

Cadena de valor de la Revalorización del Plástico

Liberando el potencial oculto de los plásticos: Explore la cadena de valor de la revalorización del plástico y descubra oportunidades para las PYMES.

Introducción

El plástico es un material versátil y ampliamente utilizado que ha revolucionado la forma en que vivimos, trabajamos y nos divertimos. Sin embargo, la producción y eliminación del plástico también tienen impactos significativos en el medio ambiente y en la sociedad. La cadena de valor del plástico es un sistema complejo e interconectado que involucra a una amplia gama de actores, desde compañías de combustibles fósiles hasta fabricantes de productos plásticos, y desde empresas de gestión de residuos hasta consumidores. El plástico se fabrica a partir de combustibles fósiles, principalmente petróleo crudo y gas natural, que se extraen, transportan a refinerías y luego se convierten en materias primas para la producción de plástico. Estas materias primas se transforman en resina de polímero a través de un proceso químico conocido como polimerización. Luego, esta resina se utiliza para producir una amplia gama de productos plásticos, incluidos materiales de embalaje, bienes de consumo y productos industriales. Una vez que los productos plásticos han llegado al final de su vida útil, se desechan en vertederos o se reciclan.

Comprender las diferentes etapas de la cadena de valor del plástico, así como las oportunidades y desafíos asociados con cada etapa, es esencial para abordar los impactos ambientales y sociales del uso del plástico.

La Cadena de Valor a lo largo del Ciclo de Vida del Plástico

La cadena de valor de la revalorización del plástico consta de varias etapas, que incluyen la extracción de materias primas, la producción, la distribución, el consumo y la gestión al final de su vida útil. Cada etapa ofrece oportunidades únicas para la revalorización y el reuso, que contribuyen a un futuro más sostenible.

En la Figura 1 se representa toda la cadena de valor del plástico, y se pueden encontrar etapas y subetapas, junto con algunos datos interesantes y los actores clave.

Se describe a continuación una explicación detallada de cada paso de la cadena de valor:

1. Producción de Materias Primas:

- **Materias Primas:** La etapa de materias primas implica la extracción de petróleo crudo o gas natural, que son las principales fuentes de la mayoría de los plásticos. En los últimos años, el uso de materias primas de base biológica, como el maíz, la caña de azúcar y otros materiales vegetales, ha ganado atención como una alternativa más sostenible a los recursos fósiles.
- **Producción de Monómeros:** En esta etapa, las materias primas se procesan en monómeros, que son los bloques de construcción básicos de los plásticos. Por ejemplo, el etileno, derivado del petróleo crudo o el gas natural, es un monómero común utilizado en la producción de polietileno.
- **Producción de Polímeros:** Los monómeros se unen químicamente en un proceso llamado polimerización para formar cadenas largas conocidas como polímeros. Estos polímeros

confieren a los plásticos sus propiedades únicas, como resistencia, flexibilidad y durabilidad.

- **Conversión de Plástico:** Durante la etapa de conversión, los polímeros se transforman en diversos productos plásticos a través de procesos como extrusión, moldeo por inyección, moldeo por soplado y termoformado. Pueden incorporarse aditivos, como colorantes, estabilizadores y cargas, para mejorar propiedades específicas o reducir costos de producción.

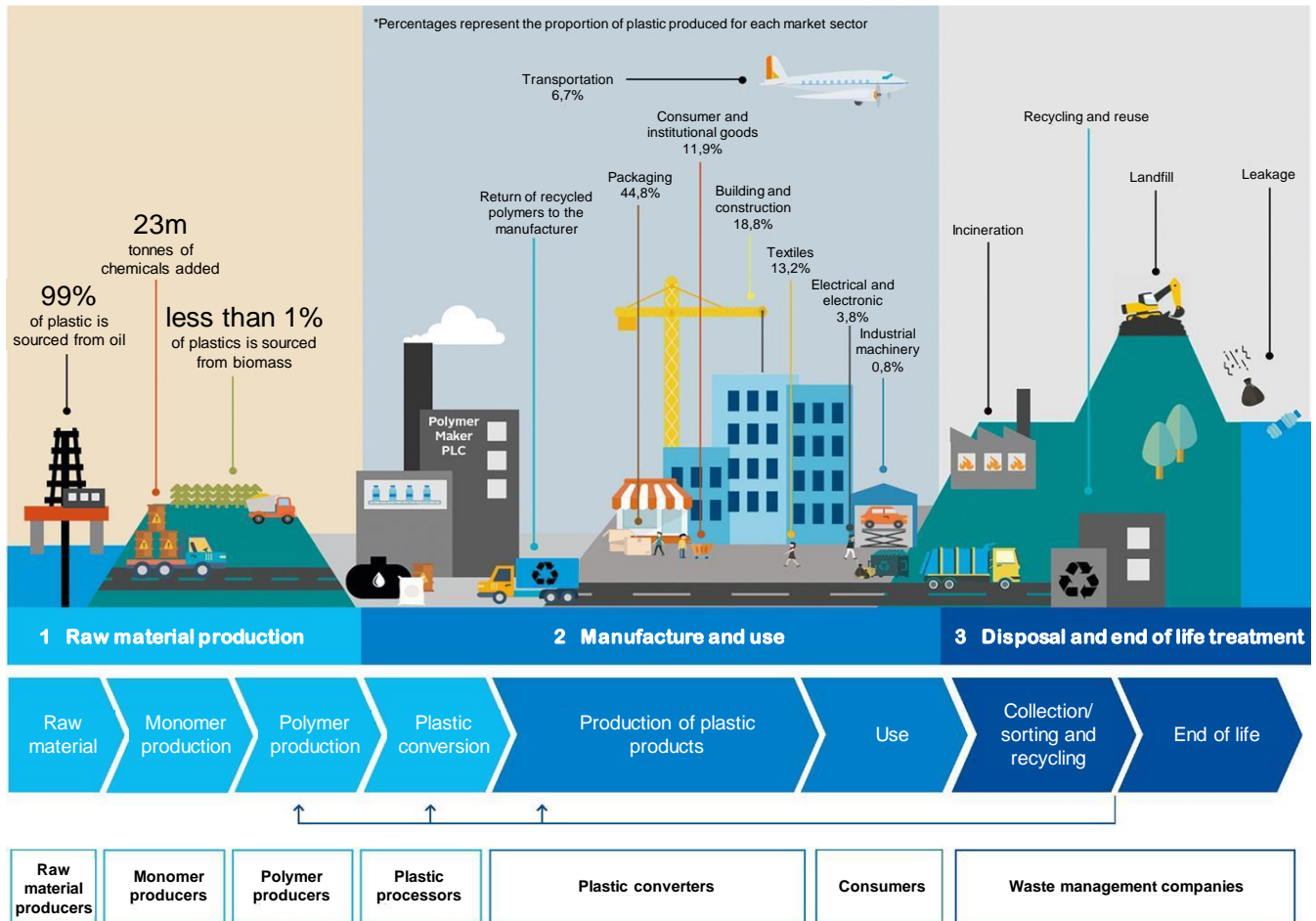


Figura 1. Resumen de la cadena de suministro global de plásticos. Fuente: Riesgos y oportunidades a lo largo de la cadena de valor de los plásticos. Principios para la Inversión Responsable (UNPRI o PRI).

2. Fabricación y Uso:

- **Producción de Productos Plásticos:** Los fabricantes crean productos plásticos terminados convirtiendo polímeros en diversas formas y formas. Este proceso puede implicar el ensamblaje de varios componentes de plástico, la incorporación de otros materiales como metal o vidrio, y la aplicación de revestimientos o tratamientos de superficie.
- **Uso:** Los productos plásticos se utilizan en numerosas aplicaciones, desde envases y bienes de consumo hasta materiales automotrices y de construcción. La etapa de uso abarca la vida funcional del producto, que puede variar ampliamente según el tipo de plástico y su propósito previsto.

3. Eliminación y Tratamiento al Final de su Vida Útil:

- **Recolección/Clasificación y Reciclaje:** Una vez que los productos plásticos llegan al final de su vida útil, ingresan al flujo de residuos. La etapa de recolección y clasificación implica la separación de diferentes tipos de plásticos según el material, el color u otros criterios para facilitar el reciclaje. Los procesos de reciclaje mecánico, como la trituración, el lavado y la peletización, convierten los residuos de plástico en materias primas secundarias que se pueden utilizar para producir nuevos productos. Las tecnologías de reciclaje avanzadas, como el reciclaje químico, pueden descomponer los plásticos en sus monómeros originales, ofreciendo más oportunidades de revalorización.
- **Fin de Vida:** Si los plásticos no se reciclan, pueden someterse a otros tratamientos al final de su vida útil, como el vertido en vertederos o la incineración. El vertido implica desechar los residuos de plástico en instalaciones designadas, donde pueden persistir durante cientos de años debido a su lenta tasa de degradación. La incineración es la combustión de residuos de plástico, generando energía en forma de calor o electricidad, pero también liberando gases de efecto invernadero y emisiones tóxicas. Una alternativa más sostenible es el desarrollo de plásticos biodegradables que pueden descomponerse en condiciones ambientales específicas, reduciendo los impactos a largo plazo de los residuos de plástico en los ecosistemas y la salud humana.

En toda la cadena de valor del plástico, existen muchas oportunidades para que las pequeñas y medianas empresas (PYMES) generen un cambio real y efectivo al reducir su impacto ambiental, aumentar su competitividad y contribuir a una economía circular. La Figura 2 ofrece una visión general de la cadena de valor, incluida la aplicación de estrategias circulares por parte de las PYMES.



[Figura 2. Descripción general de las estrategias circulares y las prácticas para la acción de las PYMES en la cadena de suministro de plásticos. Fuente: Ayudemos a las PYMES a adoptar lo circular \(página 89\).](#)

Como se muestra, hay muchas opciones y acciones que pueden llevar a cabo las PYMES en toda la cadena de valor del plástico:

1. Oportunidades en Materias Primas:

- **Fabricación de plásticos de base biológica:** Las PYMEs pueden explorar oportunidades en la producción de plásticos de base biológica, que se derivan de recursos renovables como plantas, algas e incluso subproductos de desechos. Al cambiar hacia plásticos de base biológica, las empresas pueden contribuir a reducir la dependencia de los combustibles fósiles y disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero. Desarrollar asociaciones con proveedores de materias primas sostenibles e invertir en investigación y desarrollo para crear materiales de base biológica innovadores son posibles vías de crecimiento.

2. Oportunidades en la Producción:

- **Uso de plásticos reciclados:** Incorporar plásticos reciclados en los procesos de fabricación puede reducir la necesidad de materiales vírgenes y desviar residuos de vertederos. Trabajar con instalaciones de reciclaje para obtener plásticos reciclados de alta calidad, invertir en maquinaria y tecnologías para procesar estos materiales y desarrollar productos diseñados para ser reciclables son estrategias posibles.
- **Reducir la cantidad de plásticos en los productos:** Las PYMEs pueden optimizar los diseños de sus productos y los procesos de fabricación para minimizar la cantidad de plástico utilizado, lo que lleva a una reducción de los residuos y el impacto ambiental. Esto se puede lograr a través de la reducción de peso, la sustitución de materiales y la optimización de procesos.
- **Usar tipos de plásticos que se pueden reciclar:** Las PYMEs pueden optar por usar plásticos reciclables en sus productos, lo que facilita que estos elementos se procesen y reintegren en el ciclo de producción. Al seleccionar materiales con flujos de reciclaje establecidos, las empresas pueden ayudar a impulsar la demanda de materiales reciclados y contribuir a una economía circular.
- **Usar plásticos reciclados en productos:** Las PYMEs pueden incorporar plásticos reciclados en sus productos, respaldando el mercado de materiales reciclados y promoviendo la sostenibilidad. Al utilizar contenido reciclado, las empresas pueden reducir su dependencia de materiales vírgenes y mostrar su compromiso con la responsabilidad ambiental.

3. Oportunidades en Uso y Reuso:

- **Rechazo de plásticos de un solo uso:** Negarse a utilizar plásticos de un solo uso en operaciones u ofertas de productos y optar en su lugar por alternativas reutilizables o reciclables puede ayudar a reducir los residuos de plástico y promover hábitos de consumo más sostenibles.
- **Uso de productos con menos envases:** Desarrollar soluciones de envasado que minimicen los residuos de plástico mediante el uso de menos material o la adopción de materiales alternativos, como papel o plásticos biodegradables, contribuye a reducir el impacto ambiental general del producto y atraer a consumidores eco-conscientes.
- **Innovación hacia modelos de entrega creativos y nuevos basados en envases reutilizables:** Explorar modelos de entrega innovadores que utilicen envases reutilizables, como contenedores recargables o sistemas de devolución de depósitos, puede ayudar a reducir los residuos de envases y crear nuevas oportunidades comerciales en la economía circular.
- **Ampliar el uso de envases reutilizables en un entorno empresarial:** Las PYMEs pueden colaborar con otras empresas para implementar soluciones de envases reutilizables tanto para envases rígidos grandes como para envolturas de pallets. Al compartir recursos y conocimientos, las empresas pueden acelerar la adopción de prácticas sostenibles y crear sinergias dentro de la cadena de valor.

- **Considerar alternativas a los productos de plástico:** Explorar alternativas a los productos de plástico, como los fabricados con materiales biodegradables, plásticos compostables o materiales con un menor impacto ambiental, puede diversificar las ofertas de productos, satisfacer a un mercado creciente de consumidores eco-conscientes y reducir la huella ambiental.
4. Oportunidades en la Recolección:
- **Asegurar posibilidades de recolección de plástico:** Las PYMEs pueden invertir en infraestructura o colaborar con proveedores de gestión de residuos para asegurarse de que los residuos de plástico se recojan y gestionen adecuadamente. Al implementar sistemas de recolección efectivos, las empresas pueden desviar los residuos de los vertederos y facilitar el reciclaje.
 - **Crear incentivos para entregar plásticos:** Las PYMEs pueden crear programas de incentivos para que los clientes o empleados devuelvan productos o envases de plástico usados. Esto puede fomentar prácticas de eliminación responsables y facilitar la recopilación de materiales para su reciclaje.
5. Oportunidades en la Recuperación de Energía/Incineración:
- **Asegurarse de que los residuos de plástico no se depositen en vertederos, sino que se utilicen para la producción de energía al final de su vida útil:** Colaborar con proveedores de gestión de residuos para asegurarse de que los residuos de plástico se desvíen de los vertederos y se utilicen para la producción de energía a través de la incineración o instalaciones de energía a partir de residuos puede ayudar a reducir el impacto ambiental de los residuos de plástico, al tiempo que genera una fuente valiosa de energía.
6. Oportunidades en Reciclaje Mecánico o Reciclaje Químico:
- **Reciclaje mecánico:** Explorar oportunidades en el reciclaje mecánico, que implica procesar residuos de plástico en nuevos materiales a través de procesos físicos como la molienda, la fusión y la reformación, puede contribuir a la economía circular y crear un mercado de plásticos reciclados. Al invertir en tecnologías de reciclaje mecánico, las empresas pueden desempeñar un papel en la promoción de prácticas sostenibles.
 - **Reciclaje químico:** Considerar oportunidades en el reciclaje químico, que implica descomponer los residuos de plástico en sus componentes moleculares a través de procesos químicos, como la pirólisis o la depolimerización, puede permitir la creación de nuevos materiales plásticos de alta calidad o incluso otros productos valiosos como combustibles o productos químicos. Participar en el reciclaje químico puede ayudar a superar las limitaciones del reciclaje mecánico y abrir nuevas posibilidades para la revalorización de residuos de plástico.
7. Oportunidades en el Diseño:
- **Diseño para una vida útil prolongada:** Las PYMEs pueden priorizar el diseño de productos con una vida útil larga, centrándose en la durabilidad, la capacidad de reparación y la modularidad. Esto puede ayudar a reducir la generación de residuos y prolongar la vida útil de los productos, contribuyendo en última instancia a una economía más sostenible.
 - **No diseñar para un solo uso:** Abstenerse de diseñar productos de un solo uso y, en su lugar, centrarse en alternativas reutilizables, reciclables o compostables puede ayudar a reducir los residuos de plástico y fomentar un enfoque más circular en el diseño de productos.
 - **Asegurarse de que los productos con diferentes tipos de plásticos se puedan desmontar para su reciclaje:** Las PYMEs pueden diseñar productos que sean fáciles de desmontar, lo que permite la separación de diferentes tipos de plásticos para su reciclaje. Esto puede

mejorar la capacidad de reciclaje de productos y contribuir a crear un sistema de reciclaje más eficiente.

- **Tener en cuenta el final de la vida útil al diseñar:** Considerar el final de la vida útil de los productos durante la fase de diseño e incorporar características que faciliten el reciclaje, la reutilización u otras formas de revalorización puede ayudar a crear productos más sostenibles y contribuir a una economía circular.
- **Usar alternativas a las microperlas:** Las PYMEs pueden evitar el uso de microplásticos, como las microperlas, en sus productos y, en su lugar, explorar materiales alternativos más respetuosos con el medio ambiente. Al eliminar los microplásticos de sus ofertas de productos, las empresas pueden contribuir a reducir la contaminación por plásticos y proteger los ecosistemas.

En conclusión, tener una comprensión sólida de la cadena de valor del plástico es esencial para que las PYMEs aprovechen las oportunidades y logren resultados significativos en la revalorización del plástico. Al comprender cada etapa de la cadena de valor, desde la materia prima hasta el diseño, las empresas pueden identificar áreas donde pueden marcar la diferencia, innovar e implementar prácticas sostenibles que contribuyan a una economía circular.

Aceptar el proceso de revalorización del plástico no solo demuestra el compromiso de una organización con la responsabilidad ambiental, sino que también abre nuevas oportunidades comerciales que atienden al creciente mercado de consumidores eco-conscientes. Al reconocer la importancia de la cadena de valor del plástico y participar activamente en prácticas sostenibles, las PYMEs pueden impulsar el cambio dentro de su industria, reducir el impacto ambiental general de los plásticos y contribuir a un futuro más sostenible.

Estudios de caso y Ejemplos

En esta sección, exploraremos varios casos de estudio y ejemplos que demuestran cómo las empresas han establecido asociaciones exitosas con actores clave en la cadena de valor del plástico. Estas compañías no solo han construido negocios sostenibles, sino que también han logrado avances significativos en la revalorización del plástico, mostrando enfoques innovadores para abordar el problema global de los residuos plásticos y promover la transición hacia una economía circular.

The Gravity Wave es un proyecto de emprendimiento social que se enfoca en recuperar plástico del mar y revalorizar redes de pesca desechadas. Al asociarse con Enaleia y CEPESCA, la empresa recolecta redes de pesca y las transforma en productos y materiales sostenibles.

La compañía incluye de manera efectiva varias etapas de la cadena de revalorización del plástico en sus actividades al colaborar con pescadores para recolectar redes de pesca desechadas, procesar las redes en las instalaciones de su socio ReciclaMas, y luego fabricar productos sostenibles con su socio CMplastik. La empresa ofrece campañas de recolección de plástico, productos personalizados a partir de plástico recuperado, piezas de mobiliario únicas y certificados de recolección de plástico como Plastik Free Ocean, Plastic Neutral y Plastic Positive.

The Gravity Wave ha avanzado significativamente en la revalorización de residuos plásticos, con más de 57,309 kg de plástico recuperados del mar y 42,481 kg de residuos plásticos evitados de terminar en el agua. Además, sus esfuerzos han tenido un impacto positivo en más de 2,000 pescadores en todo el Mediterráneo. El trabajo de la empresa se alinea con cinco de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible, resaltando su compromiso con la responsabilidad ambiental y social.

Su enfoque en la revalorización del plástico demuestra la importancia de la colaboración, la innovación y la dedicación a prácticas sostenibles. Al crear un modelo de negocio que aborda

tanto los aspectos ambientales como los socioeconómicos de los residuos plásticos, The Gravity Wave se ha convertido en un sólido ejemplo de cómo las empresas pueden participar exitosamente en la revalorización del plástico y contribuir a un futuro más sostenible.



La Hormiga Verde es una empresa de reciclaje de electrónicos que no solo recupera materiales crudos de dispositivos electrónicos, sino que también se enfoca en reacondicionar dispositivos electrónicos y crear productos a partir de materiales reciclados. La empresa ha desarrollado con éxito un método para convertir residuos plásticos en madera plástica, que se utiliza para fabricar diversos productos como muebles y accesorios urbanos (bancos, sillas, mesas, estantes y otros elementos como papeleras y macetas).

Esta PYME también ha colaborado con varias entidades y organizaciones para convertir sus residuos plásticos en nuevos productos que puedan ser reutilizados. Además, la empresa opera como un centro especial de empleo, creando oportunidades laborales para personas en alto riesgo de exclusión, generando un impacto social positivo más allá de la reducción de los residuos plásticos.

La Hormiga Verde demuestra el potencial de la innovación y el compromiso con prácticas sostenibles en la cadena de revalorización del plástico. Al desarrollar nuevas formas de utilizar los residuos plásticos y participar activamente en colaboraciones, la empresa está contribuyendo a una economía más circular y promoviendo la responsabilidad ambiental.



Van Plestik, un estudio de diseño y empresa de producción sostenible, ha sido pionero en el desarrollo de impresoras 3D innovadoras capaces de transformar residuos plásticos en materia prima para objetos únicos, de alta calidad y asequibles, como sillas, mesas y lámparas. Estas impresoras pueden manejar residuos plásticos ligeramente contaminados, que de lo contrario sería difícil reciclar. Sus esfuerzos tienen como objetivo abordar el problema del plástico a nivel local y fomentar la colaboración con diversas empresas, artistas y tiendas de segunda mano para aumentar el uso de plástico reciclado.

Su innovadora tecnología de impresión 3D y dedicación para trabajar con residuos plásticos contaminados permite a la empresa producir una variedad de artículos, evitando que el plástico termine en el medio ambiente. Al asociarse con grandes empresas como HEMA e Ikea, la empresa crea conciencia sobre el valor del plástico reciclado y anima a las personas a apreciar su valía. Este enfoque resalta el poder de la tecnología innovadora y la colaboración para abordar el problema global de los residuos plásticos y contribuir a una economía más circular, enfatizando la importancia de la revalorización del plástico.

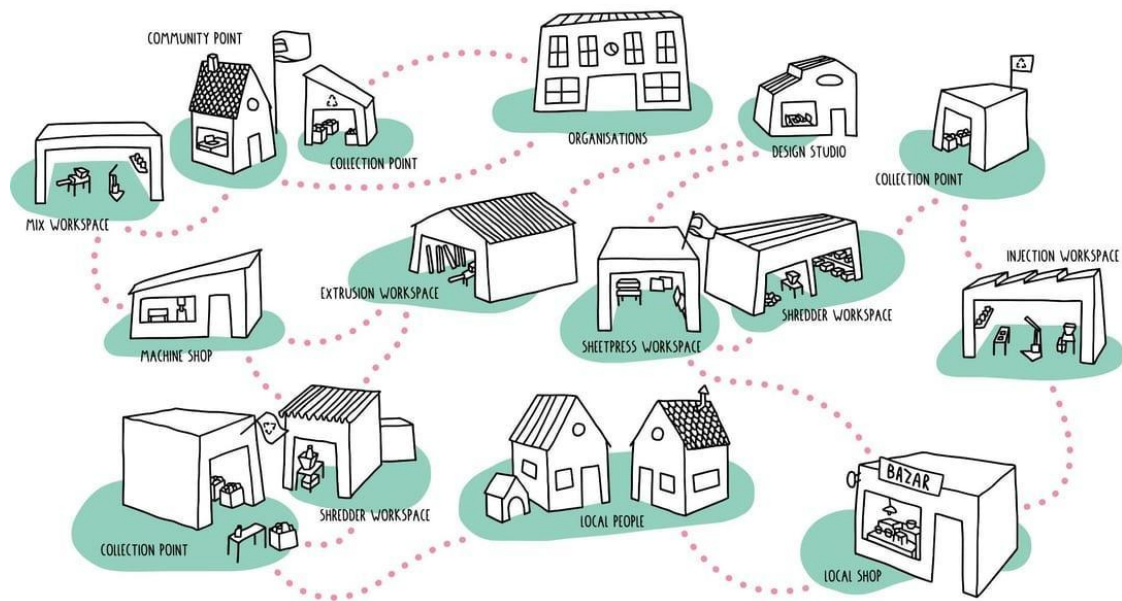
Ecoinclusión es una empresa de triple impacto argentina establecida en 2014, con el objetivo de ofrecer una solución integral a la contaminación plástica y promover la inclusión social. La empresa utiliza un enfoque multifacético, que incluye capacitación en línea, intercambio de información, facilitación de herramientas, colaboración con cooperativas de reciclaje, fabricación y donación de eco-ladrillos, y el establecimiento de la red Eco Comunidad. Esta estrategia holística combina educación, cooperación y acción directa para abordar eficazmente el problema de los residuos plásticos.

La Eco Comunidad de la empresa permite que los ciudadanos participen de diversas formas, como asistir a cursos en línea, replicar el modelo de trabajo y promover hábitos sostenibles. Este enfoque fomenta una red de ciudadanos conscientes del medio ambiente capaces de abordar los residuos plásticos a nivel local. Al abordar simultáneamente objetivos económicos, sociales y ambientales a través de su marco de triple impacto, la empresa maximiza el impacto positivo de sus esfuerzos y contribuye a hábitos de consumo y producción más sostenibles, impulsando el progreso hacia la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

Establecida en 2012, **Precious Plastic** promueve una estrategia centrada en la comunidad para reciclar residuos plásticos mediante la creación de diversos espacios y recursos, como espacios de trabajo, puntos de recogida, centros comunitarios, talleres de máquinas y membresías. A través de la creación de una red descentralizada, facilitan la colaboración entre individuos, grupos y organizaciones para reutilizar los residuos plásticos y convertirlos en objetos valiosos, fomentando una economía circular.

El impacto de la empresa se realiza principalmente a través de los esfuerzos de sus miembros de la comunidad y las colaboraciones sinérgicas con organizaciones como las Naciones Unidas. Al concentrarse en fomentar una comunidad inclusiva, dan la bienvenida a todos para unirse en la creación de un mundo más respetuoso con el medio ambiente y para acortar el uso de nuevos materiales plásticos. Este enfoque cooperativo resalta el potencial de las iniciativas basadas en la comunidad para abordar el apremiante problema de los residuos plásticos.

En resumen, la empresa sirve como un ejemplo inspirador de cómo las soluciones impulsadas por la comunidad pueden combatir eficazmente los problemas de los residuos plásticos. Al empoderar a individuos y organizaciones para que participen y aboguen por una economía circular, contribuyen a patrones de consumo y producción más sostenibles, impulsando finalmente el progreso hacia la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

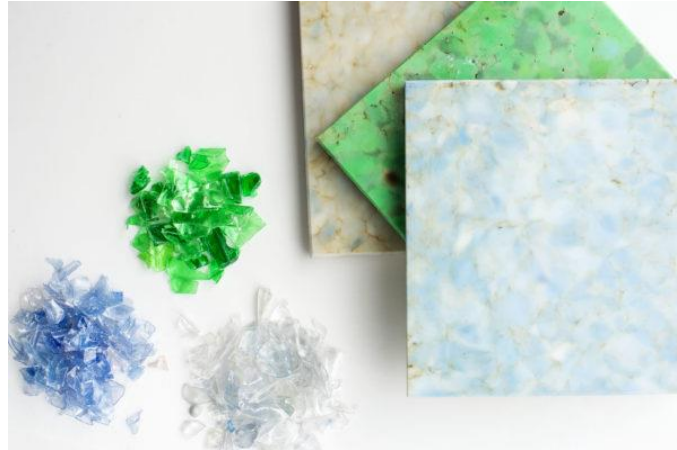


New Marble, una marca de azulejos sostenibles, produce azulejos innovadores elaborados a partir de botellas de PET reutilizadas. Un metro cuadrado de sus azulejos incorpora 302 botellas de plástico, y los azulejos son totalmente reciclables. Concebidos por Better Future Factory, estos azulejos distintivos han sido presentados en numerosos proyectos innovadores, como el revolucionario baño circular en los Países Bajos y el parque flotante Recycled Park en Róterdam.

El proceso de fabricación empleado por New Marble fomenta la circularidad de la cadena de revalorización del plástico al reutilizar las botellas de PET como materiales de construcción de alto valor para aplicaciones interiores. A través del uso de residuos plásticos de consumo, New Marble combate la contaminación plástica y promueve un modelo económico circular.

La empresa adopta metodologías de baja tecnología en el desarrollo y procesamiento de sus azulejos, lo que los hace ampliamente accesibles y escalables, incluso en entornos con recursos limitados. La instalación se facilita mediante el uso de adhesivo y mortero estándar para azulejos, asegurando la compatibilidad con las técnicas de construcción existentes.

Finalmente, New Marble ejemplifica cómo las organizaciones pueden desarrollar soluciones ingeniosas y respetuosas con el medio ambiente que mejoran la cadena de revalorización del plástico. Al transformar residuos plásticos de consumo en materiales de construcción valiosos y certificados, la empresa contribuye a mitigar la contaminación plástica y facilita la transición hacia una economía más circular.



Recursos

Vídeos:

- Plásticos: Cerrando la cadena de valor global. <https://youtu.be/F36XxPYGysc>

Artículos:

- La cadena de valor de los plásticos es solo tan fuerte como su enlace más débil.

<https://www.greenbiz.com/article/plastics-value-chain-only-strong-its-weakest-link>

- Hsu, W. T., Domenech, T., & McDowall, W. (2022). Closing the loop on plastics in Europe: The role of data, information and knowledge. *Sustainable Production and Consumption*, 33, 942-951. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352550922002251>

- Ryberg, M., Laurent, A., & Hauschild, M. Z. (2018). Mapping of global plastic value chain and plastic losses to the environment: with a particular focus on marine environment. United Nations Environment Programme.

https://backend.orbit.dtu.dk/ws/files/163092267/UN_2018_Mapping_of_global_plastics_value_chain_and_hotspots_final_version.pdf

- Risks and opportunities along the plastics value chain. Principles for Responsible Investment (UNPRI or PRI). <https://www.unpri.org/download?ac=10258>

- Johansen, M. R., Christensen, T. B., Ramos, T. M., & Syberg, K. (2022). A review of the plastic value chain from a circular economy perspective. *Journal of Environmental Management*, 302, 113975.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479721020375>

Contenido Gráfico (infographics, schemes, slide presentation):

https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S2352550922002251-gr1_lrg.jpg

Podcasts:

- Waste360 NothingWasted! Episode 99: [The Future of the Plastics Value Chain](#)