



Pilares del pensamiento sostenible y economía circular



Cofinanciado por
la Unión Europea

Este proyecto ha sido financiado con el apoyo de la Comisión Europea. Esta publicación refleja únicamente las opiniones del autor, y la Comisión no se hace responsable del uso que pueda hacerse de la información aquí difundida. Número de Proyecto [2021-1-EL01-KA220-VET-2021-1-EL01-KA220-VET-000033152]

Table of contents

1. Introducción	2
2. Palabras clave	2
3. Objetivos de aprendizaje	2
4. Pilares del desarrollo sostenible	3
5. El cambio climático y la necesidad de un desarrollo sostenible	5
6. Definición y principios de la economía circular	7
7. Aplicación de la economía circular	9
8. Buenas prácticas	10
a. 8.1 Municipio de Vari-Voula-Vouliagmeni	10
b. 8.2 Municipio de Loannina	11
c. 8.3 Papeleras inteligentes en Horn and Tulln, Austria	11
9. Resumen	13
10. Preguntas para reflexionar	14
11. Recursos y referencias útiles	14
12. Bibliografía	15

Diagrams

Diagrama 1. Pilares del desarrollo sostenible	4
Diagrama 2. Economía lineal	7
Diagrama 3. Economía circular	8



1. Introducción

La Unión Europea (UE), a la vanguardia de los esfuerzos para abordar las medidas contra el cambio climático, ha formulado una ambiciosa Estrategia de Energía y Clima para lograr la neutralidad climática en 2050. Más concretamente, la política energética de la UE pretende facilitar la transición hacia un sistema energético independiente de los combustibles fósiles y que avance hacia la emisión cero de gases de efecto invernadero, fomentando el desarrollo sostenible. Además, en la última década han surgido numerosas iniciativas a escala mundial para promover una nueva hoja de ruta hacia el desarrollo sostenible, como los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. Este llamamiento mundial a la acción pretende proteger el planeta y garantizar el bienestar de las personas en todo el mundo, animando a particulares, empresas, administraciones y países a participar en los esfuerzos de desarrollo sostenible. Sobre la base de lo anterior, existe una necesidad imperiosa de desarrollar habilidades verdes entre los individuos, así como de implementar prácticas sostenibles en las operaciones corporativas, con el fin de cumplir con las nuevas directrices relativas a la economía circular y el desarrollo sostenible. En este módulo, se introducirán los pilares del pensamiento sostenible para proporcionar información sobre el desarrollo de estas competencias verdes y buenas prácticas, centrándose principalmente en las PYME, los profesores de FP y los estudiantes.

2. Palabras clave

Sostenibilidad, economía circular, desarrollo sostenible, competencias verdes, prácticas sostenibles

3. Objetivos de aprendizaje

Al final de este módulo, el alumno será capaz de construir una mentalidad sostenible, comprender las principales características de la economía circular y conocer el impacto del cambio climático. Más concretamente, los objetivos de aprendizaje se recogen a continuación:

- La importancia del Desarrollo sostenible
- El concepto de cambio climático y su relación con la sostenibilidad
- El impacto de la economía circular
- Ejemplos de éxito de prácticas sostenibles
-

4. Pilares del desarrollo sostenible

El Desarrollo Sostenible (DS) se refiere al desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. El concepto de desarrollo sostenible suele describirse utilizando tres pilares: social, económico y medioambiental. Estos pilares proporcionan un marco para aplicar un enfoque orientado a las soluciones a cuestiones complicadas de sostenibilidad (Acciona, 2022).

Los tres pilares de la sostenibilidad son fundamentales para muchas organizaciones, instituciones y organismos gubernamentales en la actualidad, incluidas las Naciones Unidas (ONU) y la Unión Europea UE. Aunque los tres pilares no tienen un origen claro, su aplicación generalizada ha dado lugar a un continuo perfeccionamiento de los enfoques de sostenibilidad a lo largo del tiempo (Naciones Unidas, 2022).

La definición de los tres pilares de la sostenibilidad puede variar en función de factores sociales y económicos. A continuación, describimos las normas europeas para cada uno de estos pilares:

- **Pilar social**

El pilar social se refiere a la capacidad de un sistema social, como una organización, un país o una familia, de funcionar de forma que promueva la igualdad y el respeto de los derechos individuales, garantizando un nivel definido de bienestar y armonía social. Alcanzar la sostenibilidad social requiere proteger y desarrollar diferentes comunidades al mismo tiempo que se previene el cambio climático. Las situaciones de guerra, pobreza, injusticia y bajos niveles de educación son características de los sistemas socialmente insostenibles (Allen, 2022).

Algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU pretenden promover el bienestar social y la sostenibilidad. La Agenda 2030 se ha estructurado con un enfoque "para lograr un desarrollo inclusivo, centrado en las personas y sostenible sin que nadie se quede atrás."

Uno de los principales objetivos para la sostenibilidad social, según la Agenda, es acabar con la pobreza y el hambre, y garantizar que todos los seres humanos tengan un acceso equitativo y sencillo a la atención sanitaria, los alimentos y el agua. Además, proporcionar un rápido acceso a la educación y la tecnología para todos, así como acabar con la violencia en todas sus formas, se consideran objetivos fundamentales para un futuro sostenible (Naciones Unidas, 2022).

- **Pilar medioambiental**

El pilar medioambiental se refiere a las leyes, reglamentos y otros mecanismos políticos desarrollados para tratar las cuestiones medioambientales con el fin de preservar un nivel definido de calidad medioambiental y las tasas de extracción de recursos naturales. Estas cuestiones incluyen la contaminación del aire y del agua, la gestión de los residuos, la preservación de los recursos naturales, el mantenimiento de la biodiversidad, la fauna y las especies en peligro de extinción. La Unión Europea está centrada en desempeñar un papel fundamental en la consecución de la neutralidad climática mediante la aplicación de políticas y acuerdos basados en la protección del medio ambiente. El Acuerdo de París es uno de los acuerdos más prometedores

que ofrece a los países la oportunidad de colaborar y responder a la amenaza del cambio climático y lograr la neutralidad climática, y la Unión Europea se centra en desempeñar un papel fundamental en este esfuerzo mediante la aplicación de políticas y acuerdos basados en la protección del medio ambiente.

- **Pilar económico**

El pilar económico se centra en la promoción de la sostenibilidad económica mediante la definición de estrategias que maximicen la utilización de los recursos socioeconómicos de la mejor manera posible. Algunos de los objetivos que pueden crear un futuro sostenible, según las Naciones Unidas, incluyen la promoción del crecimiento económico sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos. El crecimiento económico puede mejorar el nivel de vida y crear mejores circunstancias para el desarrollo tecnológico y la educación. Además, el crecimiento económico puede garantizar servicios sanitarios esenciales para todos, lo cual es crucial en las sociedades actuales, sobre todo teniendo en cuenta la emergencia sanitaria mundial que se produjo durante la pandemia de Covid-19 (Naciones Unidas, 2022).

El desarrollo "verde" suele distinguirse del desarrollo sostenible en que valora la sostenibilidad medioambiental por encima de las consideraciones económicas y culturales. Seguir una senda que incluya un crecimiento verde integrador es una forma de lograr un rápido crecimiento sostenible, con el fin de llevar a los países en desarrollo al nivel de prosperidad al que aspiran y satisfacer las necesidades de un mejor medio ambiente mundial.



Diagrama 1. Pilares del Desarrollo sostenible

5. El cambio climático y la necesidad de un desarrollo sostenible

El término "cambio climático" se refiere a los cambios en las condiciones meteorológicas medias, como las fluctuaciones de temperatura y la intensidad y frecuencia de las precipitaciones, durante un periodo de al menos 30 años. El cambio climático puede caracterizarse como un fenómeno físico, cuyos principales indicadores son los cambios en la órbita de la Tierra, la radiación solar y las erupciones volcánicas. Sin embargo, las actividades antropogénicas han acelerado la propagación e intensidad del fenómeno, convirtiéndolo en uno de los principales problemas medioambientales a los que se enfrenta la humanidad en todo el mundo (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC], 2021).

En las últimas décadas, el cambio climático ha afectado a los sistemas humanos y naturales de diversas maneras en todos los continentes. A medida que la temperatura de la Tierra siga aumentando, se prevén nuevas repercusiones a corto plazo en los próximos años. Muchas especies terrestres, marinas y de agua dulce ya han modificado sus áreas de distribución geográfica y sus pautas migratorias en respuesta al cambio climático (Parmesan & Yohe, 2021).

El ritmo del cambio climático es más rápido que el de cualquier otro periodo de tiempo, lo que supone una presión aún mayor para la supervivencia de las especies. En consecuencia, se prevé que el calentamiento global desempeñe un papel catalizador en el aumento de la tasa de extinción de especies. Los cambios en la intensidad y frecuencia de las precipitaciones, las nevadas y la consistencia de los glaciares tienen importantes repercusiones en los sistemas hidrológicos, afectando a la calidad y cantidad de los recursos hídricos en muchas regiones del mundo. Los glaciares se están reduciendo en todo el planeta, y la disminución estacional del hielo marino del Ártico está aumentando a un ritmo sin precedentes durante el verano (NASA, 2022).

En lo que respecta a las sociedades humanas, los efectos negativos del cambio climático suelen agravar situaciones críticas y problemas sociales ya existentes, como la pobreza, la falta de alimentos adecuados y agua potable, la degradación del medio ambiente y los conflictos, que afectan sobre todo a los países más pobres y vulnerables. Los fenómenos meteorológicos extremos, como tormentas, huracanes, olas de calor, sequías e incendios forestales, ya han causado daños directos en las condiciones de vida, como inundaciones, desertificación, reducción de las tierras cultivables y destrucción de infraestructuras (IPCC, 2021).

Como consecuencias colaterales del cambio climático se han definido un aumento de la inmigración y una subida de los precios de los alimentos. El nuevo aumento de la temperatura del planeta incrementa la posibilidad de efectos significativos, extensos y no fácilmente reversibles. Dado el aumento comprobado de la temperatura global, que se estima en una media de aproximadamente 1°C más que en la época preindustrial, los próximos impactos se consideran

inevitables, y el fenómeno se acentuará a medio plazo, es decir, en las próximas décadas. Debido a la falta de medidas y legislación sustanciales a escala mundial destinadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, la temperatura media del planeta podría aumentar al menos 4 °C a finales del siglo XXI, con los consiguientes impactos significativos y extensos principalmente sobre los ecosistemas vulnerables. Esto puede provocar una pérdida catastrófica de biodiversidad y graves amenazas para la suficiencia alimentaria de gran parte de la población, especialmente en las zonas densamente pobladas. La combinación del aumento de la temperatura y la humedad hará insostenible la vida en algunas partes del planeta debido a la prevalencia de condiciones de humedad y calor excesivos (Naciones Unidas, 2022).

Como ya se ha mencionado, la consecuencia más destacable del cambio climático es el fenómeno de la subida del nivel del mar debido al deshielo de los casquetes polares del planeta. Entre 1994 y 2017, las mayores pérdidas de volumen se produjeron en el mar Ártico y en los casquetes de hielo cercanos a la Antártida. El aumento del nivel medio del mar modificará la habitabilidad de las zonas costeras en todo el mundo (IPCC, 2019).

Las consecuencias futuras del cambio climático variarán mucho de una región a otra debido a diversos factores. Por ejemplo, las zonas costeras y las pequeñas islas del Pacífico se enfrentarán a repercusiones de gran alcance por la subida del nivel del mar. Sin embargo, la situación geográfica no es el único factor. Los países con mayor riqueza y poder son menos vulnerables a las próximas catástrofes y pueden defenderse con mayor eficacia gracias a sus recursos, tecnología y conocimientos. Por el contrario, muchos países en desarrollo se verán muy afectados, ya que dependen directamente de la producción agrícola local y, por tanto, se consideran más vulnerables a los efectos del cambio climático y a la alteración de los ciclos hidrológicos (IPCC, 2022).

En conclusión, el cambio climático amenaza la estabilidad económica y afecta a las vidas de todos los países de todos los continentes al provocar cambios en los patrones meteorológicos, como la subida del nivel del mar y el empeoramiento de los fenómenos meteorológicos extremos. Aunque la pandemia de COVID-19 provocó un descenso de las emisiones de gases de efecto invernadero en 2020 de alrededor del 6%, como consecuencia de las prohibiciones de viajar y la ralentización económica, este descenso es temporal, y las emisiones volverán gradualmente a niveles más altos. Por lo tanto, se insta a las comunidades a tomar medidas urgentes para hacer frente al cambio climático (Naciones Unidas, 2022). El desarrollo sostenible puede utilizarse como enfoque para apoyar los esfuerzos de mitigación y adaptación al cambio climático.

El desarrollo sostenible es un concepto crucial que implica la toma de decisiones a largo plazo, un enfoque integrado en diversas disciplinas y una participación proactiva tanto en las sociedades como en los ecosistemas. Los Estados miembros de las Naciones Unidas elaboraron y adoptaron la "Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible", que incluye 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible destinados a promover la paz y la prosperidad para los seres humanos y el planeta (Naciones Unidas, 2022).

El cambio climático y el desarrollo sostenible están interrelacionados. El cambio climático repercute en las condiciones de vida naturales y humanas, que son fundamentales para el desarrollo social y económico, mientras que las prioridades del desarrollo sostenible afectan tanto a las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) responsables del cambio climático, como a la vulnerabilidad a sus efectos. La eficacia de las políticas climáticas puede mejorarse integrándolas en estrategias más amplias que promuevan el desarrollo sostenible a escala nacional y regional, dado el impacto del cambio y la variabilidad del clima, las respuestas de las políticas climáticas y el desarrollo socioeconómico asociado a las mismas en la capacidad de los países para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible (IPCC, 2022).

6. Definición y principios de la economía circular

La economía circular constituye un modelo de desarrollo económico sostenible, que se basa en nuevas formas de producir y consumir bienes y se centra en alargar la vida útil de los productos, reutilizando y reciclando los materiales y productos existentes. Los principios básicos de la economía circular incluyen la conservación de los recursos naturales y su optimización, mediante el control de las existencias y el equilibrio de los flujos de materiales renovables.

Más concretamente, la economía circular se considera una opción alternativa frente al modelo dominante, hasta hace poco, de economía lineal. Siguiendo la revolución industrial, el recorrido de las materias primas dentro del proceso productivo, integra las etapas de producción, el uso-explotación del producto y finalmente su eliminación, con pequeñas desviaciones. Este modelo se define como modelo lineal y se basa en el supuesto de que los recursos son abundantes y están disponibles y su eliminación es barata (Parlamento Europeo, 2022, p. 4).

La economía circular se refiere a una economía industrial que es restaurativa o regenerativa por valor y diseño, con el objetivo de utilizar energías renovables, minimizar, controlar y eliminar el uso de productos químicos tóxicos, y gestionar los residuos de la manera más eficaz. El diseño del modelo de economía circular pretende reconstruir y preservar los materiales que circulan y contribuyen a la economía, en contraste con el modelo de producción existente, que se caracteriza por la fabricación y eliminación de productos.



Diagrama 2. Economía lineal

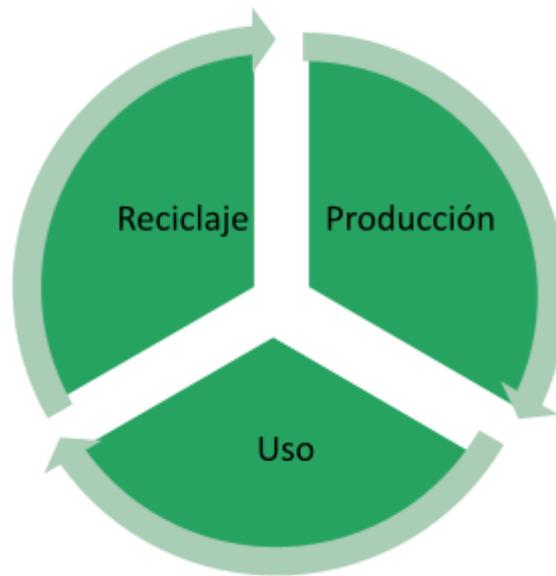


Diagrama 3. Economía circular

En el pasado, la reutilización y la prolongación de la vida útil de los productos solían utilizarse como estrategias en situaciones de escasez o pobreza, lo que daba lugar a productos de baja calidad. En la actualidad, son signos de una buena gestión de los recursos y de una utilización inteligente de los mismos. A continuación, se describen los principios fundamentales en los que se basa la economía circular:

- **Planificación de los residuos:** Los residuos no se entienden como tales cuando los componentes biológicos y técnicos (o "nutrientes") de un producto están diseñados con la intención de entrar en un ciclo biológico o técnico de materiales, concebido para su desmontaje y renovación. Los nutrientes orgánicos no son tóxicos y pueden simplemente compostarse. Los nutrientes sintéticos, polímeros, aleaciones y otros materiales artificiales están diseñados para ser reutilizados con un mínimo de energía y retención de alta calidad (mientras que el reciclaje da lugar a productos con calidad reducida, que se inyectan de nuevo en el proceso como materias primas) (Plataforma Europea de Partes Interesadas en la Economía Circular [ECESP], 2022).
- **Fomentar la resiliencia a través de la diversidad:** La adaptabilidad y la flexibilidad son atributos particulares que deben priorizarse en un mundo incierto y en rápida evolución. Los sistemas diversos con muchas conexiones y escalas son más resistentes a las amenazas externas que los sistemas contruidos simplemente para ser eficientes, cuya maximización puede conducir a la fragilidad. Los sistemas naturales apoyan la abundancia resiliente adaptándose a su entorno con una combinación infinita de diversidad, uniformidad y complejidad. La revolución industrial y la globalización se centraron en la uniformidad, por lo que nuestros sistemas suelen ser inestables. Para hacer frente a esto, se pueden fabricar productos con la misma inteligencia para la durabilidad utilizando sistemas naturales de éxito como modelos (Fundación Ellen Macarthur, 2022).
- **Energía procedente de fuentes renovables como base principal:** Los sistemas circulares deberían aspirar a explotar en última instancia las fuentes de energía

renovables. Toda historia circular debería empezar por evaluar la energía implicada en el proceso de producción, y el trabajo humano debería entrar en la misma categoría. Trasladar la imposición del trabajo al consumo de energía y materiales acelerará la adopción de modelos empresariales más circulares, al tiempo que garantizará una presión efectiva en la dirección de una gestión racional de los recursos consumidos por la sociedad y la economía (Ellen Macarthur Foundation, 2022).

- **Los residuos contienen nutrientes:** El concepto bionutrientes hace referencia a la capacidad de reintroducir productos y materiales en la biosfera, a través de circuitos no tóxicos y restauradores. Desde el punto de vista del valor nutritivo técnico, también es posible mejorar la calidad, lo que se conoce como upcycling. Para los nutrientes técnicos, la cadena de la economía circular incluye etapas como el mantenimiento, la reutilización/redistribución, la renovación/reconstrucción y el reciclaje, que se reintroducen a lo largo del proceso de producción, respectivamente. Los nutrientes biológicos incluyen el sustrato bioquímico que se devuelve como materia prima al principio del proceso, se devuelve directamente al consumidor para un uso diferente o se somete a un tratamiento adecuado para enviarlo a una digestión aeróbica o anaeróbica (con producción de biogás). Además, incluye la restauración de la biosfera y la fase de cultivo y recolección de los organismos que se han regenerado en la biosfera. Los componentes bioquímicos, una vez completadas las etapas correspondientes, vuelven como materia secundaria al inicio del proceso (Kirchherr, Reike, & Hekkert, 2017).

7. Aplicación de la economía circular

Aplicar el concepto de economía circular es una tarea difícil debido a la percepción lineal existente tanto en la industria como en la sociedad. Mientras que los beneficios medioambientales de la economía circular son sencillos y fáciles de entender, la predicción de los beneficios económicos se considera compleja. A pesar del éxito de las aplicaciones de la economía circular, su plena aplicación requiere un cambio radical en el funcionamiento de las empresas.

La Comisión Europea insiste en la necesidad de tener en cuenta todas las fases de la cadena de valor de una empresa a la hora de cambiar hacia un modelo de producción circular. La economía circular debe aplicarse desde la producción hasta el consumo y la reutilización de productos remanufacturados, la gestión de residuos hasta las materias primas secundarias que entran en la economía.

Las fases de fabricación de un producto incluyen:

- Producción
- Planificación
- Métodos de producción
- Consumo
- Gestión de los residuos producidos



- Ampliación del ciclo de vida

Para implantar la economía circular, es crucial que las partes interesadas compartan intereses y prioridades. Las instituciones públicas y la industria deben abordar la cuestión de forma colectiva y desarrollar una conciencia coordinada en relación con los problemas medioambientales. Es necesario establecer marcos de control estrictos para regular las acciones de las empresas en relación con el medio ambiente. Es imperativo conciliar los intereses de los organismos públicos y los agentes industriales para evitar que se dé prioridad a los beneficios medioambientales en detrimento del desarrollo económico y viceversa.

The main arguments put forward by public bodies for the transition to a circular economy are resource scarcity, environmental impact, future employment, and competitiveness. Social awareness is considered extremely important and can be implemented through educational programs, public campaigns, and seminars. A shift in the mindset of consumers is also necessary to focus on the performance of products resulting from the circular economy rather than whether they are new or second-hand (Kirchherr, Reike, & Hekkert, 2017).

8. Buenas prácticas

El término "buenas prácticas" se utiliza en muchos ámbitos de la actividad humana. En realidad, son instrucciones, técnicas o metodologías que surgen como resultado de la investigación y el estudio, y se ha demostrado que su aplicación conduce de forma segura y fiable a un resultado deseado. Una buena práctica puede definirse como una norma, una directriz, una aplicación, así como el resultado de un proceso estadístico y de evaluación comparativa, que puede adoptar la forma de una acción consultiva (consejos, recomendaciones e informes) o de un ejemplo a seguir (técnicas específicas, metodologías desarrolladas internamente) y que, en última instancia, conduce a la reducción de los impactos ambientales. Cabe señalar que lo que se define como buena práctica puede variar de un país a otro y de un entorno a otro.

Para determinar una "buena práctica" se tienen en cuenta determinados criterios, como la innovación y la sostenibilidad reflejadas a través del uso de nuevas tecnologías, la mejora del medio ambiente y de la calidad de vida, así como la mejora de la productividad de un sector. En las siguientes secciones, se presentan algunos buenos ejemplos de prácticas de sostenibilidad y economía circular que tienen lugar en las comunidades griega y austriaca.

a. 8.1 Municipio de Vari-Voula-Vouliagmeni

El municipio de Vari-Voula-Vouliagmeni es pionero en la reutilización de residuos biodegradables, como restos de poda y restos de comida, como material de mejora del suelo con certificación ecológica para su uso en viveros y cultivos. La autoridad municipal colaboró con la Universidad Nacional Kapodistriaca de Atenas y el Departamento de Química para los conocimientos técnicos, con el sector privado para asegurar el campo de compostaje, y con la comunidad local que acogió el programa de contenedores marrones de reciclaje. Los ingresos procedentes de la venta del

aditivo para el suelo, de acuerdo con la legislación, vuelven al sector de la gestión de residuos, cubriendo naturalmente una gran parte de los costes invertidos por el Ayuntamiento de Vari-Voula-Vouliagmeni para la adopción y aplicación de este gran programa, proporcionando una parte del aditivo para el suelo a los ciudadanos.

Sin embargo, el mayor beneficio se refiere al medio ambiente, ya que el municipio ha gestionado 12.500 toneladas de residuos de forma que se producen materiales reutilizables de calidad certificada, a diferencia de otros municipios del país donde los residuos se envían a vertederos. El beneficio económico que supone para el municipio cada tonelada reciclada se deriva del ahorro en costes de enterramiento, que actualmente ascienden a 55 euros por tonelada de residuos para los municipios del Ática que no reciclan (Ayuntamiento de Vari-Voula-Vouliagmeni, 2022).

b. 8.2 Municipio de Ioannina

El Ayuntamiento de Ioannina, en el contexto de su desarrollo hacia un futuro sostenible, ha incorporado tecnologías innovadoras, manteniéndose al día de las tendencias tecnológicas actuales, y ha implantado un sistema innovador para optimizar la recogida de residuos y ahorrar recursos y combustible. Utilizando el sistema de gestión de flotas, es posible supervisar en línea la ubicación de los vehículos y los contenedores de residuos en cualquier momento, controlar el suministro de combustible e identificar los contenedores con el uso de etiquetas RFID o identificación por radiofrecuencia (del inglés Radio Frequency Identification) para registrar automáticamente la cantidad de residuos durante el proceso de recogida. Además, a través del portal en línea del municipio, los ciudadanos pueden crear una "cuenta verde", aprender sobre temas de reciclaje mediante juegos interactivos (pruebas de conocimientos, artículos, etc.) y ganar puntos de recompensa.

A través de una lista de preguntas relacionadas con la concienciación de los ciudadanos sobre los principios de limpieza en la ciudad, su responsabilidad en la limpieza de las aceras y cómo se calculan las tasas municipales, los ciudadanos toman conciencia de nuevos métodos que les motivan a adoptar un comportamiento ecológico. Además, por cada elección correcta, los ciudadanos son recompensados con una serie de puntos que pueden canjear por descuentos en comercios locales. También pueden ganar puntos separando los materiales en casa y depositándolos en puntos especiales de reciclaje creados por el ayuntamiento. A continuación, se registran en una plataforma especial, donde eligen el contenedor que han utilizado o anotan el número concreto del cupón que han recibido.

La autoridad municipal de Ioannina aspira a formar parte de la red internacional de innovación y cooperación que trabaja en pro de los objetivos fijados para el desarrollo sostenible. Ioannina formará parte de una red de ciudades con tradición en tecnologías y adquirirá conocimientos especializados y adoptará estrategias que puedan convertirse en un punto de referencia y transferir el ejemplo específico a otras ciudades (Municipio de Ioannina, 2022).

c. 8.3 Papeleras inteligentes en Horn and Tulln, Austria



La inteligencia artificial (IA) puede utilizarse para reducir las emisiones de CO₂ y proteger el medio ambiente de varias maneras. Con este objetivo, dos municipios austriacos, Horn y Tulln, participan en un proyecto innovador que utiliza la IA para gestionar los residuos domésticos de forma respetuosa con el medio ambiente. El proyecto utiliza las últimas tecnologías para analizar y escanear artículos mal clasificados que pueden depositarse en el contenedor equivocado. También sensibiliza mediante el envío de mensajes personales a los teléfonos inteligentes de los clientes evaluados, informándoles de los artículos mal clasificados y proporcionándoles indicaciones sobre cómo clasificar correctamente los residuos para proteger el medio ambiente. El proyecto utiliza un escáner de materiales reciclables equipado con sensores y cámaras para identificar los artículos mal clasificados y evitar la pérdida de importantes materias primas secundarias, que pueden reducir los gases nocivos. El proyecto se ha desarrollado en colaboración con Saubermacher AG, la Universidad Tecnológica de Graz, el Know-Center, Joanneum Research y la startup SLOC. Esta práctica podría tener un impacto significativo en la reducción de CO₂ en Austria, ya que se estima que la reducción del número total de artículos clasificados erróneamente como desechos residuales en toda Austria podría ahorrar alrededor de 350.000 toneladas de CO₂ al año (WEKA Industrie Medien, 2021).

9. Resumen

El desarrollo sostenible se centra en satisfacer las necesidades actuales garantizando al mismo tiempo que las generaciones futuras puedan satisfacer sus propias necesidades. Los tres pilares de la sostenibilidad -social, económico y medioambiental- ofrecen un marco para abordar cuestiones complejas de sostenibilidad mediante un enfoque orientado a la búsqueda de soluciones.

El cambio climático ha afectado de diversas maneras tanto a los seres humanos como a los sistemas naturales. En la actualidad, el ritmo del cambio climático es más rápido que nunca, lo que pone en peligro la supervivencia de las especies y el bienestar de las sociedades humanas. Esto ha provocado problemas sociales y económicos como la falta de las necesidades básicas de nutrición, problemas de salud para la mayoría de la población y pobreza, que afecta principalmente a los países más pobres y vulnerables.

Una forma eficaz de abordar estos problemas es mediante la aplicación de una economía circular. El principio fundamental de esta práctica es utilizar los recursos de forma eficiente y reciclar los materiales que ya no son útiles. Hace hincapié en el uso de fuentes de energía renovables, minimiza el uso de productos químicos tóxicos y gestiona los residuos de la forma más eficaz posible. El modelo de economía circular pretende reciclar y conservar materiales que contribuyen a la economía, en lugar de fabricar y desechar productos. Varias comunidades, como Vari-Voula-Vouliagmeni, Ioannina, Horn y Tulln, en Grecia y Austria, ya han adoptado estas prácticas y trabajan para crear un futuro más sostenible.

10. Preguntas para reflexionar

- 1) ¿Cuáles son los principales pilares del desarrollo sostenible?
- 2) ¿Qué relación existe entre el desarrollo sostenible y el cambio climático?
- 3) ¿Cómo afecta el cambio climático al medio ambiente?
- 4) ¿Cuáles son los principios de la economía circular?
- 5) ¿Es la economía circular una solución eficaz a los problemas medioambientales?

11. Recursos y referencias útiles

1. Hacia una economía climáticamente neutra:
https://single-market-economy.ec.europa.eu/industry/sustainability/climate-neutral-economy_en
2. Academia Europea de Sostenibilidad: <https://www.eurosustainability.org/>
3. Informe sobre el Desarrollo Sostenible en Europa 2021:
<https://eu-dashboards.sdgindex.org/>
4. Red Europea de Desarrollo Sostenible <https://www.esdn.eu/>

12. Bibliografía

- Acciona. (2022, October 31). Sustainable Development. https://www.acciona.com/sustainable-development/?_adin=02021864894
- Allen, L. (2022, October 31). What Are the Three Pillars of Sustainability? Treehugger. <https://www.treehugger.com/what-are-the-three-pillars-of-sustainability-5189295>
- Ellen Macarthur Foundation. (2022). Towards the circular economy Vol. 1: an economic and business rationale for an accelerated transition. Ellen Macarthur Foundation.
- European Circular Economy Stakeholder Platform. (2022, October 31). Circularity Gap Report 2022: five years of analysis by Circle Economy. <https://circulareconomy.europa.eu/platform/en/knowledge/circularity-gap-report-2022-five-years-analysis-circle-economy#:~:text=The%202022%20report%20by%20impact,huge%20impact%20on%20climate%20change>.
- European Parliament. (2022, October 31). Circular economy: definition, importance and benefits. <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits>
- IPCC. (2022, October 31). The Intergovernmental Panel on Climate Change. <https://www.ipcc.ch/>
- Kirchherr, J., Reike, D., & Hekkert, M. (2017, December). Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions. Resources, Conservation and Recycling, 221-232.
- Municipality of Ioannina. (2022, October 31). <https://www.ioannina.gr/?lang=en>
- Municipality of Vari-Voula-Vouliagmeni. (2022, October 31). <https://www.vvv.gov.gr/>
- NASA. (2022, October 31). Vital signs of the planet: Global climate change. <https://climate.nasa.gov/>
- United Nations. (2022, October 31). Sustainable Development. Department of Economic and Social Affairs. <https://sdgs.un.org/goal>



**Co-funded by
the European Union**

This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any consequences which may be made of the information contained therein. Project Number [21-1-EL01-KA220-VET-2021-1-EL01-KA220-VET-000033152]