unitar
United Nations Institute for Training and Research

Informe del estudio de viabilidad y recomendaciones para la estrategia óptima de REP para los RAEE

en el contexto del Caribe





Con el apoyo de

ISLANDS Caribbean

gef

Liderado por

UN environment programme

IDB Inter-American Development Bank

FAO

En colaboración con

BCRC CARIBBEAN

Informe del estudio de viabilidad y recomendaciones para la estrategia óptima de REP para los RAEE

en el contexto del Caribe

Resumen y Autores

Este informe de viabilidad regional ofrece un análisis exhaustivo de las condiciones propicias para la implantación de sistemas de REP para los RAEE en el contexto caribeño. Esta evaluación de viabilidad tendrá en cuenta los resultados del análisis de flujos de materiales y de las evaluaciones económicas, de infraestructuras y técnicas, y profundizará en los factores económicos, logísticos y normativos necesarios para la implementación satisfactoria de los sistemas de REP en todos los países que participan en el proyecto.

Las conclusiones de este informe indican que es poco probable que un enfoque fragmentado y de carácter estrictamente nacional resulte eficaz para la gestión de los RAEE en el contexto caribeño. Por el contrario, un sistema regional coordinado de REP, respaldado por mecanismos nacionales para su implementación, representa la vía más viable y rentable para lograr una gestión ambientalmente racional de los residuos electrónicos en los PEID.

Autores principales y colaboradores:
United Nations Institute for Training and Research: Elena D'Angelo, Elena Fernandez Cubillo, Vanessa Forti, Otmar Deubzer, Ruediger Kuehr

Suriname Waste Management: Lalieta Somwaru

Cómo citar esta publicación:
E. D'Angelo, L. Somwaru, E. Fernandez Cubillo, V. Forti, O. Deubzer, R. Kuehr, UNITAR, "Informe del estudio de viabilidad y recomendaciones para la estrategia óptima de REP para los RAEE en el contexto del Caribe", 2026, Bonn, Alemania.

Agradecimientos:
Los autores desean expresar su más sincero agradecimiento a todas las personas e instituciones que han contribuido a la elaboración de este informe.

Este trabajo se llevó a cabo en el marco del Programa «Implementación de un desarrollo sostenible con bajo uso de productos químicos y sin productos químicos en los pequeños Estados insulares en desarrollo» (ISLANDS), financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), una iniciativa mundial diseñada para reducir los impactos de los productos químicos y los residuos en los pequeños Estados insulares en desarrollo (PEID) mediante enfoques de gestión integrados, sostenibles e innovadores. El Programa lo ejecuta el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) en colaboración con diversos socios ejecutores y países participantes.

Se expresa un agradecimiento especial al Centro Regional del Convenio de Basilea para la Formación y la Transferencia de Tecnología para el Caribe (BCRC-Caribe), que actuó como socio ejecutor regional y proporcionó la coordinación general, la orientación técnica y el apoyo a lo largo de la ejecución de las actividades.

Información de contacto:
Para consultas, por favor contacte con el autor correspondiente E. D'Angelo a través de elena.dangelo@unitar.org

Aviso legal:
El Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR) es un organismo de las Naciones Unidas dedicado a la formación, cuya misión es desarrollar las capacidades individuales, institucionales y organizativas de los países y otros interesados de las Naciones Unidas mediante soluciones de aprendizaje de alta calidad y productos y servicios de conocimiento conexos como medio para mejorar la toma de decisiones a escala mundial y ayudar a los países a superar problemas de alcance mundial.

Las denominaciones empleadas y la presentación del material en esta publicación no implican la expresión de opinión alguna por parte del Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR) en relación con la situación jurídica de ningún país, territorio, ciudad o zona ni de sus autoridades, ni en relación con la delimitación de sus fronteras o límites. Se han utilizado nombres y símbolos comerciales con fines meramente editoriales, sin intención de infringir la normativa aplicable a las marcas o los derechos de autor. Además, las opiniones expresadas en esta publicación son las de sus autores y no representan necesariamente las del UNITAR, y la mención de denominaciones comerciales, empresas, planes o procesos mercantiles no es señal de respaldo. Lamentamos los errores u omisiones que puedan haberse cometido involuntariamente.

© Mapas, fotos y ilustraciones según se especifique.

© 2026 Instituto de las Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones.

Algunos derechos reservados. Esta obra está disponible bajo la Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 3.0 IGO licence (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo), salvo que se indique lo contrario en la obra. Le invitamos a que se informe sobre Creative Commons. ©UNITAR 2026. Lo anterior no afecta en modo alguno a su derecho de uso legítimo ni a sus demás derechos.



Tabla de Contenidos

Lista de Abreviaturas 5

1. Introducción al Proyecto 6

2. Nota Metodológica 8

3. ¿Qué es la REP y por qué es necesaria para los RAEE? 11

4. ¿Cómo se aplica la REP para los RAEE en otros países? 14
4.1 La responsabilidad extendida del productor (REP) en la Directiva 2012/19/UE (Directiva RAEE) 14
4.2 La REP en la República Popular China 18
4.3 Sistemas de REP en Nigeria y Taiwán 19

5. ¿Cuál es la situación de la REP para la gestión de los RAEE en la región del Caribe? 23
5.1 Visión general de los marcos normativos 23
5.2 Evaluación regional comparativa de la gestión de los RAEE 25
5.2.1 Flujos de RAEE 2010 - 2030 en los 12 países del proyecto 25
5.2.2 Evaluación comparativa técnica y de infraestructuras de RAEE entre 11 países del proyecto 30
5.2.3 Análisis de costes y beneficios 32

6. ¿Cómo podría establecerse la REP para los RAEE en el Caribe 35
6.1 Recomendaciones fundamentadas para la implementación de la REP en la región del Caribe 37

Referencias 46

Anexo. Cuadro comparativo sobre la evaluación técnica y de infraestructuras de los RAEE en los 11 países del proyecto 48

Lista de Figuras y Tablas

FIGURAS

Figura 1. Legislación sobre la REP en Europa 15
Figura 2. Modelo de flujo de caja e información 16
Figura 3. Posibilidades de los productores en Alemania para aplicar la REP 17
Figura 4. El sistema de REP en China para la recuperación y el reciclaje de RAEE 18
Figura 5. Marco actual de REP de Nigeria con potencial para la inclusión del sector informal 20
Figura 6. Sistema de REP en Taiwán 22
Figura 7. POM y residuos electrónicos generados en los 12 países, 2010-2030 25
Figura 8. Residuos electrónicos generados por país en los 12 países en 2022, en millones de kg 26
Figura 9. RAEE generados por habitante en relación con la PPA por país, 2022 28
Figura 10. RAEE generados en la región por categoría, 2022 29
Figura 11. Metales valiosos presentes en los residuos electrónicos, proyección para 2030 en los 12 países 32
Figura 12. Metales preciosos en los residuos electrónicos, proyección para 2030 en los 12 países 33
Figura 13. Valor económico de los metales procedentes de residuos electrónicos reciclados formalmente, proyección para 2030 en los 12 país 34

TABLAS

Tabla 1. 10 categorías de AEE y residuos electrónico 8
Tabla 2. Resumen de las respuestas a la encuesta de los países 10
Tabla 3. Principios clave seleccionados de la EPR para los RAEE 11
Tabla 4. Resumen del marco normativo – gestión de residuos / RAEE / responsabilidad ampliada del productor 24
Tabla 5. Residuos electrónicos generados por habitante en los 12 países, 2022 27

Lista de Abreviaturas

Acronyms	
FMAM	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
ElektroG	Ley que regula la venta, la devolución y la eliminación ambientalmente racional de aparatos eléctricos y electrónicos
BCRC - Caribe	Centro Regional de Formación y Transferencia Tecnológica del Convenio de Basilea en el Caribe
IBTS	Sistemas de recogida selectiva por marca
CARICOM	Comunidad del Caribe
CAT.	Categoría
CTS	Sistema colectivo de recogida
CS	Sistemas de cumplimiento
AEE	Aparatos eléctricos y electrónicos
EPA	Administración de Protección Ambiental
ESM	Gestión ambientalmente racional
UE	Unión Europea
EPRON	Organización de Responsabilidad del Productor de Residuos Electrónicos de Nigeria
REP	Responsabilidad extendida del productor
FRRC	Comité de Revisión de Tarifas
hab	Habitante
kg	kilogramo

Acronyms	
PMD	Países menos desarrollados
MCI	Incentivo mínimo de recogida
NESREA	Agencia Nacional para la Aplicación de Normas y Reglamentos Ambientales
ONG	organizaciones no gubernamentales
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
PRO	Organización de Responsabilidad del Productor
PUWAMA	Autoridades públicas de gestión de residuos
PPA	Paridad del poder adquisitivo
POM	Puesta en el mercado
SMP	Gestión segura de productos
PEID	Pequeños Estados Insulares en Desarrollo
SUWAMA	Fundación para la Gestión de Residuos de Surinam
SCYCLE	Programa «Sustainable Cycles»
UNITAR	Instituto de las Naciones Unidas para la Formación Profesional e Investigaciones
UNU-KEYS	Claves de la Universidad de las Naciones Unidas
RAEE	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos



Capítulo 1.
Introducción al Proyecto



El programa «Implementación del desarrollo sostenible con bajo uso de productos químicos y sin productos químicos en los pequeños Estados insulares en desarrollo» (ISLANDS), financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), tiene como objetivo abordar la gestión ambientalmente responsable de los productos químicos y los residuos en los países menos desarrollados (PMD) y los pequeños Estados insulares en desarrollo (PEID).

El objetivo principal del programa ISLANDS es la gestión racional de los productos químicos y los residuos en los PEID. El tercer componente del programa contribuye a alcanzar este objetivo mediante la promoción de la gestión segura de los productos (SMP) que entran en los PEID y el cierre de los ciclos de materiales y productos. Uno de los principales flujos de residuos que se abordarán en el marco de este componente es el de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE).

En los últimos años, los RAEE se han convertido en una preocupación ambiental y social apremiante en la región del Caribe. Con la rápida proliferación y aplicación de la tecnología en hogares y empresas, el volumen de RAEE generados en la región se ha incrementado drásticamente. Este aumento de los RAEE supone una amenaza significativa para los delicados ecosistemas caribeños y la salud pública, donde la capacidad para la gestión ambientalmente racional (ESM) de los RAEE es limitada. Es fundamental adoptar un enfoque regional para la gestión de los RAEE en la región del Caribe debido a la reducida extensión geográfica, la escasa población y los limitados recursos de cada uno de los PEID. La colaboración regional en materia de gestión de los RAEE puede ofrecer mayores economías de escala y permitir una asignación eficiente de recursos para los sistemas de reciclaje y eliminación.

En los últimos años, los RAEE se han convertido en una preocupación ambiental y social apremiante en la región del Caribe

Dadas las restricciones estructurales de los PEID, entre las que se incluyen las limitadas economías de escala, la fragmentación geográfica y las capacidades institucionales limitadas, los enfoques nacionales tradicionales de gestión de residuos suelen resultar insuficientes. Esto subraya la necesidad de soluciones coordinadas a nivel regional.

Resumen de la consultoría

En este contexto, el Centro Regional de la Convención de Basilea para la Formación y la Transferencia de Tecnología en el Caribe (BCRC Caribbean) ha contratado al Programa «Sustainable Cycles» (SCYCLE) de la División para el Planeta de UNITAR para llevar a cabo las actividades relacionadas con el resultado 3.1 del proyecto ISLAND.[1] Representantes de la Fundación para la Gestión de Residuos de Surinam (SUWAMA), una organización local de Surinam dedicada a cuestiones de gestión de residuos, fueron contratados como consultores individuales por UNITAR SCYCLE para prestar asistencia y apoyo.

Como parte del **Entregable 3**, el «Informe de estudio de viabilidad y recomendaciones sobre las estrategias óptimas para la responsabilidad extendida del productor (REP) en el contexto del Caribe» tiene como objetivo detallar los principales aspectos del análisis exhaustivo de las condiciones propicias para los sistemas de REP para los RAEE en el contexto del Caribe, realizado por el equipo consultor.

Este informe se basa en los resultados del Entregable 2, las 11 Evaluaciones Nacionales de los RAEE, que abarcó los siguientes países del proyecto[2]: Antigua y Barbuda, Bahamas, Barbados, Belice, Cuba, Dominica, Guyana, Santa Lucía, San Cristóbal y Nieves, Surinam y Trinidad y Tobago.

Las evaluaciones nacionales de los RAEE ofrecen una valoración exhaustiva de la gestión de los RAEE en cada uno de los países del proyecto, incluyendo el análisis de flujos de materiales, la evaluación económica, la valoración de las infraestructuras y las capacidades técnicas.

Más allá de evaluar la viabilidad, **el objetivo de este informe es ofrecer una hoja de ruta clara y práctica para que los responsables políticos y las partes interesadas diseñen y pongan en marcha un sistema de REP adaptado al contexto caribeño.**

El informe se estructura de la siguiente manera:

- El capítulo 1 presenta el proyecto, y el capítulo 2 ofrece una visión general de la metodología utilizada para el análisis de este informe de viabilidad.
- El capítulo 3 introduce el concepto de REP para los RAEE y explica las principales razones por las que este enfoque se utiliza habitualmente y ha demostrado ser exitoso en la mejora de la gestión de los RAEE a nivel nacional y regional, a escala mundial.
- El capítulo 4 examina más detenidamente las buenas prácticas de implementación de la REP para los RAEE a nivel mundial, sirviendo como ejemplos prácticos en los que basarse con vistas al desarrollo de dicho sistema en el Caribe.
- El capítulo 5 profundiza en el contexto caribeño, proporcionando un análisis comparativo de los flujos de RAEE a nivel regional y de la situación técnica y de infraestructuras relacionada con la gestión de los RAEE, y presenta los beneficios potenciales y los costes asociados a la mejora de la gestión de los RAEE.
- Por último, el capítulo 6 elabora un conjunto de recomendaciones fundamentadas, basadas tanto en el análisis presentado en los capítulos anteriores como en un enfoque participativo con las partes interesadas de los 12 países del proyecto, y propone una hoja de ruta para la creación de un sistema REP para los RAEE en la región del Caribe.

[1] *El resultado 3.1 forma parte del componente 3 de los proyectos ISLANDS 10279 y 10472 del FMAM, centrado en la «Gestión segura de los productos que entran en los SID/Cierre de los ciclos de materiales y productos». El resultado 3.1 aborda específicamente los «Sistemas de responsabilidad extendida del productor (REP) y el enfoque regional para gestionar los RAEE, probados en proyectos piloto en países seleccionados».*

[2] *De acuerdo con los Términos de Referencia de esta consultoría del proyecto, la República Dominicana (RD) no fue evaluada en el marco de la Evaluación de Flujos de Materiales, Económica, de Infraestructuras y Técnica, aunque inicialmente se incluyó a partir de la fase de evaluación de viabilidad. Sin embargo, hasta la fecha, la RD no ha participado en la fase de recopilación de datos y, por lo tanto, el único análisis realizado sobre la RD se centró en los flujos de RAEE, basándose en los datos ya incluidos en la base de datos interna de UNITAR SCYCLE (véase Baldé et al. 2024).*

Capítulo 2.
Nota Metodológica

La metodología utilizada para elaborar este informe es mixta, de carácter cuantitativo y cualitativo.

En primer lugar, se llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre las buenas prácticas existentes en materia de REP para los RAEE a nivel mundial.

Los métodos cuantitativos se refieren a la cuantificación de los flujos de RAEE presentados a nivel comparativo para los 12 países del proyecto, y al análisis de costes y beneficios general para evaluar las posibles ganancias y pérdidas económicas vinculadas a una mejor gestión de los RAEE en la región.

Los métodos cualitativos, por su parte, se refieren a la evaluación técnica y de infraestructuras de la gestión de los RAEE, llevada a cabo mediante una encuesta en línea con las principales partes interesadas de los países, y a un enfoque participativo con las partes interesadas seleccionadas para elaborar una hoja de ruta común sobre la REP para los RAEE en la región.

A continuación se aportan más detalles:

Métodos cuantitativos

Cuantificación de los flujos de RAEE y clasificación de los RAEE
La metodología aplicada para elaborar la evaluación y el análisis de los flujos de RAEE se basa en la metodología estandarizada desarrollada por el equipo SCYCLE, en colaboración con otros organismos internacionales, tal y como se explica también en las directrices estadísticas internacionales (Forti et al. 2020).

La metodología consta de cuatro pasos: 1. calcular los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) comercializados a partir de datos mercantiles y aduaneros; 2. definir la vida útil del producto y el stock en uso; 3. derivar los residuos electrónicos generados a partir de las series temporales de puesta en el mercado (POM) y la obsolescencia; y 4. seguimiento de los flujos de residuos electrónicos, incluyendo los volúmenes recogidos formalmente comunicados por las oficinas nacionales de estadística.

Los productos se agrupan en 54 claves de la Universidad de las Naciones Unidas (UNU-keys), que agrupan productos con pesos medios, composiciones de materiales, características al final de la vida útil, perfil de peligrosidad y distribuciones de la vida útil comparables. Estas 54 UNU-KEYS se agrupan en las 10 categorías de AEE del anexo I de la Directiva RAEE de la Unión Europea (UE) (véase Tabla 1), utilizadas en este informe con fines de armonización.

Tabla 1. 10 categorías de AEE y residuos electrónicos

Categoria de RAEE	Descripción
CAT. 1	Grandes electrodomésticos
CAT. 2	Pequeños electrodomésticos
CAT. 3	Equipos informáticos y de telecomunicaciones
CAT. 4	Equipos de consumo y paneles fotovoltaicos
CAT. 5	Equipos de iluminación
CAT. 6	Herramientas eléctricas y electrónicas (excepto las herramientas industriales fijas de gran tamaño)
CAT. 7	Juguetes, equipos de recreo y deportivos
CAT. 8	Productos sanitarios (excepto todos los productos implantados e infectados)
CAT. 9	Instrumentos de medida y control
CAT. 10	Dispensadores automáticos

Para una explicación más detallada, consulte las Guías Estadísticas sobre Residuos Electrónicos – tercera edición (Lysaght et al. 2026).

Análisis de costes y beneficios

La cuantificación presentada en este informe se basa en las cantidades de residuos electrónicos que se prevé que se generen en los 12 países del proyecto de aquí a 2030. Tanto los costes como los beneficios se han cuantificado siguiendo el enfoque metodológico descrito en el Observatorio Internacional Sobre Residuos Electrónicos 2024 (Baldé et al., 2024). Los precios de los materiales utilizados en el análisis se han tomado de los datos de 2022, tal y como se recoge en la misma fuente.

Los beneficios económicos de la gestión de los residuos electrónicos se han calculado en términos del valor recuperado de los metales contenidos en los equipos desechados. La composición de los residuos electrónicos utilizada en este análisis se basa en datos medios globales recogidos en el Observatorio Internacional Sobre Residuos Electrónicos 2024 (Baldé et al., 2024). La proporción de los distintos materiales se ha extrapolado y aplicado a la cantidad de residuos electrónicos estimada para los 12 países en 2030, con el fin de estimar los valores potenciales recuperables.

Para una explicación más detallada, consulte el Observatorio Internacional Sobre Residuos Electrónicos 2024 (Baldé et al. 2024).

Métodos cualitativos

Encuesta

El objetivo de la encuesta era recopilar información cualitativa sobre la situación actual de la gestión de los RAEE en los países encuestados.

La encuesta abarcó los siguientes aspectos:

- marco legislativo y reglamentario;
- estructura institucional y organizativa;
- mecanismos financieros;
- infraestructura de recogida, reciclado y eliminación;
- datos y seguimiento;
- concienciación y participación de la ciudadanía;
- papel del sector informal;
- preparación para el sistema de REP;
- impacto ambiental y social;
- movimientos transfronterizos;
- desafíos y barreras;
- cooperación regional.

La encuesta se envió a los principales actores implicados en la gestión de los RAEE y en el posible establecimiento de un sistema regional de REP en los países del proyecto. Esto incluye a las partes interesadas nacionales de los 12 países del proyecto, entre las que se encuentran autoridades gubernamentales, empresas de reciclaje, importadores/exportadores de RAEE, organizaciones de la sociedad civil, ONG, representantes del sector informal, etc.



A continuación, se ofrece una visión general de las respuestas de los países.

Tabla 2. Resumen de las respuestas a la encuesta de los países

País	Número de encuestas completas	Número de encuestas incompletas
Antigua y Barbuda	3	2
Bahamas	1	0
Barbados	8	1
Belice	2	2
Dominica	1	0
Guyana	0	0
San Cristóbal y Nieves	2	1
Santa Lucía	7	1
Surinam	5	4
Trinidad y Tobago	1	0
Cuba	0	0
República Dominicana	0	0
Total	**30**	**11**

Para consultar el texto completo de la encuesta, véase las Evaluaciones nacionales de RAEE 2026.[3]

Taller regional: enfoque participativo a través de un ejercicio grupal de dos días para desarrollar una hoja de ruta para la REP en el Caribe
El ejercicio grupal de dos días sobre «¿Cómo se podría establecer la REP para los RAEE en el Caribe?» se organizó durante el taller regional celebrado en Puerto España los días 4 y 5 de marzo de 2026. El objetivo del trabajo en grupo era elaborar una hoja de ruta propuesta para el diseño y el desarrollo de la RAP a nivel regional y subregional en el Caribe, utilizando un conjunto de preguntas guiadas preparadas por los consultores.

Las preguntas orientativas abarcaban los siguientes temas:

Aspectos que deben tenerse en cuenta para diseñar un sistema REP para los RAEE, como sistema de financiación estable para la gestión de los RAEE y otras actividades relacionadas.

1. ¿Quién debe pagar por los AEE al final de su vida útil y por qué?
2. ¿Cómo organizar el flujo de caja?
3. ¿Cómo organizar el flujo de información?
4. ¿Quién es responsable de la gestión de los RAEE? (especificar en cuanto a la recogida, el tratamiento, la concienciación de los consumidores, el seguimiento y la aplicación de la normativa)
5. ¿Cuál es el papel del sector informal?
6. ¿Debe considerarse un enfoque regional o subregional?
7. ¿Qué enfoque jurídico y normativo debería aplicarse?

Al final de la jornada de trabajo grupal del segundo día, todos los grupos presentaron ante el pleno su hoja de ruta sugerida para el desarrollo de la REP en el Caribe. Los resultados de todas las presentaciones y los debates posteriores han sido analizados por los consultores y recopilados en forma de recomendaciones fundadas y una hoja de ruta, tal y como se presenta en el capítulo 6.

[3] *En el momento de redactar este informe, las 11 evaluaciones nacionales de RAEE – 2026 se encontraban en fase de finalización y aún no se habían publicado en línea, por lo que no se puede proporcionar un enlace directo en esta etapa. Consulte el sitio web www.scycle.info para acceder a las publicaciones en línea, que se subirán tras la conclusión del proyecto en abril de 2026.*

Capítulo 3.
¿Qué es la REP y por qué es necesaria para los RAEE?

El concepto de REP fue introducido por primera vez en la década de 1990 por Alemania, Suecia y algunos otros países, con el fin de resolver el difícil problema de la eliminación de residuos haciendo que los productores se responsabilizaran de todo el ciclo de vida de los productos (Mallick et al. 2024, Wang et al. 2017). Estas responsabilidades deben incluir responsabilidades informativas, físicas, económicas, de responsabilidad civil y de propiedad (Lindhqvist 2000).[4]

Las definiciones actuales de la REP varían según la organización y el gobierno. En este informe, nos remitimos a la definición de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), que describe la REP como «un enfoque de política medioambiental en el que la responsabilidad del productor respecto a un producto se extiende a la etapa de postconsumo del ciclo de vida del producto».[5]

El aspecto principal que debe abordarse en un sistema de REP, especialmente en su fase inicial, es la **financiación**, ya que la gestión de los residuos electrónicos no se autofinancia. Hay varios factores de coste implicados en la gestión de los residuos electrónicos, tales como: recogida, transporte, tratamiento, retirada de baterías y otros componentes peligrosos (mano de obra), liberación de materiales valiosos en el pretratamiento para permitir su reciclaje, tratamiento y eliminación de fracciones de residuos peligrosos y de otro tipo, adquisición y mantenimiento de equipos de tratamiento, edificios, costes de personal y espacio, costes de cumplimiento normativo, etc.

La gestión de los residuos electrónicos requiere inversiones en activos y bienes costosos (por ejemplo, formación del personal implicado, infraestructura técnica y maquinaria). **Los beneficios de las ventas son volátiles**, ya que están estrictamente vinculados a los precios de mercado de los materiales valiosos contenidos en los residuos electrónicos. Esto significa que **una financiación garantizada a largo plazo es clave** para implementar un sistema de gestión de residuos electrónicos sostenible y rentable.

Por estas razones, las políticas de responsabilidad ampliada del productor (REP) han experimentado un crecimiento significativo en los últimos años, convirtiéndose en un tema relevante también para **las economías emergentes**. El enfoque de la política de REP ha sido ampliamente adoptado por gobiernos y empresas a nivel mundial. Actualmente se utiliza sobre todo para **productos electrónicos**, envases, vehículos y neumáticos, pero el éxito de la REP a la hora de aumentar las tasas de recuperación de materiales ha desencadenado un debate sobre la ampliación de su uso a otros grupos de productos, como los textiles (OCDE 2023).

En el contexto caribeño, la REP es especialmente relevante, ya que ofrece un mecanismo para trasladar la carga financiera de la gestión de los RAEE de los gobiernos a los productores, lo que permite establecer estructuras de financiación más sostenibles y predecibles.

Principios clave seleccionados de la REP para los RAEE

A partir de la amplia bibliografía existente sobre el tema de la REP[6], es necesario tener en cuenta los principios fundamentales a la hora de diseñar una política de REP a nivel nacional o regional. A continuación, se mencionan algunos de los principios clave seleccionados.[7]

Tabla 3. Principios clave seleccionados de la REP para los RAEE

Definición de responsabilidad	Establecimiento de objetivos	Participación y coordinación de las partes interesadas
Ámbito de aplicación y cobertura	Flujos financieros	Seguimiento y cumplimiento
Organización de la gestión de los residuos electrónicos	Participación del sector informal	

Fuente: Elaboración de los autores a partir de OCDE 2024 y GIZ 2023

[4] *(Lindhqvist 2000) definió la REP como «un principio de política destinado a promover mejoras medioambientales en todo el ciclo de vida de los sistemas de productos, ampliando las responsabilidades del fabricante del producto a diversas partes de todo el ciclo de vida del producto, especialmente a la recogida, el reciclaje y la eliminación final del producto».*

[5] *https://www.unido.org/sites/default/files/unido-publications/2023-11/GACERE_Circular%20Economy%20and%20Extended%20Producer%20Responsibility_webinar%20report.pdf*

[6] *Véase la Referencia para consultar una lista exhaustiva de referencias relacionadas con las políticas de REP.*

[7] *Estos principios fundamentales se mencionan en la OCDE 2024 y han sido adaptados por los autores al contexto del proyecto.*

En primer lugar, **deben definirse las responsabilidades para alcanzar los objetivos de la REP**. Estas responsabilidades pueden recaer en los productores, importadores, o incluso repartirse entre las diferentes partes interesadas, incluidos los consumidores y los municipios. Esto también es relevante para **decidir la configuración básica de la REP**, que incluye una serie de aspectos: su forma básica, ya sea voluntaria u obligatoria; el tipo de responsabilidades, colectivas o individuales; quién debe asumir el papel de liderazgo; quién se encarga de la gobernanza del sistema de REP y el número de REP que se establecerán, ya sean únicas o múltiples (GIZ 2023).

A modo de ejemplo, (GIZ 2023) realizó una evaluación previa sobre los sistemas de REP en los PEID, centrada en los plásticos, pero que también es aplicable a los AEE. (GIZ 2023) destaca que, en los PEID, se considera más adecuada la responsabilidad colectiva, en lugar de la responsabilidad individual, debido al gran número y la diversidad de fuentes de residuos electrónicos que abarca la región. Por lo tanto, para los PEID, (GIZ 2023) define a las organizaciones de responsabilidad extendida (PRO) como la opción preferible para gestionar un sistema de responsabilidad extendida del productor, con el objetivo principal de reducir los riesgos individuales de las empresas implicadas.

En segundo lugar, **el establecimiento de objetivos en materia de recogida, reciclaje y valorización de residuos electrónicos debería mejorar la eficacia de la REP a la hora de aumentar las tasas de recogida y valorización.** Para fijar objetivos obligatorios, debería llevarse a cabo una consulta con las partes interesadas, junto con la cuantificación de los posibles costes y beneficios.

En tercer lugar, **la participación y la coordinación de todas las partes interesadas es crucial**: es necesario establecer un diálogo transparente y continuo entre todos los actores relevantes. A la hora de establecer sistemas de REP, las alianzas con los gobiernos son un componente importante. Incluso cuando los productores asumen un papel operativo, los gobiernos pueden tener que desempeñar una función administrativa en la supervisión de las empresas y las organizaciones no gubernamentales (ONG) que gestionan el sistema, también para evitar el riesgo de «free riding»[8]. Cuando los sistemas son obligatorios, los gobiernos deben apoyar el establecimiento de mecanismos de cumplimiento.

En Sudáfrica, por ejemplo, los productores de todos los sectores y las organizaciones de responsabilidad de los productores (PRO) deben estar registrados en el Ministerio de Medio Ambiente. En general, **la gobernanza de los sistemas de REP debe ser transparente**, para permitir la evaluación de su desempeño.

Es necesario definir el alcance y la cobertura del sistema de REP: en el caso de los productos electrónicos, debe determinarse si abarca todas las categorías de productos (por ejemplo, en la UE, abarca las seis categorías definidas en la Directiva RAEE[9]). O, por ejemplo, si se limita únicamente a los productos más rentables (en función del valor de los materiales) o si los productos se seleccionan en función de la cuota de mercado, etc. También se podría considerar adoptar una estrategia gradual, en la que se incluyan nuevos productos en el programa de forma progresiva.

Los **flujos financieros se consideran el elemento central**, especialmente cuando se establece una REP partiendo de cero. Se necesitan contribuciones financieras de las empresas (productores) para cubrir todos los costes y gastos asociados a las actividades y servicios del sistema. **Los criterios para calcular las tasas pueden basarse en el peso y las cantidades de productos AEE gestionados por cada empresa**, pero también pueden modularse en función de las características de determinados productos (véase el recuadro siguiente sobre las tasas de modulación ecológica).

Esto pone de manifiesto que la REP no solo debe considerarse un instrumento de política medioambiental, sino también un mecanismo financiero esencial sin el cual es poco probable que se establezcan sistemas eficaces de gestión de los RAEE en la región.

[8] *El «free riding» se define como la práctica por la que las empresas eluden las obligaciones de la REP, evitando los costes y las tasas asociados a la gestión de residuos, al tiempo que se benefician del sistema general vigente. El riesgo de «free riding» está especialmente relacionado con las ventas en línea, donde los productores que cumplen la normativa se enfrentan a costes más elevados debido a la falta de registro y al impago de tasas por parte de los vendedores que no cumplen la normativa.*

[9] *A modo de aclaración, las seis categorías de AEE se aplican actualmente en virtud de la Directiva 2012/19/UE sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (revisada) —también conocida como Directiva RAEE—. La clasificación anterior, que utilizaba las diez categorías de AEE adoptadas en este proyecto, se aplicó hasta 2018.*



El **seguimiento y la aplicación** son otro elemento clave para garantizar el cumplimiento y evitar el «free riding». El seguimiento debe abarcar a la entidad que gestiona el sistema de REP, a las empresas obligadas en virtud de la REP y a los operadores de gestión de residuos contratados. Si la REP es gestionada por una organización de responsabilidad ampliada del productor (PRO), suele requerir una supervisión y unas normas y responsabilidades definidas por parte de las autoridades públicas. Además, las empresas obligadas suelen ser supervisadas a través de un registro, que identifica y responsabiliza a las empresas garantizando el cumplimiento. (GIZ 2023) definió, para los envases de plástico, un **registro de importadores** como el punto de entrada más adecuado, teniendo en cuenta que las importaciones en los PEID representan la mayor parte del plástico y los productos plásticos. Una consideración similar podría aplicarse también a los productos AEE.

La organización de la gestión de los residuos electrónicos: **un sistema de REP debe definir claramente cómo se organizan la recogida, la clasificación, el reciclaje, la valorización y la eliminación de los RAEE** en el marco de la REP (GIZ 2023). Si bien existen diferentes enfoques que pueden implicar a entidades públicas o privadas, o a ambas, **es necesario seleccionar el enfoque más adecuado en función del contexto nacional o regional específico**. A modo de ejemplo, se podría pedir a las autoridades públicas locales que ya se encargan de gestionar otros flujos de residuos que pongan la infraestructura y la experiencia existentes en materia de gestión de residuos al servicio del sistema de REP.

En este marco, sin embargo, no solo hay que tener en cuenta el **papel de los trabajadores informales**, que tiene **especial importancia en el sector de los residuos de las economías en desarrollo**, sino que suele ser deseable una transición justa hacia el sector formal, a fin de garantizar su contribución y, al mismo tiempo, mitigar los impactos ambientales y sociales. Por ejemplo, la Política Nacional de Residuos Sólidos de Brasil de 2010 es un ejemplo de reconocimiento de las contribuciones del sector de los residuos, anteriormente informal, y de su formalización.[10]

Modelos de aplicación de la REP

Tal y como se especifica en las Directrices de la UIT para la gestión sostenible de los residuos electrónicos[11], pueden utilizarse dos enfoques para lograr el objetivo de que el productor sea responsable de todo el ciclo de vida de un producto:

- **Responsabilidad individual del productor (IPR, por sus siglas en inglés):** cada productor es responsable de la recogida y el reciclaje de sus propios productos. Algunos pagan a un tercero para que realice esta labor.
- **Responsabilidad colectiva de los productores (CPR, por sus siglas en inglés):** los productores recogen y reciclan los productos de forma conjunta, independientemente de la marca.

Las CPR suelen implicar a una organización de responsabilidad de los productores (PRO), un intermediario al que pagan los productores para garantizar que estos cumplan con sus obligaciones y reciban apoyo en el cumplimiento. Las PRO suelen ser organizaciones sin ánimo de lucro, gobernadas por productores que se unen para formar una entidad jurídica independiente que apoya colectivamente la recuperación y el reciclaje. Sin embargo, también pueden ser organizaciones con ánimo de lucro.

Los sistemas y políticas de EPR suelen introducirse a través de **marcos jurídicos establecidos**, que pueden ser generales en materia de gestión de residuos o estar relacionados con sectores específicos de residuos, como los RAEE. En el capítulo 5 se ofrece una visión general sobre si existen marcos jurídicos para establecer sistemas de REP en los 12 países del proyecto del Caribe.

Dadas estas características, la REP constituye el enfoque normativo más viable para la mejora de la gestión de los RAEE en el Caribe. Sin embargo, su éxito está condicionado a una cuidadosa adaptación a las condiciones regionales, especialmente en lo que respecta a la escala, la gobernanza y la financiación.

[10] La fuente principal de este párrafo es (OCDE 2024).
[11] Las directrices pueden descargarse en el siguiente ENLACE.

Capítulo 4.
¿Cómo se aplica la REP para los RAEE en otros países?

En este capítulo, presentamos una visión general de los mecanismos de REP para los RAEE ya establecidos en otros países y regiones de todo el mundo, que servirán como buenas prácticas y ejemplos de los que aprender a la hora de desarrollar un sistema similar en la región del Caribe.

Con este fin, y teniendo en cuenta sus características específicas, a continuación se presentan modelos de los Estados Miembros de la UE (EM), con especial atención a Alemania, así como de la República Popular China, Taiwán y Nigeria. Se han seleccionado por sus características particulares, que también se utilizan como base para elaborar recomendaciones fundamentadas y adaptadas al sistema caribeño.

Por supuesto, la lista dista mucho de ser exhaustiva, y los ejemplos se presentan únicamente a modo de muestra.

Estas iniciativas internacionales ofrecen importantes lecciones para el Caribe, especialmente en lo que se refiere a las estructuras de gobernanza, los mecanismos de financiación y el papel de las organizaciones de responsabilidad de los productores.

4.1 LA RESPONSABILIDAD EXTENDIDA DEL PRODUCTOR (REP) EN LA DIRECTIVA 2012/19/UE (DIRECTIVA RAEE)

Todos los Estados miembros de la UE están sujetos a la Directiva RAEE, publicada por primera vez en 2002 y actualizada en 2012 y 2024 (en curso). La Directiva RAEE establece objetivos para la recogida, el reciclado y la valorización de los RAEE, incluida la financiación de una recogida, un tratamiento y una eliminación adecuados de los RAEE a través de la REP.[12]

Los Estados miembros están obligados a transponer la Directiva RAEE a sus normativas nacionales, ya que la propia Directiva RAEE no es vinculante para los Estados miembros. Así, mientras que la Directiva RAEE formula objetivos, los Estados Miembros deciden cómo quieren alcanzar dichos objetivos.

Como se mencionó anteriormente en el capítulo 3, un elemento distintivo de la REP consiste en la posibilidad de que los sujetos obligados, como los productores o fabricantes, deleguen su responsabilidad en PROs o Sistemas de Cumplimiento (SC). Estos suelen funcionar cobrando una cuota al sujeto obligado y a cambio ofreciendo la garantía del cumplimiento de los objetivos políticos mediante la gestión de las obligaciones de recogida y el tratamiento de los materiales en nombre de la industria obligada, de forma colectiva (Favot et al. 2022).

En Europa, los modelos nacionales de REP pueden clasificarse en cuatro categorías, tal y como se describe en (Favot et al. 2022):

1. Modelo de fondo estatal (ecotasa) (con o sin organismo ejecutor único): los productores deben pagar una tasa o un impuesto a un fondo de gestión de residuos y son financieramente responsables del fin de vida útil de sus productos. En caso de que exista un «organismo ejecutor único», una agencia gubernamental coordina el programa de gestión de residuos a nivel nacional. De lo contrario, el fondo de gestión de residuos financia programas de gestión de residuos privados y municipales.
2. Modelo de organización única: una única organización de cumplimiento (CS) controlada y financiada por el sector industrial. La industria organiza y financia el sistema de gestión de residuos y es responsable de alcanzar los objetivos.
3. Modelo de organizaciones competidoras (con o sin centro de coordinación, y con o sin respaldo de un impuesto ecológico): las organizaciones de cumplimiento (PRO) asumen la obligación de recogida de los productores. Las PRO suelen estar sujetas a autorización y compiten en función de las tarifas que cobran a los productores. Este modelo podría contemplar una cámara de compensación nacional: un organismo de coordinación que organice el sistema de cumplimiento para lograr la cobertura nacional de la recogida de residuos y mantener la igualdad de condiciones entre las PRO. Si se aplica el respaldo mediante un

[12] https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-weee_en



impuesto ecológico, se cobra a los productores, o a las PRO en su nombre, una tasa a modo de sanción por no alcanzar los objetivos de recogida (Favot et al. 2022).

4. Otros modelos con financiación por parte de los productores, véase el ejemplo de Alemania, donde los productores se registran en una organización nacional (con poderes gubernamentales) financiada mediante tasas a los productores fijadas por ordenanza. En Europa, este sistema no es directamente comparable a otros sistemas.

La siguiente figura ilustra el estado y los tipos de modelos de REP implementados en Europa para los RAEE[13].

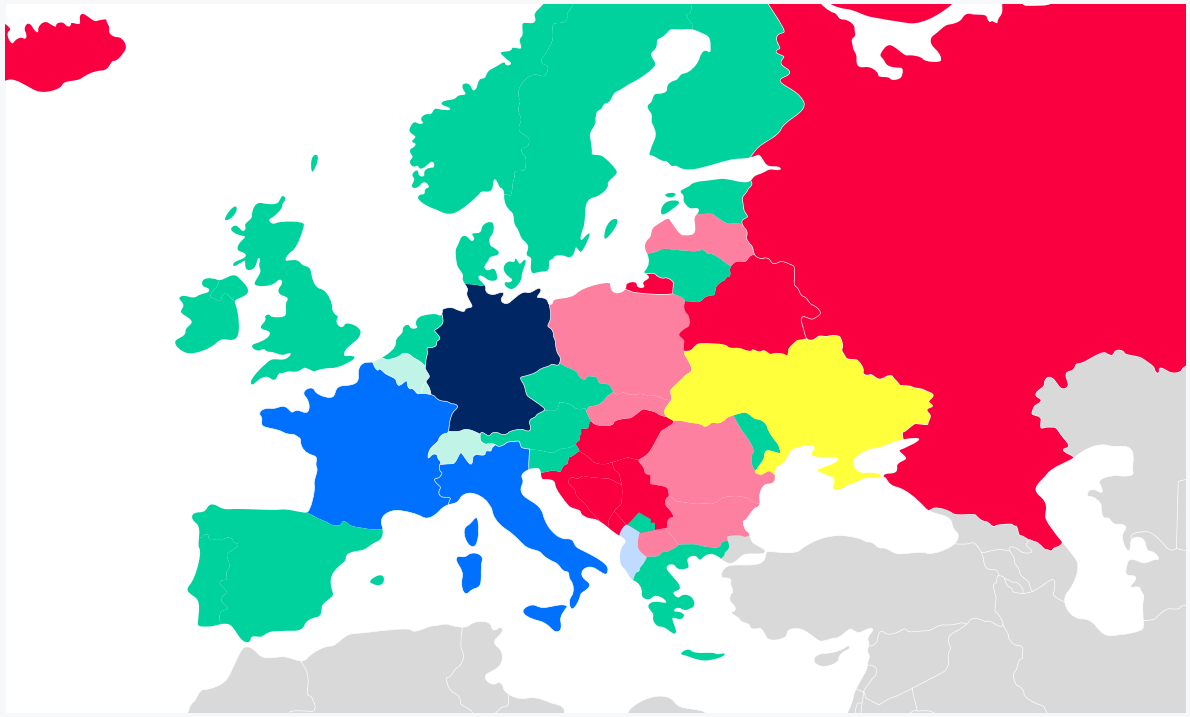


Figura 1. Legislación sobre la REP en Europa – Fuente: SagisEPR.com

[13] www.sagisEPR.com

Transposición de las obligaciones de REP del productor de la Directiva de la UE sobre RAEE en los Estados miembros de la UE

Como se ilustra en la Figura 1, en la mayoría de los Estados Miembros, la responsabilidad de los productores respecto a los RAEE se aplica a través de múltiples organizaciones de responsabilidad extendida (PRO) que compiten entre sí, y solo cinco países han optado por un sistema monopolístico: Bélgica, Países Bajos, Luxemburgo, Suiza y Chipre. Hungría y Croacia son los únicos Estados del mercado europeo que carecen de una PRO, ya que recaudan las tasas de responsabilidad extendida de los productores a través de una tasa o impuesto gubernamental (Expra 2021; PRO Europe 2019).

La función de las organizaciones de responsabilidad extendida de los productores (PRO) consiste en financiar y gestionar las obligaciones de la REP, tal y como se muestra en la Figura 1. En lo que respecta a la financiación, las PRO suelen estar financiadas por los productores, a través de cuotas que estos abonan a los operadores de tratamiento para que estos lleven a cabo sus actividades de logística, tratamiento y eliminación. Al mismo tiempo, las PRO recopilan información de los operadores de pretratamiento —incluida la información de los operadores posteriores, hasta los operadores de tratamiento final, que envían dichos informes a los operadores de pretratamiento — en lo que respecta al tipo de categorías tratadas, las cantidades de materiales recuperados/reciclados o eliminados a partir de los RAEE tratados o de sus fracciones. La siguiente figura ilustra las responsabilidades fundamentales de las PRO.

Los gobiernos también pueden cobrar a las PRO para financiar la recogida de RAEE de hogares, con el objetivo de hacerlas responsables también de alcanzar el objetivo de recogida y de informar sobre los tipos y volúmenes de RAEE recogidos.

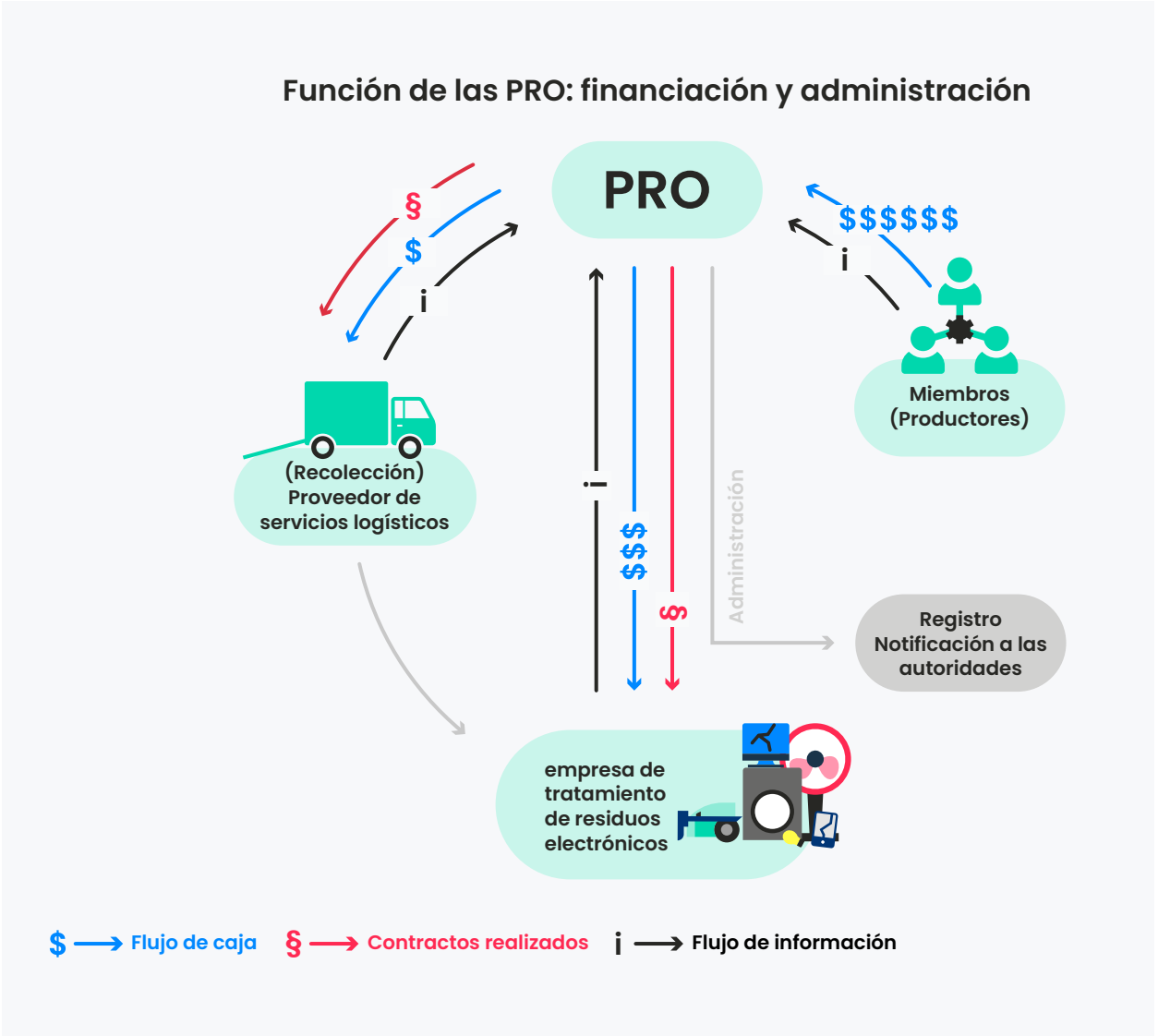


Figura 2. Modelo de flujo de caja e información – PRO; Fuente: Deubzer 2026

Transposición de la responsabilidad extendida del productor (REP) en otros Estados miembros de la UE: el ejemplo de Alemania

mediante la «Ley que regula la venta, la devolución y la eliminación respetuosa con el medio ambiente de aparatos eléctricos y electrónicos (ElektroG)». La ley fue aprobada por el Bundesrat y el Bundestag (Parlamento) alemanes en la primavera de 2005. Por su parte, la ElektroG 4 está en vigor[14] desde enero de 2026.

La ElektroG aplicó plenamente el principio de un sistema de REP [...] y estipuló que los productores deben cumplir los objetivos de recuperación, valorización y reciclado (Xiang et al. 2014). Los grupos de recogida siguen parcialmente las seis categorías de AEE definidas en la Directiva RAEE.[15] La cat. 5 (pequeños electrodomésticos) y la cat. 6 (pequeños aparatos de tecnología de la información y la comunicación) se recogen juntas. Los paneles fotovoltaicos se recogen por separado como Grupo de Recogida 6, en lugar de incluirse en el de Grandes Aparatos (Cat. 4) junto con otros dispositivos de gran tamaño.

Según la (ElektroG 2005), **las autoridades públicas de gestión de residuos** (PuWaMA, en su mayoría municipios) son responsables de la recogida de residuos electrónicos. Deben establecer puntos de recogida en sus distritos a los que los poseedores finales y los distribuidores puedan devolver los residuos electrónicos de los hogares de la zona (sistema de devolución) (Deubzer 2011). Además, los grandes minoristas con al menos 400 m² de superficie de venta, almacenamiento o expedición están obligados a recoger los aparatos eléctricos usados, corriendo con los gastos correspondientes. Esto incluye también a los minoristas en línea, así como a los minoristas de alimentación con una superficie de venta total de 800 m² o más.

En la práctica, estos proveedores deben recoger de los usuarios hasta tres aparatos antiguos por categoría de aparato de forma gratuita, incluso sin la compra de un producto nuevo, siempre que los aparatos no superen una longitud máxima de 25 cm. Esto se aplica principalmente a pequeños electrodomésticos de uso generalizado, como teléfonos móviles, tabletas, aparatos de cocina y otros pequeños dispositivos electrónicos.

El sistema alemán presenta una particularidad en la aplicación del principio de REP: a principios de los años 90, el país implantó un sistema de REP para los residuos de envases que dio lugar a un monopolio en el sector, con unos costes que la industria consideró inadecuados. Para el flujo de RAEE, Alemania diseñó **un sistema que fomenta la competencia** y evita que haya «free-riders» y seleccionadores selectivos.

La ElektroG ofrece a los productores tres posibilidades para la recogida de residuos electrónicos. Los productores pueden establecer sistemas de recogida selectiva por marca (IBTS), sistemas de recogida no selectiva (INTS) o adherirse a un sistema de recogida colectivo (CTS), tal y como se ilustra en Figura 3.

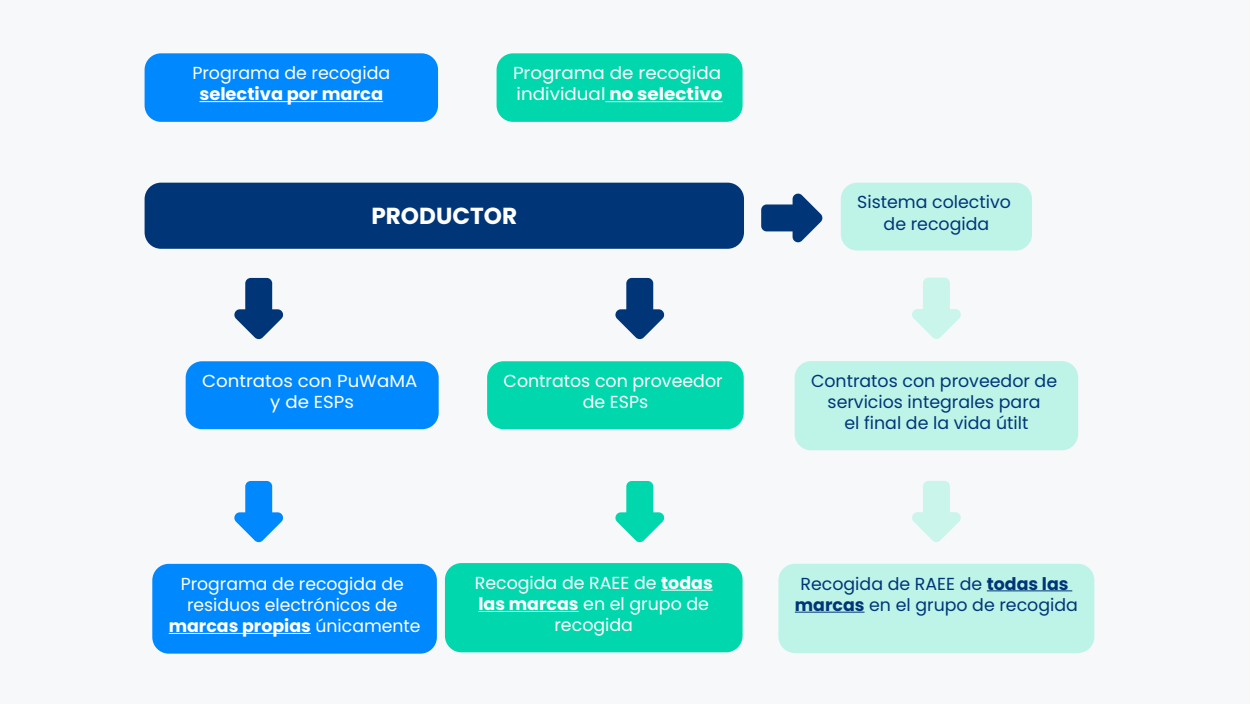


Figura 3. Posibilidades de los productores en Alemania para aplicar la REP[16], fuente: Deubzer 2011

[14] *La versión en inglés aún no está disponible. .*
[15] *Véase, por ejemplo, WEEE2 – Definición y comprensión de las 6 categorías (15.08.2018)*
[16] *ESP son las siglas de «Proveedor de servicios integrales para productos al final de su vida útil».*

La mayoría de los Estados Miembros de la UE cuentan con un único CTS que se encarga de la recogida de todo tipo de residuos electrónicos, o con varios CTS, cada uno de los cuales se encarga de la recogida de residuos electrónicos de determinadas categorías de AEE. En Alemania, para mantener una competencia plena, las cuotas de mercado de los CTS están limitadas.

RECUADRO 1 - Principio de la eco-modulación[17]

La eco-modulación es un principio financiero dentro de los sistemas de REP que tiene como objetivo reflejar el coste real de las externalidades de los productos, diferenciando la tasa de REP en función de sus características específicas. Funciona modulando la tasa, estableciendo una tasa más elevada para los productores que introducen productos que no cumplen con objetivos medioambientales específicos, mientras que ofrece tasas más bajas a aquellos que comercializan productos que se ajustan a dichos objetivos. **Este enfoque crea un incentivo para que los productores adopten prácticas y diseños respetuosos con el medio ambiente, así como para que den prioridad a los materiales sostenibles.** En la UE, algunos criterios de eco-modulación aplicados al flujo de residuos de AEE incluyen la presencia de materiales peligrosos y la vida útil del producto.

4.2 LA REP EN LA REPÚBLICA POPULAR CHINA

En 2009, en China, el Consejo de Estado promulgó el «Reglamento sobre la gestión de la recuperación y eliminación de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos», que establecía la creación de un **fondo especial para el tratamiento de la recuperación basado en el principio de REP** con el fin de promover el desarrollo de una industria de tratamiento estándar. En 2012, el Ministerio de Finanzas promulgó las «Medidas administrativas sobre la recaudación y el uso del fondo para el tratamiento de RAEE», que determinaron e incluyeron cinco electrodomésticos principales —televisores, aires acondicionados, lavadoras, frigoríficos y ordenadores personales— como el primer grupo en el directorio para recibir subvenciones del fondo, comenzando gradualmente a apoyar y a desarrollar la industria de tratamiento estándar (Wang et al. 2017).

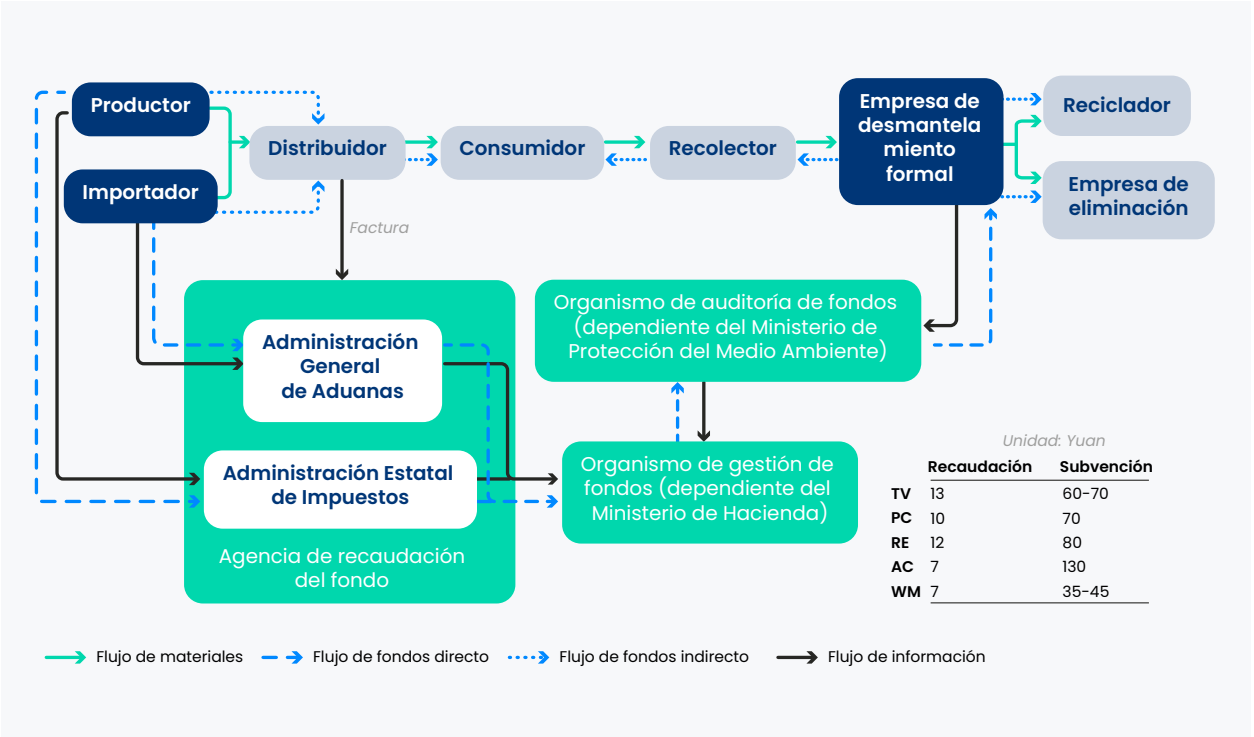


Figura 4. El sistema de REP en China para la recuperación y el reciclaje de RAEE

La figura 4 ilustra el funcionamiento del sistema de REP para los RAEE en China: la Administración Estatal de Impuestos y Aduanas se encargan, respectivamente, de recaudar los datos sobre la producción y el consumo nacionales de AEE, así como sobre los AEE importados, para su transferencia al fondo común de procesamiento supervisado por el Ministerio de Finanzas. Cuando China determina la cantidad que recibe el fondo de RAEE, se tiene plenamente en cuenta la situación actual de alta competencia entre los productores de AEE y los bajos niveles de beneficio en China (Gu et al. 2017).

[17] https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/2025-06/EPR_Schemes_White_Paper_2025.pdf



En 2016, el Consejo de Estado de China publicó el **Plan para la Implementación de la REP**, que establece un marco que extiende las responsabilidades medioambientales de los fabricantes a lo largo de todo el ciclo de vida de sus productos, desde el diseño hasta la eliminación.

El Plan estableció los siguientes objetivos y metas:

- Para 2020, se habrá constituido el sistema normativo relacionado con el sistema de REP, el diseño ecológico de los productos habrá avanzado significativamente y la tasa de reciclaje normalizada de los principales residuos alcanzará una media del 40 %.
- Para 2025, se habrán completado las leyes y normativas pertinentes sobre el sistema de REP; el sistema REP funcionará de manera ordenada en áreas clave; se promoverá ampliamente el diseño ecológico de los productos; la proporción de materias primas recicladas utilizadas en productos clave alcanzará el 20 %; y la tasa de reciclaje normalizado de los residuos alcanzará una media del 50 % (IEA 2025).[18]

Aunque no se dispone de una evaluación oficial sobre los objetivos mencionados anteriormente, en 2020 la Alianza China para la Innovación Tecnológica en la REP publicó su informe anual sobre la REP de 2020 para el sector de los AEE en el país. Según las 10 empresas encuestadas, a finales de 2019 habían establecido casi 22 000 puntos de recogida de RAEE que cubrían prácticamente todo el país. Además, según el informe, el 70 % de las empresas ya ha implementado tareas relacionadas en las áreas de «consumo energético de los productos» y «gestión de sustancias peligrosas», pero solo entre el 20 % y el 30 % de las empresas ha implementado las tareas correspondientes en las áreas de «diseño de fácil desmontaje», «mejora de la reciclabilidad de los productos» y «etiquetado para una recogida conveniente», que contribuyen al reciclaje de los productos. (Chen 2021).[19]

El fondo, además de aportar beneficios medioambientales y sociales efectivos, también plantea enormes retos. El procedimiento del sistema del Fondo en China consiste en pronosticar primero la producción de RAEE y luego predecir el coste de la recogida y el reciclaje de cada nuevo producto, estableciendo así los niveles iniciales de la tasa y la subvención del fondo RAEE. El desequilibrio y la creciente brecha del fondo se debieron a la discrepancia entre la previsión y la realidad, así como a una consideración inadecuada de las existencias históricas. En 2021, el nivel de subvenciones del fondo se ajustó por tercera vez, con una reducción global de alrededor del 30 % (Zhang et al. 2023) (Ministerio de Finanzas 2021).

Según la bibliografía consultada, el fondo establecido por el Gobierno chino aún necesita ajustes, para seguir apoyando el desarrollo de la industria del reciclaje, y también el desarrollo «verde» de la industria de producción (Zhang et al. 2023)

4.3 SISTEMAS DE REP EN NIGERIA Y TAIWÁN

Nigeria

En 2011, Nigeria introdujo el Reglamento Nacional de Medio Ambiente (Sector Eléctrico/Electrónico) de 2011 (S.I. n.º 23), que definía el principio de la REP[20]. En 2016 se aprobaron políticas relacionadas con la REP, lo que condujo al lanzamiento del programa oficial de REP ese mismo año.

En 2022, estas normas se revisaron y reforzaron para adoptar explícitamente un marco de REP que abarca todo el ciclo de vida, imponiendo obligaciones legales a los productores y otras partes interesadas para garantizar la recogida, el tratamiento respetuoso con el medio ambiente y la eliminación final de los RAEE, al tiempo que se reforzaban las disposiciones contra la importación de aparatos electrónicos no funcionales (NESREA, 2022).

[18] https://www.iea.org/policies/25069-plan-for-the-implementation-of-the-extended-producer-responsibility-system
[19] https://enviliance.com/regions/east-asia/cn/report_1615 - Resumen en inglés.
[20] https://nesrea.gov.ng/wp-content/uploads/2025/05/Electrical_Electronics.pdf

En virtud de la normativa de 2022, los productores de AEE, incluidos los fabricantes, importadores y distribuidores, están obligados a cumplir con obligaciones específicas de la REP. Deben registrarse en la principal organización de responsabilidad ampliada del productor (PRO), la Organización de Responsabilidad del Productor de Residuos Electrónicos de Nigeria (EPRON), y pagar una contribución financiera conocida como Incentivo Mínimo de Recogida (MCI) para apoyar la gestión de los residuos electrónicos. Además, los productores son responsables de establecer o apoyar sistemas de recogida, incluidos los programas de recuperación y los centros de recogida, y deben garantizar que los residuos electrónicos peligrosos se dirijan a recicladores con licencia o a instalaciones de tratamiento autorizadas, en lugar de ser eliminados en flujos de residuos mixtos.

EPRON es la primera y principal organización de PRO creada para coordinar la puesta en marcha del sistema de REP para los RAEE en Nigeria. Fundada en marzo de 2018, EPRON actúa como la entidad del sector a través de la cual los productores cumplen colectivamente sus obligaciones de REP[21].

El papel de EPRON dentro del sistema de REP incluye:

- Gestionar los registros de productores, recicladores y centros de recogida para apoyar el cumplimiento de la REP;
- Coordinar los programas de recompra (pago de incentivos específicos a los recolectores informales y a los consumidores (hogares y funcionarios públicos y privados)), recuperación, recogida y reciclaje. La recompra sirve para fomentar la recuperación de RAEE;
- Actuar como enlace entre productores, consumidores, recicladores acreditados, centros de recogida y organismos reguladores gubernamentales.

Las actividades de EPRON cuentan con el respaldo de directrices normativas y herramientas de desarrollo de capacidades, como los manuales de formación sobre RAEE. Teniendo en cuenta que **más del 80 % de los residuos electrónicos son gestionados por el sector informal**, estas herramientas tienen como objetivo **formalizar dicho sector, garantizar los medios de subsistencia y mejorar las normas para una gestión ambientalmente racional de los residuos electrónicos** (Woggsborg A, Schröder P, 2018; Olusegun A. et al., 2025).

La supervisión normativa de este sistema corre a cargo de la **Agencia Nacional de Cumplimiento de Normas y Reglamentos Ambientales** (NESREA), que garantiza el cumplimiento de las obligaciones de REP.

La siguiente figura muestra los componentes del sistema y sus interacciones.

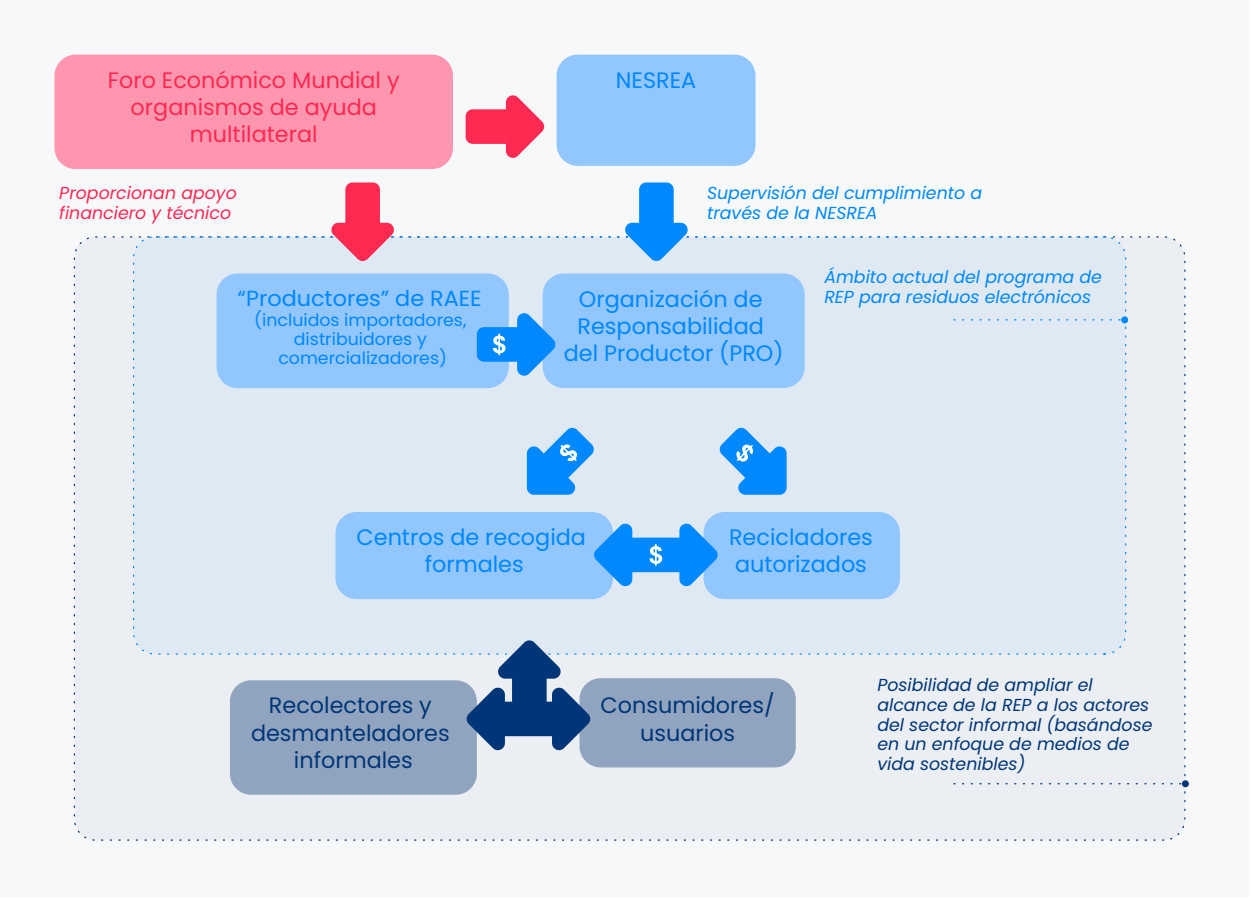


Figura 5. Marco actual de REP de Nigeria con potencial para la inclusión del sector informal, fuente: Woggsborg A. y Schröder P, 2018

[21] https://epron.org.ng/epr-programme/



Si bien se han reforzado las obligaciones legales y se han establecido estructuras de partes interesadas, la implementación práctica se encuentra aún en sus primeras fases, con una infraestructura de reciclaje insuficiente y una aplicación débil de la normativa. Además, se necesitan esfuerzos continuos para poner plenamente en marcha los mecanismos de tasas, integrar a los actores del sector informal y ampliar las actividades formales de gestión de residuos electrónicos.

Taiwán

En 1988 se modificó la Ley de Eliminación de Residuos de Taiwán, exigiendo a los fabricantes e importadores de AEE que asumieran la responsabilidad financiera del reciclaje de RAEE, y en 1998 se puso en marcha el sistema formal de REP para los residuos electrónicos.

El núcleo del sistema de Taiwán es el «Programa de Reciclaje 4 en 1», introducido en 1998, que pone en práctica la REP vinculando a cuatro actores clave: (1) los hogares y las comunidades que clasifican los residuos en origen, (2) los equipos municipales de recogida, (3) las empresas privadas de reciclaje y (4) un Comité de Gestión del Fondo de Reciclaje gestionado por el Gobierno (Administración de Protección Ambiental) (Tsai, 2020).

Los productores e importadores de AEE pagan tasas de reciclaje anticipadas (ARF) al Comité de Gestión del Fondo de Reciclaje (RFMC) del gobierno.

El Comité de Revisión de Tasas (FRRC), integrado por representantes del gobierno, el mundo académico, los productores y los grupos de consumidores, determina anualmente la tasa y la subvención para cada producto reciclable. Las tasas se pagan antes de que los productos se conviertan en residuos, es decir, durante la fase de comercialización del producto, y los pagos se basan en las cantidades introducidas en el mercado (volúmenes de ventas/importaciones).

Esta información se transmite posteriormente al RFMC, que no solo recauda las ARF, sino que también proporciona subvenciones a los recolectores/recicladores por la recogida y el reciclaje de residuos electrónicos. La Administración de Protección Ambiental (EPA) gestiona el programa general de REP y apoya la promulgación y revisión de leyes y reglamentos. En este marco, los consumidores están obligados a entregar sus residuos electrónicos a los recolectores oficiales, quienes los separan y los envían a los recicladores. Los consumidores pueden recibir incentivos o recompensas por entregar sus residuos electrónicos a los puntos de recogida (incentivo según las condiciones del mercado) y beneficiarse de la comodidad y la eficiencia del sistema; sin embargo, no existe un sistema de pago nacional establecido.

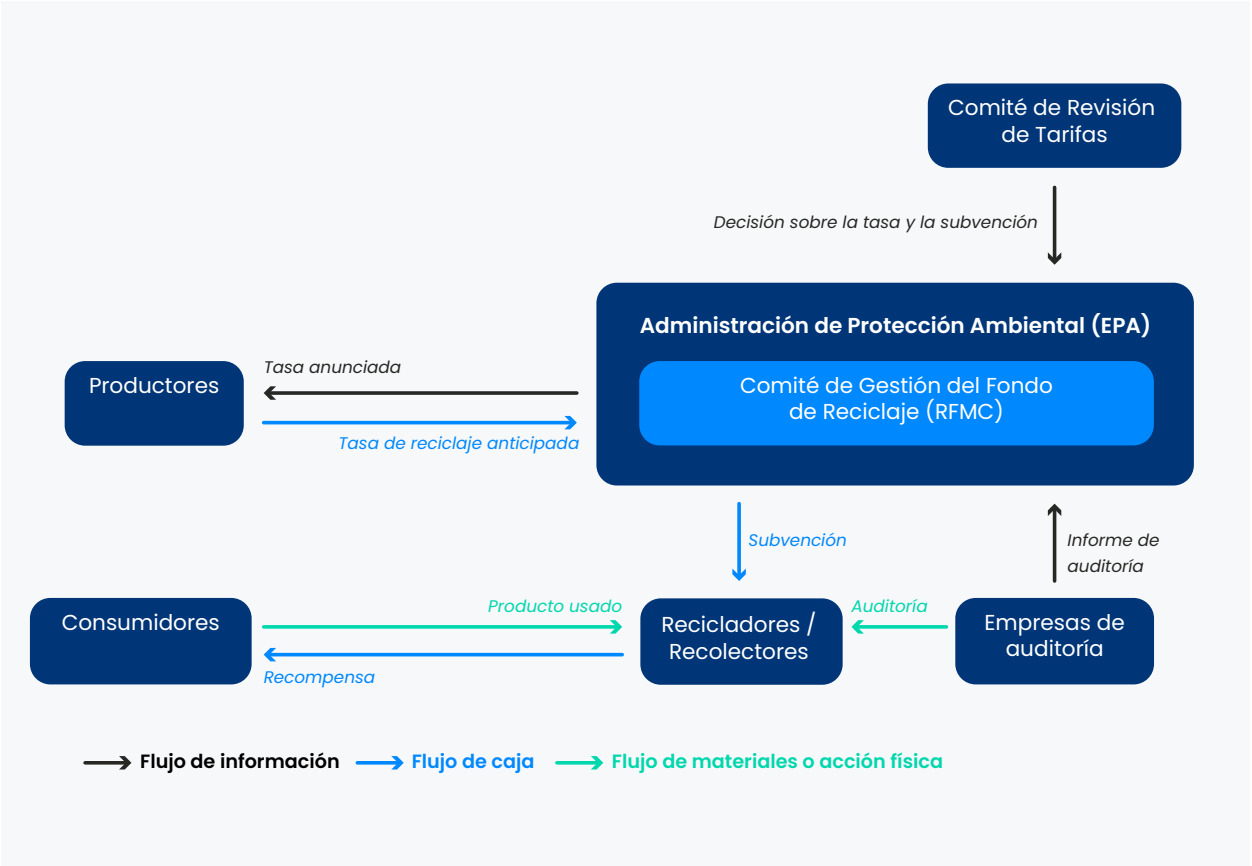
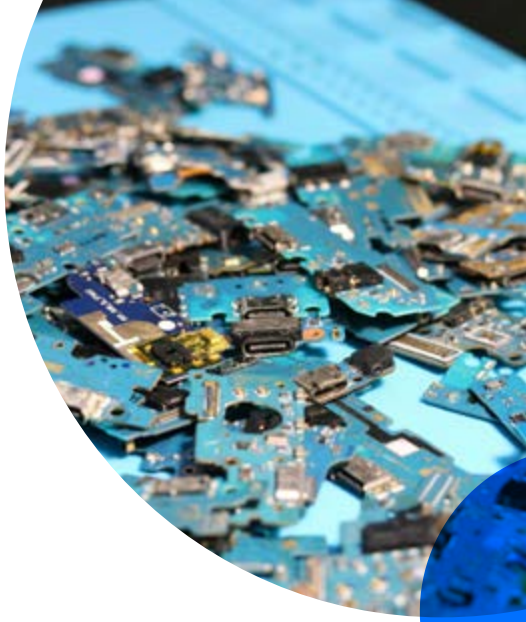


Figura 6. Sistema de REP en Taiwán, fuente: Hsin Rau et al., 2019

El sistema de REP de Taiwán abarca una amplia y creciente gama de productos electrónicos, entre los que se incluyen los electrodomésticos de gran tamaño, los equipos informáticos, los sistemas de iluminación y la electrónica de consumo. Con el paso del tiempo, Taiwán ha alcanzado elevadas tasas de recogida, superiores al 60 %, así como unos resultados y volúmenes de reciclaje de aproximadamente 140 000 toneladas métricas al año (Tsai, 2020). El mecanismo de REP, que garantiza la sostenibilidad financiera, también se sustenta en una infraestructura de recogida muy desarrollada y una infraestructura madura de la industria del reciclaje (existen 20 instalaciones especializadas en el reciclaje de residuos electrónicos), una sólida coordinación institucional, la concienciación pública y la integración de la economía circular (Forti et al., 2020).

En todos los sistemas analizados se observan varios factores de éxito comunes: (1) un marco jurídico estable y aplicable, (2) un mecanismo de financiación bien definido basado en las contribuciones de los productores, (3) una sólida coordinación institucional, a menudo a través de las organizaciones de responsabilidad del productor, y (4) objetivos claros y sistemas de seguimiento. Estos elementos deberían constituir la base de cualquier sistema de responsabilidad ampliada del productor que se desarrolle en el Caribe.



Capítulo 5.
¿Cuál es la situación de la REP para la gestión de los RAEE en la región del Caribe?

Este capítulo analiza la situación actual en la región del Caribe en torno a la REP y la gestión actual de los RAEE. Más concretamente, el apartado 5.1 ofrece una visión general de los marcos normativos de los países del proyecto en materia de gestión de residuos, RAEE y REP específicamente. El apartado 5.2 presenta un análisis comparativo de los flujos de RAEE en los países del proyecto, destacando las cantidades de AEE comercializados y los residuos electrónicos generados en cada país, detallando por categorías y en relación con la situación económica de los países. Además, ofrece una comparación cualitativa sobre los aspectos técnicos y de infraestructura de la gestión de los RAEE en la región. Por último, el apartado 5.3 describe el análisis de costes y beneficios realizado en el marco de este proyecto, con el fin de destacar los posibles beneficios y costes asociados al reciclaje de las cantidades de RAEE estimadas en 2030.

El análisis descrito en el capítulo 5 se presentó a los representantes de los países durante el taller regional presencial celebrado en Puerto España los días 4 y 5 de marzo de 2026. El análisis confirma que, a pesar del aumento de los volúmenes de residuos electrónicos, los marcos institucionales y normativos necesarios para una gestión eficaz de los RAEE siguen estando muy poco desarrollados en toda la región. Estos resultados proporcionaron una base sólida para el trabajo en grupo, organizado durante el taller regional, en el que los representantes de los países, divididos en grupos, elaboraron sus propias hojas de ruta para establecer un sistema de REP a nivel regional o subregional en el Caribe, partiendo de las situaciones nacionales actuales en materia de gestión de RAEE. Todos los resultados obtenidos durante el trabajo en grupo han sido analizados por los consultores y recopilados en el capítulo 6, dando lugar a una lista de recomendaciones fundamentadas sobre cómo desarrollar y aplicar un modelo de REP para los RAEE en la región.

5.1 VISIÓN GENERAL DE LOS MARCOS NORMATIVOS

La tabla 4, que figura a continuación, ofrece una visión general de los marcos normativos de cada uno de los países del proyecto, lo que pone de manifiesto una clara **falta de legislación sobre RAEE en la región**, pero también la **ausencia** generalizada de **políticas de REP**, tanto para los AEE como para otros productos.

Solo la República Dominicana cuenta con una legislación específica sobre RAEE, que incluye una sección dedicada al establecimiento de una política de REP (véase el RECUADRO 2).

RECUADRO 2 - El marco normativo sobre RAEE en la República Dominicana

El Decreto 253 de 2023 entró en vigor ese mismo año en la República Dominicana. Establece el marco normativo para la gestión integral de los RAEE, basado en la aplicación de los principios de la REP y el principio de responsabilidad compartida. Los cinco pilares de la normativa son: REP, recogida y gestión de residuos, concienciación pública, normas medioambientales y cumplimiento y sanciones. En el capítulo 6 del presente informe se ofrece un análisis de la estructura y el plan de aplicación del Decreto.

Tabla 4. Resumen del marco normativo – gestión de residuos / RAEE / responsabilidad ampliada del productor

País	Marco jurídico vigente en materia de residuos	Legislación vigente sobre RAEE	Políticas de REP vigentes: sobre AEE / sobre otros productos
Antigua y Barbuda	SÍ - Ley de la Autoridad Nacional de Gestión de Residuos Sólidos (2005)	No	No
Bahamas	SÍ - Reglamento de Servicios de Salud Ambiental (Recogida y Eliminación de Residuos) (Enmienda) (2013)	No	No
Barbados	SÍ - Ley de Gestión de Residuos n.º 18 (2004)	No	No
Belice	SÍ - Reglamento de Protección Ambiental (Residuos Peligrosos) de 2009	No	No
Cuba	SÍ - Ley 150, «Sistema de Recursos Naturales y Medio Ambiente» (2022)	No	No
Dominica	SÍ - Ley de Gestión de Residuos Sólidos, N.º 1 (2002)	No	No
República Dominicana	SÍ - Ley n.º 225-20, Ley General de Gestión Integral y Coprocesamiento de Residuos Sólidos (2020)	SÍ - Decreto 253 de 2023	SÍ (RAEE y otros flujos de residuos)
Guyana	SÍ - Reglamento sobre residuos peligrosos de la Ley (2000)	No	No
San Cristóbal y Nieves	SÍ - Ley de gestión de residuos sólidos – 1996	No	No
Santa Lucía	SÍ - Ley de la Autoridad de Gestión de Residuos Sólidos de Santa Lucía (2008)	No	No
Surinam	SÍ - Ley Marco de Medio Ambiente (2024)	No	No
Trinidad y Tobago	SÍ - Política de gestión de residuos sólidos y recursos (2024)	No	No

Esta laguna normativa constituye uno de los principales obstáculos para el establecimiento de sistemas eficaces de gestión de los RAEE. Al mismo tiempo, la existencia de una legislación general sobre gestión de residuos en todos los países ofrece una base sólida sobre la que se podrían construir los sistemas de REP.

Un aspecto positivo es la existencia en todos los países de marcos normativos relacionados con los residuos en términos generales, principalmente con los residuos sólidos urbanos o, más concretamente, con los residuos peligrosos. Esto podría constituir un punto de partida sólido sobre el que basarse para el desarrollo de una política de REP, como ocurrió, por ejemplo, en el contexto europeo.

En la UE, como ejemplo, la Directiva 2024/884/UE sobre RAEE, que modifica la anterior Directiva 2012/19/UE, establece específicamente en su artículo 7 que «cada Estado miembro velará por la aplicación del **principio** de **"responsabilidad del productor"** y, sobre esa base, por que se alcance anualmente un índice mínimo de recogida».[22] Por lo tanto, la REP es una obligación fundamental en virtud de la Directiva RAEE tanto para los productores como para los importadores.

Sin embargo, desde una perspectiva más amplia, el concepto de REP ya se introdujo en virtud **del artículo 8 de la Directiva Marco de Residuos de la UE de 2008**, revisada en 2018 y 2025. El artículo 8 bis de la Directiva define los requisitos mínimos generales para los sistemas de REP (véanse más detalles en el capítulo 6).

[22] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32012L0019

5.2 EVALUACIÓN REGIONAL COMPARATIVA DE LA GESTIÓN DE LOS RAEE

5.2.1 Flujos de RAEE 2010-2030 en los 12 países del proyecto

AEA comercializados y RAEE generados en los 12 países

Este apartado describe los flujos de AEE comercializados (POM) y de RAEE generados en los 12 países, representados de 2010 a 2030 en la Figura 7. A efectos de este análisis, se utiliza 2022 como año de referencia, ya que es el último año para el que se dispone de datos aduaneros de todos los países, y todos los países analizados dependen de las importaciones de AEE.

Para las Bahamas, Barbados, Belice, Cuba, Dominica y Surinam, se utilizaron los datos mercantiles oficiales facilitados por las autoridades nacionales para calcular la puesta en el mercado. Los años para los que se utilizan datos nacionales varían según el país. De 2025 (2023 en el caso de Cuba) a 2030, los datos son una estimación basada en las tendencias anteriores.

Cuando los datos comerciales oficiales no estaban disponibles, los datos sobre la puesta en el mercado entre 2010 y 2022 se basan en los datos históricos del país procedentes de la base de datos Comtrade, estimados mediante la metodología del consumo aparente. Se utilizaron datos de Comtrade para Antigua y Barbuda, la República Dominicana, Guyana, San Cristóbal y Nieves, Santa Lucía y Trinidad y Tobago. De 2023 a 2030, los datos son una estimación basada en las tendencias anteriores.

El total de POM y RAEE generados en los 12 países se basa en la suma de los datos de todos los países. **La cantidad de AEE comercializados** anualmente ha ido aumentando cada año, salvo por un descenso notable en 2019 y 2020[23], y se ha **duplicado, pasando de 143,81 millones de kg en 2010 a 287,60 millones de kg en 2022**. La cantidad de AEE que se prevé que se pondrá en el mercado en los 12 países en **2030 alcance los 353,10 millones de kg**.

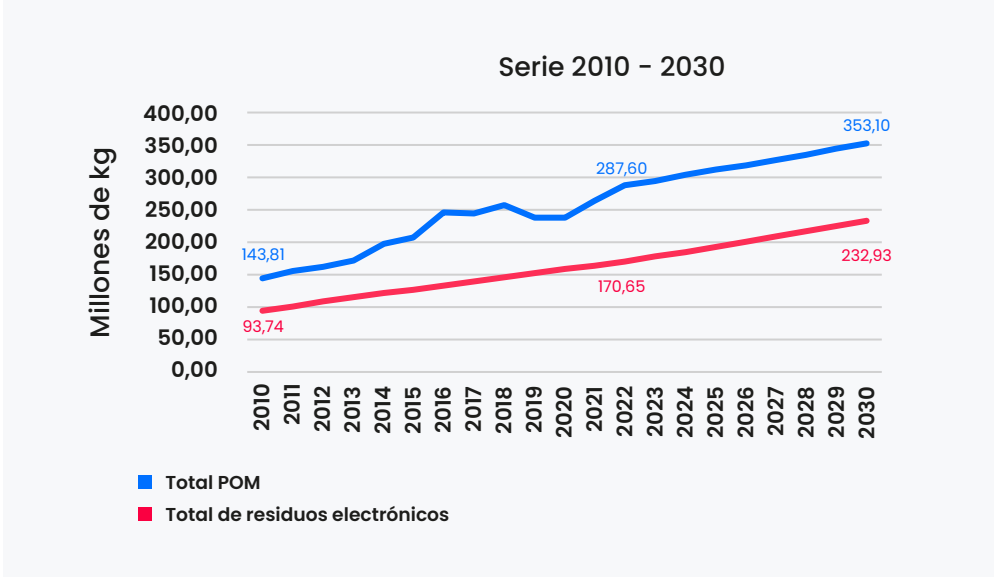


Figura 7. POM y residuos electrónicos generados en los 12 países, 2010-2030

Los **RAEE generados** en los 12 países también se basan en la suma de los datos de todos los países. La cantidad de RAEE generados anualmente ha aumentado de forma constante a lo largo de los años, **casi duplicándose de 93,74 millones de kg en 2010 a 170,65 millones de kg en 2022**. Se prevé que la cantidad de residuos electrónicos generados en los 12 países **alcance los 232,93 millones de kg en 203**0.

El continuo aumento de la generación de residuos electrónicos pone de manifesto la urgencia de establecer sistemas de gestión eficaces. Si no se toman medidas, se prevé que las repercusiones medioambientales y económicas se intensifiquen considerablemente de aquí a 2030.

[23] *La disminución registrada en 2019-2020 se debe principalmente a los datos de puesta en el mercado de la República Dominicana y Cuba. Sin embargo, los países no han proporcionado ninguna explicación sobre este aspecto concreto.*

La figura 8 muestra los RAEE generados por país, en millones de kilogramos, en 2022. Regionalmente, la **República Dominicana es el principal generador de RAEE de los 12 países, con un 58 % del total de residuos electrónicos generados**. El segundo mayor generador de RAEE es Trinidad y Tobago, con el 14 % del total de residuos electrónicos generados, y el tercero es Cuba, con el 8 % del total. Esto no es sorprendente, ya que la República Dominicana y Cuba son, con diferencia, los países más poblados de los 12, y la población de Trinidad y Tobago también es significativamente mayor que la de los demás países.

Los otros nueve países representan el 20% de los RAEE generados en los 12 países en 2022, y cada uno de ellos representa menos del 5 % del total de residuos electrónicos generados.

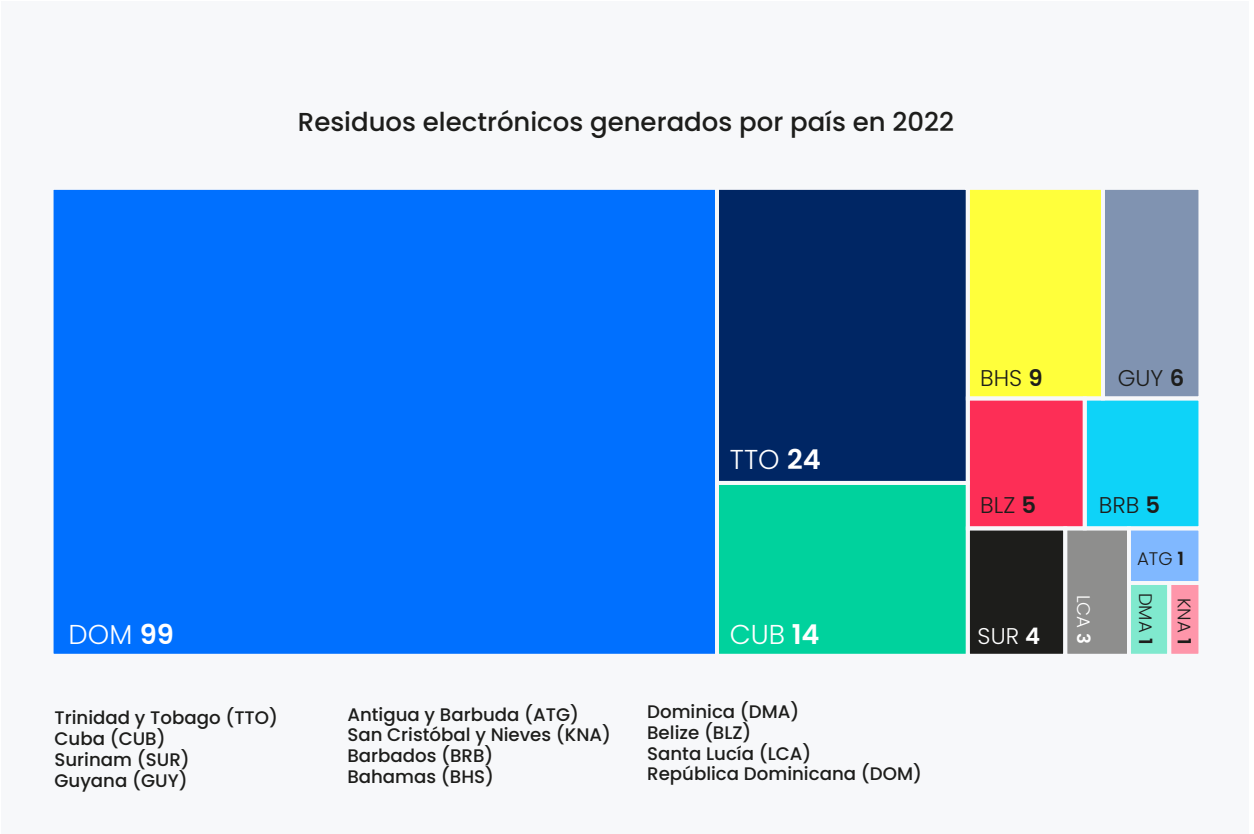


Figura 8. Residuos electrónicos generados por país en los 12 países en 2022, en millones de kg

RAEE generados per cápita en los 12 países

La tabla 5 pone de manifiesto una clara diferencia entre los principales países generadores de RAEE y aquellos que generan más residuos electrónicos por persona. Como ya se ha explicado, los países más poblados son los que registran una mayor generación de RAEE, debido principalmente a su mayor población. Sin embargo, **si se analizan los RAEE generados por habitante, las Bahamas lideran la lista con 22,59 kg generados por persona**, a pesar de que el total de RAEE generados es mucho menor, seguidas de Barbados y Trinidad y Tobago. Este contraste muestra que el total de residuos electrónicos depende en gran medida del tamaño de la población, mientras que la generación per cápita refleja diferencias en los patrones de consumo de cada país.

La generación de RAEE per cápita muestra una correlación positiva con la paridad del poder adquisitivo (PPA) —una medida económica que compara el valor relativo de las monedas igualando el poder adquisitivo de diferentes países—, lo que indica que los países con una PPA más alta tienden a generar una mayor cantidad de residuos electrónicos por habitante.

Estas diferencias sugieren que las medidas políticas podrían tener que adaptarse a los patrones de consumo nacionales, sin dejar de coordinarse dentro de un marco regional.

Tabla 5. Residuos electrónicos generados por habitante en los 12 países, 2022

	País	Total de RAEE generados (millones de kg)	RAEE generados per cápita (kg/ habitante)
1	Bahamas	9,04	22,59
2	Barbados	4,77	15,91
3	Trinidad y Tobago	23,61	15,74
4	San Cristóbal y Nieves	0,72	13,95
5	Santa Lucía	2,53	12,65
6	Antigua y Barbuda	1,24	12,43
7	Belize	4,83	12,08
8	Dominica	0,95	9,46
9	República Dominicana	98,77	8,82
10	Guyana	6,50	8,12
11	Surinam	3,95	6,58
12	Cuba	13,75	1,25



Como se puede observar en la Figura 9 , los RAEE generados por habitante oscilan entre 1,25 kg/hab. en Cuba y 22,59 kg/hab. en las Bahamas. Existe una correlación positiva moderada entre estos dos aspectos (R^2= 0,49), lo que sugiere que, si bien la paridad del poder adquisitivo tiene una influencia significativa en la generación de residuos electrónicos, también influyen otros factores, como el comportamiento de los consumidores.

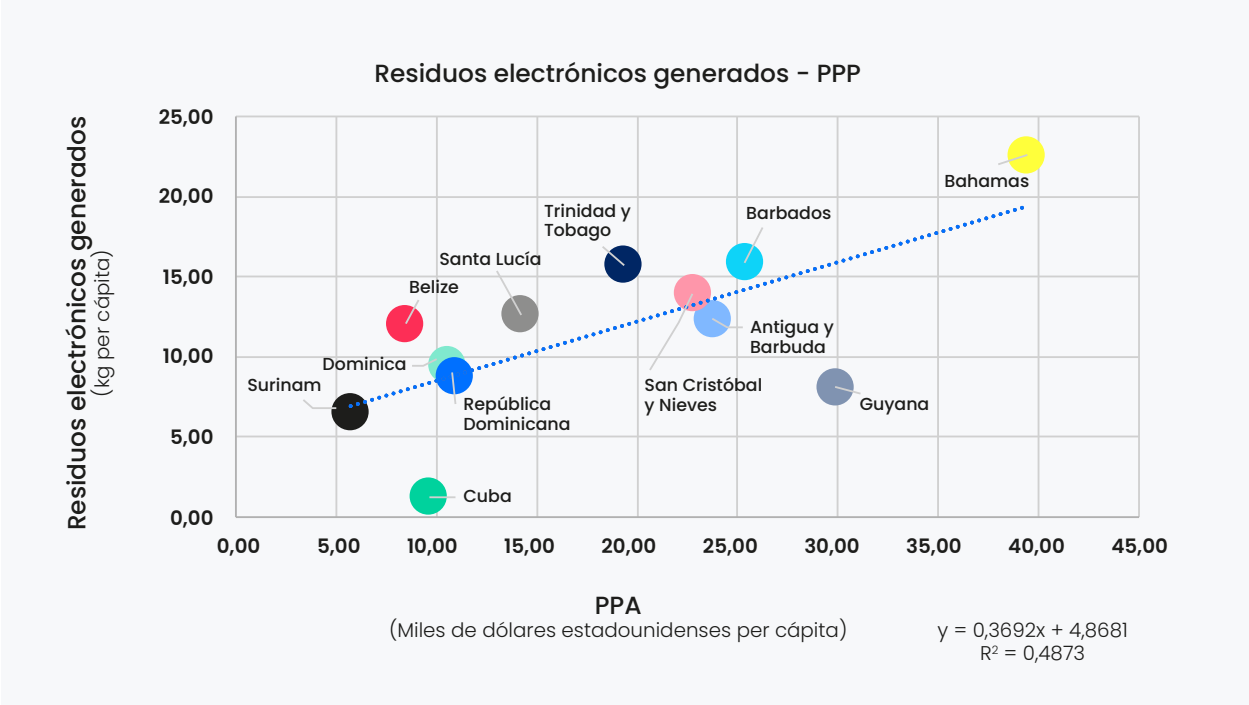


Figura 9. RAEE generados por habitante en relación con la PPA por país, 2022

RAEE generados por categoría en los 12 países

Los grandes electrodomésticos (Categoría 1), los equipos de consumo y los paneles fotovoltaicos (Categoría 4), y los pequeños electrodomésticos (Categoría 2) representan la mayor parte de la generación de residuos electrónicos en 2022 en la región, con un 72 % del total de RAEE generados. La figura 10 muestra la proporción de las diez categorías en el total de residuos electrónicos generados.

Entre 2010 y 2022, el crecimiento más rápido en la generación de residuos electrónicos se observó en las herramientas eléctricas y electrónicas (Categoría 6), los juguetes, el equipamiento de ocio y deportivo (Categoría 7) y los grandes electrodomésticos (Categoría 1). La Categoría 6 se multiplicó por seis, la Categoría 7 se multiplicó por cuatro y la Categoría 1 se duplicó.

Los grandes electrodomésticos (Categoría 1) son, con diferencia, los que más contribuyen a la generación de RAEE, representando el 47 % (81,01 millones de kg) del total de RAEE generados en 2022. Esto se debe principalmente al elevado peso medio de los productos incluidos en esta categoría (por ejemplo, frigoríficos, lavadoras, lavavajillas). Los segundo y tercer mayores contribuyentes son los equipos de consumo y los paneles fotovoltaicos (categoría 4) y los pequeños electrodomésticos (categoría 2), que representan cada uno el 12 % de la generación total de residuos electrónicos (20,81 millones de kg y 20,312 millones de kg, respectivamente).

Los equipos informáticos y de telecomunicaciones (Categoría 3 representan el 9 % del total de residuos electrónicos generados en la región en 2022 (15,67 millones de kg). Les siguen los equipos de iluminación (Categoría 5), que representan el 8 % del total de residuos electrónicos (13,75 millones de kg). Los juguetes, el equipamiento de ocio y deportivo (Categoría 7) aportan el 5 % del total (7,91 millones de kg), mientras que las herramientas eléctricas y electrónicas (Categoría 6) representan el 4 % del total (6,76 millones de kg).

Se observan contribuciones menores en el caso de los instrumentos de monitorización y control (Categoría 9), que representan el 2 % del total de residuos electrónicos generados (3,97 millones de kg), mientras que los dispositivos médicos (Categoría 8) y los dispensadores automáticos (Categoría 10) representan menos del 1 % del total de residuos electrónicos generados (0,31 millones de kg y 0,16 millones de kg, respectivamente).

En general, se observan patrones similares de generación de RAEE en todos los países incluidos en el análisis, con la excepción de Cuba y Surinam. En el caso de Cuba, solo se disponía de datos para las categorías 1, 2, 3 y 5, lo que los porcentajes de contribución que difieren de la tendencia regional general.

En el caso de Surinam, la contribución de los equipos de la Categoría 1 a la generación total de RAEE es significativamente menor que en otros países, representando solo el 27 % del total nacional en 2022. Las Categorías 3, 5 y 6 tienen una mayor proporción en la generación de residuos electrónicos del país en comparación con la tendencia regional.

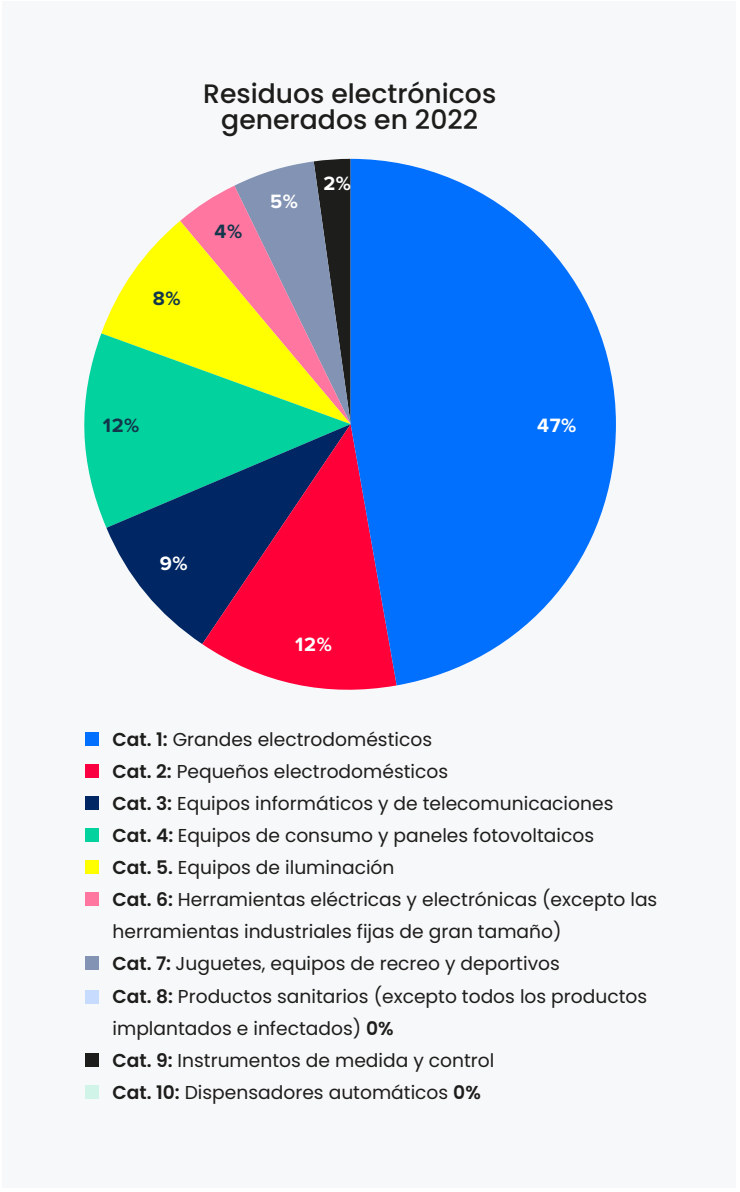


Figura 10. RAEE generados en la región por categoría, 2022

5.2.2 Evaluación comparativa técnica y de infraestructuras de RAEE entre 11 países del proyecto

Este apartado se basa en el análisis comparativo técnico y de infraestructuras realizado en 11 de los países participantes en este proyecto.[24] El análisis tiene por objeto ofrecer una visión general estructurada de la situación actual en los distintos países, identificando puntos fuertes y limitaciones, para servir de base al diseño de un sistema de REP.

A continuación, se presenta una visión general de las principales conclusiones. En la tabla incluida en el anexo se recoge información más detallada. El análisis exhaustivo por países también está disponible en los informes de evaluación nacional elaborados en el marco de este proyecto.[25]

Mecanismos de financiación y REP

Ninguno de los países evaluados ha implementado un sistema **de responsabilidad extendida del productor (REP)** o un sistema de tasas a los productores para financiar la gestión de los RAEE.

La gestión de los RAEE en los distintos países se **financia** principalmente **con fondos públicos** o **mediante la autofinanciación de las entidades privadas.** Cuba es el único país en el que las operaciones financiadas por el Gobierno abarcan la recogida/aceptación, el tratamiento (desmontaje) y la exportación de componentes valiosos de los RAEE a nivel nacional.

En las Bahamas, las operaciones de gestión de RAEE financiadas por el Gobierno abarcan el almacenamiento y el tratamiento. En **Antigua y Barbuda, Belice, Dominica, Guyana, San Cristóbal y Nieves y Santa Lucía**, las operaciones financiadas por el Gobierno incluyen la recogida y recepción de RAEE, a menudo mezclados con otros residuos, y su almacenamiento en vertederos.

Además de la financiación gubernamental, estos países también dependen de:

- tasas de vertido,
- las tasas de recogida de residuos pagadas por las empresas o los hogares, y
- la ayuda internacional y las subvenciones para proyectos.

En Barbados, Trinidad y Tobago, Surinam y Guyana, la gestión de los RAEE, que incluye la recogida, el tratamiento y la exportación, se autofinancia mediante empresas privadas: las empresas de reciclaje financian sus operaciones mediante la reventa de componentes valiosos recuperados de los residuos electrónicos recogidos.

Recogida y eliminación

En 6 de los 11 países del proyecto —a saber, **Antigua y Barbuda, Belice, Dominica, Guyana, San Cristóbal y Nieves y Santa Lucía**— los RAEE se eliminan predominantemente a través de los flujos de residuos municipales y acaban mezclados con otros residuos en los vertederos. La separación, cuando se lleva a cabo, suele realizarse en los vertederos en lugar de en origen. Los electrodomésticos, término que se utiliza para referirse principalmente a los equipos eléctricos y electrónicos de gran tamaño, como frigoríficos, lavadoras, etc. (es decir, las categorías 1 y 4), suelen separarse de manera informal, debido a su alto contenido en metales. Aunque **Guyana** cuenta con tres empresas de recogida y desmontaje de RAEE, y existen canales de recogida tanto formales como informales que operan en paralelo, se señaló que la mayor parte de los RAEE acaba en el vertedero.

Las Bahamas constituyen una excepción parcial, ya que el New Providence Ecology Park (NPEP) cuenta con una unidad dedicada a la recepción y el desmantelamiento de RAEE. Sin embargo, el sistema funciona únicamente mediante entrega en punto fijo y sigue teniendo una escala limitada, sin una red de recogida a nivel nacional.

Barbados, Surinam, y Trinidad y Tobago muestran niveles comparativamente más altos de participación del sector privado. En Barbados, aproximadamente el 30 % de la recogida de RAEE corre a cargo de empresas privadas, con el apoyo de la recogida puerta a

[24] *Aunque inicialmente estaba prevista la participación de la República Dominicana en esta fase del proyecto, no participó en el proceso de recopilación de datos y, por lo tanto, no se dispuso de información sobre el país, por lo que no se incluye en este análisis.*

[25] *En el momento de redactar este informe, las 11 evaluaciones nacionales de RAEE – 2026 se encontraban en fase de finalización y aún no se habían publicado en línea, por lo que no es posible proporcionar un enlace directo en esta etapa. Consulte el sitio web www.scycle.info para acceder a las publicaciones en línea, que se subirán tras la conclusión del proyecto en abril de 2026.*

puerta de residuos voluminosos y puntos de entrega. Surinam cuenta con seis empresas privadas de recogida y desmantelamiento de RAEE, con canales de recogida tanto formales como informales que operan en paralelo. En **Trinidad y Tobago** hay seis operadores principales que se dedican a la gestión de RAEE, pero solo uno cuenta con permisos oficiales debidamente registrados. Las principales actividades de estas empresas siguen centrándose en la recogida, el desmantelamiento manual y la exportación de fracciones valiosas, como placas de circuitos impresos (PCB) y metales. Aún no se han establecido instalaciones nacionales de tratamiento final. **Cuba destaca** como el único país con un sistema de recogida de RAEE a nivel nacional gestionado por el Estado. Las estaciones de transferencia (pequeñas instalaciones de pretratamiento de residuos) repartidas por todo el país aceptan RAEE, que posteriormente se desmantelan y se envían a empresas de reciclaje bajo la supervisión del Ministerio de Industrias. A pesar de esta madurez institucional, los bajos precios de compra de los RAEE desincentivan la participación de los hogares y dan lugar a vertidos ilegales.

Aunque las Bahamas, Barbados, Trinidad y Tobago, Cuba, Surinam y Guyana cuentan con empresas de recogida y desmantelamiento de RAEE, una parte de sus residuos electrónicos acaba a menudo en los vertederos.

En todos los países, **el sector informal desempeña un papel central**, especialmente en la recogida, la clasificación y el desmantelamiento manual. Los recolectores informales de residuos recuperan metales y componentes como motores y placas de circuitos, y a menudo revenden estos materiales a la cadena de reciclaje formal. Sin embargo, ninguno de los países cuenta actualmente con iniciativas destinadas a integrar el sector informal en el sector formal.

Sistemas de gestión de datos y presentación de informes

A excepción de Cuba, **ningún país cuenta con un marco nacional estandarizado de presentación de informes sobre los AEE comercializados o los RAEE recogidos y tratados**. La recopilación de datos, cuando se lleva a cabo, está fragmentada entre ministerios, operadores de vertederos y empresas privadas de reciclaje, con una verificación o agregación limitada a nivel nacional.

Cuba cuenta con el sistema de datos más estructurado, ya que las empresas de reciclaje están obligadas a comunicar al Ministerio de Industrias los datos sobre los RAEE recogidos, tratados y exportados, y están sujetas a inspecciones periódicas. Sin embargo, en este contexto, no se registran los flujos informales ni los vertidos ilegales.

En **Antigua y Barbuda, Belice, Dominica, San Cristóbal y Nieves, Santa Lucía, Surinam, Trinidad y Tobago y Guyana**, las partes interesadas señalaron de forma sistemática la ausencia de sistemas de notificación periódicos. Incluso en los casos en que se identifican las instituciones responsables, la notificación es irregular o incompleta.

Barbados recopila algunos datos a través del Ministerio de Medio Ambiente, pero el seguimiento no es sistemático. A partir de la información compartida por entidades privadas dedicadas a la recogida y el reciclaje de residuos electrónicos en el marco del proyecto, los autores estimaron que solo **se recogió y trató entre el 0,3 % y el 3,1 % de los RAEE generados entre 2019 y 2024**.

Tratamiento e impacto económico

En la mayoría de los países evaluados, entre **ellos las Bahamas, Barbados, Dominica, Guyana, Surinam, Trinidad y Tobago y Cuba**, el desmantelamiento manual es el principal método de tratamiento. Las fracciones recuperadas suelen incluir metales ferrosos y no ferrosos, cables, motores, compresores y placas de circuitos impresos. Los metales se venden a menudo a chatarreros locales, mientras que las demás fracciones se exportan.

Barbados exporta materiales de alto valor, como las placas de circuito impreso, a procesadores posteriores en los EE. UU., que cumplen plenamente con las normas R2 e ISO. Los residuos de bajo valor se venden a recicladores locales o se depositan en vertederos.
La viabilidad financiera de los sistemas de gestión de RAEE varía considerablemente de un país a otro; sin embargo, en la mayoría de los países evaluados estos sistemas se encuentran en una fase temprana de desarrollo y aún no son económicamente sostenibles, con la excepción de Barbados y Cuba

En la mayoría de los países, tanto el sector formal como el informal se centran casi exclusivamente en la recuperación de metales de alto valor, en particular el cobre y las placas de circuito impreso, y el sector informal suele suministrar los materiales recuperados al sector formal para su posterior procesamiento y exportación. Por lo tanto, la rentabilidad depende casi por completo de estas fracciones de alto valor. Los bajos volúmenes, que dan lugar a un suministro irregular, socavan la viabilidad financiera, como se observa en Guyana, Belice y Trinidad y Tobago.

Barbados y Cuba muestran el mayor potencial económico. Barbados se beneficia de unos valores de recuperación de materiales más elevados y de canales de exportación consolidados, mientras que el sistema centralizado de Cuba es rentable con los volúmenes de procesamiento actuales, con márgenes claros entre los precios de compra y los valores de venta de los materiales recuperados. En todos los países, las partes interesadas destacaron **que la viabilidad económica mejoraría significativamente gracias a la cooperación regional**, los mecanismos de exportación mancomunados y la introducción de financiación basada en la REP.

5.2.3. Análisis de costes y beneficios

En esta sección se explica el análisis de costes y beneficios realizado para el proyecto. La metodología aplicada es una evaluación de costes y beneficios a gran escala que abarca los 12 países incluidos en el proyecto, presentada de forma acumulativa. Los cálculos se basan en las cantidades de RAEE que se espera que se generen en estos países en 2030. Tanto los costes como los beneficios se han cuantificado siguiendo el enfoque metodológico del Observatorio Internacional Sobre Residuos Electrónicos 2024. Los precios de los materiales utilizados en el análisis se han extraído de los datos de 2022, tal y como se recogen en la misma fuente.

Los beneficios económicos de la gestión de los RAEE se han calculado en términos del valor recuperado de los metales contenidos en dichos residuos. La composición de los RAEE utilizada en este análisis se basa en los promedios mundiales recogidos en el Observatorio Internacional Sobre Residuos Electrónicos 2024. Las proporciones de los diferentes materiales se han extrapolado y aplicado a la generación de RAEE prevista en los 12 países en 2030, para estimar los valores potenciales de recuperación.

Metales valiosos y críticos en los RAEE

Se prevé que, para 2030, se generen 233 millones de kilogramos de RAEE en los 12 países. Se estima que estos contienen aproximadamente 119 millones de kilogramos de metales valiosos. Estos metales pueden dividirse en dos categorías: recuperación viable y recuperación no viable. La recuperación no viable representa los recursos que se pierden en el proceso de gestión de los residuos electrónicos debido a ineficiencias y pérdidas que se producen durante las operaciones de recogida, transporte y tratamiento de los residuos.

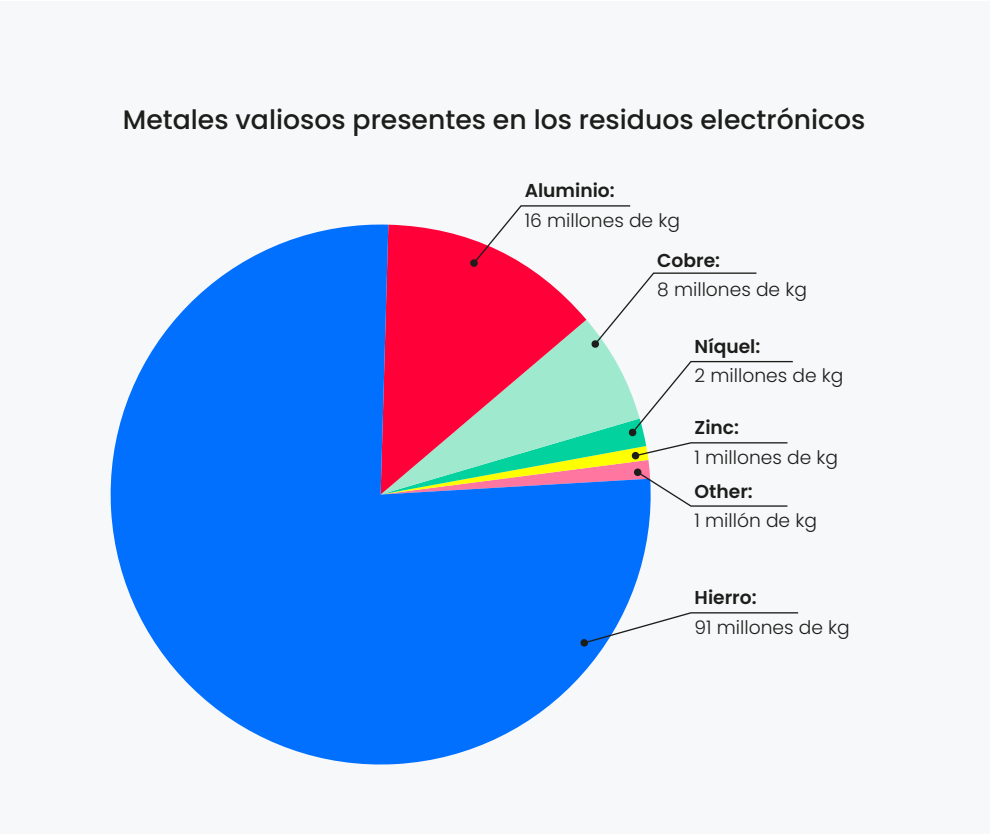


Figura 11. Metales valiosos presentes en los residuos electrónicos, proyección para 2030 en los 12 países

Como se puede observar en Figura 11 , el hierro, el aluminio y el cobre son los metales más abundantes en los residuos electrónicos, representando 115 millones de kg de los 119 millones de kg de metales valiosos, y presentan altas tasas de recuperación. Por su parte, los metales preciosos como el oro, el paladio y el rodio están presentes en cantidades menores, tal y como se aprecia en Figura 12, representando solo 5 mil kg en total, pero son de gran valor.

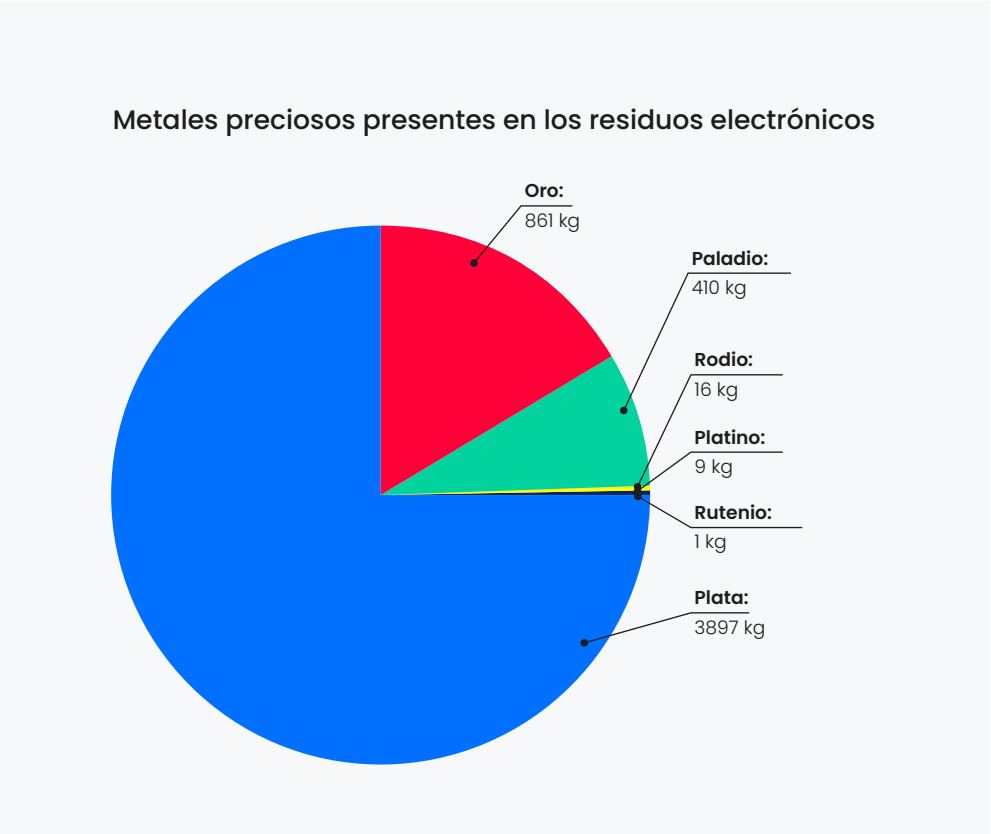


Figura 12. Metales preciosos en los residuos electrónicos, proyección para 2030 en los 12 países

Coste de la recogida, el transporte y el tratamiento adecuados

Si bien el tratamiento de los residuos electrónicos ofrece importantes beneficios económicos a través de la recuperación de materiales, también conlleva costes operativos significativos. Estos costes se producen a lo largo de toda la cadena de valor, incluyendo la recogida, el transporte y el tratamiento de los residuos electrónicos. Las necesidades de inversión varían considerablemente en función de la infraestructura existente, la dispersión geográfica y la escala de las operaciones. Por ejemplo, el transporte de residuos sólidos en uno de los países del proyecto cuesta entre 2,88 y 3,30 USD por km y, según datos de 2022 de dos países piloto de la UE, se estima que el reciclaje formal de 47 millones de kilogramos de residuos electrónicos costaría aproximadamente 14 millones de USD.

Beneficios económicos potenciales

Suponiendo una tasa de reciclaje formal del 20 % en 2030 (basada en la media mundial, Baldé et al. 2024) del total de RAEE generados en 2030, aproximadamente 47 millones de kilogramos de RAEE podrían ser reciclables en los 12 países para 2030. Este volumen contendría unos 20 millones de kilogramos de metales valiosos.

El valor económico estimado de estos 20 millones de kilogramos de metales valiosos recuperables es de 29 millones de dólares estadounidenses (según los precios de los materiales en 2022). La figura 13 representa el valor económico bruto potencial de estos metales, excluyendo los costes mencionados anteriormente. En general, el hierro, el cobre y el aluminio tienen el mayor valor económico potencial, 27 millones de dólares, ya que son los metales más abundantes en los residuos electrónicos. Por su parte, los metales preciosos como el oro, el paladio y el rodio tienen un potencial global menor, de 2 millones de dólares, pero un mayor potencial por kilogramo.

El beneficio económico neto de las operaciones es inferior a los 29 millones de dólares. Los costes mencionados anteriormente para la recogida, el transporte y el tratamiento adecuados (incluyendo también el coste del tratamiento y la eliminación de los materiales no valiosos pero peligrosos contenidos en los RAEE de los que forman parte estos metales) reducen el beneficio neto generado.

Beneficios medioambientales potenciales

Más allá de los beneficios económicos, los sistemas de gestión de RAEE respetuosos con el medio ambiente aportan importantes beneficios medioambientales. El reciclaje formal previene el daño medioambiental, favorece la recuperación de materias primas secundarias, reduce la dependencia de la extracción de materias primas vírgenes y ayuda a evitar emisiones nocivas. Estos beneficios se han calculado siguiendo el enfoque metodológico descrito en el Observatorio Internacional Sobre Residuos Electrónicos 2024 (Baldé et al., 2024).

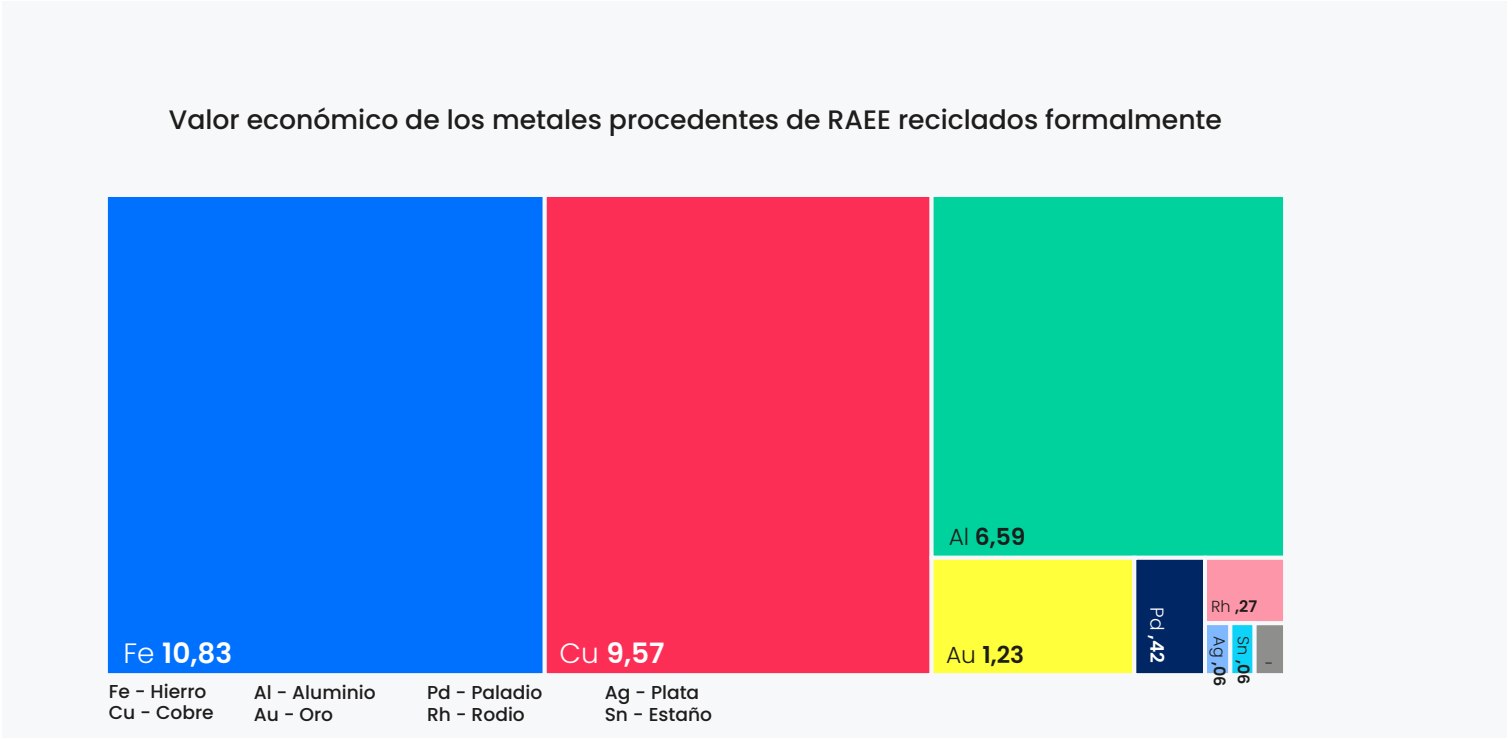


Figura 13. Valor económico de los metales procedentes de residuos electrónicos reciclados formalmente, proyección para 2030 en los 12 países

Alcanzar un 20% de reciclaje formal en 2030 en los 12 países podría evitar aproximadamente 69 millones de kilogramos de emisiones equivalentes de CO_2. Esta reducción de emisiones se debe a que se evita la extracción y el procesamiento de materias primas primarias, que requiere un gran consumo de energía.

Los RAEE contienen sustancias peligrosas que plantean graves riesgos medioambientales y para la salud cuando se gestionan de forma inadecuada. El reciclaje formal de 47 millones de kilogramos de residuos electrónicos permitiría gestionar de forma segura aproximadamente 32,5 kilogramos de mercurio contenidos en equipos electrónicos, evitando su liberación al medio ambiente, donde puede contaminar las fuentes de agua, acumularse en las cadenas alimentarias y causar daños neurológicos a las poblaciones expuestas.

Este análisis ofrece una visión genérica de los posibles costes y beneficios de la gestión de los residuos electrónicos en los 12 países, basándose en una metodología reconocida internacionalmente (Baldé et al. 2024). Muestra que la gestión formal de los residuos electrónicos tiene importantes beneficios económicos y medioambientales potenciales para estos países, pero también conlleva costes asociados. El establecimiento de un mecanismo de financiación estable, por ejemplo a través de un sistema de REP, permitiría crear negocios rentables como parte de un sistema de gestión de residuos electrónicos más sostenible.

Para alcanzar este objetivo, una metodología regional más específica permitiría estimar mejor los costes y beneficios reales de la gestión de los residuos electrónicos a nivel nacional y regional. Esto no fue factible en el marco del proyecto actual debido a la falta de datos nacionales detallados y precisos sobre los costes y beneficios relacionados con las operaciones de gestión de residuos electrónicos. En consecuencia, se recomienda seguir trabajando en la recopilación y sistematización de datos en este ámbito.

Capítulo 6.
¿Cómo podría establecerse la REP para los RAEE en el Caribe?

Partiendo del análisis presentado en los capítulos anteriores, en esta sección se esboza una estrategia para el diseño y la aplicación de un sistema de REP para los RAEE en el Caribe.

Las conclusiones de este informe indican que es poco probable que un enfoque fragmentado y puramente nacional de la gestión de los residuos electrónicos resulte eficaz en el contexto de los PEID, debido a las limitadas economías de escala, la fragmentación geográfica y las escasas capacidades institucionales.

Por lo tanto, un enfoque regional coordinado, respaldado por mecanismos nacionales de implementación, se presenta como la solución más viable y rentable. Dicho sistema debería basarse en un modelo de REP predominantemente colectivo, al tiempo que permita la introducción gradual de elementos de responsabilidad individual del productor cuando sea apropiado, con el fin de reforzar los incentivos para la circularidad y la gestión responsable de los productos.

Para intentar responder a la pregunta «¿Cómo se podría establecer la REP para los RAEE en el Caribe?», los consultores adoptaron un enfoque participativo, en el que se involucró a representantes de los 12 países en un trabajo de grupo específico durante el taller regional presencial celebrado en Puerto España, los días 4 y 5 de marzo de 2026.

La investigación participativa se define como un **método de investigación que implica llevar a cabo la investigación en colaboración con las personas cuyas vidas y actividades son objeto de estudio**, dando prioridad a sus opiniones y reconociéndolas como expertas en sus propios entornos. Este enfoque tiene como objetivo desarrollar teorías que tengan en cuenta el contexto local y promuevan procesos inclusivos, transparentes y empoderadores.
Fuente: Enciclopedia Internacional de las Ciencias Sociales y del Comportamiento (Segunda edición), 2015

Partiendo de los resultados de la evaluación de viabilidad, tal y como se presenta en el capítulo 5, los consultores elaboraron una lista de preguntas orientativas, con el objetivo de identificar posibles estructuras existentes en la región que pudieran ser relevantes para la REP. Las preguntas orientativas abarcaban los siguientes aspectos y fueron abordadas por las partes interesadas de los países durante el taller de dos días:

Aspectos que deben tenerse en cuenta para diseñar un sistema de REP para los RAEE, como sistema de financiación estable para la gestión de los RAEE y otras actividades relacionadas.

1. ¿Quién debe pagar por los AEE al final de su vida útil y por qué?
2. ¿Cómo organizar el flujo de caja?
3. ¿Cómo organizar el flujo de información?
4. ¿Quién es responsable de la gestión de los RAEE? (especificar en lo que respecta a la recogida, el tratamiento, la concienciación de los consumidores, el seguimiento y la aplicación de la normativa)
5. ¿Cuál es el papel del sector informal?
6. ¿Se debe considerar un enfoque regional o subregional?
7. ¿Qué enfoque jurídico y normativo debería aplicarse?

Durante el taller, las partes interesadas, siguiendo las preguntas orientativas y analizando modelos de implementación de la REP de otros países y regiones (por ejemplo, Europa, la República Popular China, Nigeria, etc. —véase también el capítulo 4—), elaboraron **sus propias propuestas de hojas de ruta para el desarrollo de la REP en el Caribe y las presentaron en la sesión plenaria**. Los consultores analizaron los aspectos principales de las hojas de ruta, y el resultado de dicho análisis se recopiló en forma de recomendaciones fundadas para la aplicación de la REP en la región del Caribe (véase a continuación).

El desarrollo de un sistema de REP para los RAEE en el Caribe se presenta aquí como un «proceso de construcción», en el que se pueden utilizar (o no) diferentes «bloques» en conjunto, y la forma en que se utilicen puede influir en la configuración y el funcionamiento real de la REP adoptada. Esta hoja de ruta debe considerarse como un punto de partida, basada en los resultados del estudio de viabilidad sobre los flujos de RAEE y la gestión de los RAEE en los 12 países del proyecto, y moldeada en función de las necesidades y aportaciones expresadas por las partes interesadas implicadas en el sector de los RAEE.

No se trata de una conclusión, sino más bien de un punto de partida, como se ha dicho, para orientar los futuros proyectos piloto a nivel nacional y regional, con el fin de poner a prueba las diferentes opciones y evaluar la viabilidad de un sistema de REP para los RAEE, adaptarlo en la medida de lo posible a las características regionals y nacionales, y hacerlo duradero y financieramente sostenible.

RECUADRO 3 - Ideas clave - la REP para los RAEE en el Caribe

- Un enfoque puramente nacional de la gestión de los residuos electrónicos no es suficiente en el contexto caribeño; la coordinación regional es esencial para lograr economías de escala y la eficiencia del sistema.
- Un sistema de REP predominantemente colectivo, respaldado por PROs, representa el punto de partida de la implementación más factible.
- La integración selectiva de elementos de la responsabilidad individual del productor puede reforzar con el tiempo los incentivos para el diseño ecológico, la gestión responsable de los productos y la circularidad.
- Un enfoque de implementación por fases es fundamental para garantizar la viabilidad, permitiendo el desarrollo gradual de los marcos jurídicos, las infraestructuras y las capacidades institucionales.
- Una gobernanza sólida, mecanismos de financiación sostenibles y la cooperación regional son factores clave para el éxito a la hora de establecer un sistema de REP eficaz y resiliente.

RECUADRO 4 - Estrategia de implementación por fases recomendada

Para garantizar la viabilidad y la eficacia de la implementación, el desarrollo de un sistema de REP en el Caribe debería seguir una **estrategia por fases**, que permita el desarrollo gradual de capacidades, el desarrollo institucional y la participación de las partes interesadas. A continuación se ofrece una breve descripción de una estrategia de implementación por fases, con ejemplos de medidas pertinentes que deben aplicarse. En los «bloques» que figuran a continuación se proporcionan más detalles sobre las medidas concretas.

Fase 1 – Preparación (0–2 años)

Desarrollo de marcos jurídicos, coordinación de las partes interesadas, creación de estructuras institucionales —incluidos organismos de coordinación regional—, elaboración de bases de datos de referencia y sistemas de seguimiento, y preparación de iniciativas piloto.

Fase 2 – Aplicación (2–5 años)

Introducción del registro de productores/importadores, establecimiento de mecanismos de financiación de la REP mediante el cobro de tasas, puesta en marcha de sistemas operativos de recogida y reciclaje, y puesta a prueba de iniciativas piloto.

Fase 3 – Escalabilidad y optimización (5–10 años)

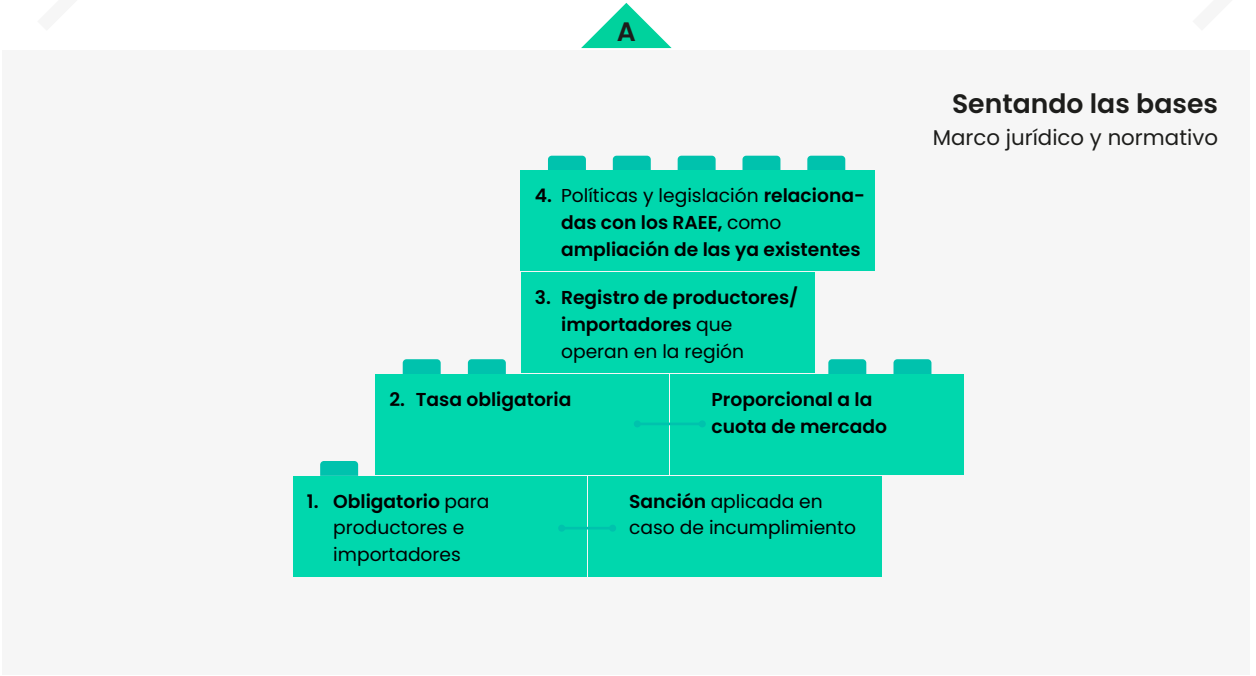
Ampliación del alcance del sistema, armonización regional, integración del sector informal en el sistema formal y mejora continua basada en el seguimiento a través de indicadores clave de rendimiento seleccionados.

6.1 RECOMENDACIONES FUNDAMENTADAS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA REP EN LA REGIÓN DEL CARIBE

A la luz del análisis presentado en los capítulos anteriores, un sistema regional coordinado de REP, con mecanismos de aplicación a nivel nacional, se perfila como el enfoque más viable y eficaz para el contexto caribeño. Este enfoque debería basarse en un sistema predominantemente colectivo, al tiempo que permita la introducción gradual de elementos de responsabilidad individual del productor cuando sea posible.

¿Qué enfoque jurídico y normativo debería aplicarse?

- **La REP debería ser obligatoria**, con posibles incentivos previstos en la legislación medioambiental local y a través de instrumentos financieros. Esto garantizaría el cumplimiento y la aplicación de las normas, lo que evitaría el parasitismo y generaría una financiación predecible. Deberían aplicarse **sanciones** en caso de incumplimiento.
- Como alternativa, se podría adoptar un enfoque gradual, comenzando con un sistema voluntario durante un máximo de, por ejemplo, diez años, para luego pasar a un sistema obligatorio. Ahora bien, este enfoque gradual se considera especialmente arriesgado, ya que genera desigualdades y, en última instancia, resulta ineficaz.
- En lo que respecta al marco legislativo, a **nivel nacional** se deberían elaborar leyes específicas sobre residuos electrónicos, en el marco de las políticas de reciclaje existentes o vinculadas a las normativas o leyes vigentes de gestión de residuos, en lugar de crear otras nuevas.
- Las actuales directrices de REP para los RAEE establecidas en la República Dominicana podrían tomarse como ejemplo, pero también podrían servir de referencia ejemplos de otras regiones del mundo, dependiendo del sistema que se prefiera establecer (por ejemplo, liderado por el gobierno, con organizaciones de gestión de residuos competitivas, etc.).



- A **nivel transnacional**, podrían establecerse procesos más sencillos para el movimiento transfronterizo dentro de los países miembros de la REP, en consonancia con los procedimientos previstos en el Convenio de Basilea, por ejemplo, mediante la simplificación/armonización con los procedimientos de consentimiento previo informado ya existentes y aplicables a todos los residuos electrónicos.

¿Quién debe pagar por los AEE al final de su vida útil y por qué?

- Se considera que los **productores, importadores y distribuidores/ proveedores** son responsables de los productos POM y, por lo tanto, deben contribuir financieramente a la gestión de los productos al final de su vida útil. En cuanto a **por qué** deben pagar, se destacaron algunas razones principales:
  - *se considera que **los productores** son los principales responsables del fin de la vida útil de los productos que han comercializado; hacerlos responsables financieramente ayudaría a reducir los costes del gobierno, al facilitar también los sistemas de reutilización y reciclaje.*
  - *Los AEE son principalmente **importados** al Caribe, por lo que se considera responsables a los importadores, ya que actúan como «productores» al comercializar los productos; además, la tasa a los importadores sería más fácil de regular a través del sistema aduanero y de importación.*
  - ***Los distribuidores** son puntos clave de venta a los consumidores y podrían desempeñar un papel fundamental en la recuperación y la recogida.*
  - *Tanto la responsabilidad medioambiental como la moral deberían impulsar la disposición a pagar tanto por parte de los productores como de los consumidores.*
- Se debe prestar especial atención a **los importadores**, ya que en el Caribe actúan como productores al comercializar los productos, por lo que su **tasa debería cuantificarse en función de lo que se importe** a pequeña, mediana y gran escala.
- Los **distribuidores en línea**, entre los que pueden figurar plataformas o tiendas en línea que venden AEE a través de Internet y que pueden considerarse una forma específica de distribuidores, también deben participar en el sistema para evitar el riesgo de que se produzcan situaciones de parasitismo. Para poder realizar un seguimiento de los distribuidores en línea, se les debería exigir que se inscribieran también en el sistema de responsabilidad ampliada del productor. También se sugirió la aplicación de tasas a los consumidores por las compras en línea.

B

Sentando las bases
entidades de financiación de la REP



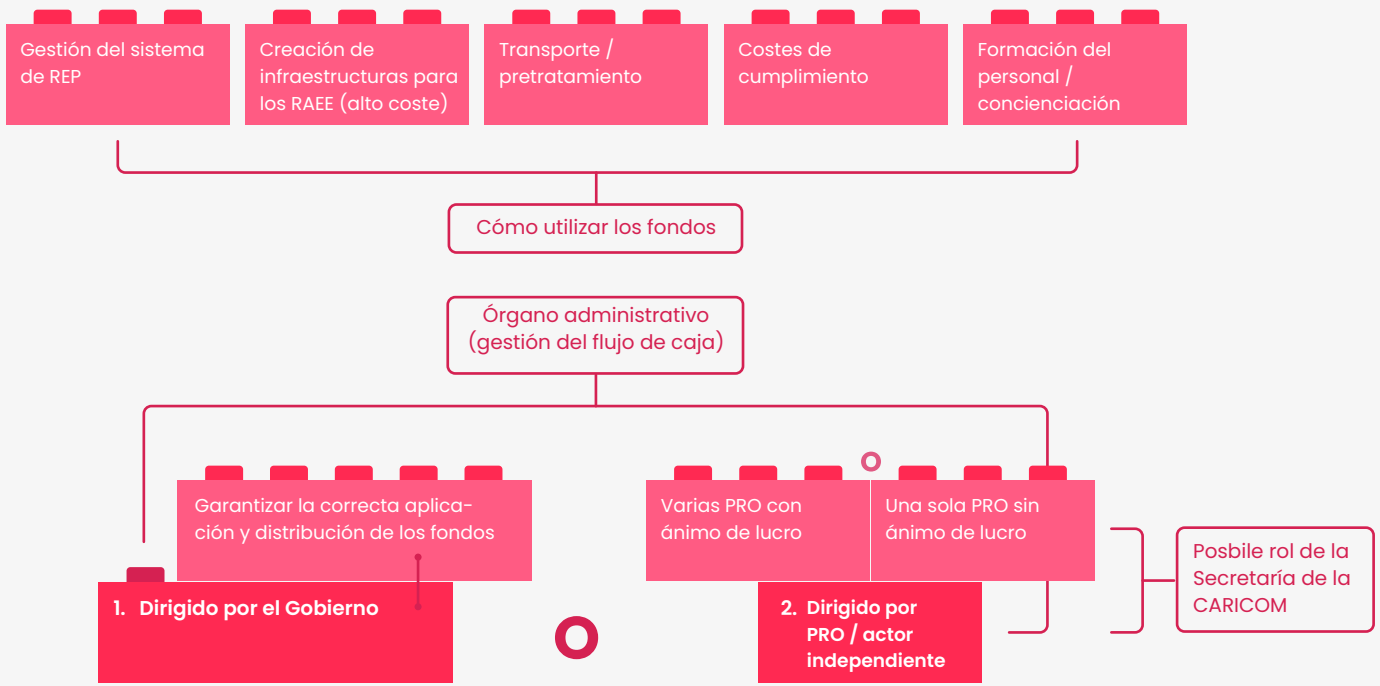
- Como parte de una implementación gradual, también se hizo hincapié en la responsabilidad personal de **los consumidores**: en un primer momento, los consumidores deberían contribuir económicamente, mediante tasas o impuestos, a la recogida de RAEE (incluidos los impuestos a la importación que recaen sobre los consumidores), y con el tiempo la parte correspondiente a los consumidores debería quedar íntegramente cubierta por el sistema regional (REP).
- **La ayuda internacional** también se considera una posible fuente de financiación, pero solo en una fase inicial, ya que no es sostenible a largo plazo.

C

¿Cómo organizar el flujo de caja?

- La mayoría de las partes interesadas sugirió el modelo de organización competitiva, con **múltiples organizaciones de responsabilidad extendida (PRO) con ánimo de lucro**, como opción preferida para gestionar el flujo de caja. Algunas partes interesadas indicaron, en cambio, un sistema con PRO **especializadas por flujo de residuos y/o por categorías de RAEE.**
- No hubo coherencia a la hora de definir las **funciones de los gobiernos:** algunas partes interesadas destacaron la necesidad de que **las PRO, independientes del gobierno**, administraran el flujo de caja, sin participación del sector público debido a la falta de confianza y al riesgo de ineficiencia en la gestión de los recursos por parte de las entidades públicas. Otras partes interesadas, por el contrario, abogan por un **sistema de REP liderado por el gobierno que gestiona los fondos, para garantizar una aplicación adecuada y una distribución adecuada de los fondos.**
- En cuanto al **uso de los fondos recaudados**, las partes interesadas sugirieron, como acciones prioritarias:
  - *La **creación de infraestructuras** para la recogida y el tratamiento de RAEE. De hecho, las infraestructuras se consideran costosas y actualmente carecen de cualquier forma de financiación externa (principalmente pública).*
  - ***La logística y el transporte** de los RAEE, así como las operaciones **de pretratamiento**, que deben garantizarse durante un período más largo y estable.*
  - ***Los costes de cumplimiento** para los operadores de tratamiento, así como **la formación** del personal de dichos operadores.*
  - ***La administración del sistema de REP**, tanto a nivel nacional como regional.*
  - *La **concienciación** a diferentes niveles, tanto de los consumidores como de los productores/distribuidores y del personal de las autoridades competentes.*

Organización del flujo de caja
estructura institucional



C

RECUADRO 5 - Modelos de implementación de la REP - el contexto caribeño

Aunque los sistemas de responsabilidad colectiva del productor suelen considerarse más adecuados para los PEID debido al tamaño limitado del mercado y a la capacidad institucional, no debe descartarse el papel potencial de la responsabilidad individual del productor en el contexto caribeño.

Los sistemas de responsabilidad individual del productor, en los que los productores son responsables de la recogida y el tratamiento de sus propios productos, pueden generar mayores incentivos para el diseño ecológico, la durabilidad de los productos y la recuperación de materiales. Al vincular directamente a los productores con la gestión del fin de la vida útil de sus propios productos, puede mejorar la circularidad y la responsabilidad.

Sin embargo, siguen existiendo retos considerables. Los sistemas de REP tienen dificultades para gestionar los residuos electrónicos generados históricamente (productos «huérfanos») y pueden resultar difíciles de aplicar en mercados caracterizados por un gran número de pequeños importadores y distribuidores, como ocurre en muchos países del Caribe.

A pesar de estas limitaciones, el contexto caribeño puede ofrecer oportunidades únicas para explorar enfoques híbridos. Por ejemplo, los principios de la responsabilidad individual podrían aplicarse de forma selectiva a los grandes productores o a categorías específicas de productos, mientras que un sistema colectivo se ocuparía de los residuos generados históricamente y de los operadores comerciales más pequeños.

Estos modelos híbridos podrían combinar la eficiencia y el carácter inclusivo de los sistemas colectivos con los incentivos a la innovación que ofrece la responsabilidad individual y, por lo tanto, merecen una mayor consideración en el diseño de los sistemas de responsabilidad ampliada del productor para la región.

Responsabilidad colectiva del productor > realista a corto plazo
Responsabilidad individual del productor > realista a largo plazo
Híbrido > probablemente la mejor solución

¿Cómo organizar el flujo de información?

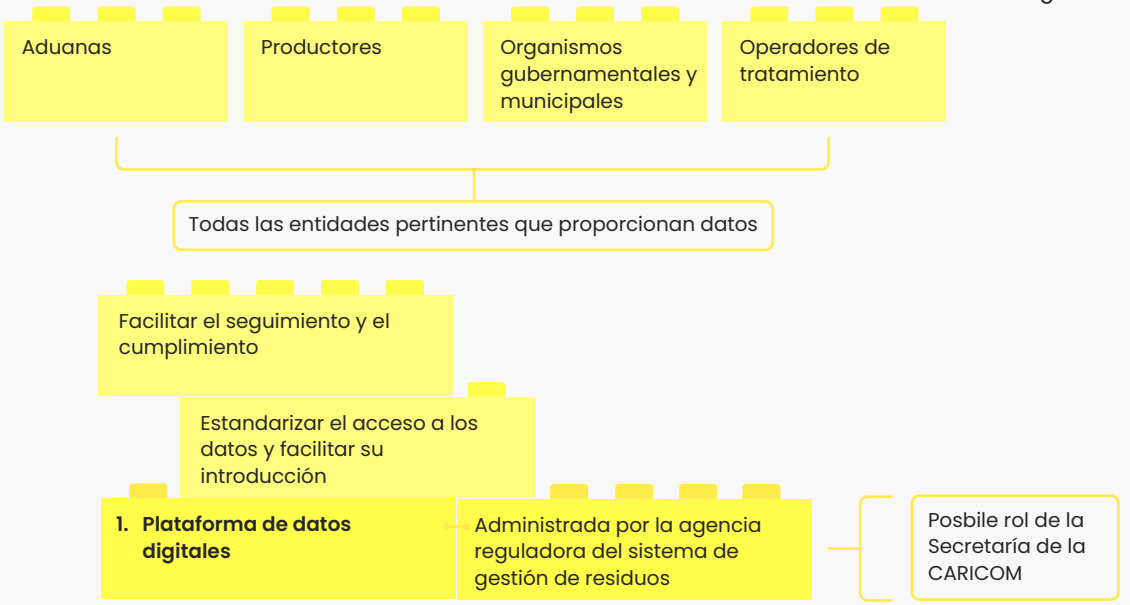
- El flujo de información puede abarcar una amplia gama de datos que deben recopilarse y compartirse, incluyendo, entre otros:
  - *datos sobre importaciones/exportaciones de AEE y POM, datos del sistema de recogida de RAEE*
  - *datos sobre el tratamiento y el reciclado (cantidades por categoría de RAEE, resultados del pretratamiento, métodos de tratamiento utilizados, datos sobre fracciones peligrosas, etc.)*
  - *inscripciones de productores/importadores/distribuidores en el sistema de REP e información sobre el cumplimiento (por ejemplo, tasas de cumplimiento pagadas, frecuencia de presentación de informes, etc.)*
  - *flujos financieros y tasas de gestión de la responsabilidad ampliada del productor (estructura de tasas, nivel de fondos de reserva, estados financieros auditados, etc.)*
  - *datos sobre el sector informal (mapeo de los actores y operaciones del sector informal, incentivos, formaciones impartidas, etc.)*
  - *datos de seguimiento, auditoría y cumplimiento…*
- Para facilitar el flujo de información, se recomienda crear una **plataforma digital que normalice el acceso a los datos y simplifique su introducción**. Las partes interesadas han aportado algunos ejemplos prácticos:
  - *podría configurarse como un software alojado en la nube, administrado por la PRO central;*
  - *o bien podría establecerse como una plataforma en línea centralizada alojada por la Secretaría de la CARICOM, para facilitar el registro y la concesión de licencias a las empresas que dedicadas a los AEE.*

  En líneas generales, la designación de una entidad específica encargada del mantenimiento y la administración de dicha plataforma centralizada debería abordarse desde el principio, a fin de garantizar el correcto funcionamiento del flujo de información, tanto en sentido «entrante» como «saliente».
- Dicho sistema digitalizado y centralizado **facilitaría el seguimiento y la aplicación** del régimen de REP, y posiblemente el pago correcto de las tasas de REP y de los consumidores recaudadas a los proveedores de logística y a los operadores de tratamiento y eliminación, previa demostración del cumplimiento.

D

Organización del flujo de información

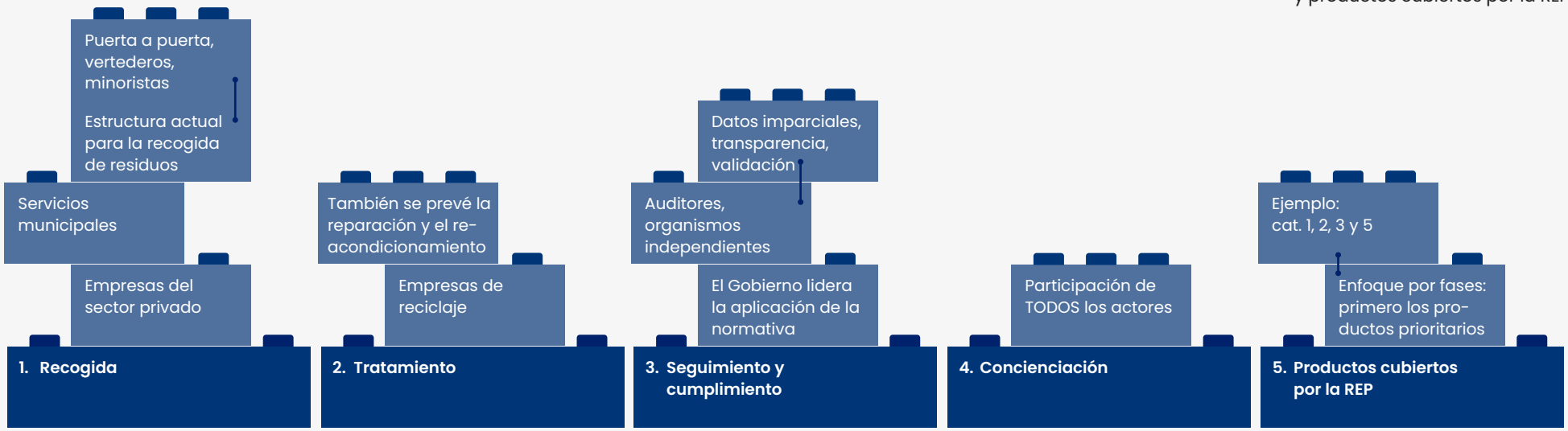
Digitalización



- La información relacionada con los AEE y los RAEE debe recopilarse de todas las **entidades pertinentes** que intervienen a lo largo de la cadena de valor y en los trámites de importación/exportación, incluidas las aduanas, los productores, los organismos gubernamentales, etc. Lo ideal sería que los titulares de la información rellenaran los datos y la información pertinentes, y que se estableciera un sistema de control/auditoría periódico, una vez que el sistema esté en funcionamiento y en marcha, para verificar si la información facilitada es correcta.

E

Responsabilidades a lo largo de la cadena de los RAEE
y productos cubiertos por la REP



¿Quién es responsable de la gestión de los RAEE?

Recogida

- **Las empresas de reciclaje** del sector privado deben ser responsables de la recogida de residuos electrónicos.
- Las entidades públicas, y en concreto **los servicios municipales**, también deberían ser responsables de la recogida de RAEE o participar en ella.
- **Las estructuras para la recogida de RAEE ya existentes** en algunos de los países del proyecto (véase el capítulo 5.2.2) podrían replicarse y/o ampliarse:
  - *Recogida puerta a puerta, especialmente para los denominados «residuos voluminosos».*
  - *Eliminación de RAEE en vertederos, tras una recogida selectiva previa, con secciones específicas para RAEE. Los RAEE recogidos podrían redistribuirse a operadores formales o informales de pretratamiento o tratamiento, para su (pre) procesamiento adecuado.*

- *Sistemas de separación en origen.*
- *Recogida de RAEE por parte de los minoristas o distribuidores.*

Tratamiento

- Las operaciones de tratamiento son responsabilidad principalmente del sector privado, concretamente de las **empresas de reciclaje**.
- Los trabajadores del sector informal también desempeñan un papel importante, por ejemplo, en el apoyo a las primeras fases del tratamiento y el procesamiento.
- Sin embargo, las actividades de tratamiento no deben limitarse únicamente al reciclaje, sino también a **la reparación** y **el reacondicionamiento**. Por este motivo, las ONG, que ya participan en cierta medida en actividades de reparación y reacondicionamiento, también podrían desempeñar un papel clave.

Supervisión y cumplimiento

- En cuanto a **la aplicación** de las políticas y procedimientos relacionados con la REP, todas las partes interesadas coincidieron en que el **gobierno debe asumir el liderazgo**. Sin embargo, también se sugiere que organismos independientes, como las organizaciones de gestión de residuos (PRO), sean actores clave en la aplicación de las políticas y procedimientos.
- En cuanto al **seguimiento** y a garantizar la recopilación imparcial de datos, la transparencia y la validación, se sugiere principalmente recurrir a **auditores u organismos independientes**, incluidas las organizaciones de responsabilidad extendida (PRO) locales, así como a **entidades gubernamentales**.

Concienciación

- Existe un consenso general en que **TODOS los actores deben participar en las actividades de concienciación**, incluidos el Gobierno y las autoridades encargadas de la gestión de residuos sólidos, el sector privado, incluidos, entre otros, los operadores de tratamiento, así como las ONG.

Productos cubiertos por la responsabilidad ampliada del productor

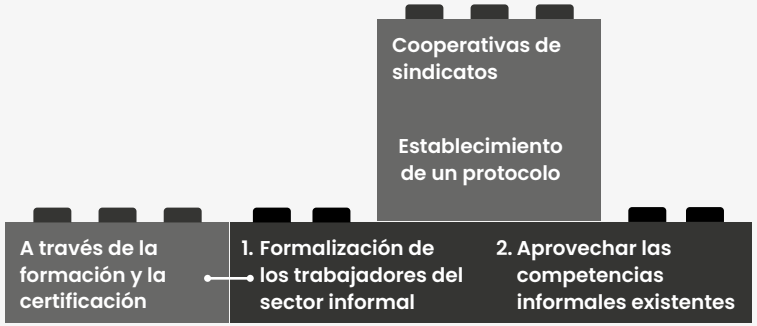
- Una opción podría ser adoptar un **enfoque por fases, comenzando por las categorías de productos «prioritarias»** (por ejemplo, las categorías 1, 2, 3 y 5 de AEE), consideradas más valiosas.
- Debería realizarse una evaluación documental para determinar los RAEE prioritarios; esto debería vincularse a la creación y mejora de un sistema global de seguimiento de los flujos de RAEE a nivel nacional y regional (véase también la Evaluación Nacional de RAEE – 2026 publicada para cada país del proyecto).

¿Cuál es el papel del sector informal en el sistema de gestión de RAEE?

- Se reconoce que el sector informal es un actor clave en la gestión de los RAEE en la región del Caribe. Los trabajadores informales desempeñan un papel importante, por ejemplo, en el apoyo al procesamiento en las primeras etapas y en el aumento de la recogida de residuos electrónicos.
- Una opción podría ser aprovechar las habilidades de los trabajadores informales, sin intervenir en lo que ya funciona bien (por ejemplo, las altas tasas de recogida logradas por los trabajadores informales), e intervenir únicamente, por ejemplo, en la fase de tratamiento, cuando surgen problemas relacionados con componentes peligrosos.
- Además, se formulan sugerencias para **formalizar a los trabajadores informales mediante formación y certificación**, con los beneficios y retos que ello conlleva:
  - ***Ventajas***: *proteger los medios de subsistencia de las familias de los trabajadores informales; mejorar las técnicas de gestión respetuosas con el medio ambiente (MTD/MTE); ofrecer incentivos para la formalización, incluidos los económicos*
  - ***Retos***: *resistencia a iniciar procesos de «formalización»; período de transición y posible falta de voluntad para cumplir; necesidad de estandarización de los procesos; dificultades para supervisar el proceso de formalización*
- Los gobiernos o las organizaciones de protección del medio ambiente (PRO) podrían desarrollar un **protocolo** para que los sectores formal e informal se integren y trabajen juntos: los trabajadores informales podrían ayudar a mejorar el seguimiento de los residuos electrónicos a nivel local. No obstante, se recomienda realizar más investigaciones sobre el papel actual del sector informal en cada país, con vistas a establecer medidas adaptadas para la integración entre los sectores formal e informal.
- La formalización también podría llevarse a cabo mediante la creación de **cooperativas** o **sindicatos** para los trabajadores informales.

F

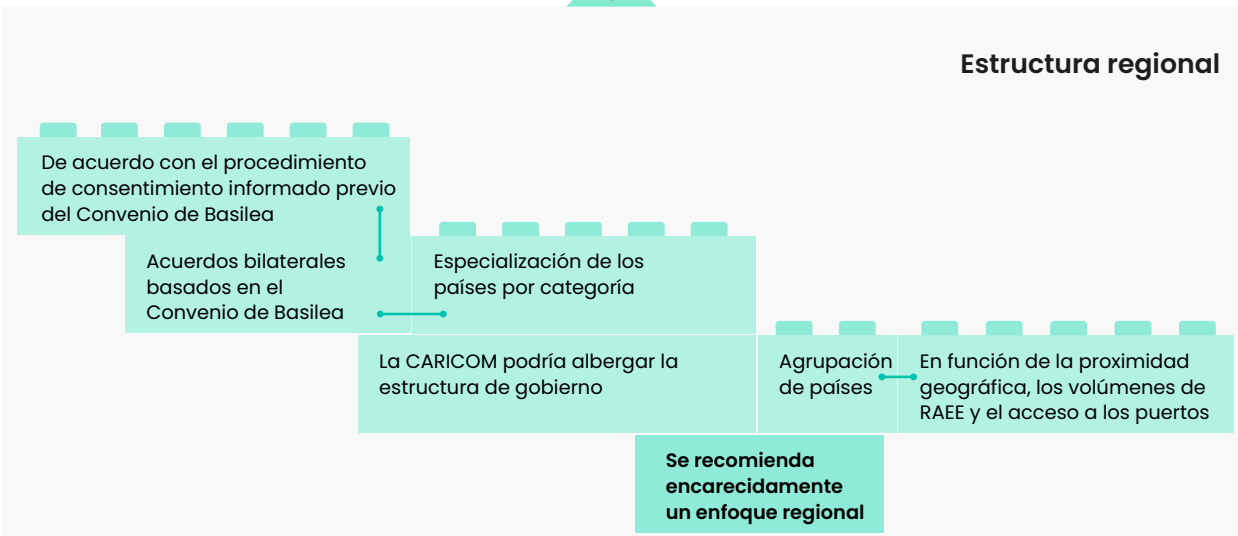
El sector informal:
un papel clave



¿Debe considerarse un enfoque regional o subregional?

- **Se recomienda encarecidamente un enfoque regional**. Entre las principales razones se encuentran: los bajos volúmenes de RAEE generados en la mayoría de los países, especialmente en las islas pequeñas; el espacio territorial limitado; los elevados costes de tratamiento y las rutas de transporte compartidas.
- Se han planteado diversas propuestas sobre cómo organizar el sistema de REP a escala regional y subregional. A continuación, se recogen las propuestas recabadas de las partes interesadas. Aunque la lista no es exhaustiva y no constituye una opción lista para su aplicación, ofrece una buena perspectiva de las opiniones de las partes implicadas y, en opinión de los consultores, representa un buen punto de partida para «construir» un enfoque regional del REP a escala regional:
  - *La CARICOM, la Comunidad del Caribe que agrupa a 21 países[26], podría albergar la estructura de gobierno, estableciendo una plataforma digital que permita a los productores/importadores el registro directo y la expedición de permisos para los operadores de tratamiento que cumplan con la normativa, financiados a través del sistema de REP. El registro también podría incluir el registro directo de su POM de AEE.*
  - *A nivel nacional, los países podrían trabajar para mejorar la recogida, el desmantelamiento inicial y la retirada de componentes peligrosos, mientras que los centros subregionales podrían centrarse, por ejemplo, en las operaciones de pretratamiento posteriores que requieren equipos mecánicos más sofisticados y, por lo tanto, más costosos para la trituración y la separación mecánica, así como el procesamiento final de los metales. Sin embargo, también debería considerarse como una opción la exportación para el tratamiento de fracciones metálicas. Por lo general, es necesario establecer disposiciones para el traslado transfronterizo de RAEE, en caso de que se prevea, en consonancia con los requisitos del Convenio de Basilea.*
  - *Los países podrían agruparse, por ejemplo, en un clúster del Caribe Norte (por ejemplo, el centro de la República Dominicana) y un centro del Caribe Sur (por ejemplo, el centro de Trinidad y Tobago): la agrupación debería aprovechar el acceso a los puertos, los volúmenes de RAEE generados, la infraestructura existente y la proximidad geográfica. Este enfoque optimizaría los costes y las medidas.*

G



  - ***La especialización de los países en diversas categorías de flujos prioritarios de residuos electrónicos*** *es también un enfoque sugerido, teniendo en cuenta los recursos, las limitaciones técnicas y tecnológicas, la superficie del territorio, etc. En este caso, se fomentan los acuerdos bilaterales en el marco del Convenio de Basilea, para facilitar la transferencia de RAEE entre países.*

    Como ejemplo práctico, las partes interesadas sugirieron, por ejemplo, la siguiente división, basada en las principales especializaciones actuales de los países y factores relacionados:
    - *Guyana – Cat. 1: Grandes electrodomésticos*
    - *República Dominicana: Categoría 2, pequeños electrodomésticos*
    - *Trinidad y Tobago: Categoría 4, equipos de consumo y paneles fotovoltaicos*
    - *Surinam/Barbados: Categoría 3, equipos de TI y telecomunicaciones*

[26] https://caricom.org/

Referencias

Baldé et al (2024), Observatorio Internacional Sobre Residuos Electrónicos 2024, disponible en: https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2024/03/GEM_2024_18-03_web_page_per_page_web.pdf

Chen (2021), China publica el Informe sobre la aplicación de la REP para equipos eléctricos y electrónicos, disponible en inglés en: https://enviliance.com/regions/east-asia/cn/report_1615

Deubzer (2011), Gestión de RAEE en Alemania, disponible en inglés en: https://collections.unu.edu/eserv/UNU:6627/Report_E-Waste_Management_in_Germany.pdf

Favot et al (2022), «Regulación y competencia en los modelos de responsabilidad extendida del productor: resultados en el sector de los RAEE en Europa», disponible en inglés en: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0956053X22001957

Forti et al (2020), Guías Estadísticas sobre Residuos Electrónicos 2020: Cantidades, flujos y el potencial de la economía circular, disponible en inglés en: https://www.itu.int/en/ITU-D/Climate-Change/Documents/2018/EWaste_Guidelines_final.pdf

GIZ (2023), Implicaciones de la responsabilidad extendida del productor (REP) en los pequeños Estados insulares en desarrollo (SIDS). Una guía para la implementación de la REP en los SIDS con el fin de combatir el aumento de los residuos plásticos marinos, disponible en inglés en: https://adelphi.de/system/files/document/Latest-EPRManual-14.02.23%20%28004%29_1.pdf

Gu et al. (2017), Para lograr una mejor responsabilidad extendida del productor: rediseño del modelo de financiación de los RAEE en China, disponible en inglés en: https://agris.fao.org/search/en/providers/122535/records/65df20864c5aef494fe00be8

Hsin Rau et al (2019), Responsabilidad física frente a responsabilidad financiera de los productores en materia de residuos electrónicos, disponible en inglés en:: https://www.researchgate.net/publication/341418573_Physical_Responsibility_Versus_Financial_Responsibility_of_Producers_for_E-Wastes

Lindhqvist (2000), «Responsabilidad extendida del productor en la producción más limpia: principio de política para promover mejoras medioambientales en los sistemas de productos», disponible en inglés en: https://lup.lub.lu.se/search/files/4433708/1002025.pdf

Lysaght et al. (2026), Estadísticas sobre residuos electrónicos: Directrices sobre clasificaciones, presentación de informes e indicadores, tercera edición. UNITAR – SCYCLE, Bonn, Alemania, disponible en inglés en: https://ewastemonitor.info/wp-content/uploads/2026/02/E-waste-Statistics-Guidelines-Third-Edition.pdf

OCDE (2023), Responsabilidad extendida del productor en el sector de la confección, disponible en inglés en: https://www.oecd.org/en/publications/extended-producer-responsibility-in-the-garments-sector_8ee5adb2-en.html

OCDE (2024), Responsabilidad extendida del productor, datos básicos y principios clave, disponible en inglés en: https://www.oecd.org/en/publications/extended-producer-responsibility_67587b0b-en.html

UIT-T L.1031 (06/2024), Directrices para el desarrollo de un sistema de gestión de residuos electrónicos y el cumplimiento de los objetivos de residuos electrónicos de la Agenda Connect 2030, disponible en inglés en: https://www.bing.com/ck/a?!&&p=50d5aa731c41759410dfc81de29c84118199e4862225ce2b829ffe1e12863ee1JmltdHM9MTc2OTQ3MjAwMA&ptn=3&ver=2&hsh=4&fclid=33f8df41-403e-6d04-0711-cbc641406c76&psq=ITU+Guidelines+for+sustainable+e-waste+management&u=a1aHR0cHM6Ly93d3cuaXR1LmludC9yZWMvZG9sb2dpbI9wdWIuYXNwP2xhbmc9ZSZpZD1ULVJFQy1MLjE-wMzEtMjAyNDA2LUkhIVBERi1FJnR5cGU9aXRlbXM



Olusegun A. et al (2025), Evaluación del impacto del Marco Nacional Revisado sobre Residuos Electrónicos en el sector informal de residuos electrónicos de Nigeria. Disponible en inglés en: https://www.mdpi.com/2313-4321/10/3/117

PRO Europe 2019, disponible en inglés en: https://www.pro-e.org/files/PRO-Europe-Participation-Costs-Overview-2019.pdf

Tsai (2020), Reciclaje de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y gestión de sus sustancias tóxicas en Taiwán: un estudio de caso, disponible en inglés en: https://www.mdpi.com/762428

Wang et al (2017), Una revisión actualizada y un modelo conceptual para optimizar la gestión de los RAEE en China desde una perspectiva del ciclo de vida, disponible en inglés en: https://link.springer.com/article/10.1007/s11783-017-0985-8

Woggsborg A., Schröder P. (2018), La gestión de los residuos electrónicos en Nigeria: responsabilidad extendida del productor e inclusión del sector informal. J Waste Resour Recycl 1(1): 102, disponible en inglés en: https://www.researchgate.net/publication/330384123_Nigeria's_E-Waste_Management_Extended_Producer_Responsibility_and_Informal_Sector_Inclusion

Zhang et al (2023), Mejora del sistema de fondos de reciclaje de RAEE en China: modelo de toma de decisiones multiobjetivo basado en el sistema de responsabilidad extendida del productor, disponible en inglés en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2773167723000158: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2773167723000158

LISTA DE SITIOS WEB CONSULTADOS:

- https://nesrea.gov.ng/wp-content/uploads/2025/05/Electrical_Electronics.pdf
- https://faolex.fao.org/docs/pdf/nig225823.pdf?
- https://epron.org.ng/epr-programme/
- https://www.unido.org/sites/default/files/files/2024-01/Circular%20Economy%20and%20Extended%20Producer%20Responsibility.pdf
- https://hollandcircularhotspot.nl/taiwan/
- www.scycle.info
- https://environment.ec.europa.eu/topics/waste-and-recycling/waste-electrical-and-electronic-equipment-weee_en
- https://elektrogesetz.com/
- WEEE2 – Definition and Understanding of the 6 Categories (15.08.2018)
- https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/2025-06/EPR_Schemes_White_Paper_2025.pdf
- https://www.iea.org/policies/25069-plan-for-the-implementation-of-the-extended-producer-responsibility-system
- https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:32012L0019
- https://caricom.org/
- https://sagisepr.com/v3/
- https://expra.eu/autumn-winter-2021/

Anexo.
Cuadro comparativo sobre la evaluación técnica y de infraestructuras de los RAEE en los 11 países del proyecto

	Recogida y eliminación	Mecanismos financieros	Sistemas de gestión de datos y presentación de informes	Tratamiento e impacto económico
Antigua y Barbuda	• **NO** existe ningún **mecanismo oficial de recogida de RAEE. Los RAEE** se eliminan junto con otros residuos (mezclados) en el vertedero. • En el vertedero, los RAEE, especialmente los electrodomésticos (por ejemplo, lavadoras, frigoríficos, etc.), se separan y se almacenan en contenedores separados • Wills Recycling Limited (una empresa privada de chatarra) recoge los RAEE para su envío. • **Los agentes del sector informal participan activamente en la recogida, clasificación y desmantelamiento** de los RAEE, aunque se desconoce el tamaño de este sector.	Instrumentos financieros actualmente en vigor para financiar la gestión de los RAEE: • **financiación pública** • tasas de vertido • ayuda internacional y subvenciones	• Las partes interesadas confirmaron que no existe ningún sistema de notificación de residuos electrónicos en el país.	• El sistema de gestión de RAEE en Antigua y Barbuda se encuentra en una fase incipiente; **no** existen **instalaciones de desmantelamiento ni de reciclaje de RAEE**. • Wills Recycling Limited realiza un procesamiento muy básico, que consiste básicamente en clasificar los RAEE recogidos antes de su envío al extranjero, **sin desmantelamiento**. • No existen mecanismos de recuperación de costes para la gestión de los RAEE.

	Recogida y eliminación	Mecanismos financieros	Sistemas de gestión de datos y presentación de informes	Tratamiento e impacto económico
Las Bahamas	• **NO** existe ningún **mecanismo oficial de recogida de RAEE** • Los hogares y las empresas llevan sus RAEE al vertedero, pagan a un contratista para que lo haga o los recogen los recolectores informales locales de residuos • Muchas **personas almacenan sus RAEE en sus patios traseros** y no se deshacen de ellos fácilmente, debido a su valor potencial • Solo **un vertedero, el New Providence Ecology Park (NPEP)**, cuenta con una **unidad específica para** la recepción y el desmantelamiento **de RAEE** • Los trabajadores del sector informal se dedican a la recogida, clasificación y desmontaje de RAEE. **Los trabajadores del sector informal recogen los RAEE para recuperar metales como el cobre y el aluminio**, tras lo cual los restos se depositan en el vertedero.	Instrumentos financieros actualmente en vigor para financiar la gestión de los RAEE: • **financiación pública** • tasas de vertido • contribuciones del sector privado • ayuda y subvenciones internacionales	El Ministerio de Turismo, Inversiones y Aviación destacó la necesidad de colaborar con el DEPP (Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales) para **desarrollar una iniciativa coordinada en materia de gestión de residuos en el sector turístico**, incluidos los RAEE. Sería conveniente crear un panel de control de datos en el que las partes interesadas del sector turístico pudieran registrar la compra de AEE, con el fin de realizar un seguimiento y organizar mejor su gestión al final de la vida útil.	• El sistema de gestión de RAEE se encuentra en fase inicial, con una infraestructura formal y una madurez operativa limitadas • **En el NPEP se aceptan todas las categorías de RAEE**. La instalación opera actualmente con un **modelo de entrega exclusiva**, con una escala de operaciones limitada • **La separación y el desmantelamiento manuales** son los principales métodos de procesamiento utilizados. • Principales fracciones de salida: metales ferrosos; cables; discos duros; placas de circuito impreso; compresores; cobre y aleaciones de cobre; inductores; otras fracciones (p. ej., cauchos, vidrio, altavoces, tinta, motores). • No hay información disponible sobre las cantidades recuperadas ni los precios medios de venta • Los gastos de funcionamiento del NPEP se **sufragan con fondos públicos** y, actualmente, **no** existe **ningún mecanismo de recuperación de costes**, como tasas a los productores o marcos de responsabilidad ampliada del productor (REP)

	Recogida y eliminación	Mecanismos financieros	Sistemas de gestión de datos y presentación de informes	Tratamiento e impacto económico
Barbados	• En la actualidad, **no existe** en Barbados **ningún sistema formal u oficial de recogida de residuos electrónicos**. • Sin embargo, la empresa Caribbean E-waste Management confirmó que lleva a cabo la recogida de RAEE (cubriendo aproximadamente el 30 % de la recogida en el país). Además, **existen instalaciones de desmantelamiento y reciclaje** a nivel nacional, que están aplicando **parcialmente** técnicas de MTD y MPE. • El principal sistema de recogida de RAEE en el país es la **recogida puerta a puerta**, principalmente para los denominados residuos «voluminosos», y a través de **puntos de entrega**.	• La **gestión de los RAEE en Barbados se autofinancia: las empresas** se financian a través de sus actividades comerciales. No se prevén mecanismos de financiación adicionales. • Puede que haya algunos proyectos financiados con fondos externos (por ejemplo, proyectos financiados por la ONU), pero su alcance y duración son limitados.	• Los datos sobre RAEE en Barbados son recopilados por el Ministerio de Medio Ambiente y Embellecimiento Nacional, Economía Verde y Azul. Sin embargo, en la actualidad **no** existe **un sistema de seguimiento periódico de los residuos electrónicos** a nivel nacional.	• Según los datos recopilados durante este proyecto, entre 2019 y 2024 en Barbados, **entre el 0,3 % y el 3,1 % de los residuos electrónicos generados fueron recogidos y tratados** por dos instalaciones de reciclaje. • La **tarifa mínima de recogida** para clientes particulares **es de 30 USD; esta tarifa puede alcanzar entre 500 y 1000 USD**, dependiendo del servicio ofrecido. • Todos los residuos electrónicos de Barbados se **procesan manualmente** mediante técnicas básicas de desmontaje. No hay indicios de que se lleve a cabo una clasificación mecánica o un pretratamiento avanzado, ni existen protocolos de tratamiento específicos para cada categoría. • Sin embargo, una de las empresas entrevistadas vende componentes a una empresa de la cadena de valor en EE. UU., que cumple plenamente con **las normativas R2 e ISO**. • En este proyecto se ha consultado a dos instalaciones de reciclaje: una trata principalmente **motores** y la otra, **residuos electrónicos mixtos**. • Los motores se venden a un precio medio de **500 USD por tonelada**. Las principales fracciones de salida recuperadas de los motores incluyen cables, compresores, carcasas, aluminio y aleaciones de aluminio, cobre y aleaciones de cobre, metales ferrosos y otras aleaciones que no son de cobre ni de aluminio. • Otros tipos de residuos electrónicos solo se tratan parcialmente en el país. Tras el desmantelamiento y el procesamiento iniciales, el **material se exporta a Estados Unidos para su posterior procesamiento**. Los precios de exportación varían debido a las fluctuaciones del precio del oro, **oscilando entre 1 000 y 5 000 USD** • Existe un notable potencial económico en el sector de los RAEE de Barbados

	Recogida y eliminación	Mecanismos financieros	Sistemas de gestión de datos y presentación de informes	Tratamiento e impacto económico
Belize	• **NO** existe ningún **mecanismo oficial de recogida de RAEE** • Las empresas de reciclaje de metales a veces **recogen RAEE y los desmantelan para extraer los metales**. Una estación de transferencia (**Mile 24**) permite **el almacenamiento de RAEE** (residuos voluminosos) y que **los residentes recuperen piezas y metales**. • Los trabajadores informales participan en la **recogida, clasificación y desmantelamiento** de RAEE para obtener metales, baterías y otras piezas que sean utilizables. Los metales se venden a las empresas de reciclaje de metales del sector formal. Los restos de RAEE se depositan en el vertedero.	Instrumentos financieros actualmente en vigor para financiar la gestión de los RAEE: • **Financiación pública** • Tasas de recogida de residuos • Tasas de vertido en vertederos y • Contribuciones del sector privado	• Según las partes interesadas, **no** existe un **sistema** de **notificación** para **los AEE y los RAEE**. Se señaló que el **Departamento de Medio Ambiente (DOE)** es el responsable de la inspección de las empresas de reciclaje y de la presentación de informes • La Asociación de Reciclaje y Gestión de Residuos de Belice recomendó **San Pedro** (dada su condición de destino turístico de gran afluencia y de importante productor de RAEE) para un **proyecto piloto** inicial. El proyecto piloto puede servir **para la elaboración de políticas basadas en datos empíricos**, que puedan adoptarse y aplicarse a nivel nacional.	• El sistema de gestión de RAEE es prácticamente **inexistente**. Belice debe construir este mercado desde cero, ya que actualmente **no** existe **ninguna infraestructura formal de recogida, tratamiento, ni de otro tipo**. • No hay información disponible sobre las cantidades de metales recuperados tanto por el sector formal como por el informal, ni sobre los precios medios de venta. • Las cantidades de RAEE generadas son demasiado bajas en comparación con la demanda del mercado, lo que ha provocado el fracaso de iniciativas anteriores de reciclaje de RAEE.

	Recogida y eliminación	Mecanismos financieros	Sistemas de gestión de datos y presentación de informes	Tratamiento e impacto económico
Cuba	• Cuba cuenta con **un sistema oficial de recogida y desmantelamiento** (tratamiento) de **RAEE**, gestionado por el Grupo Empresarial de Reciclaje (GER), un **grupo empresarial de propiedad estatal** dependiente del Ministerio de Industrias (MINDUS). Las operaciones se llevan a cabo a nivel nacional • Los RAEE se recogen y se entregan (se aceptan) en **estaciones de transferencia** repartidas por toda Cuba, y deben desmontarse en **plásticos, metales y componentes electrónicos** • Los RAEE desmontados se transfieren desde las estaciones de transferencia a las empresas de reciclaje para su posterior desmontaje, tratamiento, reventa y exportación • El sector informal está formado por recicladores informales, que recuperan metales y aparatos electrónicos y los revenden al sector formal para su envío. • La prolongación de la vida útil de los componentes electrónicos hace que los RAEE representen la menor parte de los flujos de reciclaje • El bajo precio que pagan las estaciones de transferencia por 1 kg de RAEE (7 pesos cubanos (CUP), aproximadamente 0,06 USD) a menudo disuade a los hogares de realizar una eliminación formal, lo que da lugar a vertidos ilegales en el medio ambiente	• El principal instrumento financiero existente para financiar la gestión de los RAEE es **la financiación pública** (a través de impuestos, presupuestos municipales y fondos públicos).	• Las empresas de reciclaje que recogen y procesan RAEE son responsables de recopilar datos y presentar informes al MINDUS. • El MINDUS realiza inspecciones periódicas en estas empresas.	• En las estaciones de transferencia y las empresas de reciclaje se aceptan todas las categorías de RAEE • Los metales residuales y los cables se extraen de los RAEE (especialmente de las placas de circuitos) y se clasifican en diferentes categorías para su venta. Esto se realiza manualmente. • Solo la Empresa de Reciclaje de La Habana (HRC) tiene una capacidad de procesamiento de 12 toneladas de RAEE al año. • El precio medio de venta de 1 kilogramo de RAEE de baja calidad se estima en 214 CUP (1,79 USD). El precio del cobre se estima en 750 CUP por kilogramo (6,25 USD). • Los **costes operativos** (costes de compra de los RAEE a 7 CUP por kg, combustible para el transporte y salarios de 3 personas) ascienden a una media de **entre 5500 y 6000 CUP (46-50 USD) al mes** en la HRC • El sistema de reciclaje de RAEE existente parece **muy rentable y ofrece beneficios económicos potenciales**, siempre que aumenten los volúmenes de procesamiento y se garanticen los mercados para los materiales recuperados

	Recogida y eliminación	Mecanismos financieros	Sistemas de gestión de datos y presentación de informes	Tratamiento e impacto económico
Dominica	• **No** existe en el país ningún **sistema formal de recogida selectiva de RAEE**. • Los hogares y las empresas entregan sus RAEE en la Dominica Solid Waste Management Corporation (DSWMC) de forma gratuita. Se va a introducir una tasa de procesamiento. - Existe una zona **de almacenamiento de RAEE designada en el vertedero**, donde se almacenan los RAEE. Anteriormente, los RAEE se desmontaban para su envío, pero los elevados costes operativos llevaron a que se suspendiera esta actividad. • A menudo, los RAEE también llegan mezclados con otros residuos al vertedero, donde el personal del vertedero los separa y los almacena en la zona designada. • El vertido ilegal de RAEE, especialmente de electrodomésticos, supone un reto. Los residentes lo hacen para evitar pagar las tasas del vertedero. • Los residentes suelen acumular sus RAEE, almacenando grandes cantidades de electrodomésticos de forma inadecuada en sus hogares durante largos periodos de tiempo	Instrumentos financieros actualmente en vigor para financiar la gestión de los RAEE: • Tasas de vertido en vertederos y • Contribuciones del sector privado	• **No existe un sistema de información periódico sobre los AEE y los residuos electrónicos a nivel nacional.** En la encuesta colectiva, se informó de que los organismos responsables de recopilar datos sobre residuos electrónicos son las empresas de recogida y tratamiento de RAEE. Sin embargo, el DSWMC también recopila datos sobre los RAEE aceptados y almacenados.	• En el vertedero del DSWMC se aceptan todas las categorías de RAEE; y la instalación opera actualmente con un modelo de entrega exclusiva. • La DSWMC tiene previsto introducir una tasa de servicios públicos para los residuos domésticos • En Dominica existe un impuesto medioambiental del 1,5 %; las partes interesadas sugieren que podría destinarse a la gestión de los RAEE • El coste de recogida de los residuos se estima entre 50 y 80 dólares del Caribe Oriental (equivalentes a entre 18,5 y 30 dólares estadounidenses) por tonelada. • El precio medio de venta de las piezas desmontadas de residuos electrónicos se estima entre 300 y 400 dólares del Caribe Oriental (equivalentes a 111 y 148 dólares estadounidenses) por tonelada, dependiendo de la composición de los materiales y del país de destino • Las restricciones presupuestarias siguen obstaculizando la inversión en infraestructuras esenciales, como vehículos de recogida, instalaciones de desmantelamiento y equipos para la manipulación y eliminación seguras de componentes peligrosos • Si se consiguen rutas de exportación y acuerdos de procesamiento, Dominica podría generar ingresos a partir de los materiales recuperados, en particular metales y componentes electrónicos

	Recogida y eliminación	Mecanismos financieros	Sistemas de gestión de datos y presentación de informes	Tratamiento e impacto económico
Guyana	• **No** existe en el país ningún **sistema formal de recogida selectiva de RAEE**. • Dos empresas del sector privado, Eternity Investments Inc y Cevons Waste Management, recogen y aceptan RAEE en sus instalaciones de reciclaje para su procesamiento, y Eternity Investments Inc cuenta con la autorización de la EPA para la exportación. • Eternity Investments Inc. recupera metales y componentes electrónicos de los RAEE. Se informó de que, **debido a su valor, se recupera** una media del **10 % de los RAEE recibidos, mientras que el 90 % restante se vierte en el vertedero**. • El vertedero de Haags Bosch cuenta con una sección de electrodomésticos y otra de aparatos electrónicos. • El sector informal está compuesto principalmente por recolectores de residuos en el vertedero, que se dedican sobre todo a la **clasificación y el desmontaje de RAEE para obtener metales, motores eléctricos, placas de circuitos y otras piezas que pueden reutilizarse** • La mayor parte de los RAEE acaba en los vertederos mezclados con otros tipos de residuos	Instrumentos financieros actualmente en vigor para financiar la gestión de los RAEE: • Financiación pública: impuestos, presupuestos municipales y fondos públicos • Tasas de recogida de residuos: las empresas pagan por los servicios de gestión de residuos • Tasa de eliminación anticipada	• Se informó de que el Ministerio de Gobierno Local y Desarrollo Regional y otros organismos medioambientales, como la Agencia de Protección del Medio Ambiente, son responsables de la gestión de datos y la presentación de informes en **Guyana**. Sin embargo, **no se dio ninguna indicación sobre la existencia de un sistema de presentación de informes periódico sobre AEE y residuos electrónicos a nivel nacional**.	• El sistema de gestión de residuos electrónicos de Guyana se caracteriza por la coexistencia de actores formales e informales (recicladores) y consiste principalmente en el desmontaje manual a pequeña escala, con una infraestructura de reciclaje posterior limitada • La recogida formal de residuos electrónicos está dirigida por Eternity Investment Inc., cuyas operaciones siguen centrándose principalmente en el desmontaje manual, con la separación de los materiales valiosos para su exportación y los residuos no comercializables • Las piezas que se desmontan para su exportación son: 1. placas electrónicas 2. metales como el aluminio y el cobre 3. pequeños transformadores 4. motores eléctricos para bombas de agua, frigoríficos y lavadoras • Los bajos volúmenes de componentes eléctricos de alto valor, como las placas de circuito impreso, provocan retrasos en el envío • La rentabilidad del sistema actual depende casi por completo de la recuperación de metales de alto valor, lo que hace que la mayoría de las fracciones de material queden sin procesar y se depositen en vertederos

	Recogida y eliminación	Mecanismos financieros	Sistemas de gestión de datos y presentación de informes	Tratamiento e impacto económico
San Cristóbal y Nieves	• En el país **no** existe ningún **sistema formal de recogida selectiva de RAEE**. Por lo general, los consumidores **desechan los RAEE junto con otros residuos** (por ejemplo, los residuos domésticos) **o a través del sector informal**. En el país no hay instalaciones de desmantelamiento ni de reciclaje en funcionamiento. • En el vertedero Conaree de la Autoridad de Gestión de Residuos Sólidos de San Cristóbal, se identificaron, durante un ejercicio de evaluación, contaminantes orgánicos persistentes — éteres difenílicos polibromados (COP-PBDE) y hexabromociclododecano (HBCD)— en los RAEE y otros residuos peligrosos • Hasta la fecha **no** existen **iniciativas ni medidas voluntarias del sector** que contribuyan a la gestión de los RAEE	Los instrumentos actualmente en vigor para financiar la gestión de residuos en el país incluyen: • Financiación pública: impuestos, presupuestos municipales y fondos públicos • Tasas de vertido: cargos por la eliminación de residuos en vertederos • Contribuciones del sector privado: programas de reciclaje voluntarios de las empresas • Ayuda internacional y subvenciones: financiación procedente de ONG u organizaciones internacionales. Sin embargo, estos recursos **no** se **destinan específicamente al flujo de RAEE**, y no existen instrumentos económicos como ecotasas, sistemas de depósito-devolución o tasas a los productores.	• Según las encuestas recopiladas, **no** existe **un sistema de información periódico sobre los RAEE** a nivel nacional. Tanto las empresas de recogida de RAEE como el Ministerio de Medio Ambiente fueron señalados como organismos responsables de la recopilación de datos relacionados con los RAEE.	• No existe una red pública organizada de puntos de entrega, ni **se dispone de instalaciones específicas de desmantelamiento o reciclaje** • La Autoridad de Gestión de Residuos Sólidos (SWMA) cobra una **tasa de 5 dólares por artículo** a cualquier persona que entregue sus RAEE. • Además, las tasas aplicadas en el vertedero de Conaree, en San Cristóbal, a los residuos industriales, comerciales e institucionales, **residuos verdes, cables de acero, residuos electrónicos, televisores/ordenadores, etc., ascienden a aproximadamente 20 USD**. • Las tasas aplicadas en el vertedero de Long Point, en Nevis, para **los RAEE** ascienden a **5 dólares por artículo**, y a **20 dólares por artículo** para **los electrodomésticos grandes**, como frigoríficos, lavadoras, aires acondicionados, cocinas, etc. • En general, la gestión de los RAEE en el país se financia principalmente con fondos públicos y con ayuda y subvenciones internacionales. A los consumidores también se les cobran tasas por la recogida y eliminación de residuos en los vertederos • En el vertedero de San Cristóbal, los recolectores informales de residuos pasan por el control de seguridad y se les entrega un pase para recoger lo que necesitan (por ejemplo, piezas de frigoríficos, piezas de lavadoras, piezas de automóviles, cobre, etc.). Una media de 10 recolectores de residuos acceden al vertedero de San Cristóbal a diario. • El vertedero de Nevis cobra a los recolectores de residuos por todo lo que sacan del vertedero • **No existen protocolos de recuperación específicos por categoría, y no se han registrado exportaciones de fracciones mixtas de residuos electrónicos más allá del** flujo **de baterías**.

	Recogida y eliminación	Mecanismos financieros	Sistemas de gestión de datos y presentación de informes	Tratamiento e impacto económico
Santa Lucía	• El sistema **de gestión de residuos electrónicos** en Santa Lucía es **responsabilidad de la Autoridad de Gestión de Residuos Sólidos de Santa Lucía** (SLSWMA), establecida por la Ley de Gestión de Residuos como el organismo oficial encargado de la gestión de residuos sólidos. • **Santa Lucía no cuenta con un sistema nacional formal de recogida dedicado a los residuos electrónicos.** Los aparatos electrónicos obsoletos suelen desecharse con los residuos domésticos o ser recogidos de forma puntual por empresas privadas que también gestionan otros flujos de residuos. **Algunos recolectores informales y personas que rebuscan en vertederos recuperan componentes valiosos de los residuos electrónicos para su reventa.** • No existen mecanismos de REP, tasas ecológicas, ni sistemas estructurados de recuperación de costes.	• La gestión de los RAEE se f**inancia principalmente con fondos públicos** (por ejemplo, impuestos, presupuesto municipal). • Se aplican tasas de recogida de residuos y tasas de vertido. El sector también se beneficia de las contribuciones del sector privado, que establece programas de reciclaje voluntarios, y la financiación también proviene de ONG u organizaciones internacionales a través de la ayuda y las subvenciones internacionales.	• Los siguientes organismos recopilan datos sobre los RAEE: Oficina Central de Estadística de Santa Lucía; Ministerio de Desarrollo Sostenible, Energía, Ciencia y Tecnología; empresas exportadoras de RAEE • La recopilación de datos **no** forma **parte de un marco nacional normalizado**	• La mayoría de las partes interesadas entrevistadas coincidieron en que no existen instalaciones de desmantelamiento o reciclaje de residuos electrónicos reconocidas oficialmente en el país. Es posible que se lleve a cabo un desmantelamiento manual limitado de manera informal, pero la mayor parte de los aparatos electrónicos desechados se depositan en el vertedero sanitario de Deglos y en la estación de transferencia de Vieux Fort, donde los residuos electrónicos se mezclan con los residuos municipales. • El **sector informal sigue desempeñando un papel central en la recogida, la clasificación y el desmantelamiento**. Los trabajadores informales, incluidas las personas que rebuscan en vertederos, recuperan componentes como cables de cobre y pequeñas piezas electrónicas para revenderlos a los chatarreros. • El potencial económico de la recuperación de residuos electrónicos sigue siendo bajo en las condiciones actuales.

	Recogida y eliminación	Mecanismos financieros	Sistemas de gestión de datos y presentación de informes	Tratamiento e impacto económico
Surinam	• No existe un sistema oficial de recogida de RAEE en Surinam. • Las empresas de reciclaje de RAEE y metales (tanto del sector formal como del informal) recogen RAEE a nivel doméstico y empresarial y también permiten su entrega. • **En Surinam hay seis (6) empresas privadas de recogida, desmantelamiento y reciclaje de RAEE**: BAP Waste Management Company, Green Circle Recycling NV, Makandra Community-based Circular Waste Management Solutions, Kairos Solution NV, Bux Engineering y Nicole 'Aannemings en Constructie Bedrijf (NAB). • Estas instalaciones se dedican principalmente al desmantelamiento de RAEE para recuperar metales y placas de circuitos. Los metales y los plásticos se venden normalmente a recicladores locales, mientras que las placas de circuitos, más valiosas, se exportan • El **sector informal** se dedica principalmente a la **recogida, clasificación y desmantelamiento de RAEE para obtener metales, placas de circuitos y otras piezas aprovechables**, que se revenden a recicladores de metales.	Los instrumentos actualmente en vigor para financiar la gestión de residuos en el país incluyen: • Financiación pública: impuestos, presupuestos municipales y fondos públicos • Tasas de vertido: cargos por la eliminación de residuos en vertederos • Tasas de recogida de residuos: las empresas pagan por los servicios de gestión de residuos • Contribuciones del sector privado - Programas de reciclaje voluntarios de las empresas • Ayuda y subvenciones internacionales: financiación de ONG u organizaciones internacionales	• **No** existe **un sistema de notificación sobre RAEE** a nivel nacional. • Los datos sobre los RAEE recogidos y procesados pueden obtenerse de las empresas de reciclaje	• Los consumidores se deshacen de los residuos electrónicos de múltiples formas: depositándolos en puntos designados o en instalaciones de reciclaje, entregándolos a recolectores informales o desechándolos con la basura doméstica general. • La atención se centra especialmente en los RAEE de la categoría 3 (equipos informáticos y de telecomunicaciones), **siendo las placas de circuito impreso la principal fracción separada, ya que esto es viable y existe un mercado para ellas**. El proceso en estas instalaciones implica **la separación y el desmantelamiento manuales**. • Debido a la falta de datos cuantitativos completos, no es posible determinar los costes operativos globales, las fuentes de ingresos o la rentabilidad de las actividades de gestión de RAEE de Surinam

	Recogida y eliminación	Mecanismos financieros	Sistemas de gestión de datos y presentación de informes	Tratamiento e impacto económico
Trinidad y Tobago	• El sistema de gestión de residuos electrónicos de Trinidad y Tobago sigue caracterizándose por la **coexistencia de actores formales e informales** dedicados principalmente a actividades preliminares de manipulación y desmantelamiento de residuos. • El **sector privado lidera las operaciones de gestión de residuos electrónicos** ante la ausencia de una política o legislación nacional específica. • **Hay seis (6) empresas privadas dedicadas a la recogida, el desmontaje y el reciclaje de RAEE en Trinidad y Tobago:** Piranha International Limited, Recyclage E-Waste Management (Recyclage TT), Green Chip Recycling Limited, The eWaste Company Limited, GreenVoltt Ltd. y Secure Group. • A partir de 2025, las entrevistas con las partes interesadas confirman que los residuos electrónicos siguen siendo recogidos principalmente por iniciativas del sector privado, con puntos de recogida gestionados por recicladores. • El sector informal de Trinidad y Tobago se dedica a la recogida, clasificación y desmontaje de RAEE.	• **Desde el punto de vista financiero, el sistema sigue basándose en el mercado**. No existen sistemas de responsabilidad del productor, tasas ecológicas ni sistemas formales de recuperación de costes. Las empresas de reciclaje financian sus operaciones mediante la reventa de componentes valiosos recuperados de los residuos electrónicos recogidos.	• No se proporcionó ninguna indicación sobre los organismos responsables de la recopilación de datos sobre residuos electrónicos en Trinidad y Tobago. Tampoco se informó de la existencia de ningún sistema de presentación de informes anuales o periódicos sobre AEE y residuos electrónicos a nivel nacional.	• Hay seis operadores principales que se dedican a la gestión de residuos electrónicos en el país, pero solo uno (Piranha International) cuenta con permisos formales debidamente registrados • Las principales actividades de estas empresas siguen centrándose en la **agregación, el desmantelamiento manual y la exportación de fracciones valiosas, como placas de circuitos impresos y metales**. Aún no se han establecido instalaciones nacionales de tratamiento final. • Los volúmenes procesados siguen siendo modestos y no se comunican de forma sistemática a las autoridades gubernamentales. • La rentabilidad sigue siendo limitada, y las actividades de recogida suelen sustentarse en las operaciones más amplias de chatarra de los recicladores. Las partes interesadas del MPEAD reconocieron que la sostenibilidad económica del sistema se ve limitada por la ausencia de mecanismos de financiación basados en la responsabilidad extendida del productor (REP) o en las importaciones.



unitar
United Nations Institute for Training and Research

Con el apoyo de

ISLANDS Caribbean

gef

Liderado por

UN environment programme

IDB
Inter-American Development Bank

FAO

En colaboración con

BCRC
CARIBBEAN
Basel Convention Regional Centre for Training and Technology Transfer for the Caribbean