

CONAMA 2024

CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

Life WEEELOOP

Un nuevo modelo de gestión circular y sostenible de placas de cocina



CONAMA 2024

LIFE WEELOOP:

UN NUEVO MODELO DE GESTIÓN CIRCULAR Y SOSTENIBLE DE PLACAS DE COCINA

Autor Principal: Sandra Álvarez (ECOLEC WASTE HUB)

Otros autores: Daniel de la Torre (CIRCULAR REPLAY), Azibar Zelaia (COPRECI), Héctor López (ÉXXITA BE CIRCULAR), Blanca Vega (FUNDACIÓN EMAÚS), Enrique Redondo (ECOLEC WASTE HUB)

LIFE WEELOOP: UN NUEVO MODELO DE GESTIÓN CIRCULAR Y SOSTENIBLE DE PLACAS DE COCINA

RESUMEN:

Según el último informe del Global E-Waste Monitor (International Telecommunication Union (ITU) and United Nations Institute for Training and Research (UNITAR), 2024) a nivel mundial se generaron 62 millones de toneladas de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE), de las que tan sólo el 42.8% de los residuos electrónicos generados se reciclaron de forma adecuada en la Unión Europea en 2022, mientras que la tasa global se situó en un 22.3%.

El proyecto LIFE WEELOOP propone desarrollar un modelo circular y sostenible para la gestión de este tipo de residuos, con un primer caso de uso de aplicación en las placas de cocina de inducción, radiantes e híbridas. Esta iniciativa, que actuará sobre 165.841 placas de cocina en los 36 meses de duración del proyecto, busca fomentar la reutilización de componentes y, cuando ello no es posible, maximizar el valor de los materiales reciclables contenidos en estos aparatos, promoviendo un sistema innovador que prioriza la sostenibilidad a través de la economía circular, avanzando en la jerarquía del residuo y multiplicando por cinco el ratio actual de recuperación de este tipo de residuo.

Además, el proyecto incluye el diseño de una placa de inducción ecológica que utiliza componentes y materiales recuperados de estos residuos e implementa un pasaporte digital tanto para componentes recuperados como para productos ecodiseñados que se pongan en el mercado, favoreciendo así la trazabilidad y transparencia en la gestión de su ciclo de vida.

Agentes implicados en el proyecto:

COPRECI, CIRCULAR REPLAY, ÉXXITA BE CIRCULAR, FUNDACIÓN EMAÚS Y ECOLEC WASTE HUB.

CONAMA 2024

LIFE WEELOOP:
UN NUEVO MODELO DE GESTIÓN CIRCULAR Y SOSTENIBLE DE PLACAS DE COCINA

ÍNDICE

Resumen:.....	1
1. Contexto, reto y oportunidades	3
1.1. La gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).....	3
1.2. La gestión de los RAEE en España	4
2. Proyecto Life weeloop.....	4
2.1. Sumario del proyecto y agentes participantes.	4
2.2. Objetivos generales del proyecto	5
2.3. Objetivos Específicos del Proyecto	6
2.4. Objetivos Operativos.....	7
2.5. Objetivos de Explotación y Difusión.....	8
2.6. Conclusiones y Legado esperado	9
Bibliografía	10

1. CONTEXTO, RETO Y OPORTUNIDADES

1.1. La gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

La gestión de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) se ha convertido en un desafío ambiental significativo a nivel global. En 2022, se generaron aproximadamente 62 millones de toneladas de RAEE (International Telecommunication Union (ITU) and United Nations Institute for Training and Research (UNITAR), 2024)¹, y se proyecta que esta cifra alcance las 74,7 millones de toneladas en 2030. Solo el 22,3% de estos residuos se gestionan adecuadamente, lo que implica una enorme pérdida de recursos de valor y un importante impacto ambiental negativo. Europa, en particular, presenta la mayor generación de RAEE per cápita, con un promedio de 17,6 kg por persona, destacando la urgencia de abordar esta problemática.

A nivel regulatorio, la Directiva 2012/19/EU de la Unión Europea establece un marco para la gestión de RAEE, promoviendo la responsabilidad extendida del productor y exigiendo a los fabricantes, importadores, distribuidores y entidades locales que se hagan cargo de la recogida, reciclaje y eliminación de estos residuos. Incluso con estas iniciativas, el sector enfrenta tres grandes retos para potenciar el enfoque circular en la gestión del RAEE.

- Desarrollar un **sistema integral** que permita la recuperación eficiente de componentes
- Mejorar la **formación del personal y la tecnología disponible** en los Centros de Preparación para la Reutilización (CPR)
- Asegurar y digitalizar la **trazabilidad de los materiales**.

En este contexto, surgen tanto necesidades como oportunidades. Por un lado, la creciente demanda por parte de la sociedad, la industria y los grupos inversores para adoptar modelos de economía circular más sostenibles. Por otro lado, la crisis económica y energética, exacerbadas por factores como la pandemia de COVID-19 y el conflicto en Ucrania, han impulsado la necesidad de innovar y buscar **alternativas que reduzcan costos y dependencias en la cadena de suministro**.

Ante este escenario, se generan marcos de oportunidad idóneos para el desarrollo de soluciones innovadoras significativas. En esta línea se encuentra el proyecto LIFE WEELOOP, el cual busca abordar estos desafíos al implementar **un nuevo modelo de gestión de RAEE que fomente la recuperación de componentes para su reutilización y aumente el valor de los materiales reciclables para su consumo en la misma industria de la que proceden**. Al integrar tecnologías digitales y mejorar la formación del personal en los CPR, se espera maximizar la eficiencia en la recuperación y valorización de recursos. Además, la colaboración entre los diferentes actores de la cadena de valor es esencial para crear un sistema más sostenible y eficiente, permitiendo a

¹ *The global e-waste monitor 2024: Electronic waste rising five times faster than documented e-waste recycling.*

las empresas no solo mejorar su rendimiento ambiental, sino también reducir el uso de materias primas y costos de producción.

1.2. La gestión de los RAEE en España

La implementación de la **Directiva 2012/19/UE** (Parlamento y Consejo Europeos, 2012) a través del Real Decreto 110/2015 (MITERD, 2015) sido crucial en la regulación de la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), estableciendo responsabilidades para fabricantes, importadores, distribuidores y entidades locales. A través del principio de **Responsabilidad Extendida del Productor**, se busca asegurar que los responsables de la puesta en el mercado de estos productos financien y gestionen adecuadamente estos residuos. Aunque este principio se aplica de manera general, su interpretación y aplicación pueden variar entre países. En España, por ejemplo, se permite a los gestores autorizados de residuos asumir la gestión de los RAEE al igual que los sistemas de responsabilidad ampliada establecidos por los productores, lo que ha llevado a un entorno abierto en la gestión de RAEE.

A pesar de los esfuerzos para mejorar la recogida y el reciclaje, en 2022, España alcanzó un nivel de recogida de un 62,1% sobre la cantidad de aparatos domésticos puestos en el mercado² (EUROSTAT, 2024) Sin embargo, el flujo de residuos de grandes electrodomésticos, que caen en la Categoría 4 de del Real Decreto de RAEE, se ve afectado por la existencia de canales de gestión no controlados, lo que contribuye a tasas de recogida más bajas para algunos productos.

2.PROYECTO LIFE WEELOOP

2.1. Sumario del proyecto y agentes participantes.

El proyecto LIFE WEELOOP propone un **nuevo sistema de gestión integral** para los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE), fundamentado en **modelos de economía circular** que se centran especialmente en la **recuperación de materiales y componentes de placas de cocina** (inductivas, radiantes e híbridas), con el objetivo de alcanzar una tasa de recuperación superior al 90%.

Para lograr esto, el proyecto en sus 36 meses de duración incorporará tecnologías y procesos innovadores que faciliten la extracción y separación de componentes y materiales, así como la simbiosis industrial que facilite su salida al mercado a través de su reintroducción en la industria del electrodoméstico. Con este fin se establecerá una nueva línea de producto eco-diseñado alineada con las iniciativas de circularidad dentro de la Unión Europea, minimizando el impacto ambiental, la extracción de materias primas vírgenes y la dependencia de proveedores externos a la UE.

² Se excluyen los residuos de aparatos fotovoltaicos de este porcentaje ya que debido a su larga vida la generación de sus residuos no depende de la cantidad puesta en el mercado

A largo plazo, el proyecto se expandirá a otras categorías de electrodomésticos y dispositivos electrónicos, como lavavajillas y lavadoras, así como a otros países de la UE, como Portugal, Francia y la República Checa. El objetivo a largo plazo de esta iniciativa es **optimizar todos los niveles de los indicadores de recuperación de equipos eléctricos y electrónicos**.

Además, el proyecto implementará una solución de **Pasaporte Digital** para los componentes recuperados, siendo ésta la primera vez que se desarrolle un Pasaporte Digital específico para componentes eléctricos y electrónicos recuperados. Este pasaporte garantizará la trazabilidad de los elementos recuperados. Por otro lado, la introducción de este pasaporte en la fase de fabricación del producto ecodiseñado, facilitará la posterior gestión a lo largo de su ciclo de vida y cuando se convierta en residuo.

Por último, el proyecto LIFE WEELOOP se encargará de la **industrialización de una placa de inducción ecológica** que incluirá componentes y materiales recuperados de residuos.

Este proyecto engloba a diversos actores a lo largo de la cadena de valor de los residuos y productos, incluyendo:

- Fabricante global de componentes para electrodomésticos: [COPRECI](#)
- Expertos en economía circular: [Circular Replay](#), que pone en contacto a los agentes de la cadena de valor extendida, diseña los procesos y tecnologías para maximizar el valor de los recursos y asegura la trazabilidad con pasaportes digitales.
- Especialistas en reparación y preparación para la reutilización: [Fundación Social Emaús](#) y la tecnológica [Éxita Be Circular](#), que aportan su conocimiento, capacitación y personal y ejecutan las operaciones de preparación para la reutilización en sus instalaciones.
- Entidad que gestiona un Sistema Colectivo de Responsabilidad Ampliada del Productor: [ECOLEC WASTE HUB](#), que coordina la recogida selectiva y adecuado tratamiento de RAEE.

2.2. Objetivos generales del proyecto

El enfoque integral tiene como finalidad no sólo mitigar el impacto ambiental de los RAEE, sino también maximizar el valor de los recursos a lo largo de su ciclo de vida. A continuación, se detallan los principales objetivos del proyecto:

1. **Desarrollo de un sistema de gestión eficiente:** LIFE WEELOOP aspira a establecer un sistema que facilite la recogida y maximice la reutilización y reciclaje de RAEE. Esto incluye la implementación de infraestructuras y tecnologías que optimicen el proceso de tratamiento de estos residuos, garantizando una gestión adecuada que cumpla con las normativas europeas vigentes y avance en la jerarquía establecida en materia de gestión de residuos.
2. **Implementación de un pasaporte digital:** Un objetivo innovador del proyecto es la creación de un pasaporte digital para los componentes recuperados. Este pasaporte

servirá como un registro de la calidad y el origen circular de los materiales, facilitando su seguimiento y reincorporación en el ciclo productivo, con el fin de fomentar la salida al mercado y el consumo de productos ecodiseñados.

3. **Diseño de productos ecodiseñados:** El proyecto incluye el diseño de una **placa de inducción ecológica**, que utilizará componentes y materiales recuperados en su fabricación. Este objetivo se alinea con la tendencia hacia productos más sostenibles y busca demostrar que es posible desarrollar tecnología moderna, que minimiza el impacto ambiental al reducir el consumo de materias primas vírgenes para su producción. Además, se busca inspirar a otros fabricantes a adoptar prácticas similares.
4. **Aumento de la eficiencia en la recuperación y reciclaje:** A través de la implementación de tecnologías avanzadas y prácticas innovadoras, se pretende incrementar las tasas de reutilización y reciclaje de RAEE. Esto no solo contribuirá a la reducción de residuos, sino que también **optimizará el uso de los recursos presentes en los mismos**, algunos de ellos especialmente valiosos como ocurre con los metales preciosos y materias primas críticas presentes en estos dispositivos electrónicos.
5. **Contribución a políticas ambientales y sensibilización:** El proyecto está diseñado para estar alineado con las directrices de la Directiva 2012/19/UE y otras normativas ambientales relevantes, abordando el problema creciente de los RAEE. Además, se busca sensibilizar a los consumidores y las empresas sobre la importancia de una gestión responsable de los residuos, promoviendo un cambio de comportamiento hacia prácticas más sostenibles en la producción y el consumo.
6. **Fomento de la colaboración y la formación:** LIFE WEELOOP también tiene como objetivo fomentar la colaboración entre diferentes actores del sector, incluidos fabricantes, gestores de residuos y autoridades locales. La formación y la capacitación sobre gestión sostenible de RAEE serán fundamentales para asegurar la implementación efectiva del sistema propuesto.

De esta forma, los objetivos del proyecto LIFE WEELOOP no solo abordan la problemática de los RAEE, sino que también buscan establecer un modelo de gestión que sea replicable en otras regiones y líneas de producto, impulsando una transformación hacia una economía circular que beneficie tanto al medio ambiente como a la sociedad.

2.3 Objetivos Específicos del Proyecto

A continuación, se detallan los objetivos específicos que guiarán su desarrollo:

1. **Bases de operación y validación:** Se establecen dos sitios de demostración en **Arrasate (Gipuzkoa) y Bollullos de la Mitación (Sevilla)** que se dedicarán a preparar líneas de reutilización para placas de cocina. Se busca cubrir el 8% de los residuos de esta tipología gestionados a nivel nacional.
2. **Modelo Integral para el Tratamiento de Residuos:** El proyecto propone un modelo que combina la reutilización y el reciclaje, logrando una tasa de recuperación superior al 90%

de los residuos de placas de cocina. Este proceso pionero demostrará la efectividad de la recuperación de componentes y materiales.

3. **Desarrollo de un Modelo de Negocio Sostenible:** Se ha realizado un análisis del mercado para asegurar la viabilidad de un modelo de negocio sostenible en el sector de fabricación de placas de cocina, basado en la recuperación de componentes y materiales de los residuos, manteniendo su valor dentro del sector.
4. **Implementación de una Solución de Pasaporte Digital:** Se introducirá un pasaporte digital seguro basado en blockchain para cada componente recuperado, asegurando así su trazabilidad y la de cada producto nuevo fabricado que incluya componentes y materiales recuperados. Esto incluirá información sobre su origen y características técnicas más relevantes.
5. **Industrialización de Placas de Inducción Ecológicas:** El proyecto se enfoca en la implementación y la industrialización de productos que integren un diseño circular y contengan contenido recuperado y reciclado.
6. **Creación de Simbiosis Industrial:** Se fomenta la creación de sinergias dentro del sector de fabricación de placas de cocina y sus partes interesadas, incluyendo fabricantes, gestores de residuos especializados y sistemas de responsabilidad ampliada del productor.
7. **Prevención de Generación de Residuos:** Se busca mejorar la reparabilidad de los productos, asegurando la disponibilidad y asequibilidad de piezas de repuesto. Para ello, se cuenta con el apoyo de Sareteknika, una de las mayores redes de reparación de electrodomésticos en España, y Fersay, un distribuidor nacional de piezas de repuesto.

2.4. Objetivos Operativos

- **Tratamiento de RAEE en el Sector de Placas de Cocina:** El proyecto tiene como meta tratar **1.374 toneladas de RAEE** durante su duración. Además, se aspira a extender en el futuro el modelo WEELOOP para llegar a gestionar una parte muy significativa **de los residuos de placas de cocina** generados en España.
- **Viabilidad del Mercado:** Se ha comprobado el interés del mercado por los componentes y materiales recuperados, lo que fomentará una simbiosis industrial entre las partes interesadas del sector.
- **Evaluación del Ciclo de Vida:** Se llevará a cabo una evaluación del ciclo de vida de la placa de inducción ecológica, asegurando la trazabilidad de los componentes a través del pasaporte digital.
- **Desarrollo del Pasaporte Digital:** Esta solución se aplicará a todos los componentes recuperados para mejorar su trazabilidad y fiabilidad, así como al nuevo producto ecodiseñado que salga al mercado.

- **Cierre del Ciclo de Componentes y Materiales recuperados:** Se promueve la creación de una cadena de valor circular en el sector de placas de cocina, aumentando la reutilización de los componentes y la reciclabilidad de sus materiales.
- **Logística:** Se desarrolla una red logística entre los actores del proyecto para gestionar los flujos de residuos y materiales recuperados.

2.5. Objetivos de Explotación y Difusión

- **Replicabilidad:** Además de los dos emplazamientos de demostración iniciales, se planea replicar el modelo en otros centros de preparación para la reutilización de gestores autorizados ubicados en otras regiones de España, así como en organizaciones con interés en Portugal, Francia y la República Checa.
- **Difusión de Resultados:** Se busca aumentar la concienciación sobre el modelo de negocio sostenible a través de actividades de comunicación específicas.
- **Promoción de Productos Circulares:** Se fomenta el uso de productos sostenibles y circulares, destacando la placa de inducción ecodiseñada con componentes recuperados.
- **Compromiso con las Partes Interesadas:** Se promueven sinergias entre todos los actores involucrados para crear una cadena de valor circular.
- **Reducción de Residuos:** El proyecto busca reducir la generación de residuos a través de la reutilización de componentes recuperados.
- **Creación de Empleo:** Se prevé la creación de 16 empleos durante el proyecto y un total de 28 en los tres años siguientes a su finalización.

La Figura 1 muestra el diagrama explicativo de los flujos y los agentes que intervienen en la gestión y recuperación de los elementos valorizables en el modelo WEEE LOOP.

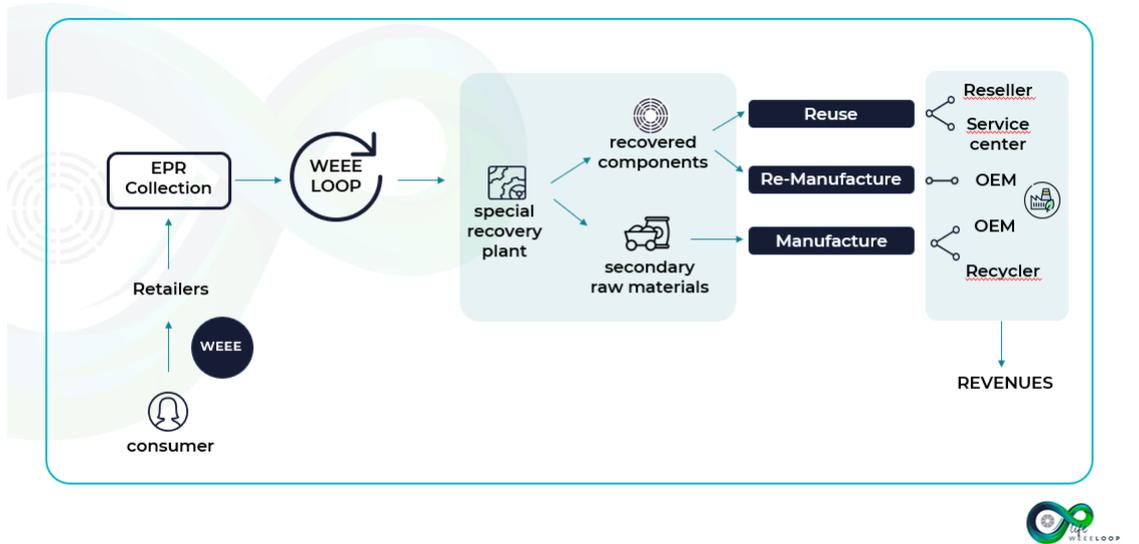


Figura 1: Concepto Proyecto WEEELOOP

El LIFE WEEELOOP establece así un modelo completo y replicable que podría extenderse a otros sectores y países en el futuro.

2.6. Conclusiones y Legado esperado

El proyecto LIFE WEEELOOP se consolida como un modelo innovador en la gestión de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, centrándose en la recuperación de componentes de placas de cocina. Su legado se articula en torno a varios objetivos clave que promueven la sostenibilidad y avanzan significativamente en la jerarquía del residuo.

1. **Incremento de la Reutilización:** El proyecto tiene como meta **multiplicar por cinco la ratio de reutilización** de residuos de placas de cocina. Se espera que **la tasa de valorización alcance el 97,5%**, desglosada en un 7,5% de componentes reutilizados y un 90% de materias primas secundarias recicladas, principalmente metales como cobre, aluminio y hierro y materiales plásticos.
2. **Tratamiento Selectivo de RAEE:** Se prevé tratar selectivamente **165.841 placas de cocina**, equivalentes a aproximadamente 1.374 toneladas de residuos. Este enfoque optimiza la gestión de materiales, garantizando que los recursos valiosos sean recuperados y reutilizados adecuadamente.
3. **Desarrollo de Nuevos Productos:** Un objetivo fundamental del proyecto es el diseño y lanzamiento al mercado de **nuevas placas de cocina que integren materiales y componentes recuperados** de residuos electrónicos. Esto no sólo promueve la sostenibilidad, sino que también refuerza el **uso de recursos circulares en la producción**.

4. **Trazabilidad de Materiales Circulares:** La implementación de un pasaporte digital para productos permitirá una trazabilidad eficaz de los materiales circulares. Esta herramienta será crucial para asegurar que los materiales recuperados sean utilizados en nuevos productos, mejorando así la transparencia y confianza en la economía circular.
5. **Aumento de Materiales de Origen Circular:** Se estima que la recuperación resultante de la aplicación del modelo WEELOOP durante los 3 años del proyecto equivaldría entorno al 13% del total de materiales consumidos en la producción de placas de cocina puestas en el mercado en un año en España, lo que subraya el impacto positivo que el proyecto puede tener en la reducción de la dependencia de materias primas vírgenes.
6. **Beneficios Ambientales y Sociales:** Al enfocarse en la reutilización de componentes para su reintroducción en la industria y facilitar la recuperación de materiales reciclados, el proyecto aborda la reducción de la huella ambiental de estos productos, a la vez que establece un modelo de negocio sostenible. Además supone la creación de empleo en el sector de gestión de residuos y muy especialmente en un sector altamente vinculado a la economía social.
7. **Modelo Replicable:** Las prácticas y resultados obtenidos en el marco de LIFE WEELOOP tienen el potencial de ser replicados en otras regiones y sectores, ampliando su impacto en la gestión de RAEE y contribuyendo a la transición hacia una economía más sostenible.

El legado del proyecto LIFE WEELOOP se traduce en un enfoque innovador y eficaz en la gestión de residuos, que no solo impulsa la recuperación de recursos valiosos, sino que también promueve la sostenibilidad a través de un modelo de gestión más circular. Esta iniciativa aborda un problema ambiental urgente y establece un modelo de referencia aplicable en la gestión de otras tipologías de RAEE y en otro tipo de residuos con retos y oportunidades similares.

BIBLIOGRAFÍA

EUROSTAT. (2024). *Waste statistics - electrical and electronic equipment*. Retrieved from https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Waste_statistics_-_electrical_and_electronic_equipment#Electrical_and_electronic_equipment_.28EEE.29_put_on_the_market_and_WEEE_processed_in_the_EU

International Telecommunication Union (ITU) and United Nations Institute for Training and Research (UNITAR). (2024). *Global E-waste Monitor 2024*.

MITERD. (2015). *Real Decreto 110/2015 sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos*. Retrieved from <https://www.boe.es/eli/es/rd/2015/02/20/110/con>

Parlamento y Consejo Europeos. (2012). *DOUE EUR-LEX*. Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2012/19/oj>