

Mitigación del Metano del Sector de los Residuos

Una Estrategia Global de Salud



Elaborado por Abt Associates para la Alianza Mundial para el Clima y la Salud
agosto de 2023



THE GLOBAL
CLIMATE & HEALTH
ALLIANCE

Acerca de la GCHA

La Alianza Global para el Clima y la Salud (GCHA) es el principal coordinador a nivel mundial de las organizaciones de profesionales de la salud y de la sociedad civil que enfrentan el cambio climático. Somos un consorcio global de organizaciones dedicadas a la salud y el desarrollo, unidos por una visión común de un futuro equitativo y sostenible, en el que se reduzcan al mínimo los impactos del cambio climático sobre la salud y se maximicen los beneficios de las soluciones climáticas. La GCHA trabaja para que se escuche la voz de la comunidad sanitaria en la formulación de políticas dirigidas a abordar la crisis climática.

Autores

Linh Nguyen, Amanda Quintana, Amy Rowland, i Gabriel Vegh-Gaynor (Abt Associates)

Entrevistados

Kim Perrotta, Directora Ejecutiva de la Asociación Sanitaria Canadiense para la Sostenibilidad y la Equidad (CHASE)

Aditi Ramola, Directora Técnica de la Asociación Internacional de Residuos Sólidos (ISWA)

Dra. Courtney Woods, Profesora Asociada del Departamento de Ciencias Medioambientales e Ingeniería de la Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill

Dr. Lujain Alqodmani, Director de Acción Global y Cartera de Proyectos, Foro EAT

Dr. Mathew Reid, Profesor Adjunto de Ingeniería Civil y Medioambiental en la Universidad de Cornell

Rico Euripidou, Coordinador de Campaña, groundWork, Amigos de la Tierra Sudáfrica

Vishwas Vidyaranya, Cofundador y Director General, Ambire Global

Vivian Maduekeh, Coordinadora de Programa: Clima y Salud, Alianza Global para el Futuro de la Alimentación

Se informó a todos los entrevistados de la finalidad de la entrevista y del uso que se haría de la información obtenida. Los entrevistados dieron su consentimiento verbal y no recibieron ninguna compensación por su participación en la investigación..

Expertos evaluadores

Vishwas Vidyaranya, Cofundador y Director General de Ambire Global (Sector de Residuos)

Vivian Maduekeh, Coordinadora de Programa: Clima y Salud, Alianza Global para el Futuro de la Alimentación (Sector Alimentario)

Alison Doig, Consultora de Clima y Energía (Sector Energético)

Diseño gráfico

Quicksilver Communication www.qsilver.com

Mitigación del Metano del Sector de los Residuos

Una Estrategia Global de Salud

- 1. Introducción 4
- 2. Fuentes de metano del sector de los residuo 5
- 3. Metano y salud: Sector de los residuos7
- 4. Camino a seguir: Soluciones de mitigación del metano y beneficios para la salud16
- 5. Referencias.....21

Para acceder a todos los informes y material de apoyo sobre *Mitigación del Metano: Una Estrategia Global de Salud*, visite:

<https://climateandhealthalliance.org/initiatives/methane-health/>

1 Introducción

Muchas de nuestras actividades diarias y necesidades sociales generan residuos, los cuales deben gestionarse de forma segura y eficaz para proteger nuestra salud, el medio ambiente y el clima. Los residuos deben ser un recurso que se reutilice, recicle y recupere para seguir utilizándolos para las necesidades humanas. A pesar de los evidentes beneficios que conlleva la mejora de la gestión de los residuos para la salud humana y el medio ambiente, el crecimiento demográfico, la rápida urbanización, el aumento de la densidad de población y la limitada financiación de las infraestructuras y operaciones de gestión de residuos y tratamiento de aguas residuales contribuyen a los retos actuales a los que se enfrenta el sector de los residuos. El sector de los residuos genera el 3% del total de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI)¹.

Además de dañar el medio ambiente y contribuir a los resultados negativos para la salud por la falta de un sistema de salud y una gestión de residuos adecuados, el sector de los residuos, incluidas las aguas residuales y los residuos sólidos municipales, contribuye a una quinta parte de las emisiones antropogénicas de metano a escala mundial. El metano es un potente GEI que está acelerando el calentamiento global y empeorando la calidad del aire al contribuir a la formación de ozono troposférico, un contaminante atmosférico tóxico. Los contaminantes secundarios y los impactos adicionales sobre la salud suelen estar asociados a las actividades de gestión de residuos, incluidos los vertederos, la contaminación por plásticos y los incendios de vertederos [consulte el **informe general** sobre cómo afecta el metano a la salud humana]. Reconociendo la importancia de una reducción rápida y profunda de las emisiones de metano como componente clave para limitar el calentamiento global, 150 países ya han firmado el Compromiso Global de Metano, lanzado en 2021. Los países que han firmado el GMP se han comprometido a reducir colectivamente las emisiones de metano en un 30% para 2030 con respecto a los niveles de 2020².

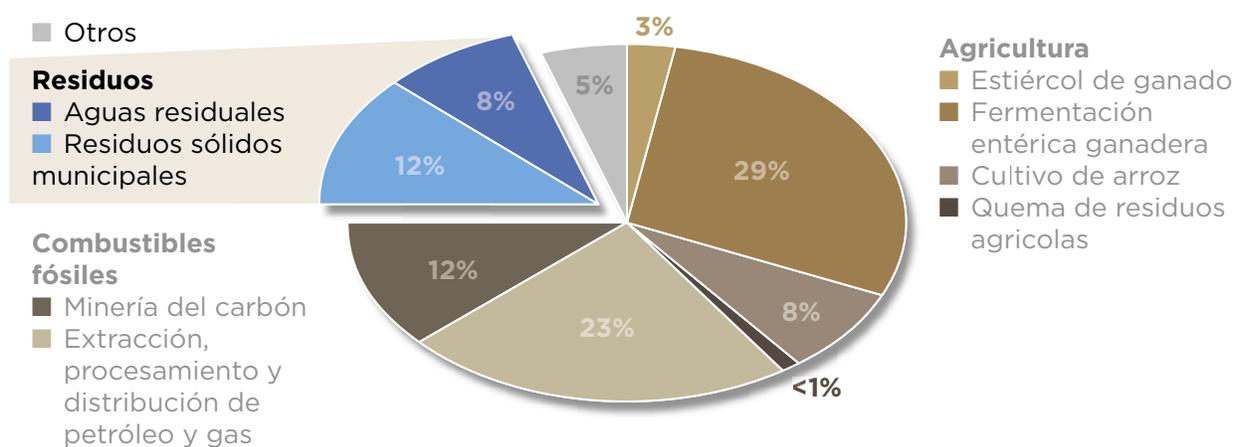
Este informe examina las fuentes de emisiones de metano procedentes de residuos y aguas residuales, los beneficios para la salud humana asociados a las soluciones de reducción del metano, y examina las soluciones para reducir el metano a nivel internacional, nacional y local. El informe forma parte de la serie *Mitigación del metano: Una estrategia global de salud*, de la Alianza Global para el Clima y la Salud, cuyo objetivo es reducir la brecha de conocimientos sobre la intersección entre el metano y la salud humana.

2 Fuentes de metano del sector de los residuos

Residuos sólidos municipales

Los residuos sólidos municipales contribuyen aproximadamente al 12% de las emisiones antropogénicas de metano a escala mundial (véase la **Figura 1**)³. Las emisiones de metano de los residuos sólidos municipales surgen de la descomposición de los residuos orgánicos, como los residuos alimentarios y de jardinería, en entornos anaeróbicos (con poco oxígeno o sin oxígeno). La cantidad de metano que se produce depende del contenido orgánico presente en los residuos, de la cantidad de humedad de los mismos y de los niveles de oxígeno.

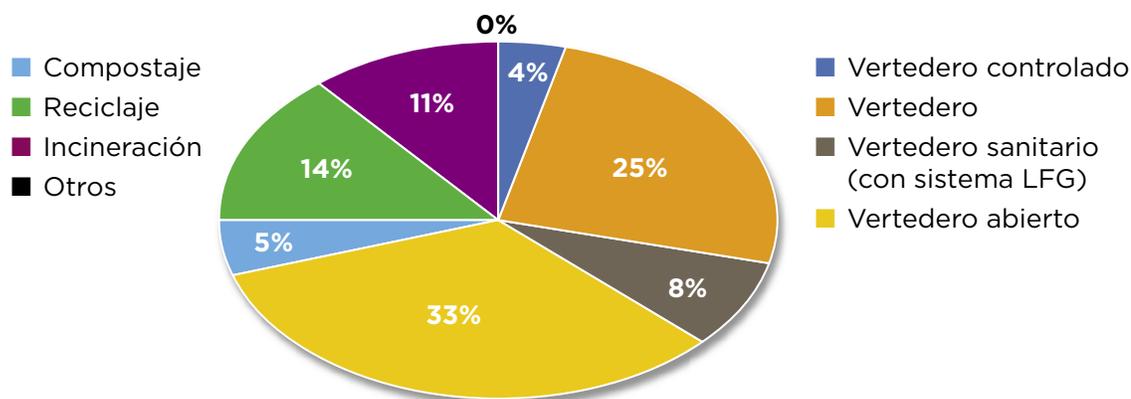
Figura 1: Emisiones antropogénicas de metano del sector de los residuos



Fuente: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y Coalición Clima y Aire Limpio (2021).

El metano puede emitirse en cualquier fase del proceso de gestión de residuos sólidos, desde su recolección y tratamiento hasta su eliminación final en vertederos. En primer lugar, la recolección poco frecuente de residuos puede aumentar los riesgos de eliminación de residuos en zonas de descarga a cielo abierto, con las emisiones de metano que eso conlleva. En todo el mundo, eliminar residuos en zonas de descarga a cielo abierto es el método más común, especialmente entre los países de bajos ingresos con malos servicios de recolección de residuos (véase la **Figura 2**)⁴. En segundo lugar, mientras que el tratamiento de los residuos orgánicos, incluidas las instalaciones de compostaje y digestión anaerobia (DA) que convierten los residuos orgánicos en energía útil, puede reducir las emisiones de metano, pueden producirse fugas de metano en las instalaciones de tratamiento que no reciben un mantenimiento regular y adecuado. Además, las instalaciones que tienen una mala capacidad para gestionar grandes volúmenes de residuos orgánicos pueden almacenar residuos orgánicos en descomposición al aire libre, lo que provoca la liberación directa de metano a la atmósfera. Por último, la mala gestión de eliminación y descomposición de residuos orgánicos en vertederos y zonas de descarga producen y liberan metano.

Figura 2: Enfoques globales de gestión de residuos sólidos



Fuente: Kaza et al. (2018). Los desechos 2.0: Panorama mundial de la gestión de residuos sólidos hasta 2050.

Mejorar la gestión general de los residuos sólidos no solo puede reducir el metano, sino también otros contaminantes del aire, el agua y el suelo perjudiciales para la salud humana y el medio ambiente. Por ejemplo, si se mejora la frecuencia general de recogida de residuos optimizando las rutas de recogida y desplegando vehículos de recogida más limpios y eficientes, no solo se reduce el metano al evitar eliminar los residuos en zonas de descarga a cielo abierto, sino que también se reducen las emisiones de dióxido de carbono y carbono negro de los vehículos de recogida diésel. La instalación de sistemas de captación de gases terrestres en los vertederos no solo reduce y captura el metano, sino que también disminuye los riesgos de incendios terrestres provocados por el metano, que dan lugar a emisiones de carbono negro, dióxido de carbono y partículas. Aplicar otras medidas de gestión de los vertederos, como la recogida diaria, la compactación y la colocación de revestimientos, puede evitar que los lixiviados, líquidos que se escurren o «filtran» de los vertederos, penetren en las aguas subterráneas y el suelo.

Aguas residuales

Las aguas residuales contribuyen aproximadamente al 8% de las emisiones antropogénicas mundiales de metano⁵. Las emisiones de metano de las aguas residuales proceden de la descomposición de los desechos humanos y otros residuos orgánicos obtenidos en condiciones anaeróbicas en los sistemas de almacenamiento de aguas residuales o de alcantarillado. En las zonas que carecen de sistemas de alcantarillado sanitario y sistemas de cañerías domésticas, las letrinas de pozo y la defecación al aire libre pueden producir metano y contribuir a aumentar las tasas de infección, enfermedad y transferencia de patógenos.

La mayoría de los países de altos ingresos recurren a sistemas centralizados de tratamiento aeróbico (oxigenado) de las aguas residuales. Aunque estos sistemas producen menores cantidades de emisiones de metano, también producen grandes volúmenes de biosólidos, materiales orgánicos ricos en nutrientes, que pueden emitir grandes cantidades de metano. Los países de ingresos bajos carecen de sistemas de recolección y tratamiento de aguas residuales o disponen de sistemas de tratamiento anaeróbico que emiten mucho metano, como lagunas, sistemas sépticos y letrinas de pozo⁶.

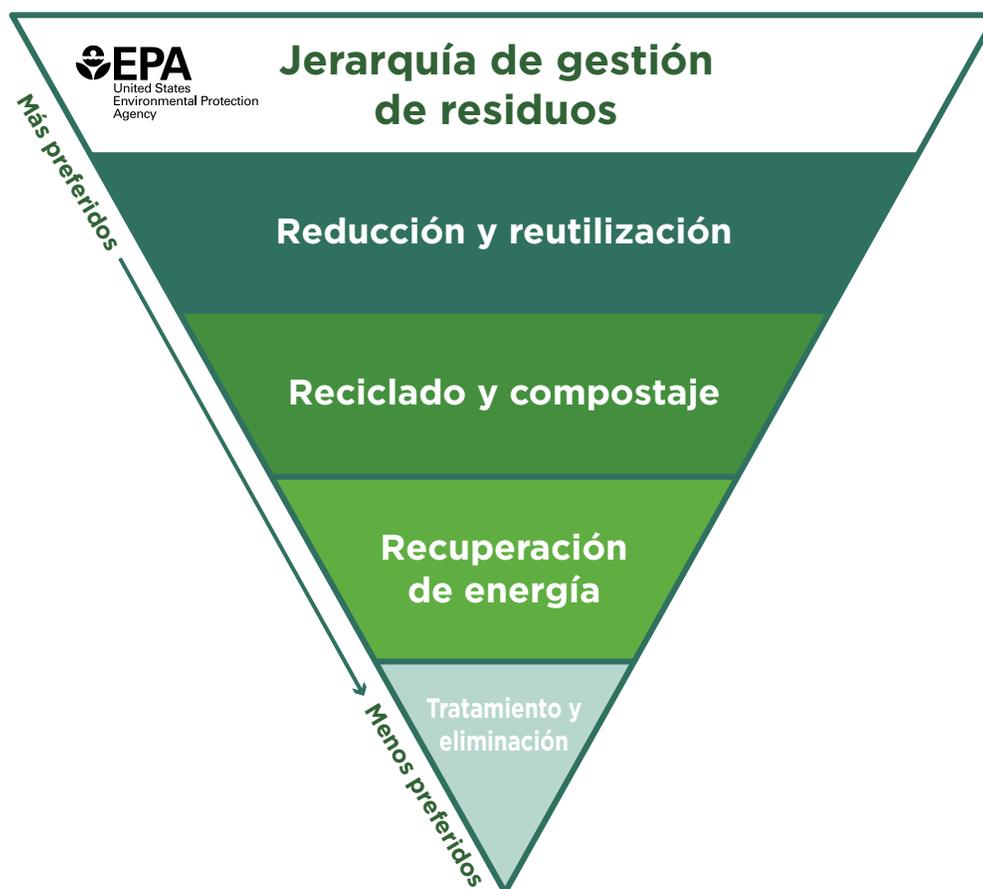
3 Metano y salud: Sector de los residuos

«No se presta mucha atención al hecho de que [gran parte] de la población mundial no tiene acceso al alcantarillado ... y el saneamiento in situ es en realidad una forma extremadamente importante de gestión del saneamiento, especialmente en el Sur Global. Los residuos [humanos] se eliminan mediante vertederos subterráneos mal controlados y letrinas de pozo donde la descomposición anaeróbica de los residuos produce grandes cantidades de metano. Desde una perspectiva de equidad global, estos no son los países que contribuyen de forma significativa al cambio climático y no deberían ser los responsables de abordar el problema mediante innovaciones en su propio sector sanitario.» –Matthew Reid, Cornell Engineering, entrevista

Las soluciones técnicas específicas para reducir o capturar el metano generado por la descomposición anaeróbica de residuos orgánicos en zonas de descarga a cielo abierto, depósitos de aguas residuales y sistemas de alcantarillado pueden reducir la formación de ozono troposférico, un contaminante atmosférico nocivo. El ozono troposférico tiene consecuencias negativas para la salud, como enfermedades cardiovasculares, asma, enfermedades respiratorias y muerte prematura. Aproximadamente un millón de personas mueren prematuramente cada año debido a la exposición al ozono troposférico⁷ (véase el Informe Panorama General para más información sobre el impacto del metano en la salud). Según la Evaluación Global de Metano, la aplicación de soluciones para reducir el metano de los residuos podría evitar 45.000 muertes por ozono, 135.000 visitas a urgencias por síntomas de asma, evitar 5 toneladas métricas de pérdidas de cosechas y 13.000 millones de horas de trabajo al año⁸.

La introducción de cambios transformadores para mejorar la gestión de los residuos sólidos y las aguas residuales y el saneamiento no solo reduciría el metano, sino que también evitaría las repercusiones para la salud asociadas a la gestión inadecuada de los residuos. La creación de sistemas que cumplan la jerarquía de residuos⁹ (Figura 4), en los que los residuos se minimicen y los que no puedan minimizarse se utilicen como recursos, es una forma eficaz de mejorar la gestión de los residuos sólidos en todo el mundo¹⁰. Evitar y reducir los residuos desde su origen es el primer paso de la jerarquía, ya que evita tanto las emisiones de metano como de otros gases de efecto invernadero procedentes de una gestión inadecuada de los residuos, y reduce la extracción, el transporte y el procesamiento de las materias primas.

Figura 3: Jerarquía de gestión de residuos



Fuente: Agencia de Protección del Medio Ambiente de EE.UU. (s.f.) Best Practices for Solid Waste Management: A Guide for Decision-Makers in Developing Countries.

Beneficios para la salud humana de la mejora de los sistemas de gestión de residuos sólidos

La mejora de la gestión de los residuos sólidos reduce las emisiones de metano y ofrece enormes beneficios colaterales para la salud, especialmente para las poblaciones marginadas y vulnerables que residen cerca de los lugares de tratamiento o eliminación de residuos, o trabajan en el sector de los residuos. Los beneficios para la salud incluyen:

- Evitar lesiones físicas, evitar infecciones respiratorias, enfermedades cardíacas, accidentes cerebrovasculares y cáncer de pulmón asociados a la contaminación atmosférica¹¹, como el humo tóxico creado por la quema de residuos e incendios en vertederos, que contienen carbono negro, dióxido de carbono y partículas, mejoraron la salud pulmonar y la calidad de vida, especialmente de las poblaciones y comunidades vulnerables y marginadas que viven cerca de los vertederos. Mejorar la gestión de residuos ayudaría a reducir los 7 millones de muertes prematuras atribuidas a la contaminación atmosférica en todo el mundo¹².
- Evitar la exposición a olores, infecciones y enfermedades provocadas por insectos, roedores y animales carroñeros, así como la reducción de las vías de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas causada por las zonas de descarga a cielo abierto y los verteder-

os insalubres. Desviar los residuos orgánicos de los vertederos y gestionarlos mediante la captación de gases de vertedero, la recuperación diaria de los residuos y la instalación de revestimientos para evitar la migración de lixiviados a las aguas subterráneas puede mitigar el metano y mejorar la salud general y los medios de vida de las comunidades vecinas a los vertederos.

- Evitar lesiones físicas causadas por terrenos que no han sido diseñados y reacondicionados para resistir fenómenos meteorológicos extremos y el aumento del nivel del mar provocado por el cambio climático. Por ejemplo, los vertederos que no están bien compactados aumentan el riesgo de desprendimientos y causan lesiones e incluso víctimas. En 2017, un corrimiento de basura en Addis Abeba (Etiopía) mató a 116 personas y sepultó decenas de viviendas que rodeaban el vertedero.¹³
- Evitar enfermedades transmitidas por el agua y los alimentos por la ingestión de agua contaminada con lixiviados.
- Reducir el impacto sobre la salud de la producción y el consumo de combustibles fósiles como fuente de energía mediante el uso de biogás generado por el procesamiento de residuos orgánicos a través de la digestión anaeróbica o la captura de residuos de los vertederos [véase el informe del **sector energético** y el informe de la GCHA De la [cuna a la tumba](#)].
- Mejorar la nutrición y la seguridad alimentaria mejorando la calidad del suelo y la disponibilidad de enmiendas del suelo mediante el compostaje y la digestión anaeróbica.

«Los residentes hablan de no sentarse en su porche [debido a los olores de los vertederos], que es una actividad normal en una comunidad rural... así que existe esta restricción sobre cómo puedes usar tu propiedad. La gente dice que no quiere invitar a sus amigos a una comida al aire libre, o que no quiere que sus nietos vengan a casa porque les preocupa exponerlos a contaminantes nocivos en el aire o en el agua. Si un vertedero no dispone de [revestimientos y sistemas de recogida de lixiviados], pueden entrar sustancias químicas y agentes biológicos en las aguas subterráneas.» –Dra. Courtney Woods, Universidad de Carolina del Norte en Chapel Hill, entrevista

Las soluciones técnicas que figuran en la página siguiente se refieren principalmente a los operadores de gestión de residuos y a los gobiernos locales y regionales con la experiencia, la financiación y el mandato para aplicar los cambios sugeridos. No todas las soluciones son aplicables a todos los contextos o entornos.

Tema	Soluciones	Beneficios colaterales para la salud humana de la reducción del metano y la mejora de la gestión de residuos sólidos
Desvío y tratamiento de residuos orgánico	<ul style="list-style-type: none"> • Compostaje aireado de residuos orgánicos • Digestión anaeróbica de residuos orgánicos y lodos/biosólidos de aguas residuales • Producción de biogás para energía mediante digestión anaeróbica 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar enfermedades cardiovasculares, asma, enfermedades respiratorias y muerte prematura por exposición al ozono troposférico provocado por el metano • Evitar enfermedades transmitidas por el agua y los alimentos por ingestión de agua contaminada con lixiviados • Mejorar la nutrición y la seguridad alimentaria mediante la mejora de la calidad del suelo y la disponibilidad de enmiendas del suelo a través del compost y la digestión anaeróbica • Evitar los efectos sobre la salud de la producción y el consumo de combustibles fósiles como fuente de energía
Reducir la cantidad de metano producido en los residuos terrestres	<p>Reducir las condiciones que producen metano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducción del contenido de humedad de los residuos mediante el uso diario de cubiertas y lonas que impiden la entrada de agua de lluvia • Interrumpir o limitar la recirculación de lixiviados si es relevante para las operaciones • Implementar sistemas de captura de LFG para la quema o la producción de energía 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar enfermedades cardiovasculares, asma, enfermedades respiratorias y muerte prematura por exposición al ozono troposférico provocado por el metano. • Evitar los efectos sobre la salud de la producción y el consumo de combustibles fósiles como fuente de energía

Mejoras de las Zonas de descarga y vertederos

Reacondicionar las zonas de descarga existentes y/o crear nuevos rellenos sanitarios que cumplan las mejores prácticas actuales de reducción de las quemas al aire libre, contención de los contaminantes del aire y el agua, y protección de la salud humana y medioambiental.

- Evitar lesiones físicas, infecciones respiratorias, cardiopatías, accidentes cerebrovasculares y cáncer de pulmón están asociados a la contaminación atmosférica, como el humo tóxico creado por la quema de residuos y vertederos, mitigación de la contaminación de las aguas subterráneas y superficiales
- Evitar la exposición a olores, infecciones y enfermedades provocadas por insectos, roedores y animales carroñeros, así como la reducción de las vías de contaminación de las aguas superficiales y subterráneas causadas por las zonas de descarga a cielo abierto y los vertederos insalubres.
- Evitar lesiones físicas causadas por terrenos que no han sido diseñados y reacondicionados para resistir a fenómenos meteorológicos extremos y al aumento del nivel del mar provocado por el cambio climático.

Estudio de caso: La reducción del metano de los residuos en Nigeria salvaría vidas

Nigeria cuenta con un Plan de Acción Nacional de 2018 para Reducir los Contaminantes Climáticos de Corta Vida que incluye el objetivo de recuperar el 50% del metano de los vertederos para 2030 y reducir el 50% del metano procedente de la quema de residuos al aire libre para 2030.

El crecimiento demográfico y la creciente urbanización de Nigeria hacen que la recolección y el tratamiento de residuos, a menudo privatizados, sean una tarea ambiciosa y costosa. Megaciudades como Lagos están avanzando en el reacondicionamiento de zonas de descarga, como la labor de la Iniciativa Lagos Más Limpio para convertir la zona de descarga de Olusosun en varios proyectos de conversión de residuos en riqueza¹⁴, pero aún queda mucho por hacer.

Destacar los beneficios económicos y energéticos de los sistemas de LFG y la producción de biogás podría aumentar el apoyo a la aplicación de políticas y compensar los gastos operativos tras los gastos iniciales. La EPA de EE.UU. estima que los proyectos típicos de energía de biogás LFG pueden tener impactos económicos directos de 2,15–4,35 millones de dólares en gastos y 6-15 puestos de trabajo creados, mientras que los impactos indirectos pueden oscilar entre 4,8 - 10,9 millones de dólares en producción económica y 20–55 puestos de trabajo creados¹⁵.

El país estima que la plena aplicación de las 22 medidas prioritarias definidas en el Plan de Acción de 2018 daría lugar a una reducción del 83% de las emisiones de carbono negro para el año 2030, en comparación con el escenario habitual de 2010, y reduciría las emisiones nacionales de metano en un 61%. Además, se estima que de aquí a 2030 se producirán 7.000 muertes prematuras menos a causa de la contaminación atmosférica¹⁶.

Beneficios para la salud humana de las soluciones de tratamiento de aguas residuales e higiene

El tratamiento de las aguas residuales y el acceso al alcantarillado o a la recolección sanitaria reducen las emisiones de metano y proporcionan enormes beneficios colaterales para la salud, especialmente a aquellas comunidades que actualmente carecen de soluciones e infraestructuras de gestión de aguas residuales sanitarias. Los beneficios para la salud incluyen:

- Evitar infecciones y enfermedades causadas por la exposición a aguas residuales no tratadas que contienen agentes patógenos. En 2016, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) estimaron que la falta de higiene y de agua potable contribuyeron a 829 000 muertes en todo el mundo, lo que representa el 60 % de las muertes por diarrea en todo el mundo ese año¹⁷. Se estima que para 2030 la población mundial sin acceso a conexiones de alcantarillado aumentará a 5.000 millones, principalmente en el Sur Global, y especialmente en África y Asia¹⁸.
- Mejorar la higiene, reducir las tasas de diarrea y limitar la propagación de enfermedades como el cólera, la fiebre tifoidea, la hepatitis, el ébola y la poliomielitis causadas por el tratamiento y la separación inadecuados de los residuos del agua utilizada para beber, cocinar, utilizar instalaciones médicas y otras actividades de higiene¹⁹.
- Evitar las enfermedades transmitidas por el agua y los alimentos, así como las lesiones físicas provocadas por infraestructuras de aguas residuales vulnerables a los efectos del clima. La ingeniería y el reacondicionamiento de letrinas de pozo, plantas de tratamiento de aguas residuales y otras fuentes de aguas residuales para que sean resistentes a los fenómenos meteorológicos extremos relacionados con el clima y el aumento del nivel del mar resultante del cambio climático pueden evitar situaciones de emergencia como la contaminación por residuos de acuíferos, pozos de agua potable, embalses y calles y viviendas como consecuencia de la inundación y la intrusión de agua.
- Mejorar la nutrición y el rendimiento de los cultivos a partir de la recuperación de nutrientes de las aguas residuales tratadas de forma segura. La población tiene así un mayor acceso a dietas asequibles y nutritivas que, de otro modo, se verían limitadas por el gasto que supone la compra de fertilizantes²⁰. Existen otras soluciones de tratamiento de residuos, como un medio de cultivo para insectos utilizados como alimento animal, que también aportan beneficios colaterales a la salud en forma de una mejor recuperación de recursos para mejorar la nutrición y la dieta.

La siguiente tabla resume los beneficios colaterales para la salud de la reducción de metano mediante soluciones técnicas. No todas las soluciones son aplicables a todos los contextos o entornos.

Tema	Soluciones	Beneficios para la salud humana de la reducción del metano y la mejora del tratamiento de las aguas residuales
Tratamiento de residuos orgánicos (para sistemas centralizados o existentes)	<ul style="list-style-type: none"> • Instalar sistemas de captación de biogás en las lagunas anaeróbicas al aire libre de aguas residuales existentes • Construir nuevas lagunas de tratamiento aeróbicas o cubiertas • Modernizar el tratamiento de las aguas residuales residenciales e industriales con técnicas de tratamiento en dos etapas, como la AD con recuperación de biogás seguida de un tratamiento aeróbico 	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar enfermedades cardiovasculares, asma, enfermedades respiratorias y muerte prematura por exposición al ozono troposférico provocado por el metano. • Mejorar la higiene, reducir los índices de diarrea y limitar la propagación de enfermedades como el cólera, la fiebre tifoidea, la hepatitis, el ébola y la poliomielitis causadas por la gestión inadecuada de las aguas residuales. • Evitar las enfermedades transmitidas por el agua y los alimentos, así como las lesiones físicas provocadas por infraestructuras de aguas residuales vulnerables a los efectos del clima.
Tratamiento de residuos orgánicos (para sistemas rurales o nuevos)	<ul style="list-style-type: none"> • Un servicio de recogida descentralizado mediante contenedores de letrina sellados y transportables • Compostaje termófilo de residuos (descomposición de las aguas residuales mediante el uso de bacterias termodependientes) • Sistemas para utilizar los residuos como materia prima para la producción de mosca soldado negra, que a su vez puede utilizarse como alimento para animales 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la nutrición y el rendimiento de los cultivos a partir de la recuperación de nutrientes de las aguas residuales tratadas de forma segura.

Estudio de caso: El potencial de reducción de emisiones de aguas residuales en Indonesia

Por su gran población y el desarrollo de sus infraestructuras, Indonesia es el mayor emisor de metano de aguas residuales del mundo y el tercer mayor emisor de metano en el sector del biogás residual²¹. Se calcula que el 31% de la población rural del país utiliza letrinas de pozo como fuente primaria de tratamiento de aguas residuales²².

El aumento de la población y la urbanización representan un reto para la capacidad de los gobiernos locales de crear y mantener infraestructuras. La normativa actual atribuye la responsabilidad del tratamiento de las aguas residuales a las autoridades locales, que pueden carecer de los conocimientos técnicos y la financiación necesarios para construir depuradoras y vertederos avanzados²³.

La financiación pública y la formación para la creación de plantas modernas y centralizadas de tratamiento de aguas residuales permitirían la conversión de lodos en energía y el uso de biogás. Sin embargo, las instalaciones centralizadas requerirían en muchos casos mejoras en la infraestructura de alcantarillado, lo que aumenta los costos y los plazos.

La mejora del acceso al tratamiento de aguas residuales y al alcantarillado reduciría las cargas para la salud derivadas de la exposición a las aguas residuales y a fuentes de agua contaminadas, especialmente para las poblaciones rurales que carecen actualmente de tratamiento de aguas residuales o de acceso al mismo. Además, el uso de métodos de tratamiento anaeróbico con sistemas de recolección de gas que produzcan biogás para energía podría reducir las emisiones de gases de efecto invernadero de las aguas residuales entre un 52% y un 87% en comparación con la situación actual²⁴, lo que representa grandes oportunidades tanto para la reducción de emisiones como para la producción de energía alternativa.

Estudio de caso: Potencial de recuperación de las aguas residuales de la India

India es uno de los principales emisores de metano procedente de aguas residuales y residuos sólidos, y se ha mostrado activa en la imposición de políticas de separación y tratamiento de residuos orgánicos, como las Normas de Gestión de Residuos Sólidos de 2016²⁵, que exigen la separación en origen para todos los generadores de residuos, y el programa Waste to Energy, que incentiva los programas de biogás.

Se están consiguiendo avances en la reducción de las emisiones de metano procedentes de los residuos sólidos, pero el acceso al tratamiento de las aguas residuales y al alcantarillado sigue siendo limitado para el grueso de la población. Todas las depuradoras de aguas residuales de la India juntas solo pueden tratar el 37% de las aguas residuales generadas por el país, y muchas de ellas pueden necesitar mejoras o reparaciones²⁶. Además, el espacio, la financiación y los requisitos técnicos necesarios para esta infraestructura siguen siendo un reto. Si bien se están introduciendo mejoras, se calcula que en 2010 el 50% del país (652 millones de personas) seguía recurriendo a la defecación al aire libre como principal medio de eliminación de residuos, lo que sitúa a India con la tasa per cápita de defecación al aire libre más alta del mundo²⁷. Al mismo tiempo que continúan operando los programas de separación de residuos orgánicos y biogás, las agencias locales y nacionales deberían empezar a incentivar la creación de nuevas y ampliadas plantas de tratamiento de aguas residuales, sistemas de alcantarillado y programas de biogás a partir de lodos biosólidos.

Se calcula que el 54% de la India se enfrenta a déficits de agua de elevados a extremadamente elevados²⁸, por lo que la mejora del tratamiento de las aguas residuales es una estrategia clave para conservar y garantizar un acceso seguro a los suministros de agua dulce. Las plantas de tratamiento de aguas residuales que utilizan la hidrólisis térmica (un proceso que prepara los residuos para la AD) y los tratamientos de AD pueden ser capaces de producir biogás para uso energético, agua dulce purificada para la agricultura y la industria, y digestato para fertilizantes agrícolas y enmienda de la tierra, con lo que no solo mejoran la salud y reducen las emisiones, sino que también proporcionan fuentes de energía y agua.

4 Camino a seguir: Soluciones de mitigación del metano y beneficios para la salud

Abordar las emisiones de metano de los sectores de los residuos sólidos municipales y las aguas residuales mediante mejoras generales del sistema es crucial para combatir el cambio climático y abordar los problemas de salud pública existentes. Afortunadamente, la mayoría de las soluciones para la reducción del metano son viables y rentables y pueden generar beneficios para la conservación de los recursos, la reducción de las emisiones y la mejora de la salud. Esto brinda la oportunidad de establecer conversaciones orientadas a la búsqueda de soluciones con los responsables políticos, pidiéndoles que apoyen las soluciones de mitigación del metano en el sector de los residuos. También será importante supervisar los avances para que las autoridades locales y los operadores de las instalaciones se responsabilicen de ellos.



Las acciones internacionales se centran en aumentar la concienciación mundial, solicitar mecanismos de financiación para soluciones técnicas y el apoyo político de organizaciones multinacionales. A continuación, se presentan algunas medidas que la comunidad sanitaria puede adoptar para impulsar la aplicación de estrategias de mitigación del metano que mejoren la salud y la equidad sanitaria en todo el mundo.

- Impulsar la acción internacional existente en materia de mitigación del metano de residuos y mejora de la gestión de residuos a través de:
 - Apoyo y defensa de la inclusión de los objetivos de reducción de emisiones del sector del metano y los residuos en las actualizaciones de las contribuciones determinadas a nivel nacional (NDC) de los países en el marco del Acuerdo de París.
 - Promover y elevar las medidas contempladas en el Tratado Mundial sobre los Plásticos de las Naciones Unidas, especialmente las relativas a los residuos plásticos como un riesgo para la salud pública al obstruir las alcantarillas y los sistemas de drenaje durante las lluvias torrenciales, lo que puede provocar la contaminación por residuos del agua potable y las masas de agua, así como efectos adversos para la salud.
 - Aprovechar los tratados internacionales vigentes sobre residuos, como el Convenio de Basilea, para integrar los beneficios y oportunidades para la salud en los planteamientos de gestión de residuos.
 - Mejorar los flujos internacionales y nacionales de capital preferente hacia el sector, y establecer sistemas de supervisión, verificación e información para seguir el progreso de dichos flujos de inversión y medir e informar de sus repercusiones.

- Promover soluciones sectoriales como:
 - Promover la financiación y el apoyo técnico para mejorar y reforzar las infraestructuras resistentes al cambio climático en los sectores de los residuos sólidos y las aguas residuales, especialmente en los países de ingresos bajos y medios y en las regiones de alto riesgo climático. Limitar el riesgo de contaminación de las fuentes de agua por residuos puede ayudar a los sistemas de salud a disminuir la carga de brotes de enfermedades transmitidas por el agua.
 - Apoyar la aplicación de los protocolos internacionales de higiene y residuos no peligrosos, especialmente los protocolos destinados a cerrar y reacondicionar las zonas de descarga a cielo abierto.

«Gran parte del trabajo [del sector de los residuos] que estamos haciendo tiene efectos directos o indirectos sobre la salud, pero no hemos trabajado realmente con la [comunidad sanitaria]. Tenemos que convocarlos porque son partes interesadas importantes a la hora de diseñar estas políticas [de residuos]. Nadie se plantea qué otras consecuencias tiene esto para la salud [de la ciudad]: un vertedero abierto, por ejemplo, ¿cuáles son los costos indirectos? ¿Cómo afecta esto al presupuesto? También afecta a los costos sanitarios del municipio, ¿no? Y eso es algo que desgraciadamente no se tiene en cuenta.» -Vishwas Vidyaranya, Ambire Global, entrevista



Las acciones nacionales se centran en informar a los organismos nacionales de medio ambiente y salud y a los responsables de la toma de decisiones sobre los beneficios para la salud a corto y largo plazo de las acciones de mitigación del metano a escala nacional. La comunidad sanitaria puede pedir a estos organismos y responsables que den prioridad a las medidas que se exponen a continuación.

- Detectar las principales lagunas de datos y priorizar las acciones de mitigación:
 - Abordar la falta de información sobre los datos de emisiones de metano en las instalaciones fomentando la concienciación sobre este reto.
 - Dar prioridad a la mitigación del metano y a la mejora de la gestión de residuos en las instalaciones de residuos y aguas residuales situadas cerca de los núcleos de población.
 - Integrar la gestión de residuos sólidos (SWM, por sus siglas en inglés) y el agua, la higiene y el saneamiento (WASH) en los [Planes Nacionales de Adaptación de la Salud \(HNAP\)](#). Si no existe ninguno, coordinar la creación de planes de acción nacionales sobre residuos y aguas residuales.
- Mejorar la gestión de residuos sólidos existente mediante:
 - Supervisar los brotes de enfermedades y los niveles de contaminación asociados a los residuos sólidos para identificar y abordar los principales focos de preocupación. Además de la

supervisión proactiva por parte de los operadores del lugar (vertederos con buena gestión) y los funcionarios municipales o de organismos medioambientales (zonas de descarga), las políticas que investigan las quejas de la comunidad ofrecen la oportunidad de abordar consideraciones de justicia medioambiental.

- Aplicar soluciones de gestión de residuos orgánicos y desvío de residuos alimentarios para reducir la cantidad de residuos orgánicos generadores de metano en vertederos y zonas de descarga.
- Adoptar políticas y normativas sólidas para desviar los residuos alimentarios y concienciar a los responsables políticos sobre los beneficios para la salud de las políticas de reducción de residuos alimentarios. (Para más información, consulte el informe sobre alimentación y agricultura).
- Mejorar la gestión actual de las aguas residuales mediante:
 - Seguimiento de los brotes de enfermedades y de los niveles de contaminación asociados a las aguas residuales para identificar y abordar los principales focos de preocupación. Identificar los puntos de origen del metano de las aguas residuales para su tratamiento y la mejora de las infraestructuras.
 - Promulgar políticas que mejoren el acceso al alcantarillado sanitario y el tratamiento de las fuentes residenciales e industriales de aguas residuales.
 - Promulgar y aplicar políticas que limiten la escorrentía de las aguas pluviales y los vertidos de aguas residuales al agua dulce y al medio ambiente.

«La construcción de plantas de tratamiento de aguas residuales ha sido el mayor déficit de infraestructura en los servicios de higiene de muchos países. Los efectos sobre la salud son muy elevados si hablamos de vectores y enfermedades que pueden propagarse por el mero hecho de tener redes de alcantarillado abiertas. Pero lo que hemos visto es que el vertido final [abierto] está contaminando el suelo y las masas de agua, lo que básicamente vuelve a los sistemas alimentarios, por lo que es una gran causa de preocupación por las enfermedades, pero también contamina los sistemas alimentarios ... y estamos hablando de economías agrícolas en muchos de estos países.»

–Vishwas Vidyaranya, Ambire Global, entrevista

«Estamos estudiando mecanismos de acción ejecutiva para apoyar mejoras en cuestiones de justicia medioambiental, por lo que podría abogar por que la acción ejecutiva sea una vía de cambio efectivo para la gente de estados u otras partes del mundo donde puede ser difícil aprobar leyes, que la acción ejecutiva podría ser una vía para el cambio efectivo. Además, nunca restaré importancia a que las comunidades estén organizadas. No cabe duda de que los gobiernos local, estatal y federal desempeñan un papel importante, [sin embargo] gran parte del cambio que se ha producido a esos niveles es resultado de la organización de las comunidades afectadas para aplicar medidas de rendición de cuentas y exigir cambios.»

–Dra. Courtney Woods, University of North Carolina at Chapel Hill, entrevista



Las medidas locales en el ámbito laboral y comunitario incluyen acciones inmediatas que la comunidad sanitaria puede adoptar para mitigar el metano y los contaminantes secundarios del sector de los residuos y hacer frente a los riesgos para la salud asociados. Algunos ejemplos pueden ser:

- Aumentar el compromiso de la comunidad y los pacientes en torno a la gestión de residuos sólidos y el agua, la higiene y el saneamiento:
 - Informar a los responsables de la toma de decisiones y a los medios de comunicación sobre las repercusiones para la salud de la mala administración de zonas de descarga, vertederos de aguas residuales y los beneficios para la salud que supondría la mejora de estos servicios.
 - Informar a los pacientes sobre las repercusiones para la salud de una mala administración de los residuos sólidos y del agua, la higiene y el saneamiento, y sobre los métodos para reducir o prevenir los daños derivados de la exposición a la contaminación por residuos (por ejemplo, soluciones para minimizar la quema de vertederos).
 - Fomentar la realización de exámenes de salud a quienes viven cerca o trabajan en zonas de descarga informales, instalaciones de tratamiento de aguas residuales y letrinas.
- Promover políticas que mejoren la gestión de los residuos sólidos y el agua, la higiene y el saneamiento:
 - Fomentar la concienciación y el apoyo a la mejora de la gestión de los residuos sanitarios y las aguas residuales y la mitigación del metano, incluida la consideración de opciones que utilicen el biogás como fuente de energía alternativa.
 - Promover infraestructuras resistentes al clima para la gestión de los residuos sólidos y el agua, la higiene y el saneamiento como medio para mitigar los riesgos para el sistema de salud en caso de fenómenos meteorológicos extremos y precipitaciones que puedan provocar inundaciones y contaminación de los residuos..

Estudio de caso: Financiación de la reducción de emisiones de residuos en Filipinas

En Filipinas, los residuos sólidos municipales aportan el 60% de las emisiones de gases de efecto invernadero del país procedentes de los residuos, y el resto de las aguas residuales²⁹. Se calcula que, en Manila, la capital de Filipinas, solo se recoge el 70% de las más de 8.000 toneladas de residuos sólidos municipales que se producen a diario³⁰, mientras que el resto se vierte, se quema o entra en las vías fluviales y las calles.

En 2019, Filipinas publicó su Estrategia Nacional para Reducir los Contaminantes Climáticos de Vida Corta (CCVC) <https://www.iges.or.jp/en/pub/national-strategy-reduce-short-lived-climate/en>, la cual establece objetivos para que el 50% de los vertederos cuenten con sistemas de captura de gases de efecto invernadero y el 24% de los residuos orgánicos se desvíen al compostaje para 2030, en relación con los niveles de 2010³¹. La gestión integrada de residuos que utiliza la estrategia de las 3R (reducir, reutilizar, reciclar) es eficaz para reducir la generación y eliminación de residuos cuando se consigue el apoyo de consumidores y gobiernos.

Los gobiernos locales a menudo carecen de financiación y de conocimientos técnicos en la gestión de residuos sólidos y la mitigación del metano³². El uso de créditos de reducción de gases de efecto invernadero, como los créditos de los acuerdos de compra de reducción de emisiones (ERPA) creados por el Mecanismo de Desarrollo Limpio del Protocolo de Kioto, proporcionan una fuente de financiación para aplicar la Estrategia Nacional de Reducción de los SLCP del país.

Por ejemplo, en 2015, el Banco de Tierras de Filipinas y el Fondo Cooperativo para el Carbono del Banco Mundial acordaron un ERPA para la compra de certificados de reducción de emisiones de la ganadería, que ha dado lugar a que 70 granjas de porcino introduzcan sistemas de biogas de aguas residuales para capturar el metano del estiércol³³. Como parte del mismo programa, los vertederos de Montalbán y Payatas implementaron sistemas de recogida de LFG que mitigan 498.793 toneladas de CO₂ y generan electricidad a partir de biogás como alternativa a los combustibles fósiles³⁴. En otros lugares, la ciudad de Cebú consiguió reducir la generación de residuos sólidos municipales en un 30% en tres años gracias a soluciones integradas de gestión de residuos sólidos que incorporan a las partes interesadas y fomentan un enfoque colaborativo³⁵.

5 Referencias

- 1 GHG emissions by sector, 2020. Climate Watch, the World Resources Institute. [Online](#), accessed July 19, 2023.
- 2 Global Methane Pledge, n.d. About the Global Methane Pledge. [Online](#), accessed 1 May 2023.
- 3 United Nations Environment Programme and Climate and Clean Air Coalition, 2021. The Global Methane Assessment. [Online](#), accessed 1 May 2023.
- 4 Kaza, Silpa; Yao, Lisa C.; Bhada-Tata, Perinaz; Van Woerden, Frank, 2018. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. World Bank. [Online](#). Accessed May 1, 2023.
- 5 United Nations Environment Programme and Climate and Clean Air Coalition, 2021. The Global Methane Assessment. [Online](#), accessed 1 May 2023.
- 6 Global Methane Initiative, 2013. Municipal Wastewater Methane: Reducing Emissions, Advancing Recovery and Use Opportunities. [Online](#), accessed 28 July 2023.
- 7 United Nations Environment Programme and Climate and Clean Air Coalition, 2021. The Global Methane Assessment. [Online](#), accessed 1 May 2023.
- 8 United Nations Environment Programme and Climate and Clean Air Coalition, 2021. The Global Methane Assessment. [Online](#), accessed 1 May 2023.
- 9 U.S. Environmental Protection Agency, 2020. Best Practices for Solid Waste Management: A Guide for Decision-Makers in Developing Countries. [Online](#), accessed 28 July 2023.
- 10 Ayandale, Ebus et al, 2022. Rocky Mountain Institute. Key Strategies for Mitigating Methane Emissions from Municipal Solid Waste. [Online](#), accessed May 1 2023.
- 11 Pan American Health Organization, Undated. Air Pollution Fact Sheet. [Online](#), accessed May 22, 2023.
- 12 Pan American Health Organization, Undated. Air Pollution Fact Sheet. [Online](#), accessed May 22, 2023.
- 13 UN-Habitat, 2019. After the Tragic Landslide that Killed 116, Koshe landfill in Addis Ababa is Safer. [Online](#), accessed 28 July 2023.
- 14 Tayo Ogunbiyi, 2018. Lagos State Government. Understanding the Cleaner Lagos Initiative. [Online](#), accessed May 1 2023.
- 15 U.S. EPA, Undated. Landfill Methane Outreach Program. Benefits of Landfill Gas Energy Projects. [Online](#), accessed May 1 2023.
- 16 Government of Nigeria, 2018. Nigeria's 2018 National Action Plan to Reduce Short-Lived Climate Pollutants. [Online](#), accessed May 1 2023.
- 17 Centers for Disease Control and Prevention, 2022. Global WASH Fast Facts, 2022. [Online](#), accessed May 1, 2023.
- 18 Matthew Reid, 2023. Environmental Defense Fund Methane Dialogues Presentation, Session 3- Maximizing Health Benefits of Methane Reduction: Diversion of Human Waste from Pit Latrines, May 2023.
- 19 Cornell University, Undated. Feces and Urine-Human Biological Agent Reference Sheets (BARS). [Online](#), accessed May 22, 2023.
- 20 Matthew Reid, 2023. Environmental Defense Fund Methane Dialogues Presentation, Session 3- Maximizing Health Benefits of Methane Reduction: Diversion of Human Waste from Pit Latrines, May 2023.

- 21 U.S. EPA, 2019. Global Non-CO2 Greenhouse Gas Emission Projections & Mitigation Potential: 2015-2050. [Online](#), accessed May 1 2023.
- 22 Matthew C. Reid, Kaiyu Guan, Fabian Wagner, and Denise L. Mauzerall, 2014. Global methane emissions from pit latrines. *Environmental Science & Technology* 48 (15), 8727- 8734. [Online](#), accessed May 1, 2023.
- 23 Asian Development Bank, 2017. Urban Wastewater Management in Indonesia: Key Principles in Drafting Local Regulations. [Online](#), accessed May 1 2023.
- 24 Yoshiteru Hamatani et al, 2023. Greenhouse gas reduction of co-benefit-type wastewater treatment system for fish-processing industry: A real-scale case study in Indonesia. *Water Science and Engineering*. [Online](#), accessed May 1 2023.
- 25 Climate and Clean Air Coalition (CCAC), U.S. EPA, 2018. Organic Waste Separation- Program and Policy Options. [Online](#), accessed May 1 2023.
- 26 Vittal Boggaram, Sahana Goswami, 2017. World Resources Institute. From Waste to Watts: How Sewage Could Help Fix India's Water, Energy and Sanitation Woes. [Online](#), accessed May 1 2023.
- 27 Matthew C. Reid, Kaiyu Guan, Fabian Wagner, and Denise L. Mauzerall, 2014.
- 28 Vittal Boggaram, Sahana Goswami, 2017. World Resources Institute. From Waste to Watts: How Sewage Could Help Fix India's Water, Energy and Sanitation Woes. [Online](#), accessed May 1 2023.
- 29 The World Bank, 2016. Philippines: Modernizing Landfills to Reduce Harmful Methane Emissions. [Online](#), accessed May 1 2023.
- 30 Carbon Partnership Facility, Undated. Philippines: Solid Waste Management Program. [Online](#), accessed May 1, 2023.
- 31 Department of Environment and Natural Resources, Philippines, 2019. National Strategy to Reduce Short-Lived Climate Pollutants from the Municipal Solid Waste Sector in the Philippines. [Online](#), accessed May 1 2023.
- 32 The World Bank, 2016. Philippines: Modernizing Landfills to Reduce Harmful Methane Emissions. [Online](#), accessed May 1 2023.
- 33 The World Bank, 2016. Philippines: Modernizing Landfills to Reduce Harmful Methane Emissions. [Online](#), accessed May 1 2023.
- 34 Carbon Partnership Facility, Undated. Philippines: Solid Waste Management Program. [Online](#), accessed May 1, 2023.
- 35 D.G.J. Premakumara, 2013. Policy Implementation of the Republic Act (RA) 9003 in the Philippines: A Case Study of Cebu City. [Online](#), accessed May 1 2023.



Para acceder a todos los informes y material de apoyo sobre
Mitigación del Metano: Una Estrategia Global de Salud, visite:
<https://climateandhealthalliance.org/initiatives/methane-health/>