Metodología de economía circular para incentivar el reciclaje de materiales plásticos

M/CE-R01

Basura CERO GLOBAL

CERCARBONO
Certified Carbon Standard

allcot

M/CE-R01

Metodología de economía circular para incentivar el reciclaje de materiales plásticos

Versión 1.1

No es permitida la reproducción parcial o total de este documento o su uso en cualquier forma o por cualquier medio, electrónico o mecánico, incluyendo escaneo, fotocopiado y microfilmación, sin el permiso de Basura Cero Global y Cercarbono. Derechos reservados.

Contenido

Índice de tablas **3**
Índice de figuras **3**
Siglas y acrónimos **4**
Términos y definiciones **5**
1 Introducción **8**
2 Principios **10**
3 Objetivo y alcance **11**
3.1 Aplicabilidad 14
3.2 Límites del proyecto 16
3.3 Escala 16
3.4 Desagregación 17
3.5 Adicionalidad 17
4 Contribuciones a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas **21**
5 Cambio climático y economía circular **22**
6 Escenarios de línea base **24**
6.1 Selección de los escenarios de línea base 24
6.2 Cálculo de residuos plásticos en el escenario de línea base 25
7 Escenario de proyecto **27**
7.1 Cálculo de plástico reciclado 27
7.2 Fugas 28
8 Residuos netos de plástico reciclados **31**
9 Monitoreo del proyecto **32**
9.1 Datos y parámetros no monitoreados 32
9.2 Datos y parámetros monitoreados 33
9.3 Descripción del plan de monitoreo 35
10 Referencias **36**
11 Historia del documento **39**

Índice de tablas

Tabla 1. Factores de emisión netos 23
Tabla 2. Escenarios de línea base. 24

Índice de figuras

Figura 1. Configuración del tipo de proyecto. 13
Figura 2. Límite del proyecto. 16
Figura 3. Árbol de decisión para demostrar la adicionalidad. 20

Siglas y acrónimos

CPC	Crédito de Plástico Circular
EC	Economía Circular
HDPE (2)	Polietileno de alta densidad (2)
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
ISO	Organización Internacional de Normalización
LDPE (4)	Polietileno de baja densidad (4)
MRV	Monitoreo, reporte y verificación
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OVV	Organismo de Validación y Verificación
PCL	Policaprolactona
PDD	Documento de Descripción del Proyecto
PET (o PETE) (1)	Tereftalato de polietileno (1)
PMEC	Programa o Proyecto de Materiales en Economía Circular
PP (5)	Polipropileno (5)
PS (6)	Poliestireno (6)
PVC (3)	Policloruro de vinilo (3)
PVEC	Programa Voluntario de Economía Circular
RP	Rethink Plastic
RCD	Residuo de construcción y demolición
RSU	Residuo sólido urbano
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
ZWE	Zero Waste Europe

Términos y definiciones

Los términos y definiciones relevantes para esta metodología están incluidos en el documento ***Términos y definiciones del programa voluntario de economía circular***, disponible en www.cercarbono.com. Asimismo, aplican las siguientes definiciones:

Actividad del proyecto: operación o acción cuyo objetivo es reducir los residuos plásticos procedentes de las fuentes. (Adaptado del Glosario de la UNFCCC, 2022).

Actores del proyecto: los diferentes participantes de un proyecto.

Desagregación: un Programa o Proyecto de Materiales en Economía Circular (PMEC) a gran escala que se ha separado en partes más pequeñas y distintas. (Adaptado del Glosario de la UNFCCC, 2022).

Material reciclado: la producción de la planta de reciclaje resultante de la clasificación y el reciclaje de los residuos plásticos, que puede utilizarse directamente o tras un tratamiento posterior para fabricar material reciclado y, posteriormente, productos reciclados.

Partes interesadas: personas, grupos o comunidades afectados, o que pueden verse afectados, por la actividad del proyecto o programa, desde su planificación hasta su ejecución. (Glosario de la UNFCCC, 2022).

Período de acreditación: el período de tiempo durante el cual los materiales reciclados por el proyecto son elegibles para la emisión de Créditos de Plástico Circular (CPC). La duración que se aplica a un período de acreditación para un PMEC y si el período de acreditación es renovable o fijo, se determina de acuerdo con Programa Voluntario en Economía Circular (PVEC). (Adaptado del Glosario de la UNFCCC (2022) y PVEC (2023)).

Planta de procesamiento/fabricación: incluye los procesos industriales para transformar los materiales reciclables obtenidos de la planta de reciclaje en productos intermedios o acabados, es decir, resina de plástico. (Adaptado de UNFCCC, AMS-III.AJ., 2022).

Planta de reciclaje: planta donde la fracción reciclable de los desechos sólidos municipales recolectados se separa, clasifica y prepara en productos comercializables para su procesamiento/fabricación en una o múltiples ubicaciones. En el caso del reciclaje de plásticos, el lavado con agua caliente para limpiar el plástico y liberarlo de materiales extraños es una parte esencial de esta actividad. (UNFCCC, AMS-III.AJ., 2022).

Quema al aire libre: la quema al aire libre de residuos puede definirse como la combustión de materiales no deseados como papel, madera, plásticos, textiles,

caucho, aceites usados y otros desechos en la naturaleza (al aire libre) o en vertederos abiertos, donde el humo y otras emisiones se liberan directamente al aire sin pasar por una chimenea o conducto. La quema al aire libre también puede incluir dispositivos de incineración que no controlan el aire de combustión para mantener una temperatura adecuada y no proporcionan suficiente tiempo de residencia para una combustión completa. Esta práctica de gestión de residuos se utiliza en muchos países en desarrollo, mientras que en los países desarrollados la incineración abierta de residuos puede estar estrictamente regulada, o bien producirse con más frecuencia en las zonas rurales que en las urbanas. (IPCC, 2006).

Reciclaje mecánico: proceso físico-mecánico mediante el cual se recuperan residuos domésticos, industriales, comerciales, oficiales y agrícolas, permitiendo su utilización para la fabricación de nuevos productos. (PVEC, 2023).

Reciclaje químico: proceso químico en el que los residuos se convierten en sus componentes originales, lo que permite transformarlos en una materia prima de calidad para la re-producción de dicho material. (PVEC, 2023).

Recolección de residuos plásticos (de ahora en adelante, recolección): proceso logístico de traslado de los residuos plásticos desde su origen hasta un lugar donde puedan recuperarse siguiendo los procedimientos de esta metodología. (Basado en la definición de "recolección" de la norma ISO 472:2013).

Rehabilitación: o modificación es una inversión para reparar o modificar plantas/unidades existentes en funcionamiento, con el fin de aumentar la eficiencia, el rendimiento o la capacidad de las plantas/unidades, sin añadir nuevas plantas/unidades. Una rehabilitación restablece la capacidad a su nivel original o por encima de este. Las rehabilitaciones solo incluirán medidas que impliquen inversiones de capital y no medidas de mantenimiento ordinario. (Adaptado de UNFCCC, AMS-I.D., 2014).

Rellenos sanitarios controlados: plantas bien diseñadas para recibir tipos específicos de residuos, incluidos los residuos sólidos urbanos (RSU), los residuos de construcción y demolición (RCD) y los residuos peligrosos. Las instalaciones de los rellenos sanitarios deben estar diseñadas para proteger el medio ambiente de los contaminantes, que pueden estar presentes en los residuos sólidos depositados en la unidad. (Adaptado de EPA, 2023).

Sector formal de residuos: actividades de gestión de residuos sólidos planificadas, patrocinadas, financiadas, realizadas o reguladas y/o reconocidas por las autoridades locales o sus agentes, generalmente a través de contratos, licencias o concesiones. (UNFCCC, AMS-III.AJ., 2022).

Sector informal de residuos: individuos o un grupo de individuos que están involucrados en actividades de gestión de residuos pero que no están formalmente registrados o no son formalmente responsables de proveer los servicios de gestión de residuos. Las organizaciones formalizadas recientemente, también pueden ser consideradas en el sector informal para el propósito de esta metodología dentro del período de retroactividad del PVEC. (Adaptado de UNFCCC, AMS-III.AJ., 2022).

Titular del proyecto: individuos, organizaciones o una combinación de ellos que supervisan la ejecución y los compromisos del proyecto y que pueden demostrar la titularidad del proyecto.

Titularidad del proyecto: derecho legal a controlar y operar el programa o actividad del proyecto.

Titularidad de los créditos de plástico: (en adelante, titularidad de CPC) el derecho legal de posesión de los créditos de plástico circular generados a partir del proyecto. Esta titularidad podría acordarse entre los diferentes actores del proyecto.

Vertedero no controlado: lugar donde se depositan los desechos sin control, por ejemplo, en un terreno abierto a las afueras de una ciudad o pueblo.

1 Introducción

Los residuos plásticos se han convertido en una preocupación cada vez mayor en todo el mundo; se ha generado una media de 8.300 millones de toneladas de plástico, de las cuales 6.300 millones han sido desechadas como residuos (Walker, 2021). A nivel mundial, menos del 10 % del plástico se recicla y el 79 % se dispone directamente en ecosistemas acuáticos y terrestres. Más de 23 millones de toneladas de residuos plásticos han terminado en los océanos (Borrelle *et al*., 2020), aumentando la mortalidad de las especies marinas, debido al enredo en residuos plásticos flotantes o a la ingestión de micro-plásticos (OCDE, 2022). De igual forma, los desechos plásticos también representan costos económicos sustanciales debido a los impactos negativos en el turismo y la pesca (Krelling, Williams y Turra, 2017). Adicionalmente, han surgido problemas de salud en humanos por la inhalación o ingestión en los alimentos, de determinados aditivos y sustancias plásticas (OCDE, 2022).

En su mayoría los residuos plásticos no son biodegradables, por lo que tienden a acumularse en los vertederos y en el ambiente cuando no se gestionan adecuadamente (Geyer, 2017). Además, el 4 % del petróleo y el gas que se extrae se utilizan como materia prima para la producción de plástico virgen, y entre el 3 y el 4 % se emplean para generar energía para su producción (Hopewell *et al*., 2009). Por estas razones, el uso de residuos plásticos con externalidades medioambientales mínimas desempeña un papel crucial en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) (Pujara *et al*., 2019; WRAP, 2023). La economía circular (EC) cierra el bucle de los residuos plásticos y los convierte en una fuente secundaria sostenible (Chand *et al*., 2021; Pathak y Srivastava, 2021), reduciendo el 80 % de la eliminación de plástico al final de su vida útil para 2050 en comparación con la actualidad (Plastics Europe, 2023).

Transformar los residuos en recursos ha adquirido gran importancia y puede verse reflejada positivamente en la salud y bienestar (ODS 3) de las comunidades, producción y consumo sostenible (ODS 12) de productos, medios de vida dignos y sostenibles en términos de entorno físico libre de contaminación (ODS 7, 11, 13, 14 y 15), condiciones económicas (ODS 1, 2, 5 y 8) y equidad social (ODS 4, 5, 10) (Ajwani-Ramchandani y Bhattacharya, 2022).

Hasta ahora, una parte significativa de la recolección y el reciclaje de residuos plásticos ha sido llevada a cabo por el sector informal, por lo que la información oficial y precisa es escasa, principalmente en los países en desarrollo. El principal objetivo de esta metodología es aumentar y potenciar los proyectos de reciclaje de plástico en el sector formal y, especialmente, en el informal, fomentando la formalización de proyectos y mejorando la consecución de las metas de los ODS.

Para fomentar el aumento de este tipo de proyectos, es vital la generación de una financiación adicional que puede conseguirse a través de los créditos de plástico, que garanticen su rentabilidad y sostenibilidad, siempre y cuando el proyecto cumpla con los criterios de aplicabilidad y adicionalidad delimitados en esta metodología. Los créditos de plástico circular pueden ser la pieza final del rompecabezas de la economía circular, especialmente como medida y más tarde como parte de los esquemas de responsabilidad ampliada del productor (RAP). El sistema de créditos podría servir como un mecanismo de compensación para recuperar el equivalente o una mayor cantidad del plástico producido por los fabricantes de plástico (Lee, 2021). Un Crédito de Plástico Circular (CPC), como ya se definió en el Programa Voluntario de Economía Circular (PVEC), representa una tonelada métrica de plástico que de otra forma no hubiese sido reducida o recirculada del ambiente, en el caso de la presente metodología, reciclada.

Es importante destacar que esta metodología, no solo busca cambiar las reglas del juego de la industria del reciclaje y la recolección de plásticos del ambiente, sino también empoderar a los actores y a las comunidades implicadas en este sector. Al mismo tiempo, gracias a esta metodología, los responsables de la toma de decisiones y la sociedad civil dispondrán de información más precisa, trazable y verificable, lo que brindará oportunidades para eliminar más residuos plásticos del ambiente y dignificar los puestos de trabajo de millones de personas en todo el mundo.

2 Principios

Los PMEC que apliquen la presente metodología deben cumplir y hacer referencia a los principios establecidos en la versión vigente del ***Protocolo de Basura Cero Global y Cercarbono para la Certificación Voluntaria de Economía Circular***, disponible en www.cercarbono.com.

3 Objetivo y alcance

El objetivo principal de esta metodología es aumentar y potenciar los proyectos de reciclaje de plástico en los sectores formal e informal, ya que se considera que este último es responsable del 58 % de todos los residuos plásticos recolectados y reciclados a escala mundial (Lau *et al*., 2020). Dichos proyectos pueden incluir uno o más de los tipos de plástico descritos en el ***Protocolo de Basura Cero Global y Cercarbono para la certificación voluntaria de economía circular***.

La metodología comprende actividades de reciclaje de plásticos que recuperan residuos plásticos del ambiente, al tiempo se reintroducen en la cadena de valor como materia prima para la industria o la fabricación de nuevos productos. Tales actividades incluyen los siguientes tipos:

Tipo 1. Construcción/desarrollo de una nueva planta de reciclaje.

- **Opción A.** Sector formal (según la definición de sector formal establecida en la sección ***Términos y definiciones***): la propiedad del proyecto, la construcción y el funcionamiento de la nueva planta de reciclaje corren a cargo del sector formal. En caso de que reciba residuos plásticos de un proveedor externo (formal o informal), se garantiza que no se están produciendo prácticas laborales fraudulentas en los procesos de recolección o clasificación realizados antes de llegar a la planta de reciclaje. La planta de reciclaje puede solicitar CPC dentro del período de retroactividad definido por el PVEC.
- **Opción B.** Sector informal (según la definición de sector informal establecida en la sección ***Términos y definiciones***): los proyectos que hayan iniciado sus operaciones de manera informal dentro del período de retroactividad definido por el PVEC podrán ser registrados como nuevos proyectos. Sin embargo, en el momento del registro, el proyecto deberá demostrar el cumplimiento de toda la normativa aplicable o encontrarse en proceso de formalización ante las autoridades correspondientes. Solo el plástico reciclado en estas condiciones se contabiliza para los CPC. Además, todo el plástico reciclado debe demostrar el cumplimiento de los parámetros de monitoreo solicitados en esta metodología.

Tipo 2. Aumento de la capacidad de una planta existente.

Se trata de proyectos que introducen equipos nuevos a una planta ya existente, mejoran los equipos existentes o los sustituyen de forma que supongan un aumento de capacidad para reciclar más residuos plásticos.

- **Opción A.** Sector formal: la titularidad del proyecto y la explotación de la planta de reciclaje existente pertenecen al sector formal. Se dispone de información de los dos años anteriores al aumento de capacidad. En caso de que reciba residuos plásticos de un proveedor externo (formal o informal), se garantiza que no se

están produciendo prácticas laborales fraudulentas en los procesos de recolección o clasificación realizados antes de llegar a la planta de reciclaje. La planta de reciclaje puede solicitar CPC para este aumento de capacidad siempre que se haya producido dentro del período de retroactividad definido por el PVEC.

- **Opción B.** Sector informal: los proyectos que hayan implementado una mejora o hayan añadido nuevos equipos a la planta de reciclaje existente siendo informales, podrán ser registrados si el aumento de capacidad se ha llevado a cabo dentro del período de retroactividad definido por el PVEC. Sin embargo, en el momento del registro, el proyecto debe demostrar el cumplimiento de toda la normativa aplicable o encontrarse en proceso de formalización ante las autoridades correspondientes. Solo el plástico reciclado en estas condiciones se contabiliza para los CPC. Además, todo el plástico reciclado debe demostrar el cumplimiento de los parámetros de seguimiento solicitados en esta metodología.

Tipo 3. Rehabilitación de la planta de reciclaje.

Se refiere a una planta existente que ha dejado de funcionar en ausencia de los CPC. En este caso, debe demostrarse la necesidad de ingresos adicionales procedentes de los CPC.

- **Opción A.** Sector formal: la titularidad del proyecto, la rehabilitación y el funcionamiento corren a cargo del sector formal. En caso de que reciba residuos plásticos de un proveedor externo (formal o informal), se garantiza que no se producen prácticas laborales fraudulentas en los procesos de recolección o clasificación realizados antes de llegar a la planta de reciclaje.
- **Opción B.** Sector informal: los proyectos que hayan realizado la rehabilitación de manera informal dentro del período de retroactividad definido por el PVEC podrán ser registrados como proyecto de rehabilitación. Sin embargo, en el momento del registro, el proyecto debe demostrar el cumplimiento de toda la normativa aplicable o encontrarse en proceso de formalización ante las autoridades correspondientes. Solo el plástico reciclado en estas condiciones se contabiliza para los CPC. Además, todo el plástico reciclado debe demostrar el cumplimiento de los parámetros de seguimiento solicitados en esta metodología.

Tipo 4. Aumento de la capacidad de recolección o clasificación para plantas de reciclaje existentes.

Contempla proyectos dentro del sector formal que aumenten su reciclaje a través de la mejora de la recolección o clasificación mediante diferentes acciones; como el pago de un mejor precio a los recolectores (formales o informales), la mejora de las condiciones de los recolectores, el establecimiento de puntos de recolección o clasificación en los rellenos sanitarios, la mejora de la clasificación en la planta de reciclaje debido a un aumento del personal contratado o la mejora de los equipos

de clasificación, o la integración de las actividades de recolección en las responsabilidades de la empresa cuando no estaban integradas, etc. En cualquier caso, debe disponerse de información de referencia donde se pueda evidenciar el aumento en el material recogido y reciclado de los dos años anteriores al aumento de la capacidad de recogida.

Figura 1. Configuración del tipo de proyecto.

3.1 Aplicabilidad

La metodología es aplicable para los proyectos que cumplan las siguientes condiciones generales:

Condiciones generales de aplicabilidad:

1. Los residuos plásticos que entran en el proceso de reciclado se recolectan o desvían de una o más de las siguientes fuentes:
   - Ambiente (tierra/afluente/océano).
   - Vertederos no controlados.
   - Rellenos sanitarios controlados.
   - Desviados de la incineración al aire libre.
   - Desviados de la incineración con o sin recuperación de energía.
   - Urbano (rutas de reciclaje y puntos de recolección).
   - Desviados directamente de fuentes posconsumo (por ejemplo, agricultura, industria, hogares, comercio).
2. Los residuos plásticos reciclados en la actividad del proyecto corresponden a cualquiera de los tipos de plástico descritos en el Protocolo del PVEC. Estos plásticos corresponden a: PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS y otros tipos.
3. La actividad de reciclado se desarrolla mediante procesos mecánicos o químicos de acuerdo con la sección ***Términos y definiciones***. Los proyectos también pueden llevar a cabo ambos procesos dentro del mismo PMEC.
4. Es posible proporcionar una descripción detallada del proceso previo de recolección, garantizando que no implique prácticas laborales indignas o insalubres.
5. La actividad del proyecto puede demostrar el cumplimiento de la legislación local y nacional aplicable.
6. Deben garantizarse las salvaguardas ambientales y sociales.
7. Es posible estimar con precisión los residuos de plástico reciclados (en base seca) por la actividad de proyecto, ya sea mediante seguimiento directo, para el reciclado mecánico, o utilizando el enfoque de balance de masas en caso de reciclado químico.
8. Para la actividad formal Tipo 2, se debe disponer de información de seguimiento de al menos 2 años antes de la ejecución del proyecto.
9. Para la actividad Tipo 4, se puede demostrar cómo la planta de reciclaje no ha podido llenar su capacidad instalada durante los últimos 2 años anteriores a la ejecución de la actividad del proyecto.
10. El plástico reciclado se vende a una planta o distribuidor identificable, lo que garantiza su uso final como materia prima para la industria o la fabricación de productos de plástico reciclado. La producción de combustible no se considera un uso final adecuado para la aplicabilidad de esta metodología.

11. Los residuos plásticos no reciclados en la planta se gestionan de acuerdo con la legislación aplicable y si es posible garantizar que no se dispongan en el ambiente o en vertederos.
12. Si los residuos de plástico reciclados se venden a un grupo de consumidores previamente identificados, el titular del proyecto y la planta de transformación/fabricación están vinculados por un contrato que permite al titular del proyecto monitorear el uso de los residuos de plástico reciclados y que establece que el fabricante no reclamará CPC resultantes de su consumo.
13. La planta de reciclaje de plástico no compite ni desvía residuos de plástico de otras plantas de reciclaje[1].
14. En el caso de materiales compuestos, esta metodología solo se aplicará cuando los materiales plásticos puedan separarse completamente.

Condiciones especiales de aplicabilidad:

Además de las condiciones generales de aplicabilidad mencionadas anteriormente, las siguientes condiciones se aplican a cualquier PMEC que incluye uno o más de los siguientes casos:

Caso A: Reciclaje químico.

A.1. Solo para materiales que no puedan reciclarse de ninguna otra forma o situaciones en las que el reciclado mecánico no sea una opción.

Caso B: Proyectos que incluyen residuos plásticos importados.

B.1. Los movimientos transfronterizos tienen en cuenta la legislación local relativa a los residuos peligrosos transfronterizos, así como el Convenio de Basilea.

Caso C: Proyectos que incluyen actividades de recolección.

C.1. La creación de empleo prioriza a la población local, promoviendo la igualdad de género.

C.2. Los proyectos mejoran las condiciones laborales de los recolectores en comparación con el escenario de línea base.

C.3. Debe existir un acuerdo escrito de titularidad de los CPC emitidos entre los recolectores y el reciclador.

Caso D: Planta informal de reciclaje previa.

[1] Esto debe ser verificado por el OVV a través de información de apoyo, entrevistas, información recopilada durante la consulta pública del PMEC, etc.

D.1. Es posible demostrar la fecha en que se realizó la inversión.

D.2. Se puede demostrar que, aunque se inició como una actividad informal, se ha iniciado el proceso de formalización ante las autoridades correspondientes.

D.3. Desde el momento en que se ha iniciado el proceso de formalización, se garantiza que no se están llevando a cabo prácticas laborales fraudulentas en los procesos de recolección o clasificación (formales o informales) que tienen lugar antes de llegar a la planta de reciclaje.

3.2 Límites del proyecto

El límite del proyecto va desde la fuente de los residuos plásticos hasta su uso final como materia prima, pasando por su recolección, clasificación y reciclaje, como se explica a continuación:

- Fuente: lugar en el que se generan los residuos plásticos.
- Lugares de recolección de residuos.
- Planta de recogida y clasificación.
- Planta de reciclaje de residuos plásticos.
- Planta o distribuidor identificable, donde el plástico reciclado se utiliza como materia prima para la industria o la fabricación de nuevos productos.

Figura 2. Límite del proyecto.

3.3 Escala

Las actividades de los proyectos de reciclaje se segmentan en dos grupos según la capacidad instalada de la planta:

Pequeña escala: PMEC con una capacidad total instalada de hasta 1.000 t/año en su planta de reciclaje.

Gran escala: PMEC con una capacidad total instalada superior a 1.000 t/año en su planta de reciclaje.

3.4 Desagregación

Se considera que una actividad de proyecto propuesta a pequeña escala es un componente desagregado de una actividad de proyecto a gran escala si existe un PMEC a gran escala registrado o en fase de formulación, que cumpla las siguientes condiciones:

a) Comparten los mismos participantes en el proyecto.
b) Ambos proyectos tienen la misma categoría de proyecto y tecnología/medidas.
c) La fecha de inicio de ambos PMEC se encuentra dentro de los 2 años de diferencia.
d) Existe una planta de reciclaje a menos de 1 km del PMEC a pequeña escala en su punto más cercano.
e) Proyecto cuya fuente de residuos plásticos está siendo desviada de otras plantas de reciclaje.

En caso de que el proyecto cumpla estas condiciones, el PMEC deberá considerarse un proyecto a gran escala. Sin embargo, si se considera que la actividad del proyecto a pequeña escala propuesto es un componente desagregado, pero el tamaño total de dicha actividad combinada con los proyectos a pequeña escala registrados anteriormente no supera los límites (t/año) para los PMEC a pequeña escala (véase la **Sección 3.3**), entonces los proyectos siguen siendo a pequeña escala.

3.5 Adicionalidad

Todos los PMEC que pretendan aplicar esta metodología deben demostrar adicionalidad. Esto significa que, en ausencia del PMEC propuesto, la cantidad de residuos plásticos reciclados por este no se habría eliminado del ambiente ni reintroducido en la cadena de valor. Este análisis debe realizarse considerando cada tipo de plástico incluido en el PMEC. Para demostrar la adicionalidad, deben seguirse los siguientes pasos según el diagrama de flujo de la **Figura 3**.

Paso 1: Adicionalidad sobre leyes y reglamentos obligatorios.

Todos los proyectos deben demostrar que las actividades que tienen lugar en el PMEC van más allá del cumplimiento de la normativa obligatoria. Por lo tanto, debe proporcionarse y analizarse un marco normativo local y nacional para determinar si el proyecto es adicional sobre las leyes y normativas obligatorias.

Si una alternativa no supera determinada legislación obligatoria, el participante en el proyecto puede demostrar que, sobre la base de un examen de la práctica actual en el país o región en que se aplica la ley o reglamento, esos requisitos legales o reglamentarios aplicables no se cumplen sistemáticamente y que el incumplimiento

de esos requisitos es generalizado en el país. (Adaptado de UNFCCC – CDM, Tool 01, 2012).

El escenario de línea base debe considerar el requisito obligatorio. En los casos en que el proyecto supere la legislación obligatoria, solo se considerarán adicionales los CPC generados por encima del requisito obligatorio.

Resultado del Paso 1: si el PMEC propuesto puede demostrar que su actividad va más allá de las leyes y reglamentos obligatorios, o que la práctica legal en el país o región no se aplica sistemáticamente y que el incumplimiento de dichos requisitos es generalizado en el país o región, entonces se procederá con el Paso 2. Si no puede demostrar nada de lo anterior, entonces, el proyecto no es adicional.

Paso 2 (opcional): Actividades de proyecto tipo "primero de su tipo".

Este paso solo se aplica cuando es posible demostrar que el proyecto utiliza tecnologías, medidas o procesos completamente nuevos en el país/región donde tiene lugar el PMEC. Esta demostración debe figurar en el Documento de Descripción del Proyecto (PDD). Si el titular del proyecto opta por limitar el área geográfica a una zona específica (como una provincia, región, etc.) dentro del país, debe aportar una justificación de la distinción entre esa área geográfica específica y el resto de país.

Resultado del Paso 2: si el PMEC propuesto puede demostrar que se trata de un proyecto "primero de su tipo", entonces el proyecto es adicional. En caso contrario, proceda al Paso 3.

Paso 3: Lista positiva.

El PMEC propuesto se considera automáticamente adicional cuando cumple una o varias de las siguientes condiciones:

- Proyectos a pequeña escala, según la definición de escala de la **Sección 3.3**.
- Proyectos cuyos residuos plásticos recolectados proceden de zonas rurales de una economía de bajos ingresos[2]. El concepto de zonas rurales corresponde a la definición de "zona rural"[3] de cada país.

[2] Según los grupos de países y préstamos del Banco Mundial. https://datahelpdesk.worldbank.org/knowledgebase/articles/906519.

[3] Unidad administrativa con una densidad de población inferior a 300 habitantes por kilómetro cuadrado (Comisión Europea (2020). A Recommendation on the Method to Delineate Cities, Urban and Rural Areas for International Statistical Comparisons. Disponible en: https://unstats.un.org/unsd/statcom/51st-session/documents/BG-Item3j-Recommendation-E.pdf) o tal como se define en la normativa nacional del país de acogida.

- Proyectos que se desarrollen o recolecten residuos plásticos en los Países Menos Desarrollados (LDC[4], por sus siglas en inglés) o en los Pequeños Estados Insulares en Desarrollo (SIDS[5], por sus siglas en inglés).

Resultado del Paso 3: si el PMEC propuesto puede demostrar que cumple cualquiera de las opciones mencionadas en el Paso 3, entonces es adicional y no hay necesidad de proceder al Paso 4. Si no, por favor, proceder al Paso 4.

Paso 4: Práctica común.

El PMEC propuesto se considera práctica común cuando la cantidad de plástico reciclado es superior a un porcentaje específico de los residuos plásticos generados en la región o país donde se encuentra la planta de reciclaje.

$$\frac{PR}{PW}\ x\ 100 > 9\%^{6}$$ **Ecuación 1**

Donde:

PW = Peso total de los residuos de plástico generados en el país o región donde se encuentra la planta de reciclaje.

PR = Peso total de plástico reciclado mecánica y químicamente en el país o región donde se encuentra la planta de reciclaje.

La generación de residuos plásticos y el reciclado efectivo de plástico en el país o región se valorarán en función de la información pública facilitada por el gobierno local o nacional, publicaciones científicas o estudios independientes de tercera parte.

Para demostrar que el PMEC propuesto no es una práctica común, deberán aplicarse las estadísticas más recientes sobre generación de residuos de plástico y plástico reciclado disponibles de fuentes creíbles. Esta información será contrastada por el OVV en la etapa de validación.

Resultado del Paso 4: si el PMEC propuesto puede demostrar que el porcentaje de plástico reciclado en la zona es inferior a la tasa de reciclaje propuesta para el país

[4] United Nations Conference on Trade and Development (n.d.). Lista de las NU de países menos desarrollados. Lista de LDC disponible en: https://unctad.org/en/Pages/ALDC/Least%20Developed%20Countries/UN-list-of-Least-Developed-Countries.aspx.

[5] United Nations Office of the High Representative for the Least Developed Countries, Landlocked Developing Countries and Small Island Developing States (n.d.). Lista de SIDS. Disponible en: https://www.un.org/ohrlls/content/list-sids.

[6] El porcentaje de plástico reciclado por región debe ser determinado de acuerdo con fuentes creíbles de cada región/país. El valor del 9 % está basado en OECD, 2022.

o región, entonces, es adicional y no hay necesidad de proceder al Paso 5. Si no, por favor, proceda al Paso 5.

Paso 5: Análisis de la inversión.

La adicionalidad financiera debe demostrarse aplicando la versión más reciente de la UNFCCC - CDM *Tool 27 Investment Analysis*.

Resultado del Paso 5: si el PMEC propuesto puede demostrar adicionalidad financiera, entonces el PMEC es adicional. De lo contrario, el proyecto no puede solicitar los CPC.

Figura 3. Árbol de decisión para demostrar la adicionalidad[7].

[7] Adaptado de la Tool 01 del MDL utilizando los pasos de adicionalidad de esta metodología.

4 Contribuciones a los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas

En el marco del PVEC, los PMEC deben reportar las contribuciones a los ODS mediante la ***Herramienta para reportar aportes de iniciativas de economía circular a los Objetivos de Desarrollo Sostenible***, disponible en www.cercarbono.com. La revisión de la aplicación de esta herramienta será parte del proceso de verificación. La Rúbrica de la Herramienta ODS deberá ser debidamente firmada por el OVV a cargo de la verificación.

Los PMEC que implementen adecuadamente la Herramienta ODS tendrán un sello de diferenciación disponible en el certificado de retiro y en la plataforma de EcoRegistry.

5 Cambio climático y economía circular

La economía circular y el reciclado de plástico contribuyen a compensar la producción de materiales vírgenes en instalaciones especializadas, por lo que podrían evitar el uso de energía y las emisiones de GEI en la medida en que la reducción neta de la producción de plástico reciclado supere las emisiones del proceso. El titular del proyecto puede utilizar la siguiente guía para reportar las contribuciones del proyecto al ODS 13. Acción por el clima.

Guía para calcular las emisiones de GEI

Las emisiones de GEI procedentes del reciclado de residuos plásticos pueden calcularse utilizando factores de emisión estándar de fuentes fiables, como Zero Waste Europe (ZWE) y el informe de la alianza Rethink Plastic (RP)[8].

Este estudio muestra que el reciclaje químico y mecánico genera emisiones de GEI y el plástico reciclado sustituye a los plásticos primarios procedentes de materias primas fósiles, evitando así la producción de nuevo plástico primario.

Las emisiones netas resultan de la diferencia entre la emisión y la reducción. Un valor negativo significa que se reducen las emisiones y un valor positivo significa que aumentan las emisiones.

El cálculo de las emisiones netas será el resultado de las emisiones netas de uno o ambos procesos, tanto si se aplica el reciclado mecánico como el químico:

$$NE_{rec} = (PR_{y,mec} - BR_{y,mec}) \times EF_{mrec} + (PR_{y,chem} - BR_{y,chem}) \times EF_{chrec}$$

NE_{rec} = Emisiones netas de reciclaje (t CO_2e).

$PR_{y,mec}$ = Peso total de plástico reciclado mecánicamente en el escenario de proyecto, en el año “y” (t/y).

$BR_{y,mec}$ = Peso total del plástico reciclado mecánicamente en el escenario de línea base, en el año “y” (t/y).

EF_{mrec} = Factor de emisión de CO_2 neto del reciclaje mecánico de material plástico (t CO_2e/t).

$PR_{y,chem}$ = Peso total de plástico reciclado químicamente en el escenario de proyecto, en el año “y” (t/y).

[8] Möck et al., (2022). Climate impact of pyrolysis of waste plastic packaging in comparison with reuse and mechanical recycling - https://zerowasteeurope.eu/wp-content/uploads/2022/09/zwe_2022_report_climat_impact__pyrolysis_plastic_packaging.pdf.

$BR_{y,chem}$ = Peso total de plástico reciclado químicamente en el escenario de línea base, en el año "y" (t/y).

EF_{chrec} = Factor de emisión de CO_2 neto del reciclaje químico de material plástico (t CO_2e/t).

Los factores de emisión de GEI del estudio de ZWE y RP se presentan en la tabla siguiente. No obstante, el desarrollador del proyecto puede optar por aplicar otros factores de emisión siempre que procedan de una fuente creíble.

Tabla 1. Factores de emisión netos[9].

	Net t CO_2e por tonelada de plástico
EF_{mrec}	-1.52
EF_{chrec}	0.62

Es importante aclarar que el factor de emisión se expresa en emisiones netas, es decir, cuando el factor es negativo, las emisiones evitadas por la sustitución del material virgen por material reciclado son mayores que las emisiones del proceso de reciclaje en sí.

Por otro lado, el factor positivo indica que el proceso de reciclaje químico genera más emisiones que aquellas evitadas por la sustitución del material virgen por material reciclado, debido al alto consumo energético del proceso de reciclaje químico.

[9] Möck et al., (2022). Climate impact of pyrolysis of waste plastic packaging in comparison with reuse and mechanical recycling - https://zerowasteeurope.eu/wp-content/uploads/2022/09/zwe_2022_report_climat_impact__pyrolysis_plastic_packaging.pdf.

6 Escenarios de línea base

6.1 Selección de los escenarios de línea base

Consisten en los escenarios más probables en ausencia del PMEC propuesto. Así, en el caso del reciclaje de plásticos, los escenarios de línea base corresponden a la cantidad de residuos plásticos que se habrían reciclado en la zona del proyecto.

Tabla 2. Escenarios de línea base.

Tipo de actividad del proyecto		Situación	Escenario de línea base (BR)
1	Construcción de una nueva planta de reciclaje.	Formal	No se habría llevado a cabo ninguna actividad de reciclado en ausencia del proyecto. Por lo tanto, BR = 0 o legislación obligatoria, en caso de existir.
		Informal	
2	Instalar aumento de capacidad para una planta ya existente.	Formal	Continuación de la planta existente. Por lo tanto, BR = Media de los residuos plásticos reciclados en los últimos 2 años.
		Informal	Continuación de la planta existente. Por lo tanto, BR = Media de los residuos de plástico reciclados en los últimos 2 años o capacidad instalada de la planta existente.
3	Retroactividad de una planta de reciclaje.	Formal	No se habría llevado a cabo ninguna actividad de reciclado en ausencia del proyecto. Por lo tanto, BR = 0 o legislación obligatoria, en caso de existir.
		Informal	
4	Aumentar la capacidad de recolección de una planta de reciclaje existente.	Formal	Continuación de la capacidad de recolección existente. Por lo tanto, BR = Media de los residuos de plástico reciclados en los últimos 2 años.

6.2 Cálculo de residuos plásticos en el escenario de línea base

Los residuos plásticos reciclados en el escenario de línea base dependen del tipo de actividad del proyecto, como se indica en la **Sección 6.1**.

En los lugares en los que exista una legislación obligatoria en vigor, los residuos de plástico reciclados en el escenario de línea base deberán ajustarse a la ley.

Para reciclaje mecánico:

$$BR_{y,mec} = \sum_{i=1}^{n} BR_{i,y,mec}$$ **Ecuación 2**

Donde:

$BR_{y,mec}$ = Peso total del plástico reciclado mecánicamente en los escenarios de línea base en el año "y" (t/y).

$BR_{i,y,mec}$ = Peso del plástico reciclado mecánicamente de línea base de tipo "i" en los escenarios de línea base en el año "y" (t/y).

Reciclaje químico:

$$BR_{y,chem} = \sum_{i=1}^{n} BR_{i,y,chem}$$ **Ecuación 3**

Donde:

$BR_{y,chem}$ = Peso total del plástico reciclado químicamente en los escenarios de línea base en el año "y" (t/y).

$BR_{i,y,chem}$ = Peso del plástico reciclado químicamente tipo "i" en los escenarios de línea base en el año "y" (t/y).

La cantidad total de residuos plásticos reciclados (reciclaje químico o mecánico) en la línea base se calcula como se muestra a continuación:

$$BR_y = BR_{y,mec} + BR_{y,chem}$$ **Ecuación 4**

Donde:

BR_y = Peso total del plástico reciclado química o mecánicamente de línea base en el año "y" (t/y).

$BR_{y,mec}$ = Peso total del plástico reciclado mecánicamente de línea base en el año "y" (t/y).

$BR_{y,chem}$ = Peso total del plástico reciclado químicamente de línea base en el año "y" (t/y).

El escenario de línea base debe ser reevaluado al momento de renovar el período de acreditación. Si una nueva legislación obligatoria entra en vigor o se sustituye la existente, el escenario de línea base debe considerar este requisito obligatorio.

7 Escenario de proyecto

7.1 Cálculo de plástico reciclado

Los residuos plásticos deben separarse adecuadamente por tipo de plástico y el titular o desarrollador del proyecto debe asegurarse de que los distintos tipos de plástico pueden calcularse de forma independiente.

Reciclaje mecánico:

$$PR_{y,mec} = \sum_{i=1}^{n} PR_{i,y,mec}$$ **Ecuación 5**

Donde:

$PR_{y,mec}$ = Peso total de plástico reciclado mecánicamente en el escenario de proyecto, en el año "y" (t/y).

$PR_{i,y,mec}$ = Peso del plástico reciclado mecánicamente tipo "i" del proyecto en el año "y" (t/y).

Para una estimación *ex-ante* del plástico reciclado de forma mecánica:

$$PR_{y,mec} = \sum_{i=1}^{n} PW_{i,y,mec} - L_{i,y,mec}$$

Donde:

$PW_{i,y,mec}$ = Peso de los residuos de plástico de tipo "i" que entran en la planta de reciclaje mecánico, en el escenario de proyecto durante el año "y" (t/y).

$L_{i,y,mec}$ = Peso de las fugas de plástico de tipo "i" resultantes de los procesos de clasificación y reciclaje en el año "y" (t/y).

Reciclaje químico:

$$PR_{y,chem} = \sum_{i=1}^{n} PR_{i,y,chem}$$ **Ecuación 6**

Donde:

$PR_{y,chem}$ = Peso total de plástico reciclado químicamente en el escenario de proyecto, en el año "y" (t/y).

$PR_{i,y,chem}$ = Peso del plástico del proyecto reciclado químicamente de tipo "i" en el año "y" (t/y).

Para una estimación *ex-ante* del plástico reciclado de forma química:

$$PR_{y,chem} = \sum_{i=1}^{n} PW_{i,y,chem} - L_{i,y,chem}$$

Donde:

$PW_{i,y,chem}$ = Peso de los residuos de plástico de tipo "i" que entran en la planta de reciclaje, en el escenario de proyecto durante el año "y" (t/y).

$L_{i,y,chem}$ = Peso de las fugas de plástico de tipo "i" resultantes de los procesos de clasificación y reciclado en el año "y" (t/y).

La cantidad total de residuos plásticos reciclados en el escenario de proyecto se calcula de la siguiente forma:

$$PR_y = PR_{y,mec} + PR_{y,chem} \qquad \textbf{Ecuación 7}$$

Donde:

PR_y = Peso total del plástico reciclado química y mecánicamente del proyecto en el año "y" (t/y).

$PR_{y,mec}$ = Peso total de plástico reciclado mecánicamente en el escenario de proyecto, en el año "y" (t/y).

$PR_{y,chem}$ = Peso total de plástico reciclado químicamente en el escenario de proyecto, en el año "y" (t/y).

7.2 Fugas

Las fugas de plástico en el proceso del proyecto se controlan indirectamente y se contabilizan como la diferencia entre la cantidad de material plástico que entra en el proceso de reciclado y la cantidad de material plástico efectivamente reciclado. Por lo tanto, debe haber al menos dos eventos de pesaje de plástico, uno en el punto de entrada a la planta y otro en la etapa final tras el reciclado del plástico.

Reciclaje mecánico:

$$L_{y,mec} = \sum_{i=1}^{n} (PW_{i,y,mec} - PR_{i,y,mec})$$ **Ecuación 8**

Donde:

$L_{y,mec}$ = Peso total de las fugas de plástico resultantes de los procesos de clasificación y reciclado en el año "y" (t/y).

$PW_{i,y,mec}$ = Peso de los residuos de plástico de tipo "i" que entran en la planta de reciclaje mecánico, en el escenario de proyecto durante el año "y" (t/y).

$PR_{i,y,mec}$ = Peso del plástico reciclado mecánicamente tipo "i" del proyecto en el año "y" (t/y).

Reciclaje químico:

$$L_{y,chem} = \sum_{i=1}^{n} (PW_{i,y,chem} - PR_{i,y,chem})$$ **Ecuación 9**

Donde:

$L_{y,chem}$ = Peso total de las fugas de plástico resultantes de los procesos de clasificación y reciclado en el año "y" (t/y).

$PW_{i,y,chem}$ = Peso de los residuos de plástico de tipo "i" que entran en la planta de reciclaje químico, en el escenario de proyecto durante el año "y" (t/y).

$PR_{i,y,chem}$ = Peso del plástico reciclado químicamente tipo "i" del proyecto, en el año "y" (t/y).

La cantidad total de fugas de residuos plásticos en el escenario de proyecto se calcula de la siguiente manera:

$$L_y = L_{y,mec} + L_{y,chem}$$ **Ecuación 10**

Donde:

L_y = Peso total de las fugas de plástico del proyecto en el año "y" (t/y).

$L_{y,mec}$ = Peso de las fugas de plástico del proyecto procedentes del reciclado mecánico, en el año "y" (t/y).

$L_{y,chem}$ = Peso de las fugas de plástico del proyecto procedentes del reciclado químico, en el año “y” (t/y).

8 Residuos netos de plástico reciclados

$$CPC_y = PR_y - BR_y$$ **Ecuación 11**

Donde:

CPC_y = Créditos de plástico circular o plástico neto reciclado en el año “y” (t/y).

PR_y = Peso total del plástico reciclado química y mecánicamente del proyecto en el año “y” (t/y).

BR_y = Peso total del plástico reciclado química y mecánicamente de referencia en el año “y” (t/y).

9 Monitoreo del proyecto

El titular o desarrollador del proyecto debe asegurarse de que existe un plan de monitoreo adecuado del proceso. Este plan debe monitorear todas las variables que deben formar parte del proceso de reciclaje de plásticos, principalmente el flujo de masa de residuos plásticos entre los diferentes procesos de reciclado.

9.1 Datos y parámetros no monitoreados

Los siguientes parámetros deben conocerse antes del monitoreo del proyecto.

Dato / Parámetro	$BR_{i,y,mec}$
Unidad	toneladas/año
Descripción	Peso total del plástico reciclado mecánicamente en el escenario de línea base de tipo "i" en el año "y".
Valor	-
Fuente de los datos	La fuente de los datos depende del tipo de proyecto. Véase la **Sección 6.1**. Selección de los escenarios de línea base, **Tabla 2**. Escenarios de línea base.
Propósito	Cálculo de los residuos plásticos en el escenario de línea base.
Comentarios	

Dato / Parámetro	$BR_{i,y,chem}$
Unidad	toneladas/año
Descripción	Peso total del plástico reciclado químicamente de línea base de tipo "i" en el año "y".
Valor	-
Fuente de los datos	La fuente de los datos depende del tipo de actividad del proyecto. Véase la **Sección 6.1**. Selección de los escenarios de línea base, **Tabla 2**. Escenarios de línea base.
Propósito	Cálculo de los residuos plásticos en el escenario de línea base.
Comentarios	

9.2 Datos y parámetros monitoreados

Los siguientes parámetros deben ser monitoreados y registrados durante todo el período de acreditación, si es posible[10].

Dato / Parámetro	$PW_{i,y,mec}$
Unidad	toneladas/año
Descripción	Residuos plásticos de tipo "i" que entran en la planta de reciclaje mecánico, en el escenario de proyecto durante el año "y".
Valor	-
Fuente de los datos	Medición in situ en seco.
Propósito	Cálculo de fugas.
Procedimientos de medición (si aplica)	La medición se realiza cuando los residuos de plástico llegan a la planta y después de que se hayan secado.
Frecuencia de monitoreo	Continua.
Procedimientos de GC/CC	La balanza debe calibrarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante del equipo y la legislación local o, al menos, cada tres años.
Comentarios	Si se encuentra material peligroso durante la clasificación, debe eliminarse o desecharse y retirarse del proceso siguiendo la normativa nacional, regional y local pertinente.

Dato / Parámetro	$PW_{i,y,chem}$
Unidad	toneladas/año
Descripción	Residuos plásticos de tipo "i" que entran en la planta de reciclaje químico, en el escenario de proyecto durante el año "y".
Valor	-
Fuente de los datos	Medición in situ en seco.
Propósito	Cálculo de fugas.

[10] Las actividades que comenzaron como proyectos informales pueden no tener estos parámetros monitorizados durante el periodo de retroactividad. Sin embargo, solo se contabiliza en los CPC el plástico reciclado que cumple el plan de monitoreo.

Procedimientos de medición (si aplica)	La medición tiene lugar cuando los residuos plásticos llegan a la planta y después de que se hayan secado.
Frecuencia de monitoreo	Continua.
Procedimientos de GC/CC	La balanza debe calibrarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante del equipo y la legislación local o, al menos, cada tres años.
Comentarios	Si se encuentra material peligroso durante la clasificación, debe eliminarse o desecharse y retirarse del proceso siguiendo la normativa nacional, regional y local pertinente.

Dato / Parámetro	$PR_{i,y,mec}$
Unidad	toneladas/año
Descripción	Peso de los residuos de plástico reciclado mecánicamente del tipo “i” en el año “y”.
Valor	-
Fuente de los datos	Medición in situ en seco.
Propósito	Cálculo del plástico reciclado.
Procedimientos de medición (si aplica)	La medición tiene lugar cuando el material se ha transformado en materia prima para la industria o la fabricación de nuevos productos.
Frecuencia de monitoreo	Continua.
Procedimientos de GC/CC	La balanza debe calibrarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante del equipo y la legislación local o, al menos, cada tres años.
Comentarios	

Dato / Parámetro	$PR_{i,y,chem}$
Unidad	toneladas/año
Descripción	Peso de los residuos de plástico reciclado químicamente del tipo “i” en el año “y”.
Valor	-
Fuente de los datos	Medición in situ en seco.

Propósito	Cálculo del plástico reciclado.
Procedimientos de medición (si aplica)	La medición tiene lugar cuando el material se ha transformado en materia prima para la industria o la fabricación de nuevos productos.
Frecuencia de monitoreo	Continua.
Procedimientos de GC/CC	La balanza debe calibrarse de acuerdo con las especificaciones del fabricante del equipo y la legislación local o, al menos, cada tres años.
Comentarios	

Dato / Parámetro	*Requisito legal*
Unidad	NA
Descripción	Lista de legislación aplicable relacionada con el reciclado de plásticos.
Valor	-
Fuente de los datos	Legislación nacional y regional.
Propósito	Cálculo del escenario de línea base.
Procedimientos de medición (si aplica)	NA
Frecuencia de monitoreo	En la renovación del período de acreditación.
Procedimientos de GC/CC	NA
Comentarios	

9.3 Descripción del plan de monitoreo

El plan de monitoreo debe realizarse de acuerdo con la sección Monitoreo del PMEC del Protocolo del PVEC. Además, la frecuencia de monitoreo y los procedimientos de GC/CC para cada parámetro de monitoreo deben seguirse de acuerdo con esta metodología.

El desarrollador del proyecto debe aplicar un plan de seguimiento que incluya las directrices para el tratamiento de datos con el fin de cuantificar e informar sobre los residuos plásticos que se reciclan en el proyecto y en los escenarios de línea base, además de cumplir con las condiciones de aplicabilidad.

10 Referencias

Artículos

Ajwani-Ramchandani, R. and Bhattacharya, S. (2022). Moving towards a circular economy model through I4. 0 to accomplish the SDGs. *Cleaner and Responsible Consumption, 7, 100084*, 1-9. Disponible en: kutt.it/RmBRaa.

Bhatt, M. *et al*. (2021). Conversion of refuse derived fuel from municipal solid waste into valuable chemicals using advanced thermo-chemical process. *Journal of Cleaner Production, 329*, 129653. Disponible en: kutt.it/gyUK9g.

Borrelle, S. *et al*. (2020). Predicted growth in plastic waste exceeds efforts to mitigate plastic pollution. *Science, 369* (6510), 1515-1518. Disponible en: kutt.it/3MZKhH.

Chand, S. *et al*. (2021). Basic concepts, potentials, and challenges of urban mining. En: Pathak, P. and Rout, P. (Eds.), *Urban Mining for Waste Management and Resource Recovery*. Disponible en: kutt.it/k4IAX3.

Gall, M. *et al*. (2020). Building a circular plastics economy with informal waste pickers: Recyclate quality, business model, and societal impacts. *Resources, Conservation and Recycling, 156*, 104685. Disponible en: kutt.it/IF2BDR.

Genovese, A. *et al*. (2017). Sustainable supply chain management and the transition towards a circular economy: evidence and some applications. *Omega, 66*, 344-357. Disponible en: kutt.it/FNyjGD.

Govani, J. *et al*. (2020). Technological upgradation and advancement for treatment of plastic waste in developing countries. In: Hussain, C. (Ed.), *Handbook of Environmental Materials Management*. Disponible en: kutt.it/zi4gVI.

Hahladakis, J. and Lacovidou, E. (2018). Closing the loop on plastic packaging materials: what is quality and how does it affect their circularity? *Science of The Total Environment, 630*, 1394-1400. Disponible en: kutt.it/zd79xM.

Hopewell, J. *et al*. (2009). Plastics recycling: challenges and opportunities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B, Biological Sciences, 364* (1526), 2115-2126. Disponible en: kutt.it/yseJ0T.

Kumar, A. *et al*. (2018). Estimation of the generation rate of different types of plastic wastes and possible revenue recovery from informal recycling. *Waste Management, 79*, 781-790. Disponible en: kutt.it/2V9sdb.

Krelling, A. *et al*. (2017). Differences in perception and reaction of tourist groups to beach marine debris that can influence a loss of tourism revenue in coastal areas. *Marine Policy*, *85*, 87-99. Disponible en: kutt.it/taIgfl.

Lau, W. *et al*. (2020). Evaluating scenarios toward zero plastic pollution. Science, 369 (6510), 1455-1461. Disponible en: kutt.it/a90L6S.

Lee, M. (2021). Plastic pollution mitigation - net plastic circularity through a standardized credit system in Asia. *Ocean & Coastal Management*, *210*, 105733. Disponible en: kutt.it/OpGHm9.

Möck, A. *et al*. (2022). Climate impact of pyrolysis of waste plastic packaging in comparison with reuse and mechanical recycling. Disponible en: utt.it/IG4NFJ.

OECD. (2022), Global Plastics Outlook: Economic Drivers, Environmental Impacts and Policy Options. Disponible en: kutt.it/are31k.

Pathak, P. and Srivastava, R. (Eds.) (2021). Alternate energy resources: a way to sustainable modern society. Disponible en: kutt.it/Ouy3dV.

Pujara, Y. *et al*. (2019). Review on Indian Municipal Solid Waste Management practices for reduction of environmental impacts to achieve sustainable developmentgoals. *Journal of Environmental Management*, *248*, 109238. Disponible en: kutt.it/QrYiX1.

Ragaert, K. *et al*. (2017). Mechanical and chemical recycling of solid plastic waste. *Waste Management*, *69*, 24-58. Disponible en: kutt.it/YF5Zkc.

Tejaswini, M. *et al*. (2022). A comprehensive review on integrative approach for sustainable management of plastic waste and its associated externalities. *Science of The Total Environment*, *825*, 153973. Disponible en: kutt.it/uBw7Yj.

Walker, T. (2021). (Micro)plastics and the UN Sustainable Development Goals. *Current Opinion in Green and Sustainable Chemistry*, *30*, 100497. Disponible en: kutt.it/KdRnod.

Normas o estándares

Basura Cero Global y Cercarbono. (2023a). Herramienta para reportar aportes de iniciativas de economía circular a los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Versión 1.1. Disponible en: www.cercarbono.com.

Basura Cero Global y Cercarbono. (2023b). *Protocolo de Basura Cero Global y Cercarbono para la certificación voluntaria de economía circular*. Versión 1.1. Disponible en: www.cercarbono.com.

Basura Cero Global y Cercarbono. (2023c). *Términos y definiciones del programa voluntario de economía circular*. Versión 1.0. Disponible en: www.cercarbono.com.

IPCC. (2006). *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Available at: kutt.it/90Wbz3.

ISO/IEC 472:2013. *Plastics - Vocabulary*. Disponible en: kutt.it/B5EeMJ.

UNFCCC. (2012). *Tool 01 Methodological tool: Tool for the demonstration and assessment of additionality*. Version 07. Disponible en: kutt.it/CmirIE.

UNFCCC. (2014). AMS-I.D.: *Grid connected renewable electricity generation*. Version 18.0. Disponible en: kutt.it/GAXZ24.

UNFCCC. (2022). *AMS-III.AJ.: Recovery and recycling of materials from solid wastes*. Version 9.0. Disponible en: kutt.it/xZki09.

UNFCCC. (2022). *Tool 27 Methodological tool: Investment analysis*. Version 12.0. Disponible en: kutt.it/qb430g.

UNFCCC. (2022). *Glossary: CDM terms*. Version 11.0. Disponible en: kutt.it/kSPC3A.

Páginas Web

EPA. (2023). *Landfills*. Consultado el 25 de mayo. Disponible en: kutt.it/18JC4v.

Plastics Europe. (2023). *Recycling - Plastics Europe*. Consultado el 5 de junio. Disponible en: kutt.it/lhAJi5.

WRAP. (2023). *The UK Plastics Pact*. Consultado el 5 de junio. Disponible en: kutt.it/hUSLdT.

11 Historia del documento

Versión	Fecha	Comentarios o cambios
1.0	29.06.2023	Versión inicial.
1.1	18.09.2023	Versión con ajustes y cambios generados después de la consulta pública.