no se degrada durante el proceso de reciclado, por lo que puede reciclarse una y otra vez. Por ejemplo, el vidrio puede fundirse y utilizarse como recurso para fabricar nuevas botellas, objetos decorativos y joyas.

Puede reutilizarse tantas veces como sea posible, ya que es duradero, no tóxico y resistente a la corrosión, por lo que no se descompone con el tiempo como el plástico. En consecuencia, los envases de vidrio reutilizables han experimentado un enorme desarrollo y replanteamiento en los últimos años. Las botellas, tarros y recipientes pueden utilizarse de diferentes maneras, como para almacenamiento, manualidades y proyectos de bricolaje.

## CASO DE ESTUDIO 3: De Clique (Países Bajos)

De Clique recoge residuos alimentarios de 50 empresas, incluidos posos de café, cáscaras de naranja y otros subproductos culinarios, utilizando mensajeros en bicicleta y vehículos eléctricos.

Estos subproductos se recogen como flujos de residuos puros, que De Clique vende después a inventores externos y fabricantes de productos que los utilizan para crear nuevos productos como ingredientes alimentarios, cosméticos y biomateriales.

El Hub también acoge a varios empresarios que aprovechan los residuos orgánicos, así como a empresas de horticultura y compostaje.

Las empresas creativas que trabajan con De Clique son las siguientes:

- ▶ PeelPioneers, que fabrica jabón de manos y productos de limpieza a partir de piel de naranja.
- ▶ Rotterzwam, que cultiva setas de ostra utilizando posos de café como sustrato. Estas setas se transforman en productos como las biterballen vegetarianas, un aperitivo de bar tradicional holandés.
- ▶ De Leckere, que utiliza piles de naranja para fabricar cerveza de naranja.

Para medir el impacto medioambiental de los productos, De Clique y sus socios elaboran informes de impacto:

- ▶ Se evitan 0,6 kg de emisiones de CO<sub>2</sub> por cada 1 kg de residuos alimentarios que se compostan, se venden a los clientes o se utilizan para cultivar té y menta.
- ▶ Se evitan 0,7 kg de emisiones de CO<sub>2</sub> por cada 1 kg de piel de naranja transformada en productos como aromatizantes, aceites esenciales, fibra y piel confitada.
- ▶ Se evitan 4,6 kg de emisiones de CO<sub>2</sub> por cada 1 kg de posos de café sobrantes utilizados para cultivar setas de ostra para aperitivos bitterball o como compost.

## 4. CONSEJOS DE LAS PERSONAS EXPERTAS



*"Circos es una tienda online con un servicio de suscripción de alquiler de ropa infantil y premamá, con la misión de alargar la vida de las prendas"*

Erick Bouwer, CEO.

**Circos, Dinamarca.**

### Consejos de la persona experta:

1. Pague mensualmente por artículo para la talla adecuada y para la ocasión adecuada, a una fracción del precio habitual de la tienda, y cámbielo por otra talla o estilo en cualquier momento.
2. Renueva tu armario de forma sencilla con la entrega a domicilio e, incluso de forma más ecológica, en puntos de recogida accesibles.
3. Reduce tu huella de carbono hasta en 80% por las prendas que alquilas en lugar de comprar.



*"Compramos cartuchos de impresora vacíos y, a cambio, los clientes reciben una remuneración y la buena sensación de conservar recursos no renovables"*

Britta Wegner, Propietaria.  
Geldfuermuell, Alemania.

### Consejos de la persona experta:

1. Los cartuchos de impresora vacíos no son basura; suelen tener algún valor en metálico. No los tires, mejor vende tus cartuchos de tóner o de inyección de tinta originales vacíos a organizaciones de recuperación, como Geldfuermuell.
2. El medio ambiente se beneficia de los especialistas certificados en eliminación de residuos, ya que contribuyen a prolongar la vida útil de los cartuchos.
3. Especialistas formados aseguran que los cartuchos se vacían y rellenan de forma profesional.



*"CICECO es el Instituto de Materiales de la Universidad de Aveiro. Allí, un grupo de investigadores averigua cómo alargar el ciclo de vida de los materiales."*

Andreia Sousa, Investigadora.  
**CICECO, Portugal.**

### Consejos de la persona experta:

1. CICECO desarrolló un proceso sencillo, innovador y respetuoso con el medio ambiente para reciclar poliésteres como el PEF o el PET, que suelen emplearse en botellas de plástico comúnmente utilizadas una vez y luego desechadas.

2. Esto contribuye a la reciclabilidad de estos polímeros y a la economía circular, al tiempo que evita la contaminación del planeta con plástico.
3. Gracias a este método de un solo paso, los poliésteres nunca pierden sus propiedades y, por lo tanto, teóricamente pueden reciclarse infinitas veces.

## 5. AUTODIAGNÓSTICO

*Unas cuantas preguntas que hacerse...*

1. ¿Cree que su organización ya hace todo lo posible para fomentar la reutilización de materiales? ¿Por qué?
2. ¿Qué ventajas cree que puede obtener su organización reutilizando determinados materiales?
3. ¿Cree que es difícil que las organizaciones adopten un enfoque de economía circular? ¿Por qué?
4. ¿Qué cree que debe cambiar en su organización para una aplicación más eficaz de la economía circular?

## 6. REFERENCIAS

- ▶ *Definition of domestic waste versus commercial waste. (n.d.).* Toowoomba Region. [www.tr.qld.gov.au/environment-water-waste/waste-recycling/waste-facilities-rubbish-tips/7413-what-is-domestic-waste](http://www.tr.qld.gov.au/environment-water-waste/waste-recycling/waste-facilities-rubbish-tips/7413-what-is-domestic-waste)
- ▶ *Economia Circular - Exemplos - Universidade de Aveiro. (n.d.).* Eco.nomia.pt. Retrieved November 10, 2022, from <https://eco.nomia.pt/pt/exemplos/587-universidade-de-aveiro>
- ▶ *Economia Circular - O que é a Economia Circular? (n.d.).* Eco.nomia.pt. <https://eco.nomia.pt/pt/economia-circular/estrategias>
- ▶ *Economia Circular - Exemplos - ECO2BLOCKS. (n.d.).* Retrieved November 10, 2022, from: <https://eco.nomia.pt/pt/exemplos/eco2blocks>
- ▶ *European project FUSIONS releases EU-28 estimates of food waste levels and a Food Waste Quantification Manual. (n.d.).* Www.eu-Fusions.org. Retrieved November 10, 2022, from [www.eu-fusions.org/index.php/component/acymailing/archive/view/listid-1/mailid-38-european-project-fusions-releases-eu-28-estimates-of-food-waste-levels-and-a-food-waste-quantification-manual?tmpl=component](http://www.eu-fusions.org/index.php/component/acymailing/archive/view/listid-1/mailid-38-european-project-fusions-releases-eu-28-estimates-of-food-waste-levels-and-a-food-waste-quantification-manual?tmpl=component)
- ▶ *Municipal waste statistics. (n.d.).* Ec.europa.eu. Retrieved November 10, 2022, from [www.ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal\\_waste\\_statistics#Municipal\\_waste\\_generation](http://www.ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Municipal_waste_statistics#Municipal_waste_generation)
- ▶ *Leere Toner, Tinten + Druckerpatronen: Ankauf, Recycling, Entsorgung. (n.d.).* Geldfuermuell GmbH - Druckerpatronen Auch Leer Wertvoll. Retrieved November 10, 2022, from [www.geldfuermuell.de/](http://www.geldfuermuell.de/)
- ▶ *Sustainable. (n.d.).* Circos - the Clothing Service That Grows with You and Your Little One. Retrieved November 10, 2022, from [www.circos.co/about/sustainable/](http://www.circos.co/about/sustainable/)
- ▶ *Transitioning to a circular food economy: the solution for food waste and food loss? - EIT Food. (n.d.).* www.eitfood.eu. Retrieved November 10, 2022, from [www.eitfood.eu/blog/transitioning-to-a-circular-food-economy-the-solution-for-food-waste-and-food-loss?gclid=CjwKCAjws--ZBhAXEiwAv-RNL-MhJKf2OLxfmjr1y7cLDHWP85XYd4i\\_0mHXjXn4MgW0Atv4CT4WsBoCgplQAvD\\_BwE](http://www.eitfood.eu/blog/transitioning-to-a-circular-food-economy-the-solution-for-food-waste-and-food-loss?gclid=CjwKCAjws--ZBhAXEiwAv-RNL-MhJKf2OLxfmjr1y7cLDHWP85XYd4i_0mHXjXn4MgW0Atv4CT4WsBoCgplQAvD_BwE)
- ▶ *Waste - Municipal waste - OECD Data. (2015).* TheOECD. <https://data.oecd.org/waste/municipal-waste.htm>

