

Huella plástica en Costa Rica

Proyecto Consumo 180



MINISTERIO DE
AMBIENTE Y ENERGÍA

GOBIERNO
DE COSTA RICA



MINISTERIO
DE SALUD

GOBIERNO
DE COSTA RICA


Consumo 180°
Ideas en acción



CRÉDITOS

Sandra Sosa Cárcamo

Representante Residente, Programa de Naciones Unidas para Desarrollo (PNUD)

Kifah Sasa Marín

Representante Residente Adjunto, Programa de Naciones Unidas para Desarrollo (PNUD)

Elena Vargas Fonseca

Oficialía de Programa Naturaleza, Clima y Energía

Elaborado por:

Dixania Azofeifa Duarte

Coordinadora del Proyecto Consumo 180

Comité Editorial de PNUD

Charleene Cortez Sosa, Especialista en Gestión de Conocimiento

Glomara Iglesias Álvarez, Especialista en Comunicación

José Daniel Estrada Sánchez, Especialista en Monitoreo y Evaluación

Rafaella Sánchez Mora, Especialista en Género

Diseño y diagramación

Isaí López Morales

Para indicar la fuente se solicita realizarlo de la siguiente manera:

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2025) Huella Plástica en Costa Rica. Costa Rica.

Financiado por el Fondo Frances para el Medio Ambiente Mundial (FFEM)

Está autorizada la reproducción total o parcial de esta publicación con propósitos educativos y sin fines de lucro, siempre que se utilice la referencia respectiva. Para el uso no se requiere ningún permiso especial del titular de los derechos. Este material se encuentra disponible en <https://pnud-conocimiento.cr>

Posición del autor y del PNUD

Las opiniones expresadas en este documento son únicamente las del autor y no reflejan necesariamente las posturas oficiales de toda la organización. Este trabajo fue desarrollado por encargo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y no compromete las opiniones institucionales del mismo.



Este documento se encuentra protegido por la Licencia Creative Commons CC BY-SA 4.0 Atribución/Reconocimiento-CompartirIgual-no comercial 4.0 Internacional

PNUD-Costa Rica agradecerá que se remita un ejemplar de cualquier texto elaborado con base en la presente publicación a la siguiente dirección o correo:

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Costa Rica.

Edificio Sigma, Edificio B, Piso 3, San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica

Teléfono: (506) 2296-1544

Web: <https://www.undp.org/costa-rica>

Email: registry.cr@undp.org / comunicaciones.cr@undp.org

Derechos de propiedad intelectual:

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD-Costa Rica) © 2025

363.72
A9994d

Azofeifa Duarte, Dixania 1986- autor(a)
Huella plástica en Costa Rica. Proyecto Consumo 180 / Dixania Azofeifa Duarte , Isaí López Morales , diagramación. – Primera edición – San José, Costa Rica: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo , 2025 .

Recurso en línea (IX, 59 p. : il., gráf. ; PDF, 9.8 MB) ,

ISBN : 978-9968-794-99-2

1. Residuos plásticos 2. Sostenibilidad ambiental 3. Consumo
4. Desarrollo sostenible. 5. Vida útil de plásticos. 6. Medio Ambiente II.
Título.

Thema:

TQJQ – Procesos de reciclaje y gestión de residuos

RNT – Gestión sostenible de recursos

RNK – Impacto medioambiental de la actividad humana

RNGD – Reciclaje

Contenido

1. Introducción	7
2. Objetivos	8
3. Metodología	9
4. Contexto nacional	10
4.1 Procesos Industriales en el Sector Plástico en Costa Rica	11
4.2 Característica Socioeconómica del Sector Plástico	12
4.3 Marco Regulatorio en Gestión de Residuos Plásticos	18
5. Estimación consumo nacional de materiales plásticos	23
5.1 Importación de Materiales Plásticos	26
5.2 Exportación de Materiales Plásticos	28
5.3 Impacto Económico en las Importación y Exportación de Plástico en Costa Rica	29
5.4 Estimación del Consumo Nacional de Plástico	32
5.5 Consumo de Materiales Plásticos en la Agricultura	35
5.6 Consumo de Materiales Plásticos en el Sector Construcción	38
6. Generación y gestión residuos plásticos	47
6.1 Generación de residuos plásticos en la agricultura	47
6.2 Generación de residuos plásticos en la construcción	50
6.3 Generación y gestión de residuos plásticos ordinarios	53
7. Externalidades de los materiales plásticos en su ciclo de vida	57
8. Conclusiones	61
9. Fuentes bibliográficas	62
10. Apéndice	65
Apéndice 1. Ejemplificación de los tipos de envases y empaques plásticos utilizados en el sector agrícola	65
Apéndice 2. Peso por envase y empaque por tipo de material caracterizado como de uso agrícola	66

Índice de Tablas

Tabla 1. Principales empresas exportadoras del sector plástico en Costa Rica	13
Tabla 2. Importación en USD de la industria plástica para la partida No. 39, para los principales 20 países de origen	17
Tabla 3. Exportación en USD de la industria plástica para la partida No. 39, para los principales 20 países de origen	18
Tabla 4. Consumo de materiales plásticos en t del año 2013 año 2023	24
Tabla 5. Agrupamiento de categorías de polímeros y materiales plásticos acorde a partida y subpartida arancelaria	25
Tabla 6. Caracterización de empaques plásticos utilizados en el sector agrícola	35

Tabla 7. Total de consumo de plástico en envases y empaques por tipo de cultivo, en sector agrícola.....	36
Tabla 8. Total de consumo de plástico en envases y empaques, para ambientes protegidos, en el sector agrícola.....	38
Tabla 9. Alcance de partidas consideradas como materiales plásticos constructivos.....	45
Tabla 10. Estimación de consumo de plástico en la construcción del período 2013 al 2023.....	46
Tabla 11. Total de residuos de plástico en por procedencia del sector agrícola.....	48
Tabla 12. Estimación de generación de residuos plásticos en la construcción del período 2013 al 2023.....	52
Tabla 13. Estimación de generación de residuos plásticos ordinarios para el 2022.....	55
Tabla 14. Aproximación de la gestión de los residuos plásticos del sector agrícola y construcción a partir del comportamiento de los residuos ordinarios.....	56

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Número de trabajadores por tamaño de empresa, para dos categorías de industria.....	13
Gráfico 2. Importación de plásticos y artículos plásticos, capítulo 39.....	15
Gráfico 3. Importación de plásticos y artículos plásticos, capítulo 39.....	16
Gráfico 4. Distribución de la importación de plásticos y artículos plásticos, asociados a la subpartida del capítulo 39.....	16
Gráfico 5. Consumo de materiales plásticos 2013–2023 en Costa Rica.....	24
Gráfico 6. Importación de materiales plásticos categorizados en Ton, en Costa Rica (2013–2023).	26
Gráfico 7. Distribución de importación materiales plásticos agrupados por categorías para el 2023 en Costa Rica.....	27
Gráfico 8. Exportación de materiales plásticos categorizados en Ton, en Costa Rica (2013–2023).....	28
Gráfico 9. Valor económico (USD MIL) de la importación y exportación de materiales plásticos categorizados (2013–2023).....	29
Gráfico 10. Importación de materiales plásticos categorizados en USD MIL, en Costa Rica (2013–2023).....	30
Gráfico 11. Distribución del valor económico de la importación de materiales plásticos categorizados en USD MIL, en Costa Rica (2013–2023).....	30
Gráfico 12. Exportación de materiales plásticos categorizados en USD MIL, en Costa Rica (2013–2023).....	31
Gráfico 13. Distribución del valor económico de la exportación de materiales plásticos categorizados en USD MIL, en Costa Rica (2013–2023).....	32
Gráfico 14. Consumo nacional de materiales plásticos categorizados (2013–2023).....	33
Gráfico 15. Distribución del consumo nacional de materiales plásticos agrupados por categorías para el 2023.....	33

Gráfico 16. Indicador de consumo de plástico por persona por año, Costa Rica 2013- 2023.....	34
Gráfico 17. Millones de m2 de construcción registrados ante CFIA (2004-2023).....	42
Gráfico 18. Número de construcciones tramitadas ante CFIA por tipo de obra (2018-2023).....	43
Gráfico 19. Distribución por tipo de obra (2018-2023).....	43
Gráfico 20. Distribución por clasificación de obra (2018-2023).....	44
Gráfico 21. Consumo nacional de materiales plásticos sector construcción (2013-2023).....	45
Gráfico 22. Opciones de gestión de residuos seleccionado por los encuestados.....	49

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1. Clasificación de plásticos de un solo uso y materiales alternativos.....	20
Ilustración 2. Cantidad de residuos plásticos promedio, generados en las actividades agrícolas por provincia.....	48
Ilustración 3. Ciclo de vida de los materiales plásticos.....	58
Ilustración 4. Externalidades negativas de la inadecuada gestión de residuos plásticos en Costa Rica.....	60

La industria del plástico a partir del siglo XIX ha sido clave en el desarrollo económico y social, esto debido a su versatilidad y variabilidad en soluciones. Sus bajos costos de producción, así como su disponibilidad. Este material es está presente en casi todos los aspecto de la vida, en la economía moderna y ha permitido el desarrollo de productos innovadores en la construcción, el transporte, la electrónica y la medicina, entre otros sectores. Adicionalmente, el plástico ha transformado y facilitado la forma en la que los productos llegan a los consumidores finales.

Sin embargo, el material también presenta altos costos ambientales y sociales, principalmente derivados de su difícil degradación y el masivo uso en aplicaciones de corta vida útil asociado a su producción bajo modelo economía lineal.

Es por ello, que es relevante entender el desarrollo de la industria plástica en Costa Rica, la evolución del consumo del material enfocado en la importación de resinas y material primario, y comprender sus principales aplicaciones dentro de los diversos sectores presentes en el país y su contribución al sector económico.

Otro aspecto relevante es el volumen de residuos plásticos generados en el país y sus mecanismos de gestión. A nivel global la generación de residuos plásticos se incrementó más del doble, pasando de 156 millones de toneladas anuales en el año 2000 a 353 millones en 2019 y se proyecta que para el año 2060 casi se triplique llegando hasta 1 014 millones de toneladas (OECD 2022). A pesar de ello, solo el 9 % del plástico fue reciclado en el 2019 y se estima que para el año 2060 esta cifra llegará apenas al 17 %.

En Costa Rica, se estima que se generaron 229 612 toneladas de residuos plásticos a nivel doméstico, en 2022, lo que equivale a un promedio de 39 kg por persona al año. Aunque el 93 % de esta cantidad fue recolectada (212 000 toneladas), solo 28 000 toneladas se reciclaron (MINSA, 2023), situando al país entre las naciones de la OCDE con las tasas de recuperación más bajas (OECD, 2023). Se calcula que, del total de 229 000 toneladas de residuos plásticos, 255 toneladas se dispusieron directamente en medios acuáticos y 37 000 toneladas afectaron ecosistemas terrestres. Además, 13 000 toneladas de residuos plásticos fueron quemadas a cielo abierto, generando contaminación atmosférica y emisiones de gases de efecto invernadero. La ineficiente gestión de los residuos plásticos recolectados, sumada a las 17 000 toneladas que no fueron recolectadas y que generalmente son dispuestas ilegalmente de manera directa en el ambiente natural, sumado se deben considerar otros residuos plásticos asociados a sectores como la construcción, sector automotriz, agroindustrial, y otros que representa retos importantes para el país a nivel de generación de estrategias de gestión y valorización de los residuos plásticos.

2

OBJETIVOS

El objetivo general del informe consiste en presentar la huella plástica de Costa Rica asociada a la importación, exportación, la generación de residuos plásticos y sus externalidades, asociado al perfil de la industria plástica en el país.



Para la elaboración de la huella plástica en Costa Rica y conocer el perfil de la industria se realizó una investigación descriptiva desde diversas fuentes bibliográficas disponibles incluyendo literatura académica, informes sectoriales, artículos periodísticos, documentos y bases de datos gubernamentales relacionados con la industria plástica en Costa Rica y generación de residuos, considerando información y datos provenientes de:

- Informes de la Cámara Costarricense de la Industria del Plástico (ACIPLAST)
- Estudios y bases de datos de exportación de la Promotora del Comercio Exterior de Costa Rica (PROCOMER)
- Base de datos e información desde The Observatory of Economic Complexity (OEC).
- Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2023-2033.
- Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2023-2028.
- Investigaciones académicas
- Legislación y políticas gubernamentales
- Consulta a actores clave en el sector

Análisis de Datos

Para los datos cuantitativos se realizan estadísticas descriptivas para resumir y comparar los datos e identificar comportamientos y tendencias. Esto se realiza para datos de importación y exportación de materiales plásticos, así como a partir otros datos asociados a estimaciones de residuos plásticos, en unidades de volumen y datos económicos.

A nivel cualitativo se realiza un análisis temático identificando coincidencia de respuestas, opiniones y en comparación con resultados indicados a nivel de las fuentes bibliográficas.

Validación de información

Mediante un ejercicio metodológico de triangulación de datos se compara y contrasta los resultados cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión más completa y robusta de los resultados presentados.

4

CONTEXTO NACIONAL

La industria del plástico en Costa Rica representa un segmento clave de la economía, contribuye brindando empleos directos e indirectos y con productos esenciales para el desarrollo de otras actividades económicas. Sin embargo, esta industria está en un momento crucial de transformación, impulsada por la presión social y normativa para adoptar prácticas más sostenibles. Esto incluye el desarrollo de alternativas biodegradables, el reciclaje efectivo y la promoción de materiales compostables.

El país depende 100 % de la importación de las resinas primarias, para la fabricación de productos plásticos, lo que representa un reto adicional en términos de costos y sostenibilidad. Desde la década de los años cuarenta el uso del plástico ha venido evolucionado con el desarrollo de la industria y la demanda de productos plásticos para diversas aplicaciones asociado a su versatilidad y portabilidad principalmente en empaques y envases de la industria de alimentos, agroindustria y a nivel comercial en general.

En Costa Rica, la industria del plástico tuvo sus inicios entre las décadas de 1960 y 1970 producto de la innovación de materiales alrededor del mundo, principalmente por la innovación química en polímeros y con ello la generación de plásticos con mejores propiedades de durabilidad, versatilidad y bajo gramaje, lo que permitió la optimización en la producción y reducción de costos asociados al transporte de mercaderías. La Asociación Costarricense de la Industria de Plástico (ACIPLAST) fue constituida en el año 1971 con el propósito fundamental de apoyar, promover y defender los derechos de las empresas del sector.

ACIPLAST estima que el parque industrial del sector del plástico lo conforman alrededor de 160 empresas de las cuales un 78 % son medianas y pequeñas empresas (COMEX, 2023). Adicionalmente, en este periodo la industria del plástico representó el 3,7 % del valor bruto de producción del total del sector de manufactura. Según datos del Banco Central de Costa Rica, en promedio el sector emplea 8.650 personas entre 2017 y 2019, lo cual representa el 3,6 % del empleo en el sector de manufactura (COMEX, 2023)

PROCESOS INDUSTRIALES EN EL SECTOR PLÁSTICO EN COSTA RICA

En Costa Rica se llevan a cabo diversos procesos relacionados a la industria del plástico, dependiendo de la finalidad del producto plástico, entre los principales procesos se encuentran:

- **Moldeo por compresión:** Se utiliza para productos que requieren una forma específica y se realiza al calentar el plástico y luego presionarlo en un molde.
- **Moldeo por inyección:** Consiste en inyectar plástico fundido en un molde para crear productos de formas específicas. Es ampliamente utilizado para la producción de artículos como envases, componentes de automóviles y productos de consumo.
- **Moldeo por soplado:** Se utiliza principalmente para fabricar envases huecos, como botellas. Consiste en inflar un tubo de plástico fundido dentro de un molde para darle forma.
- **Moldeo por rotación:** En el proceso se calienta y se gira un molde cargado con resina de polímero para obtener piezas huecas de diversos tamaños y formas.
- **Extrusión (inyección) soplada:** Es un método donde se forman piezas huecas por medio del soplado de una preforma de plástico fundida.
- **Extrusión dado plano:** En el proceso se generan láminas y películas de plástico de espesor uniforme y características específicas.
- **Extrusión tubería y perfiles:** En el método se fuerza la resina a pasar por un cabezal para darle la forma requerida.
- **Calandrado:** Este proceso se utiliza para producir láminas y películas de plástico al pasar el material entre rodillos calentados.
- **Termoformado:** Este proceso implica calentar una lámina de plástico hasta que se vuelve maleable y luego se forma sobre un molde. Es común en la producción de envases y bandejas.
- **Reciclaje:** proceso mediante el cual los materiales que ya han sido utilizados se recolectan, procesan y transforman para ser utilizados en la fabricación de nuevos productos, en lugar de desecharlos como residuos.

Para llevar a cabo todos estos procesos las empresas del sector han invertido en investigación y desarrollo (I+D) para mejorar su tecnología. De acuerdo con datos de PROCOMER (2019) y tomando como base una muestra de 15 empresas, menciona que un 53 % de las empresas innovaron en el producto, un 40 % en la maquinaria y un 7 % en los procesos para el año 2019. Adicionalmente, un 40 % de estas empresas innovó con un fin ambiental. El tamaño de las empresas que innovaron en I+D está conformado por pequeñas (40 %), medianas (40 %) y grandes (20 %). (PROCOMER, 2019)

La industria del plástico desechable o de un solo uso se enfoca principalmente en la oferta de empaques, envases y bolsas, lo cual corresponde a un 64 % de las empresas, un 50 % de estas está compuesto por la generación de bolsas, un 18 % se dedica al plástico para paletizar, un 14 % a la producción de vajillas desechables y un 9 % está representado por la producción de fleje. Entre las empresas que conforman este sector, un 77 % son de capital costarricense, un 5 % de capital extranjero y un 5 % de capital nacional y extranjero. Además, un 41 % de las empresas de plásticos desechables venden directamente a zona franca (PROCOMER, 2019).

Cabe señalar que es relevante para el sector implementar procesos de gestión y certificación para poder demostrar su desempeño en cumplimiento con estándares de calidad, seguridad en productos sanitarios, inocuidad alimentaria y gestión ambiental, en normas internacionales como FSSC 22000; ISO 9001; ISO 14001, entre otros.

No obstante, Costa Rica también ha destacado por fomentar iniciativas innovadoras, como el remplazo de material virgen, la investigación en bioplásticos de origen renovable y la implementación de programas de economía circular que buscan minimizar la generación de residuos y maximizar el valor de los recursos. En cuanto a la reducción de resina virgen dentro de la industria del plástico desechable, al 2018 las prioridades se basaban en los productos como bolsas plásticas con 60 %, en segundo lugar, los envases con un 15 %, plástico para paletizar, vajillas y desechables con un 10 % (PROCOMER, 2019)

CARACTERÍSTICA SOCIOECONÓMICA DEL SECTOR PLÁSTICO

Según un estudio realizado por PROCOMER, indica que al año 2018, la industria de plásticos desechable en Costa Rica estaba representada por 56 empresas, que generaron 4726 empleos con un valor de producción que alcanzó los 119,6 miles de millones de colones (PROCOMER, 2019)

Acorde a datos de COMEX en el 2020 el sector de fabricación de plásticos y de caucho sintético en formas primarias y fabricación de productos de plástico en conjunto representaron un 3,7 % del total del valor bruto de la producción total del sector manufacturero (COMEX, 2023).

En cuanto a datos estadísticos de ACIPLAST, actualmente la cámara cuenta con 75 empresas asociadas, conformadas por variedad del sector como transformadoras de materiales primarios y productos terminados. ACIPLAST considera que el parque industrial del sector del plástico lo conforman alrededor de 160 industrias manufactureras y transformadoras de las cuales un 78 % lo componen las medianas y pequeñas empresas. En promedio el sector brinda 14 000 empleos, siendo las PYMES generadoras del 44 % de este. Además, según datos de PROCOMER, en 2023 el sector plástico exportó USD 363 millones. Un total de 339 empresas exportaron 233 productos a 70 destinos. El principal mercado es el centroamericano y el estadounidense (ACIPLAST, 2023).

De acuerdo con información disponible en la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), para el 2024, la actividad de fabricación de plástico en formas primarias y caucho sintético empleó a 1889 personas, mientras que la fabricación de productos de plástico generó 5657 empleos en el mismo año. En el siguiente Gráfico se muestra la cantidad de trabajadores por tamaño de empresa acorde a volumen de trabajadores.

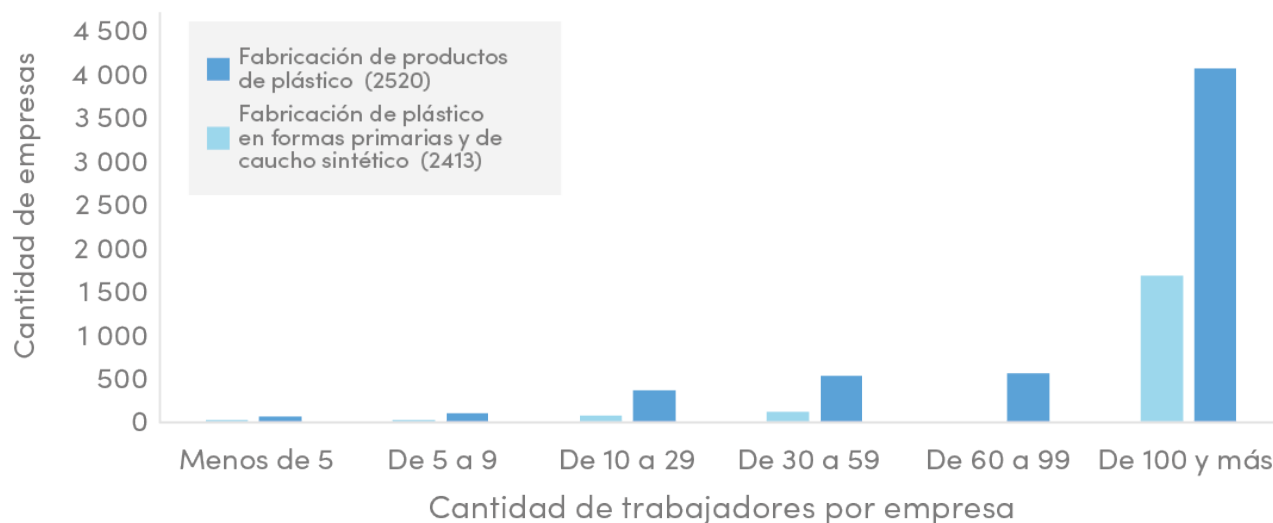


Gráfico 1. Número de trabajadores por tamaño de empresa, para dos categorías de industria.
Fuente: Elaboración propia, 2024. A partir de datos de CCSS, a junio 2024.

Según datos del Banco Central de Costa Rica, para el 2019 el sector de manufactura de plástico empleaba un 3,6 % del empleo total para el sector de manufactura (COMEX, 2023).

En cuanto a la exportación desde la industria plástica desechable, un 64 % de las empresas dedicadas a productos de plásticos desechables exportan principalmente a otros países de Centroamérica y el Caribe (PROCOMER, 2019).

Acorde a ACIPLAST las diez principales empresas exportadoras del sector plástico se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Principales empresas exportadoras del sector plástico en Costa Rica.

Empresa	Posición
Panduit de Costa Rica Ltda.	1
Proquinal Costa Rica S.A.	2
Durman Esquivel S.A.	3
Amanco Tubosistemas Costa Rica S.A.	4
ALPLA C.R. S.A.	5
CSI Closure Systems Manufacturing de Centro America S.R.L.	6
Envases Comerciales (Envasa) S.A.	7
Grupo Polymer De Costa Rica S.A.	8
Ciamesa S.A.	9
Conceptus Costa Rica, S.R.L.	10

Fuente: ACIPLAS; 2020.

Los principales productos exportados por Costa Rica a otras regiones se encuentran: artículos de plástico para el envasado, láminas y placas de plástico, tubos y accesorios de tubería de plástico, otros elementos estructurales para la construcción, policloruro de vinilo, tripas artificiales de proteínas endurecidas o de plástico celulósico, placas para interruptores o tomacorrientes, desechos, desperdicios y recortes, de polímeros de etileno, vajillas y demás artículos de plástico, para el servicio de mesa o de cocina. (ACIPLAST, 2020)

De igual manera se mencionan los principales productos de plástico que importa Costa Rica y son los siguientes: otras manufacturas de plástico, láminas y placas de plástico, artículos de plástico para el envasado, tubos y accesorios de tubería de plástico, policloruro de vinilo, polietileno de densidad superior o igual a 0.94, siliconas en forma primaria, polímeros acrílicos, polipropileno y polímeros de etileno. (ACIPLAST, 2020). *The Observatory of Economic Complexity* (OEC) detalla la distribución de los productos plásticos importados acorde a los datos del año 2022, por partida y subpartida para el capítulo 39 de productos plásticos (ver Gráficos No. 2, 3 y 4).

En el Gráfico 2 se muestra que para el 2022, los plásticos y artículos plásticos representaron el 8 % de las importaciones totales de Costa Rica, representando USD 20,9 M. Donde se importó principalmente de Norteamérica siendo Estados Unidos la principal fuente, y seguido por China como segundo país fuente de los productos plásticos. En el Gráfico 3 se muestra el detalle de la partida 39 donde se identifica que mayor proporción productos plásticos secundarios con una representación del 15,2 % y en segunda proporción tapas plásticas con 13,3 %, posteriormente son los artículos plásticos para la construcción como tuberías, láminas y polímeros de cloruro de vinilo (PVC).

El Gráfico 4 muestra las subpartidas correspondientes para el capítulo 39 que permite detallar la fuente y tipo de polímero asociada a la distribución de las importaciones de plástico y artículos de plástico que serán estudiadas más a detalle en el apartado de Estimación de Consumo Nacional de Materiales Plásticos, del presente informe.

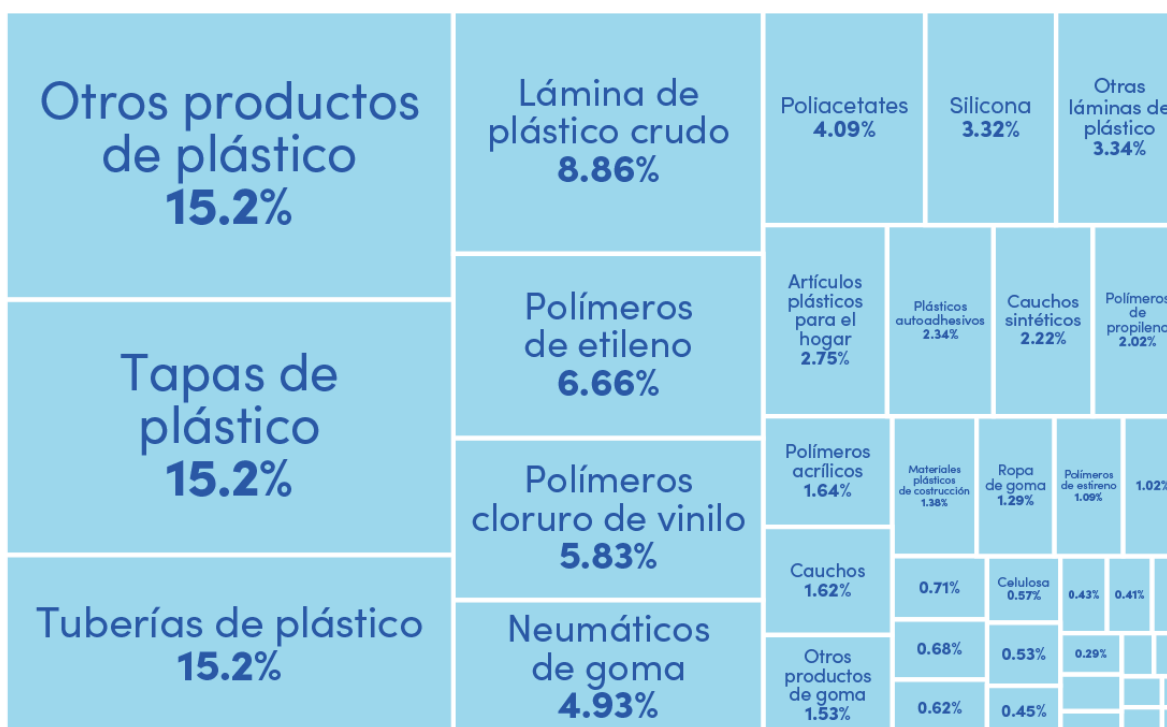


Gráfico 3. Importación de plásticos y artículos plásticos, capítulo 39.

Fuente: (OEC, 2022)

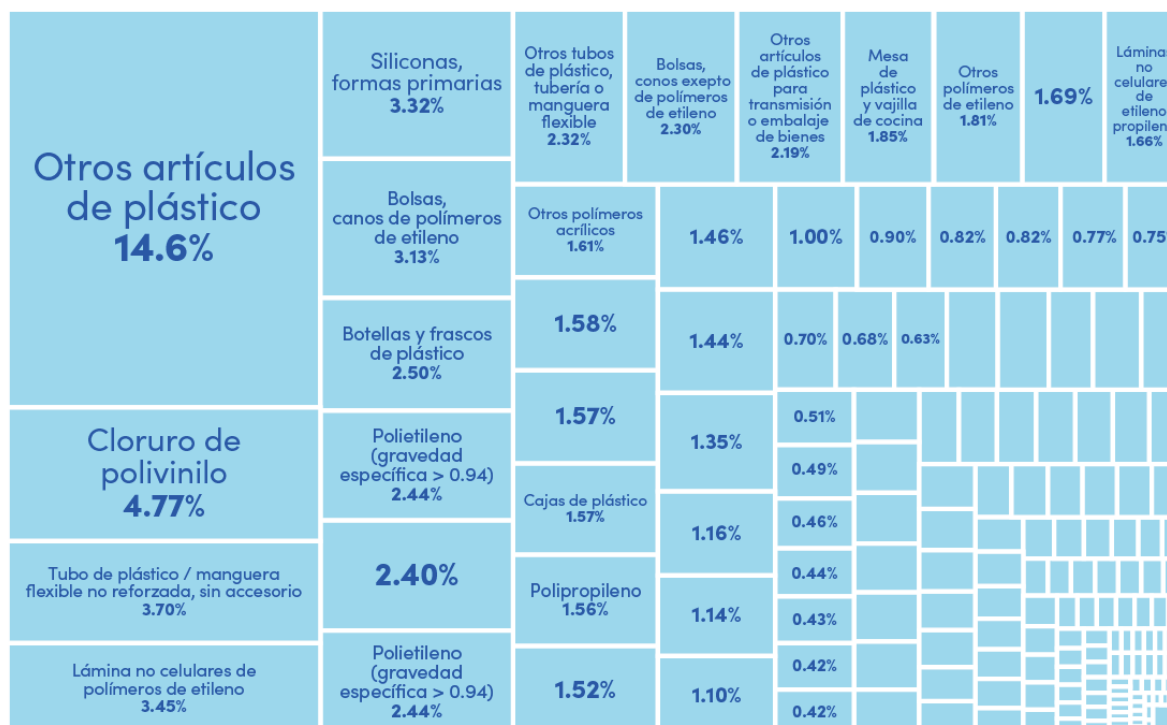


Gráfico 4. Distribución de la importación de plásticos y artículos plásticos, asociados a la subpartida del capítulo 39.

Fuente: (OEC, 2022)

De acuerdo con los datos de importaciones y exportaciones de PROCOMER, para el 2023 el total de importaciones de la industria del plástico alcanzó los USD 1,93 Billones y las exportaciones alcanzaron los USD 532,79 millones durante el período de enero a diciembre de 2023. En las Tablas 2 y 3, se detalla los principales 20 países de origen y destino de las importaciones y exportaciones respectivamente, con los montos correspondientes en dólares, para los últimos 4 años.

Tabla 2. Importación en USD de la industria plástica para la partida No. 39, para los principales 20 países de origen.

País	Monto de Importaciones de la Industria Plástica (USD*)			
	2020	2021	2022	2023
Estados Unidos	701 504,13	882 157,19	1 340 478,03	1 042 622,73
China	108 172,85	154 995,09	170 820,44	176 698,01
México	67 631,20	88 803,09	111 932,08	117 013,24
Guatemala	56 811,81	72 082,19	86 061,04	80 373,96
El Salvador	37 155,10	43 812,87	53 332,66	51 346,31
Colombia	37 748,42	49 135,93	69 730,52	45 692,22
Alemania	25 065,25	30 744,60	34 351,21	40 769,45
Taiwán	23 195,29	35 504,14	39 126,82	39 667,59
Corea del Sur	14 262,82	22 232,11	46 000,19	23 163,73
Italia	13 521,18	16 740,15	16 815,83	21 297,73
España	9 634,19	15 836,82	14 680,28	18 541,68
Canadá	5 658,40	9 998,44	17 128,59	17 312,25
Brasil	12 525,33	22 280,26	25 278,81	17 261,45
República Dominicana	8 051,59	12 135,20	14 203,97	15 156,64
Chile	23 304,04	23 714,50	19 860,95	14 853,11
Reino Unido-No UE	5 907,02	7 636,63	9 743,54	14 427,11
Perú	8 840,08	8 832,72	11 953,90	11 458,43
Irlanda	9 182,80	12 907,50	11 422,74	10 552,19
Hungría	5 150,11	4 916,81	6 793,33	10 319,46
Holanda	5 196,00	4 688,10	7 124,71	9 489,81

* cifras en miles

Fuente: Elaboración propia, 2024. A partir de datos de PROCOMER; 2024. *Cifra en miles.

Tabla 3. Exportación en USD de la industria plástica para la partida No. 39, para los principales 20 países de origen.

País	Monto de Exportaciones de la Industria Plástica (USD*)			
	2020	2021	2022	2023
Estados Unidos	130 501,35	148 166,02	178 898,93	189 992,69
Panamá	53 639,80	69 284,20	60 183,30	60 097,14
Nicaragua	37 761,18	45 963,05	48 862,22	48 861,50
Guatemala	29 062,50	33 516,34	32 917,97	44 220,07
Honduras	22 634,48	35 427,96	34 725,87	37 249,46
El Salvador	14 133,11	20 517,42	21 964.62	24 718.31
Canadá	2 560,68	3 415,32	12 864,88	23 524,64
República Dominicana	11 543.04	14 794,32	14 100,10	15 428,55
Holanda	11 872,17	15 268,87	13 818,77	13 534,31
México	4 671,16	6 507,35	10 564,40	12 488,06
España	4 085,27	8 835,70	7 395,23	9 297,30
Jamaica	4 271,38	5 295,65	5 807,06	6 462,13
Puerto Rico	7 565,77	8 833,31	12 374,16	5 947,30
Alemania	4 143,05	7 688,09	5 197,16	5 502,43
Colombia	2 239,34	2 856,96	4 401,85	4 409,00
Japón	2 493,59	4 302,46	3 566,96	3 385,96
Trinidad y Tobago	2 694,25	3 932,16	3 049,17	3 371,08
China	1 176,29	1 146,41	2 720,08	3 319,19
Reino Unido-No UE	6 389,07	4 629.42	5 318,09	2 981,28
Chile	1 914,15	1 938,50	2 942,61	2 862,29

Fuente: Elaboración propia, 2024. A partir de datos de PROCOMER; 2024. *Cifras en miles.

MARCO REGULATORIO EN GESTIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS

Referente a la gestión de los residuos, el marco regulatorio costarricense nace en 2010 con la Ley Marco para la **Gestión Integral de Residuos No. 8839**, con el objetivo de regular la gestión integral de residuos y el uso eficiente de los recursos, mediante la planificación y ejecución de acciones regulatorias, operativas, financieras, administrativas, educativas, ambientales y saludables de monitoreo y evaluación.

Esta ley regula la gestión integral de residuos y optimiza el uso de los recursos a través de la planificación, implementación y monitoreo de acciones. Se establecen las responsabilidades de los generadores de residuos y promueve la reducción, reutilización y reciclaje de materiales, incluyendo plásticos. Es de cumplimiento obligatorio para todas las personas, ya sean físicas o jurídicas, tanto del sector público como del privado que generen cualquier tipo de residuos.

Dentro de los objetivos de esta ley, busca garantizar el derecho a un ambiente sano, definir responsabilidades en la gestión de residuos, establecer un marco legal para su manejo, y fomentar mercados de subproductos y reciclaje, promueve la infraestructura necesaria para la gestión de residuos, la separación en la fuente, y la creación de un inventario de residuos. Además, pretende evitar el impacto negativo en la salud y el medio ambiente, impulsar innovaciones tecnológicas, educar a consumidores y generadores, y promover incentivos para una gestión integral de residuos.

Esta ley establece la aplicabilidad de la responsabilidad extendida del productor haciendo referencia a que los productores o importadores tienen la responsabilidad del producto durante todo el ciclo de vida de este, incluyendo las fases posindustrial y posconsumo, específicamente para los productos que sean clasificados como prioritarios. Específicamente en cuanto a la gestión de residuos plásticos se cuenta con la siguiente regulación específica:

- **Ley para la prohibición del poliestireno expandido N° 9703**, publicada en el 2019. Está ley nace con el objetivo de prohibir dentro del país la importación, comercialización y entrega de envases y/o recipientes de poliestireno expandido dentro de cualquier establecimiento comercial, con excepción de los casos donde sea estrictamente necesario por temas de conservación y/o protección de los productos no sea ambientalmente viable la utilización de otro tipo de materiales, los embalajes relacionados con electrodomésticos y aplicaciones industriales.
- **Reglamento Ley 9703: Ley Para la Prohibición del Poliestireno Expandido** (Reforma a la Ley de Gestión de Residuos), publicada en febrero del 2021. Establece los requisitos administrativos asociados a lo regulado en la Ley para la prohibición del poliestireno expandido No. 9703, estableciendo las prohibición y excepciones específicas y las infracciones asociadas al incumplimiento de la ley y su reglamento.
- **La Ley No. 9786 para Combatir la Contaminación por Plástico y Proteger el Ambiente**, publicada en el 2019: Con el objetivo de implementar requerimientos que promuevan la prevención, reducción, reutilización, valorización, tratamiento, disposición y educación sobre la sustitución y eliminación de la contaminación por plástico de un solo uso, así como las iniciativas para la sustitución, reducción y eliminación del plástico de un solo uso.
- **Reglamento a la Ley para combatir la contaminación por plástico y proteger el ambiente N° 9786** del 26 de noviembre del 2019 No. 43985, publicado en el 2023: establece los requisitos administrativos que deben cumplir las personas físicas o jurídicas que se dediquen a la importación, producción, comercialización y distribución de pajillas plásticas, bolsas y botellas plásticas, según se establecen estos en la Ley No. 9786.

Con respecto a instrumentos de política pública que se han venido promoviendo en materia de gestión de residuos plásticos se encuentran los siguientes.

Estrategia Nacional para la Sustitución de Plásticos de un solo Uso por Alternativas Renovables y Compostables (2017 -2021)

Esta iniciativa busca fomentar la colaboración voluntaria entre el sector público, privado y la sociedad para reemplazar empaques, utensilios y envoltorios desechables (de un solo uso) por alternativas más sostenibles. Promoviendo que las instituciones públicas establezcan directrices obligatorias para que sus proveedores dejen de usar plásticos de un solo uso y adopten opciones sostenibles, fomentando el cambio hacia alternativas renovables y compostables e impulsando la investigación y desarrollo para crear empaques más sostenibles. (MINSA, MINAE y PNUD, 2017)

La estrategia define aspectos técnicos para clasificar los productos como de un solo uso, renovables o no, esto de acuerdo con la fuente de materia prima y su grado de biodegradabilidad, como compostables y compostables marino (ver la Figura 1).

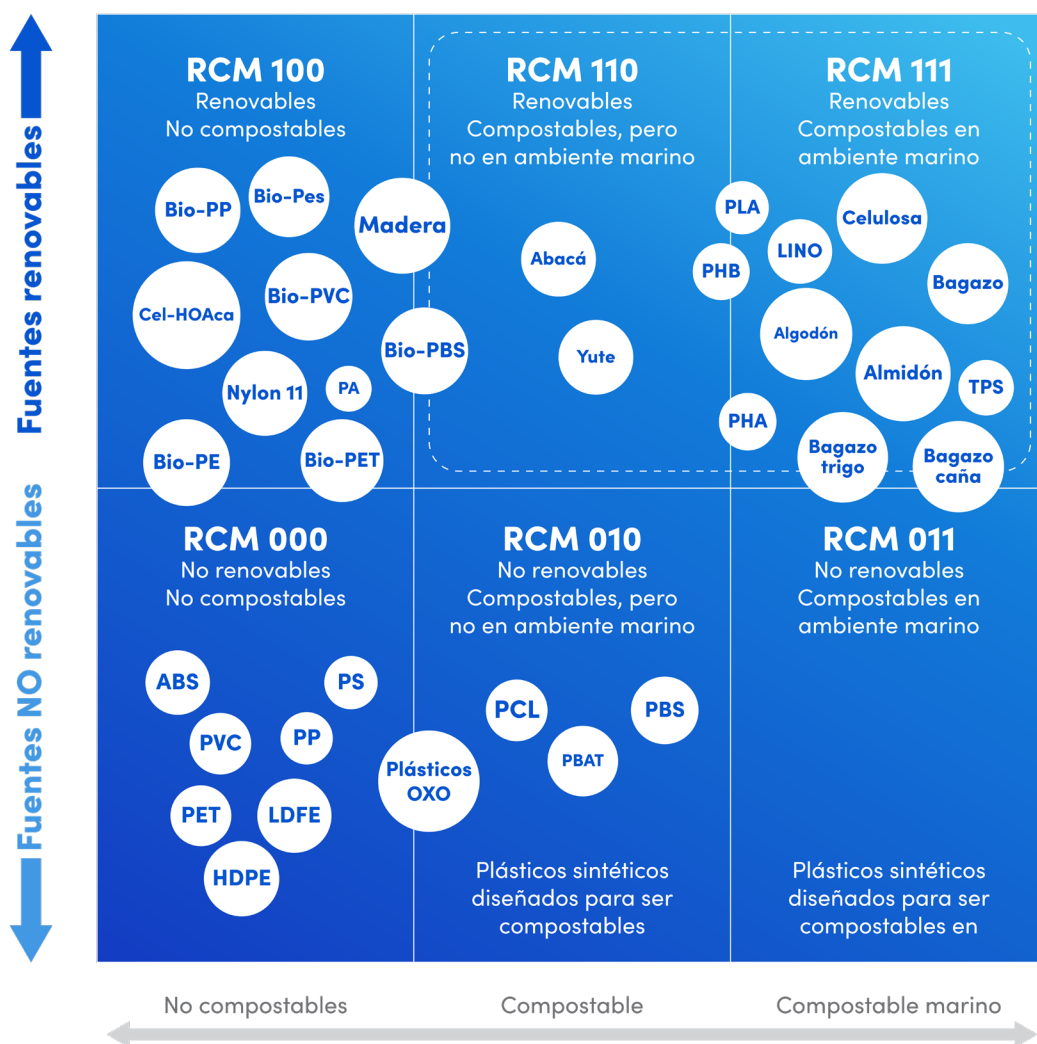


Ilustración 1. Clasificación de plásticos de un solo uso y materiales alternativos.

Fuente: Ministerio de Salud, MINAE y PNUD, 2017.

Directriz N° 1-2017 Prohibición que los órganos del Ministerio de Ambiente y Energía y sus proveedurías institucionales adquieran productos de plástico de un solo uso “desechables” para el consumo de alimentos

Esta directriz aplicable específicamente al sector público prohíbe la adquisición de plásticos de un solo uso utilizados para el consumo de alimentos, incluyendo el poliestireno expandido. El alcance se aplica a las compras institucionales relacionadas con la adquisición de recipientes, contenedores, empaques y utensilios utilizados en el consumo diario de alimentos. Este cambio implica que se realicen las modificaciones pertinentes en las bases de datos de los sistemas de compras estatales, en los carteles o compras directas.

Plan Nacional de Residuos Marinos (2021- 2030)

Cuyo objetivo es mejorar la gestión de residuos marinos mediante la articulación de diversos sectores, ofreciendo acciones que se centren en prevenir la generación de residuos, gestionar de manera integral los residuos ya existentes, educar y sensibilizar a la población, fomentar el compromiso de todos los involucrados y monitorear el progreso en la mejora de los ecosistemas marinos y terrestres, todo con el apoyo de gobiernos aliados y organizaciones internacionales. Incluye ejes estratégicos, acompañados de objetivos y acciones, con sus respectivas metas, indicadores y responsables. (MINSA y MINAE, 2021)

Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2023-2033 y el Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2023-2028

Esta política tiene el objetivo de transformar la gestión integral de residuos en el país, potenciando los aspectos socioculturales, ambientales, institucionales, normativos, financieros, logísticos y tecnológicos. Consta de 4 ejes temáticos que declaran la ruta a seguir por medio de acciones para en pro de la gestión de los residuos y la implementación de proyectos que permitan cerrar brechas (Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2023-2028).

Los 4 ejes temáticos son los siguientes: Investigación, Desarrollo e innovación, Económico y Mecanismos financieros, Fortalecimiento institucional y organizacional y Educación, formación, capacitación e información (MINSA, 2023).

Sí bien existe marco regulatorio en Costa Rica respecto a la gestión de residuos, se necesita una transformación integral y compromiso real de la sociedad con la normativa para evitar que los desechos plásticos causen daños al ambiente. De igual forma los gobiernos desempeñan un papel fundamental como agentes de cambio en la cadena de valor de los plásticos.

Estrategia nacional de economía circular (ENEC)

La visión de la ENEC es una apuesta de largo plazo con un horizonte al 2050, estrategia la cual, puede transformar a Costa Rica en líder regional en la transición justa a la economía circular como modelo de desarrollo sostenible, lo que conlleva el posicionamiento como una economía basada en el desarrollo de conocimiento e innovación en áreas estratégicas. Esto mediante la adopción de un sistema productivo circular, soportado por cadenas de valor consolidadas bajo un modelo de desarrollo territorial resiliente y descentralizado.

Con objetivos específicos vinculantes en la producción, uso y gestión de los materiales plásticos, por ejemplo: incrementar la circularidad de los materiales secundarios, reduciendo la dependencia de materias vírgenes de origen extractivo, fortaleciendo la autosuficiencia, la productividad de los recursos y la competitividad.

Acuerdo vinculante contra la contaminación por plásticos (en proceso)

Otra iniciativa internacional propuesta en cuanto a la gestión de la contaminación por plásticos es el Acuerdo Vinculante Contra la Contaminación por Plásticos. Cuyo objetivo principal es desarrollar un tratado internacional jurídicamente vinculante para abordar de manera integral la contaminación por plásticos a nivel global. Este acuerdo, busca abordar todas las etapas del ciclo de vida de los plásticos, desde su producción hasta su eliminación, incluyendo el reciclaje y el manejo de residuos. Este acuerdo representa una oportunidad histórica para establecer un marco global unificado que enfrente este problema de manera efectiva, vinculando a los países en una responsabilidad compartida para proteger el ambiente, sin embargo, aún se encuentra en proceso de definición y negociación.



5

ESTIMACIÓN CONSUMO NACIONAL DE MATERIALES PLÁSTICOS

Existen infinidad de productos con contenidos plásticos como de vehículos, artículos textiles, juguetes, entre muchos otros, sin embargo, es complejo realizar una trazabilidad para estimar la huella total de importación, exportación y de consumo nacional de plástico, y es por ello que para fines del presente estudio se enfocará específicamente en el capítulo 39 de partida arancelaria, ya que es la clasificación que permite identificar formas primarias de polímeros, así como materiales o productos terminados con una composición de polímeros plásticos específica.

Para fines del estudio, se detalla el consumo nacional de materiales plásticos en toneladas métricas (Ton) y en valor económico en miles de dólares para los años 2013 al 2023.

La Tabla 4 y el Gráfico 5, se muestra el consumo total de materiales plásticos en t incluyendo polímeros en formas primarias, así como artículos terminados como de uso comercial y para la construcción, por ejemplo. Se incluyen los datos de importación del total de materiales, los datos de exportación, y para determinar el consumo nacional se realiza una resta de lo importado menos lo exportado para considerar lo que realmente se queda en el país, y se considera como una huella de materiales plásticos totales.

Tabla 4. Consumo de materiales plásticos en toneladas del año 2013 año 2023.

Año	Consumo de materiales plásticos en toneladas (t)		
	Importación	Exportación	Consumo Nacional
2013	350 196,95	130 732,97	219 463,98
2014	371 371,57	130 302,30	241 069,27
2015	408 778,39	115 920,84	292 857,55
2016	476.411,02	116 439,74	359 971,28
2017	432 610,40	109 524,27	323 086,13
2018	406 436,91	107 156,15	299 280,76
2019	418 999,84	123 342,61	295 657,23
2020	394 933,89	103 189,82	291 744,07
2021	442 178,42	121 373,84	320 804,59
2022	438 753,24	117 220,65	321 532,59
2023	469 064,90	117 711,06	351 353,84

Fuente: Elaboración propia, 2024. A partir de datos de PROCOMER; 2024.

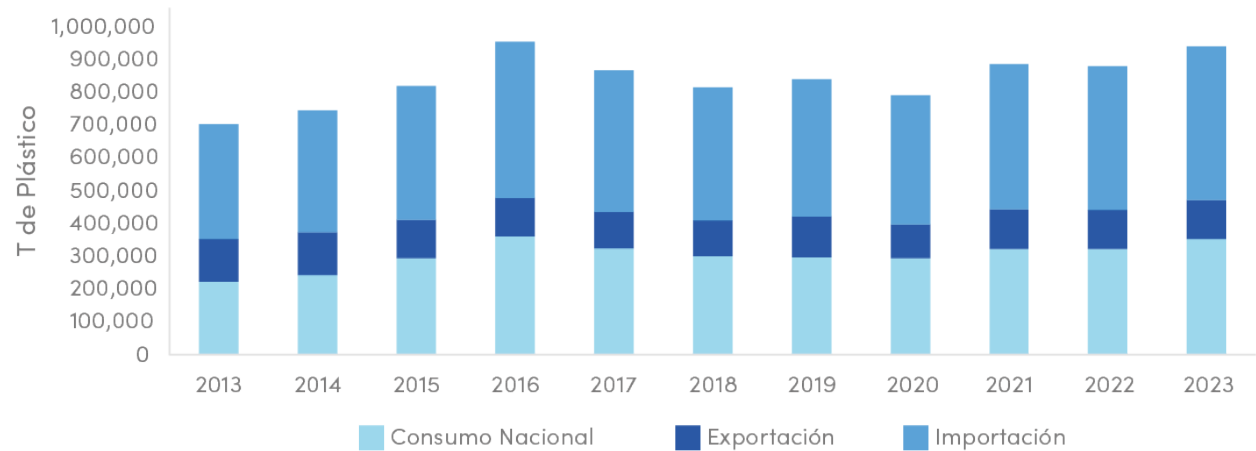


Gráfico 5. Consumo de materiales plásticos 2013-2023 en Costa Rica.
Fuente: Elaboración propia, 2024. A partir de datos de PROCOMER; 2024.

Tabla 5. Agrupamiento de categorías de polímeros y materiales plásticos acorde a partida y subpartida arancelaria.

Categoría	Importación	Exportación
Ácido Láctico PLA	3907	
Acrílico	3906	
Artículos plásticos comerciales	3922 / 3923 / 3924 / 3926	
Poliéster y Policarbonatos	3907	
PET - Politereftalato de etileno	3907	390760 / 390761 / 390769
Plásticos de construcción	3916 / 3917 / 3918 / 3919 / 3920 / 3921 / 3925	
Policarbonatos	3907	390740
Poliestireno	3903 / 3907	390319 / 390720 / 390721 / 390729 / 390390 / 390710 / 390791 / 390799 / 390750 / 390730
Poliestireno y ABS	3903	390330 / 390320
Poliestireno Expansible*	3903	390311
Polietileno	3901	
Polietileno Alta Densidad (HDPE)	3901	390110 / 390120
Polímeros Naturales	3913	391390
Polipropileno	3913	391390
PVC	3904	390490 / 390410 / 390421 / 390422 / 390450 / 390461 / 390469
PVC y halogenados	3904	390430 / 390440
Residuos de Polímeros de Etileno	3915	
Otros		
Acetato de Vinilo	3905	
Poliamidas	3908	
Resinas Amínicas	3909	
Siliconas	3910	
Polisulfuros	3911	
Acetatos de Celulosas y derivados químicos	3912	
Ácido Algínico, sales y ésteres	3913	
Intercambiador de Iones	3914	

Fuente: Elaboración propia, 2024. A partir de datos de PROCOMER; 2024.

A nivel del sistema internacional de denominación y clasificación de las partidas y subpartidas arancelarias, se cuenta con un total de 439 categorías, por lo que, para una mejor comprensión se agruparon las categorías por partidas generales que permitiera agrupar polímeros acorde a su clasificación. En la Tabla 5 se muestra el detalle de agrupamiento de las partidas para 17 grupos de polímeros.

IMPORTACIÓN DE MATERIALES PLÁSTICOS

A partir del agrupamiento realizado, en la Tabla 5, se muestra el comportamiento de la importación entre el año 2013 y 2023 de plástico primario, materiales de plástico y residuos de polímeros de etileno. Se evidencia que la categoría de artículos plásticos comerciales con mayor proporción en la importación representada en la última década, seguido por los plásticos de la construcción y así como en un tercer nivel, los materiales PVC. Esto se puede visualizar con mayor facilidad en el Gráfico 6.

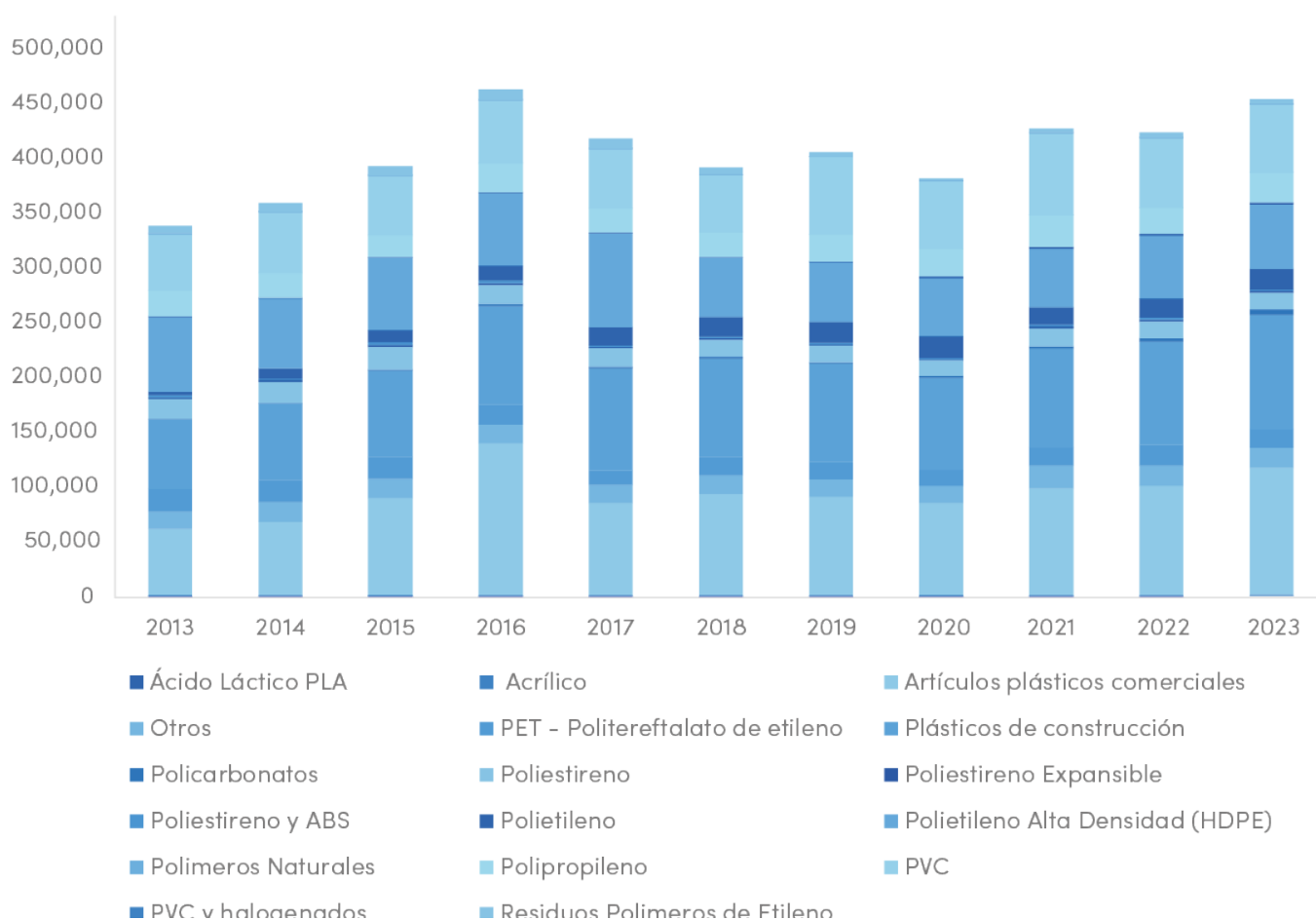


Gráfico 6. Importación de materiales plásticos categorizados en Ton, en Costa Rica (2013-2023).

Fuente: Elaboración propia, 2024. A partir de datos de PROCOMER; 2024.

En el Gráfico 7 se muestra la distribución porcentual de la importación de materiales plásticos acorde a las categorías definidas donde el 24,7 % está representado por los artículos plásticos comerciales los cuales incluye artículos como artículos plásticos de envasado, artículos de oficina y escolares de plástico, bañeras, duchas, fregaderos, adornos plásticos, manteles y cortinas plásticas, entre otros artículos de uso doméstico y comercial. La segunda categoría con mayor importación de plástico son los plásticos para la construcción (22,16 %), los cuales incluyen: barras, varillas y perfiles plásticos, canaletas, láminas y placas de plástico, tubos y accesorios de plástico. La tercera categoría con mayor proporción es el PVC con 13,34 % y posteriormente el HDPE, polipropileno, polietileno, PET y otros.

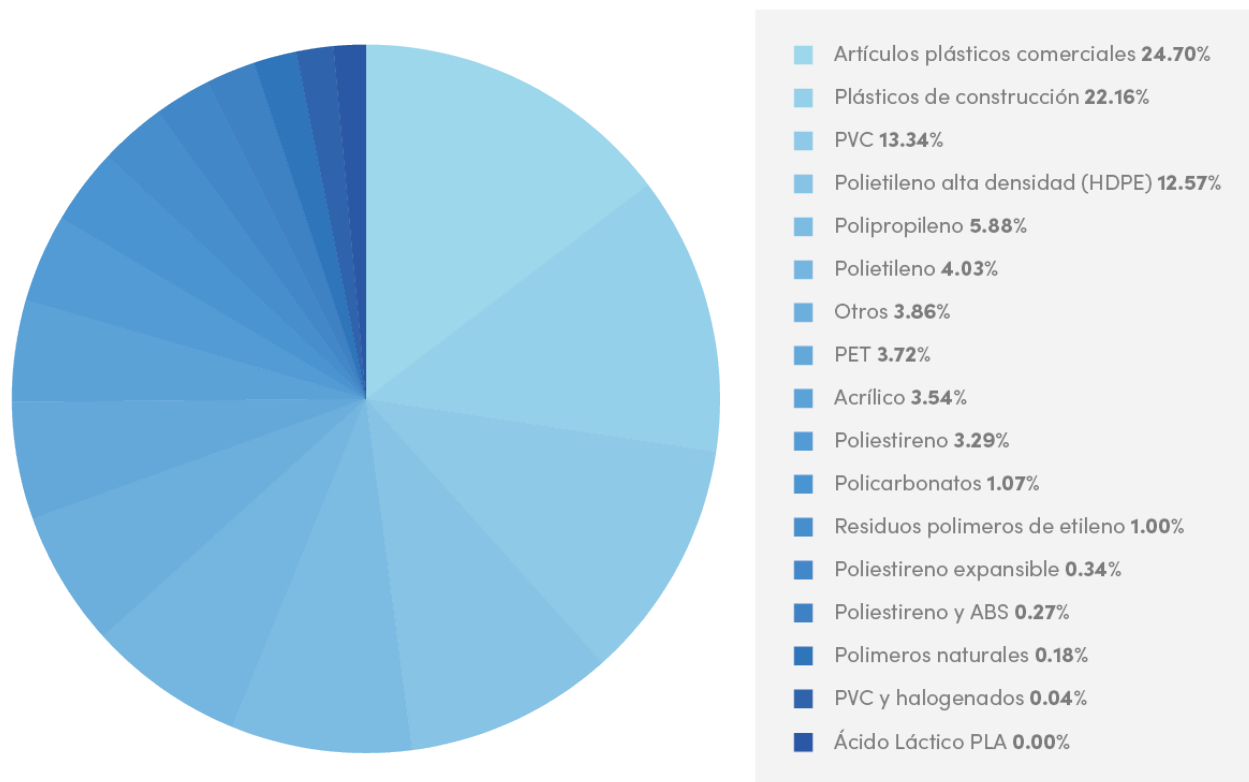


Gráfico 7. Distribución de importación materiales plásticos agrupados por categorías para el 2023 en Costa Rica.

Fuente: Elaboración propia, 2024. A partir de datos de PROCOMER; 2024.

EXPORTACIÓN DE MATERIALES PLÁSTICOS

En cuanto a la exportación de materiales plásticos como se muestra en el Gráfico 8, se comporta de forma similar en cuanto a la distribución de las dos categorías principales que corresponden a los artículos plásticos comerciales y a los plásticos de la construcción, sin embargo, de forma interesante el país presenta una proporción importante de exportación de residuos de polímeros de etileno, que representan la tercera categoría en proporción de prioridad en exportación.

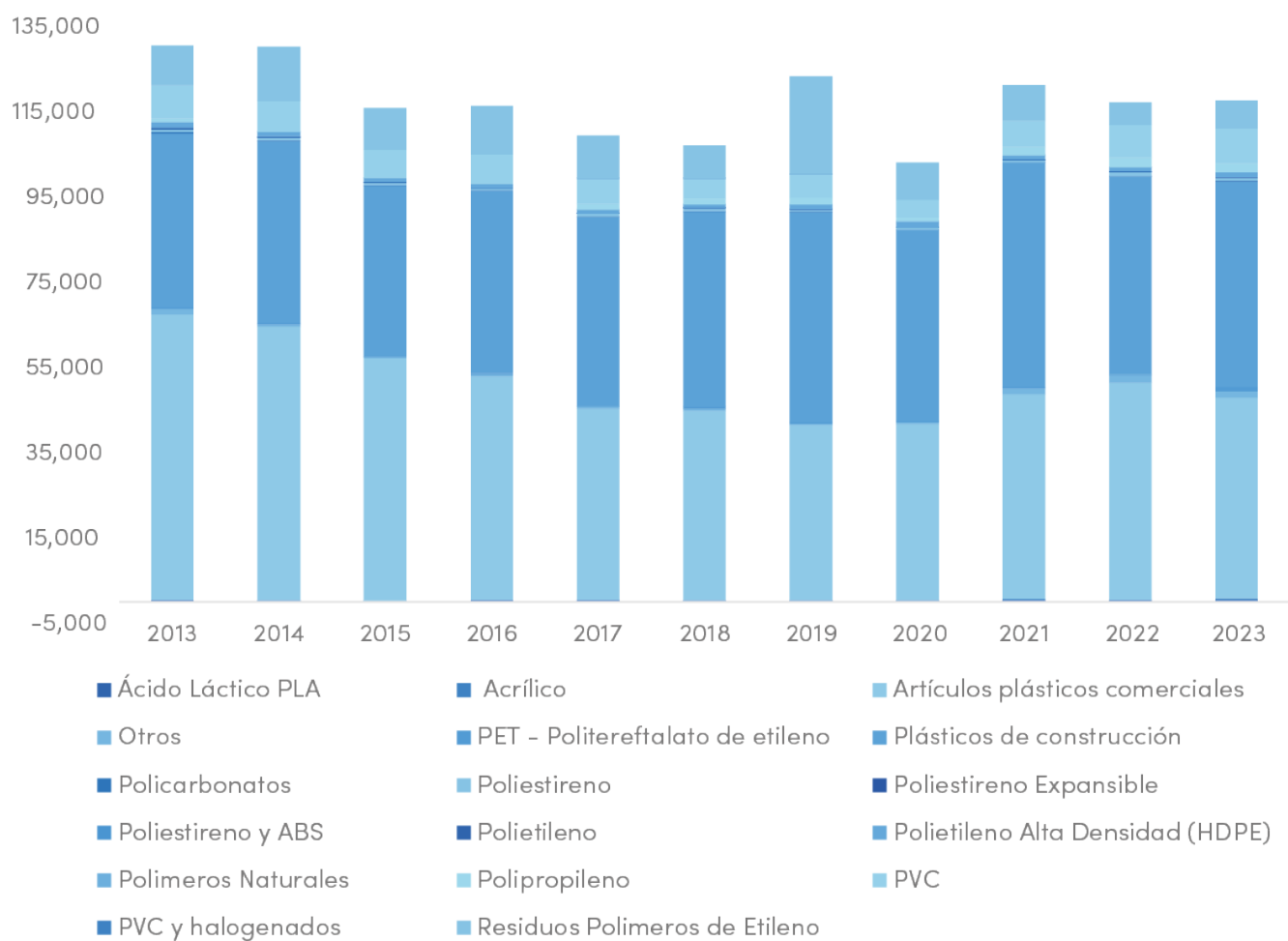


Gráfico 8. Exportación de materiales plásticos categorizados en Ton, en Costa Rica (2013-2023).

Fuente: Elaboración propia, 2024. A partir de datos de PROCOMER; 2024.

IMPACTO ECONÓMICO EN LAS IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN DE PLÁSTICO EN COSTA RICA

En cuanto a aspecto económico, la importación y exportación de materiales plásticos representan un monto significativo para la economía costarricense, en el Gráfico 9 se muestra el comportamiento de la valoración económica del 2013 al 2023.

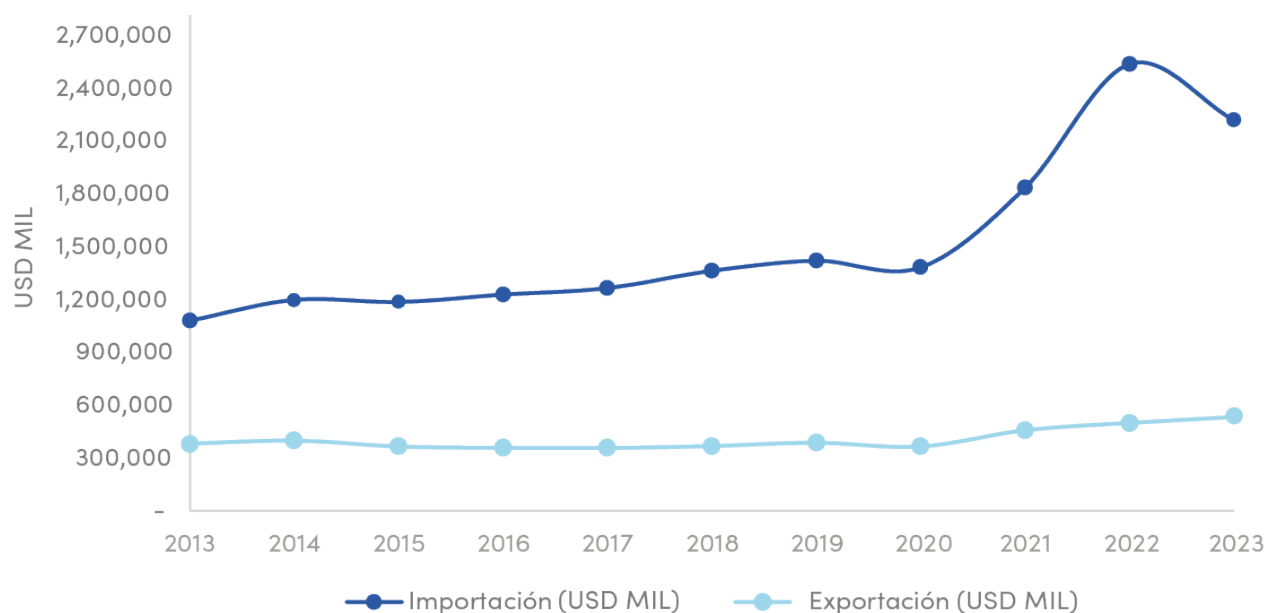


Gráfico 9. Valor económico (USD MIL) de la importación y exportación de materiales plásticos categorizados (2013-2023). Fuente: Elaboración propia, 2024. A partir de datos de (PROCOMER, 2024).

En cuanto al costo económico por categoría de material se observa que a nivel de importaciones hay una consistencia y comportamiento constante entre el volumen de material importado por categoría y el valor económico representado para los años 2013 – 2023 como se muestra en el Gráfico 10. Donde los artículos plásticos comerciales representaron 39,28 % de valor económico de importación total para el 2023, seguido por plásticos utilizados en la construcción con un 35 % y en tercer lugar categorías plásticas varias de plásticos que si bien son menor volumen su valoración económica es mayor representando un 8,32 %, para mayor detalle ver Gráfico 11.

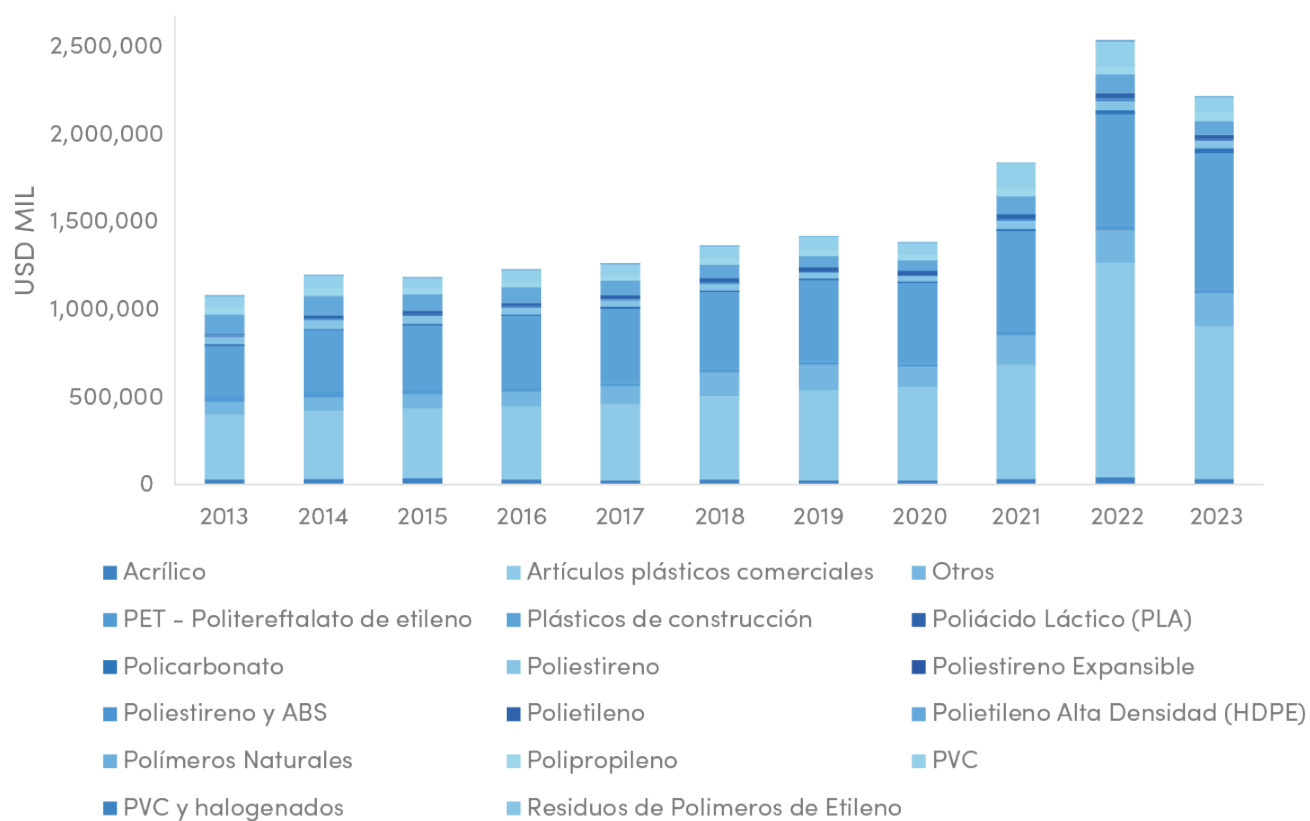


Gráfico 10. Importación de materiales plásticos categorizados en USD MIL, en Costa Rica (2013-2023).

Fuente: Elaboración propia, 2024. A partir de datos de PROCOMER; 2024.

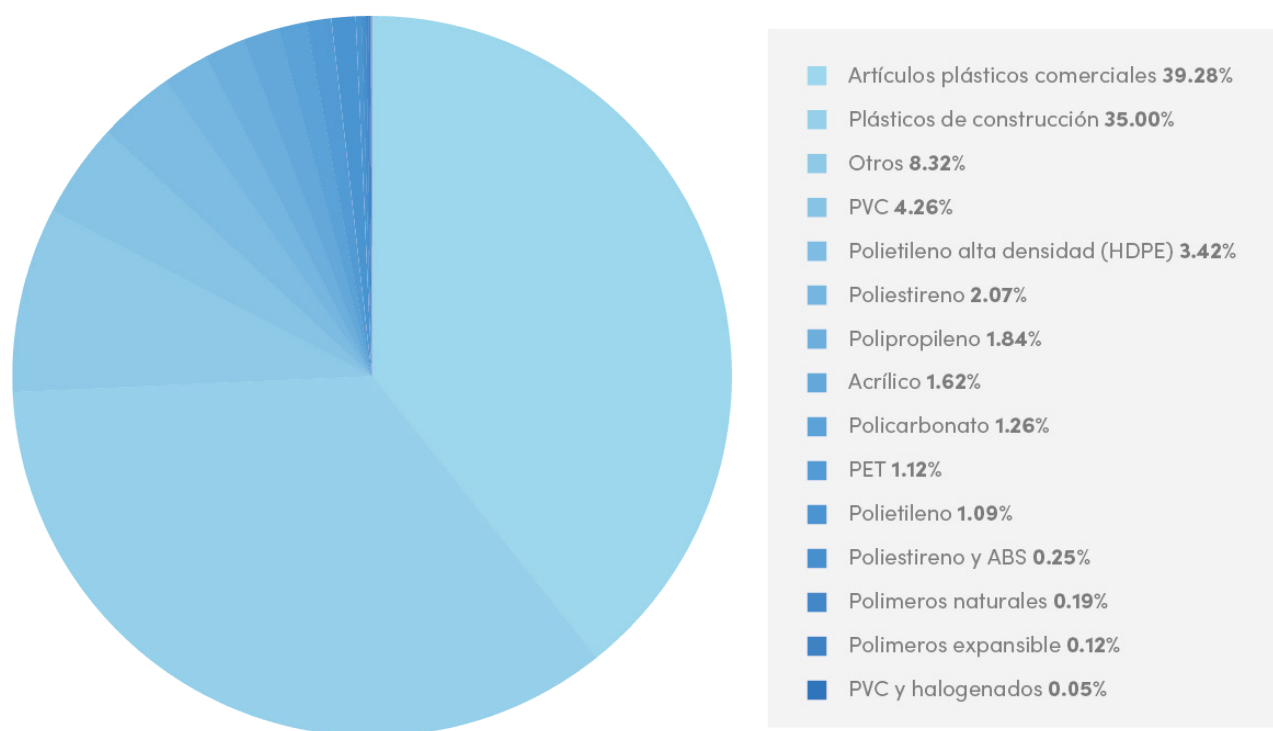
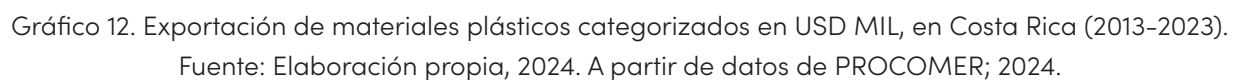


Gráfico 11. Distribución del valor económico de la importación de materiales plásticos categorizados en USD MIL, en Costa Rica (2013-2023). Fuente: Elaboración propia, 2024. A partir de datos de PROCOMER; 2024.

En cuanto a la distribución del valor económico asociado a la exportación de materiales plásticos las dos primeras categorías son las principales, donde los artículos plásticos comerciales representan el 48,4 % y los plásticos utilizados en la construcción representan un 46 %, en tercer lugar, el PVC con 2,53 % y las demás categorías representan menos del 0,52 %, como se muestra en el Gráfico 13.



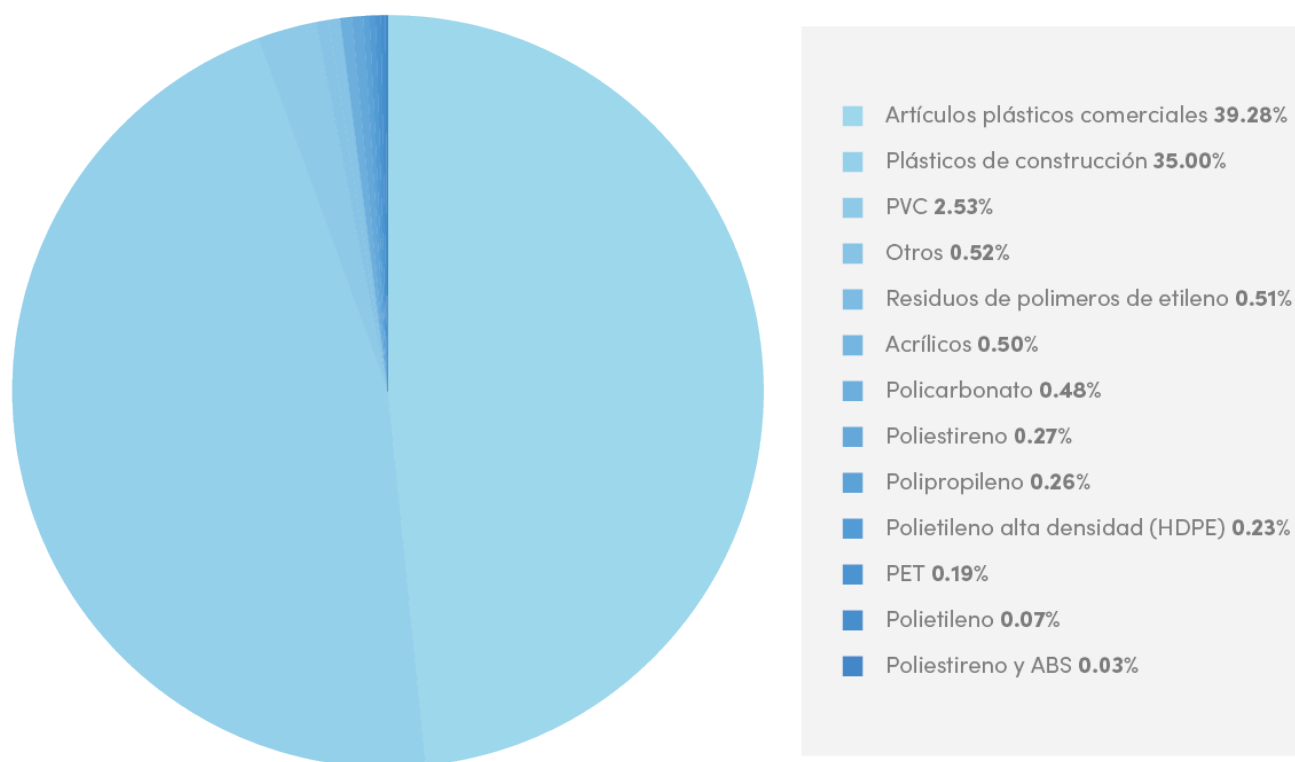


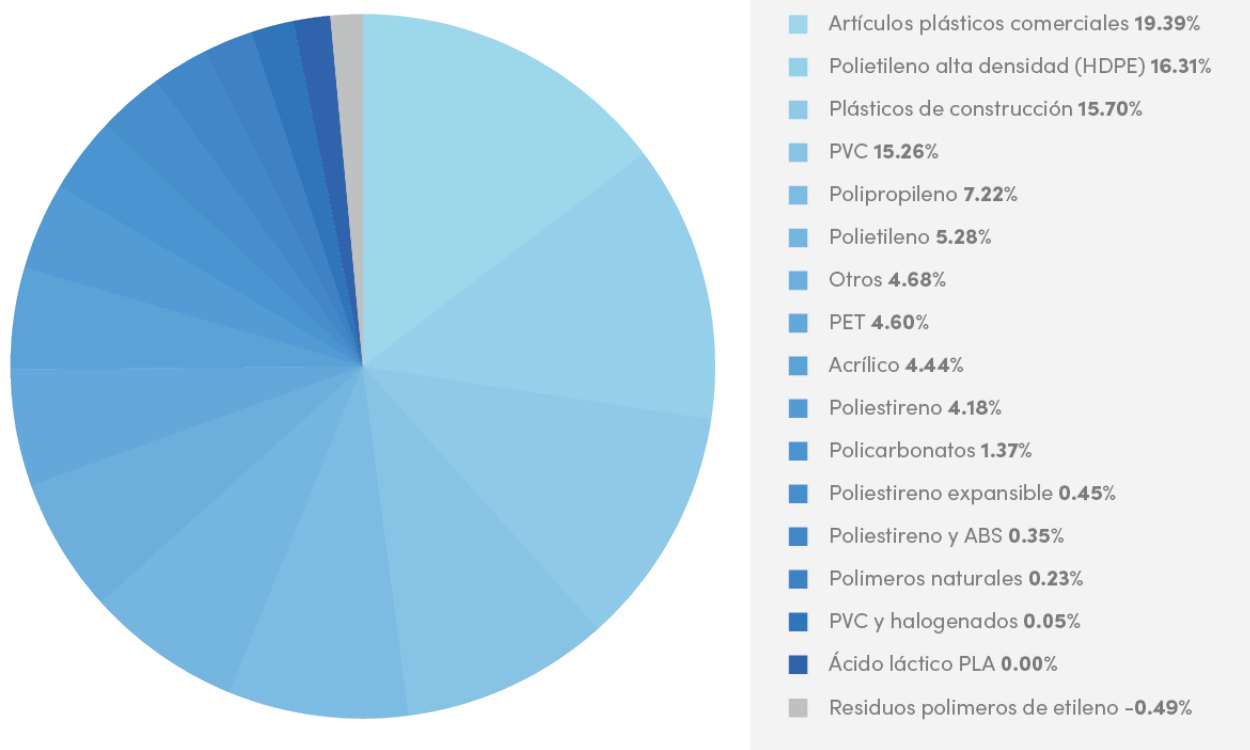
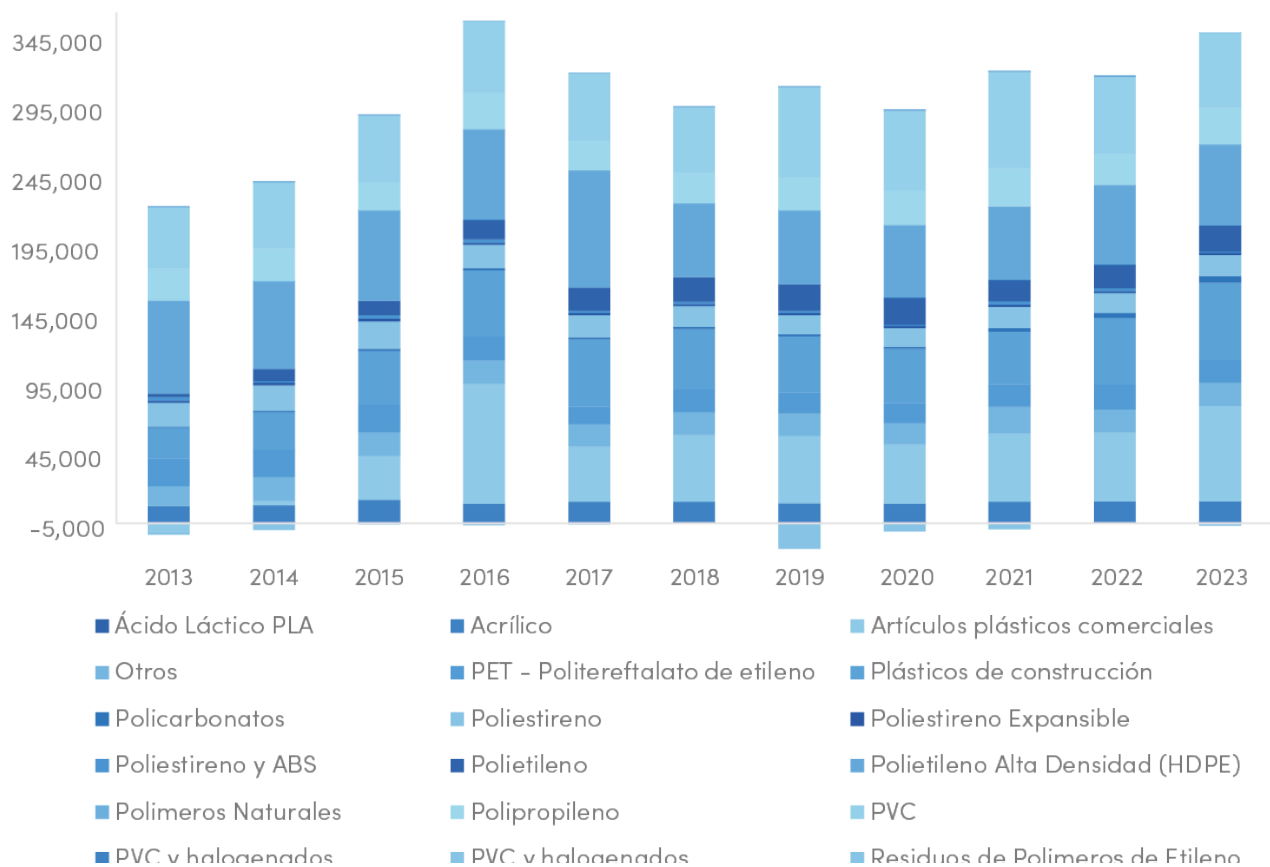
Gráfico 13. Distribución del valor económico de la exportación de materiales plásticos categorizados en USD MIL, en Costa Rica (2013–2023).

Fuente: Elaboración propia, 2024. A partir de datos de PROCOMER; 2024

ESTIMACIÓN DEL CONSUMO NACIONAL DE PLÁSTICO

Si detallamos el consumo nacional considerando restar a las importaciones, las exportaciones que se realizan entendemos de una mejor forma como se comporta el consumo de materiales plásticos en el país, el Gráfico 14 muestra el comportamiento de los materiales para la última década (2013–2023) y el Gráfico 15 muestra cómo se distribuyó el consumo por categoría para el año 2023. Se puede identificar la principal categoría continúa siendo los plásticos comerciales (19,39 %), sin embargo, la segunda categoría a nivel país en consumo es el polietileno de alta densidad con un 16,3 %, seguido por los plásticos para la construcción con 15,7 %, la cuarta posición la representa el polipropileno y quinta prioridad en consumo el polietileno en sus diferentes formas, y como sexta categoría están los artículos con materiales PET y otras categorías varias agrupadas. Cabe señalar que en el país se exporta en mayor proporción los residuos de etileno comparado con la cantidad que se importa y por ello el valor ponderado da negativo.

Con la información anterior sobre la estimación del consumo nacional de materiales plásticos y



considerando la distribución de la población de Costa Rica para la última década (2013-2023) acorde a datos del Instituto Nacional de Estadística y Censo (INEC), se estima el indicador de consumo plástico por persona se obtiene que hay un comportamiento creciente en los últimos años principalmente y para el 2023 se obtuvo un valor ponderado de 68 Kg/ persona/ año. El comportamiento del indicador de plástico por persona / año se detalla en el Gráfico 16.

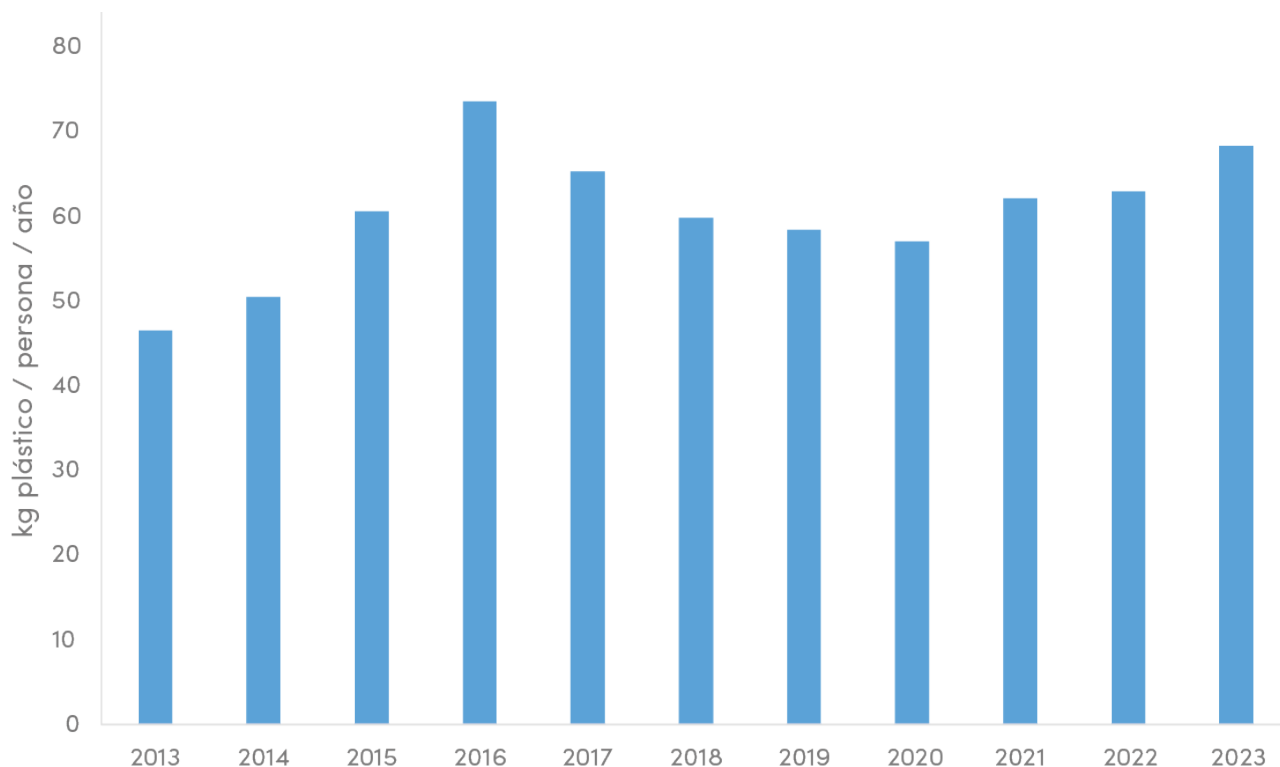


Gráfico 16. Indicador de consumo de plástico por persona por año, Costa Rica 2013- 2023.

Fuente: Elaboración propia, 2024. A partir de datos de PROCOMER e INEC; 2024.

CONSUMO DE MATERIALES PLÁSTICOS EN LA AGRICULTURA

El PNUD realizó una consultoría para estimar la generación de los residuos plásticos en el sector agrícola y en ganadería de leche para Costa Rica. La persona investigadora realizó la cuantificación de generación de residuos, utilizando datos de producción agrícola para estimar la cantidad de plástico utilizado y realizar una proyección país para las diferentes zonas agrícolas, por área de cobertura y por tipo de cultivo.

Acorde a la Ing. Jiménez, autora de la investigación, los principales residuos plásticos que se generan en el sector, tienen una composición principalmente conformado por Polipropileno (PP), Polietileno de Alta Densidad (HDPE), Polietileno de Baja Densidad (LDPE) y algunas variantes que se aplican en la industria a estos materiales para mejorar sus características y mejores la calidad de los productos que utilizan esto materiales como materia prima.

Para la estimación de consumo de materiales plásticos en el sector agrícola, se definió una extensión de una hectárea para el área productiva, como un estándar que permita luego extrapolar la información al consumo nacional. La autora se basa en revisión bibliográfica y consultas de campo donde identificó los tipos de plástico de uso agrícola, y estableció un peso promedio para cada envase, empaque e insumo que se utiliza; tomando en consideración los siguientes supuestos Jiménez, 2024.:

- En el caso de las botellas, es decir, para productos líquidos, se toma como base la botella de un litro de material tereftalato de polietileno (PET).
- Para productos como fertilizantes, algunas de las fórmulas vienen empacadas en una bolsa de PEBD (polietileno de baja densidad) y también en saco que tiene una proporción de polipropileno (PP), por lo que para esos casos se suma el peso de ambos productos.
- En el caso de productos en polvo que se empacan en bolsas de presentaciones hasta los 10 kg, el material es de igual modo PP.

En la siguiente Tabla se detalla la caracterización de los empaques de plástico considerados para estimar el consumo de plástico en el sector agrícola, los cuales vienen de una caracterización e inventario ponderado de materiales que se presenta en el Apéndice 1 y 2.

Tabla 6. Caracterización de empaques plásticos utilizados en el sector agrícola.

Empaque / Material	Peso (g)
Botella PET (1 L)	55,25
Bolsa PP (1 Kg)	20,00
Bolsa para fertilizante de PEBD (45 Kg)	86,00
Saco para fertilizante de PP (45 Kg)	50,00

Fuente: Jiménez, 2024.

Considerando el tipo de cultivo y el tipo de insumos requeridos para la producción, se estima el detalle de envases y empaques plásticos para cada cultivo y por hectárea productiva, así como el total nacional anual considerando el total de hectáreas productivas reportadas a nivel país con una referencia de 5906,7 hectáreas de producción en ambientes protegidos y área cubierta (techo plástico). Un total de 1714 ha, cobertura de Sarán 1369 ha, Casa Sombra 590 ha, sierra o multicapilla 396 ha y otros métodos no detallados 329 ha Jiménez, 2024..

Tabla 7. Total de consumo de plástico en envases y empaques por tipo de cultivo, en sector agrícola.

Cultivo	Área Prod. (ha)	Plásticos en Bolsas de Vivero (Kg/ ha)	Plástico en Almacigo (Kg/ ha)	Plástico de cinta de riego (Kg/ha año)	Plástico de mulch (Kg/ha)	Plástico de cuerda (Kg/Ha)	Plástico de cinta (Kg/Ha)	Insumos Plásticos (Kg /ha)	Total de plástico (Ton)
Abacá	1 074,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,55	3,81
Aguate	2 497,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,04	25,07
Apio	24,50	0,00	6 860,00	0,00	0,00	0,00	0,00	106,54	9,47
Arroz	27 170,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,23	114,93
Ayote	580,00	0,00	14 210,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,27	20,17
Banano	48 369,22	5 288-505,26	0,00	0,00	0,00	591 300,0	39 420,0	80,54	9 814,88
Brócoli y Coliflor	51,00	0,00	9 817,50	0,00	0,00	0,00	0,00	7,74	10,21
Cacao	6 202,00	12 155,92	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,97	24,65
Café	93 697,00	234 242,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,85	1 157,66
Camote	1 590,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,77	7,58
Caña de Azúcar	59 836,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,60	335,08
Cebolla	1 285,00	0,00	0,00	92 688,52	0,00	0,00	0,00	110,66	234,89
Chayote	700,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,53	6,67
Chile	185,00	0,00	8 633,33	13 344,26	0,00	0,00	0,00	69,12	34,76
Fresa	163,00	0,00	28 525,00	11 757,38	60 636,0	0,00	0,00	64,89	111,50
Flores	6 960,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	118,14	1324,26
Frijol	20 067,00	0,00	0,00	502 032,79	0,00	0,00	0,00	21,37	428,83
Guanábana	479,00	8 883,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,27	11,13
Lechuga	201,00	0,00	87 937,50	0,00	0,00	0,00	0,00	21,19	92,20
Limón	1 697,00	0,00	694,92	122 406,56	0,00	0,00	0,00	22,58	161,42
Maíz	3 722,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	22,61	84,15
Malanga	300,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,92	1,48
Mango	6 217,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,90	49,11
Mangostán y guayaba	1 953,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,48	10,69

Cultivo	Área Prod.	Plásticos en Bolsas de Vivero (Kg/ ha)	Plástico en Almacigo (Kg/ ha)	Plástico de cinta de riego (Kg/ha año)	Plástico de mulch (Kg/ha)	Plástico de cuerda (Kg/Ha)	Plástico de cinta (Kg/Ha)	Insumos Plásticos (Kg /ha)	Total de plástico (Ton)
Maracuyá	284,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,23	0,92
Melón	2 274,00	0,00	19 897,50	164 026,23	453 845	0,00	0,00	62,18	779,17
Ñame	1 291,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,54	5,86
Palma Aceitera	75 700,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,39	105,22
Pasto de Trasvala	21 943,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,29	50,25
Palmito	3 231,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,29	26,79
Papa	2 963,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,96	20,62
Papaya	1 010,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,94	1,96
Piña	41 872,00	0,00	0,00	3 020 275,41	0,00	0,00	0,00	12,45	3 541,58
Pitahaya	8 452,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13,51	114,19
Plátano	10 697,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	385 102,80	5,76	446,72
Rambután	800,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,58	2,06
Remolacha	13,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,85	0,05
Repollo	622,00	0,00	87 080,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,37	91,66
Sandía	1 697,00	0,00	0,00	122 406,56	296 975	0,00	0,00	74,59	545,96
Tiquisque	2 568,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,03	10,35
Tomate	1 208,00	0,00	76 104,00	87 134,43	0,00	0,00	0,00	87,13	268,49
Vainica	65,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,46	0,10
Yuca	7 084,44	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,82	34,15
Zanahoria	649,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,56	3,61
Ganadería de leche	149 421,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	112,60	2,73
Total de Plástico en el sector agrícola y ganadería de leche							20.127,03		

Fuente: Jiménez, 2024

En la Tabla 8 se muestra los residuos plásticos totales aproximados que se generan por año de las categorías seleccionadas de ambientes protegidos.

Tabla 8. Total de consumo de plástico en envases y empaques, para ambientes protegidos, en el sector agrícola.

Ambientes protegidos	Ha de producción	Vida útil (años)	Plásticos Totales Ton/año
Techito (techo plástico)	2 302,0	3	1262,10
Sarán	1 838,6	4	459,66
Casa Sombra	792,4	4	148,57
Sierra o multicapilla	531,8	5	349,91
Total:			2 220,24

Fuente: Jiménez, 2024.

Por lo que se obtiene que aproximadamente en el sector agrícola incluyendo la ganadería de leche se consumen en **total 22.347,23 toneladas por año.**

CONSUMO DE MATERIALES PLÁSTICOS EN EL SECTOR CONSTRUCCIÓN

En Costa Rica existe poca información precisa que pueda indicar la producción y consumo real de materiales plásticos para el sector construcción, esto asociado a las limitaciones de captura de información a nivel general del sector de producción de materiales plásticos y específicamente por tipo de industria o sector usuario.

Tipos de plásticos en la construcción

Acorde a PH.D., Ing. Romano Andrade en el informe sobre la *Metodología para cuantificar los residuos plásticos en el sector construcción en Costa Rica* (2024), los principales usos que se dan a los materiales plásticos en construcción y en arquitectura, son los siguiente:

- **Instalaciones eléctricas**

En las instalaciones eléctricas se encuentran las tuberías de PVC y conectores de este material, cajas con diferentes tipos de cables y los aislantes de los cables eléctricos que suelen ser de PVC con una capa de nylon exterior que permite que el cable se deslice más fácilmente por las tuberías.

- **Instalaciones hidráulicas a presión**

Las instalaciones de agua potable a presión requieren que las paredes de la tubería sean sumamente resistentes a la presión y no se deformen. También requieren cierta elasticidad para poderse adaptar a leves movimientos que pueda tener el suelo y la fácil unión entre tubos diferentes y de diferentes diámetros. El material que es apropiado para este tipo de aplicaciones es el PVC.

- **Instalaciones hidráulicas a presión atmosférica**

Las instalaciones hidráulicas a presión atmosférica se dividen en dos grandes tipos: las de canalización de agua lluvia y las de aguas negras. La principal característica de este tipo de tuberías que son de diámetros muy variables y siempre relativamente grandes. Al no estar presurizadas no requieren soportar presiones internas, pero si las cargas mecánicas que reciben al estar enterradas. Por lo que tradicionalmente han sido de concreto reforzado con acero. En la actualidad el uso de tuberías de PVC y de polietileno para este tipo de aplicaciones sigue aumentando. El diseño mecánico de las tuberías ha permitido que resistan las cargas del suelo. Hay empresas que fabrican tuberías de PE garantizan un mínimo de resina reciclada para sistemas de agua pluvial y además garantizan una vida útil de 75 años.

- **Almacenamiento de agua**

Los sistemas de captura del agua pluvial, su conducción, retención y tratamiento tienen el propósito de evitar que el caudal de lluvia llegue directamente a los ríos y evitar las crecidas súbitas que causan inundaciones y daños a las estructuras. Para el suministro de agua potable existen diferentes tipos de tanques de almacenamiento. Hay desde 0,1 hasta 5,0 metros cúbicos. Se construyen típicamente con una doble capa de polietileno de alta densidad (HDPE). El código instalaciones hidráulicas y sanitarias de Costa Rica, emitido por el CFIA, tiene especificaciones para los sistemas de almacenamiento de agua potable.



- **Aislamiento térmico**

Este tipo de elemento se debe separar en dos los aislantes de techo y los aislantes de pared. Entre los aislantes de techo tenemos láminas de zinc ondulado que tienen además una capa de espuma de poliuretano como aislante entre dos capas metálicas. Se compran directamente con esta composición evitando la instalación de aislantes térmicos adicionales. También en el mercado hay aislantes térmicos que se instalan bajo la lámina de techo como, por ejemplo, la marca prodex. Son de espuma de polietileno con un laminado de aluminio por uno o ambos lados y pueden tener una cinta de velcro (hecho de nylon) para ayudar a su instalación. Este tipo de material viene diferentes espesores. También hay aislantes de fibra de vidrio, pero no se utilizan mucho por su difícil instalación.

Entre los aislantes térmicos de pared, hay láminas gruesas de poliestireno expandido (estereofón), los rollos de fibra de vidrio y la espuma de poliuretano. Esta última se aplica de un dispositivo a presión con un gas propelente que lo expande y entonces llenan los orificios de las paredes. Todos estos sistemas se utilizan para paredes livianas. Cuando se tienen paredes rígidas como de concreto se utilizan otro tipo de aislantes térmicos como fachadas suspendidas y también sistemas de “luers” de diferentes tipos. Son parte de lo que se conoce como la envoltura del edificio.

- **Aislamiento acústico**

Hay aislantes acústicos que se utilizan para salas de conciertos, de reuniones y similares y que están hechos de diversos materiales pueden ser hechos de madera o de materiales compuestos de PVC con fibras de madera o de papel. Son elementos sumamente costosos.

- **Cubiertas**

En las cubiertas de muchas casas se instalan tragaluces. Estos suelen ser de una lámina ondulada de polycarbonato. Al polycarbonato se le pueden agregar otras fibras que aumentan su resistencia mecánica. Existen cubiertas con mezcla asfáltica que se aplica sobre una malla que puede ser sintética y este es otro tipo de cubierta no muy usada en Costa Rica.

- **Cielorraso**

Tradicionalmente los cielorrasos se han construido con un material denominado fibrocemento (mezcla de fibras naturales con cemento) o de Gypsum clavados o atornillados a una malla de madera o de metal. Actualmente están siendo sustituidos estos sistemas por tablillas de PVC que se atornillan a una malla metálica. Este sistema de construcción se está volviendo muy popular, porque es muy rápido económico y fácil de instalar: no requiere un mantenimiento, simplemente una limpieza vasta, no se tienen problema de hongos no se astilla, no se agrieta y no requiere pintura.

- **Pisos**

En pisos se encuentra una gran variedad de productos laminados específicamente de PVC. Algunos de ellos compuestos con fibras de cartón, papel o madera. Otros están laminados y son impermeables. Los productos de PVC laminados de alta presión tienen muchas ventajas. Por ejemplo, son resistentes al agua. Los productos que tienen fibras de papel o cartón suelen deformarse severamente cuando se mojan y por eso requieren un cambio relativamente frecuente. Estos sistemas tienen la ventaja de una fácil instalación un acabado muy bonito y no requieren mucho mantenimiento.

- **Obra civil**

En las obras civiles encontramos materiales plásticos, por ejemplo, se utilizan membranas de grandes dimensiones diferentes tipos de espesores que pueden ser de polietileno, de PVC y algunas podrían de nylon. Estas se utilizan para bloquear el paso de la humedad en construcciones, pisos o paredes. Esta barrera al agua ayuda a preservar las obras por más tiempo y suelen tener vidas muy largas. Otro uso importante del plástico en construcción es para la construcción de lo que se llama tierra armada. Cintas plásticas se colocan en el suelo y se cubren con sucesivas capas de tierra para así generar un sustrato que es resistente al tránsito y este tipo de instalaciones son muy comunes en carreteras donde se tienen taludes importantes o cuando se están generando puentes elevados. La resistencia del nylon al agua no es muy alta, pero también en este tipo de construcciones se está limitando la humedad de la estructura mediante la capa asfáltica.

- **Fachadas y elementos decorativos**

Las fachadas ventiladas son estructuras que se colocan para proteger las edificaciones del sol y la lluvia. Se colocan separadas de la estructura para facilitar el movimiento de aire entre las estructuras para ventilar la fachada. Tienen la función de dar espacios con aislamiento térmico y consecuente ahorro en sistemas de climatización.

Para proteger de los elementos también existen los “luers” y parasoles. Existen elementos de este tipo en metal, pero también en materiales compuestos. Su uso es más común en edificaciones de gran envergadura esto que son sistemas sumamente onerosos. Algo similar sucede con ciertos elementos decorativos que no son comunes en las edificaciones residenciales.

La construcción en Costa Rica

El Colegio de Ingenieros y Arquitectos (CFIA) es el ente que procesa y aprueba los planos de proyectos constructivos y la remite a los diferentes gobiernos cantonales, lo cual está declarado bajo el Reglamento para el Trámite de Revisión de los Planos para la Construcción, decreto No. 36550 de abril del 2011 el cual regula la forma en que los planos constructivos deben de ser gestados y procesados. Esto facilita la centralización de la información, seguidamente se presenta un Gráfico sobre los millones de metros cuadrados de construcción tramitados ante el CFIA del 2004 al 2023. De los cuales se estima que se construyen alrededor del 95 % de los proyectos tramitados (CFIA, 2024), esto además de las construcciones ilegales que pueden ocurrir.

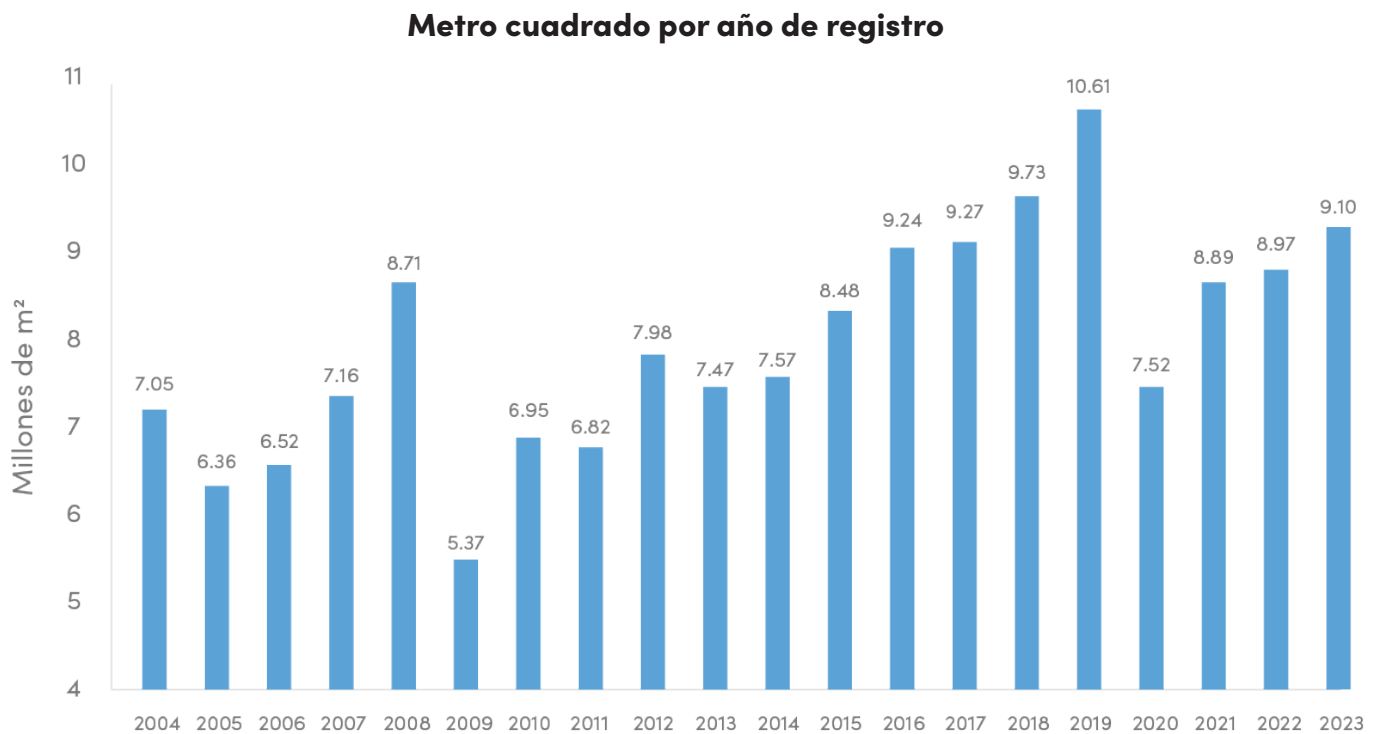


Gráfico 17. Millones de m2 de construcción registrados ante CFIA (2004-2023).

Fuente: CFIA, 2024.

Las obras pueden clasificarse por tipo acorde a su fin, en el Gráfico 18 y 19, se presenta los m² registrado por tipo de obra y su distribución, acorde a la clasificación que usa el CFIA incluyendo: habitacional, urbanístico, comercial, industrial, institucional y otros.

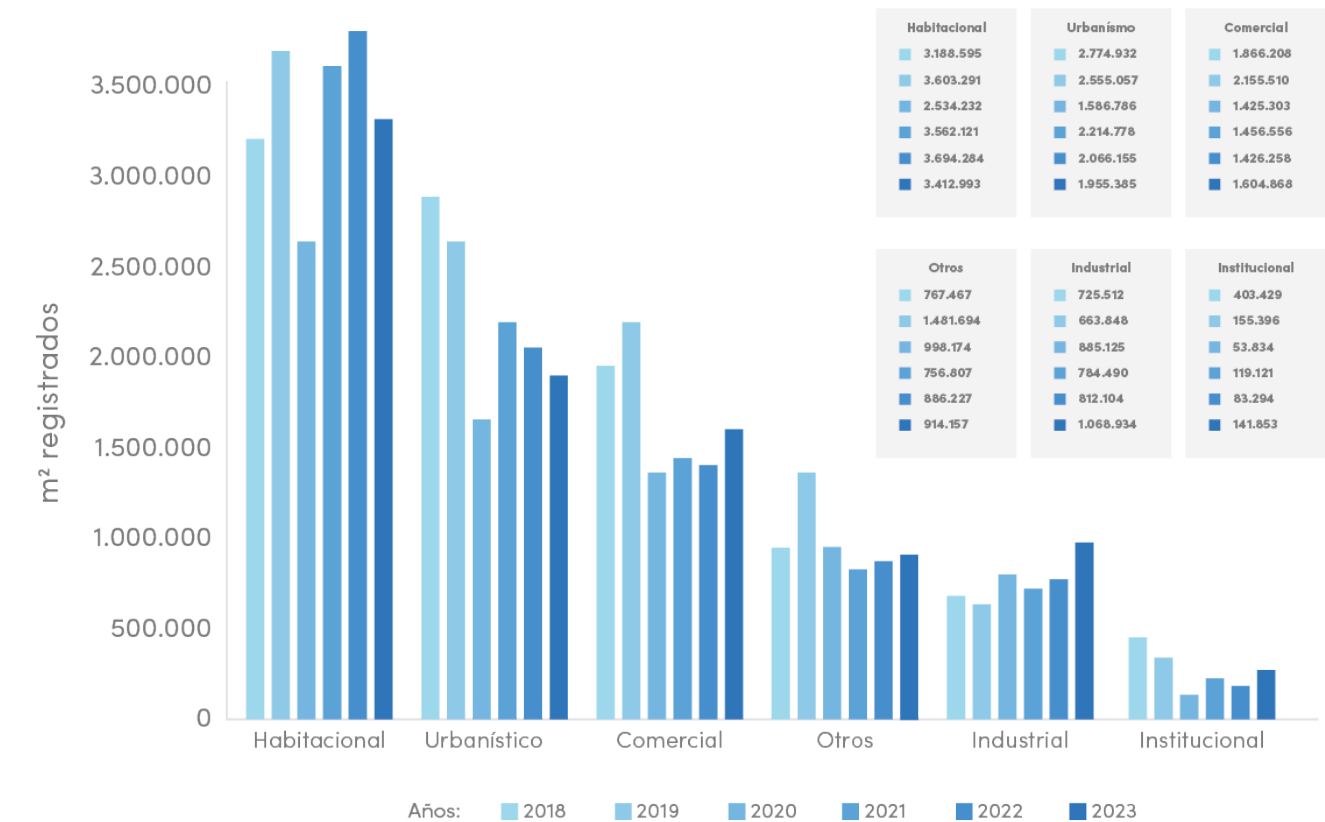


Gráfico 18. Número de construcciones tramitadas ante CFIA por tipo de obra (2018-2023).
Fuente: CFIA, 2024.

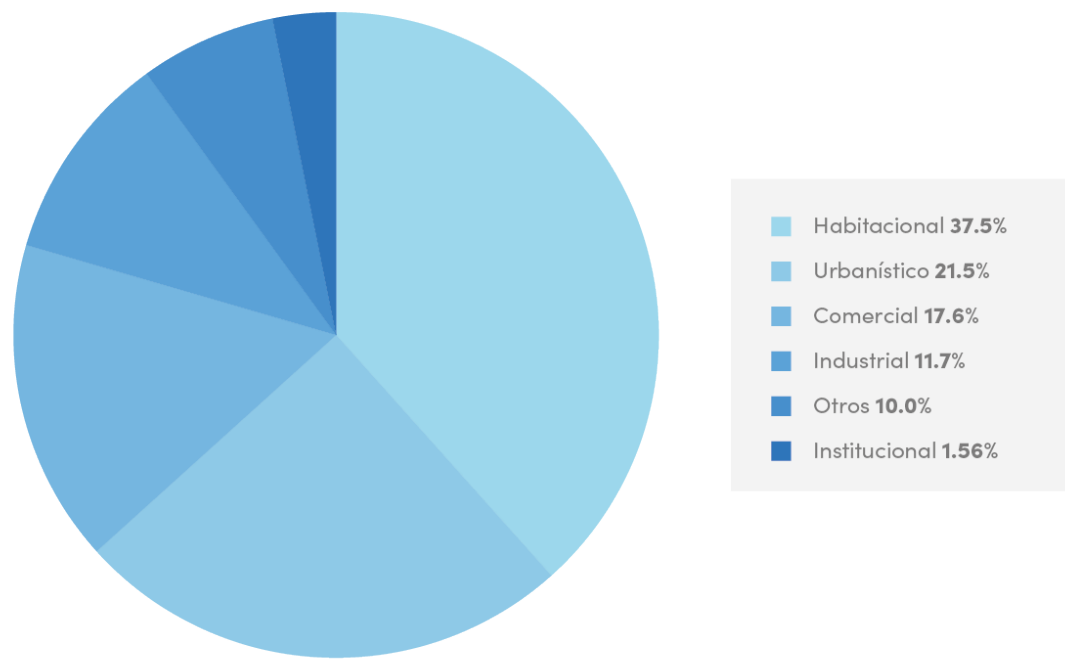


Gráfico 19. Distribución por tipo de obra (2018-2023).
Fuente: CFIA, 2024.

Con respecto a los m² registrados de remodelaciones y ampliaciones aumentó de forma significativa, 13,2 % y 46,7 %, respectivamente, mientras que los m² registrados de obra nueva, disminuyeron -4,3 %, con respecto al 2022 (CFIA, 2023).

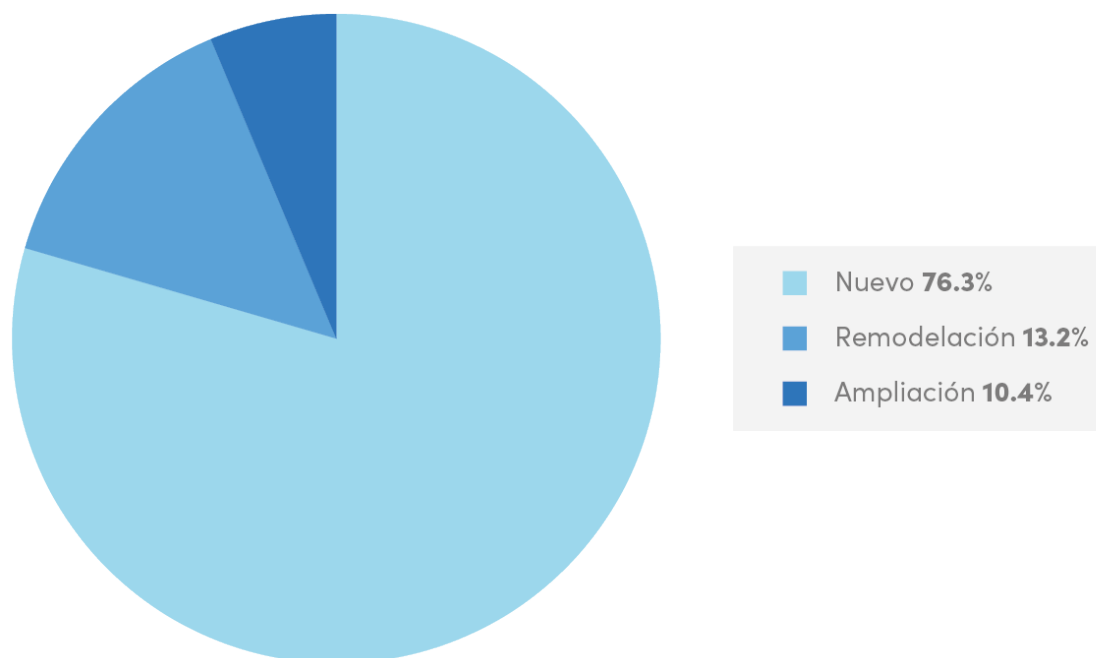


Gráfico 20. Distribución por clasificación de obra (2018-2023).
Fuente: CFIA, 2024.

Estimación del consumo nacional de materiales plásticos en la construcción

A pesar de que es complejo determinar la cantidad de materiales plásticos que se consumen en el país en el sector construcción, se puede realizar algunas aproximaciones asociadas al consumo de materiales en el sector construcción considerando las importaciones de las partidas del Capítulo 39 que se infieren con relación a su uso en el área constructiva y restando las exportaciones asociadas a las mismas partidas. Este análisis, claramente tiene grandes limitaciones asociadas a que hay información de resinas plásticas primarias donde se desconoce su fin productivo, donde claramente por ejemplo PVC tiene amplio uso constructivo, pero también en muchos otros sectores, basados en estas limitaciones, se realizará una aproximación únicamente con partidas asociadas a productos terminados realizando una agrupación como se muestra en la siguiente Tabla.

Tabla 9. Alcance de partidas consideradas como materiales plásticos constructivos.

Partida considerada	Descripción
3916	Barras, varillas y perfiles de plástico
3917	Tubos y accesorios de tubería de plástico
3918	Revestimientos para suelos, paredes o techos, de los demás plásticos
3919 / 3920 / 3921	Láminas y placas de plástico
3925	Canaletas y sus accesorios, utilizados en instalación eléctrica

Fuente: Elaboración propia, a partir de PROCOMER, 2024.

Para ejemplificar la cantidad de plásticos del sector construcción que se consumieron en Costa Rica entre el año 2013 y 2023, se aplicó una formula dónde se restaron los materiales terminados de las importaciones de las exportaciones. Cabe destacar que específicamente para la partida arancelaria 3917 tubos y accesorios de tubería de plástico (para todos los años) y para la partida 3925 específicamente para los años (2020 al 2022), donde el consumo se presenta como un valor negativo, y esto se debe específicamente a que hay una mayor exportación de estos materiales con respecto a la importación si se compara como partida de producto terminado. Sin embargo, hay una importación de resinas primarias que pueden ser transformadas por la industria local pero estas no se consideran en el balance porque no es posible referenciar el material de resina en específico, como es el caso de la industria Mexichem que tiene una producción significativa de productos en PVC y en HDPE. Esto es parte de las limitaciones que se presentan con la información disponible.

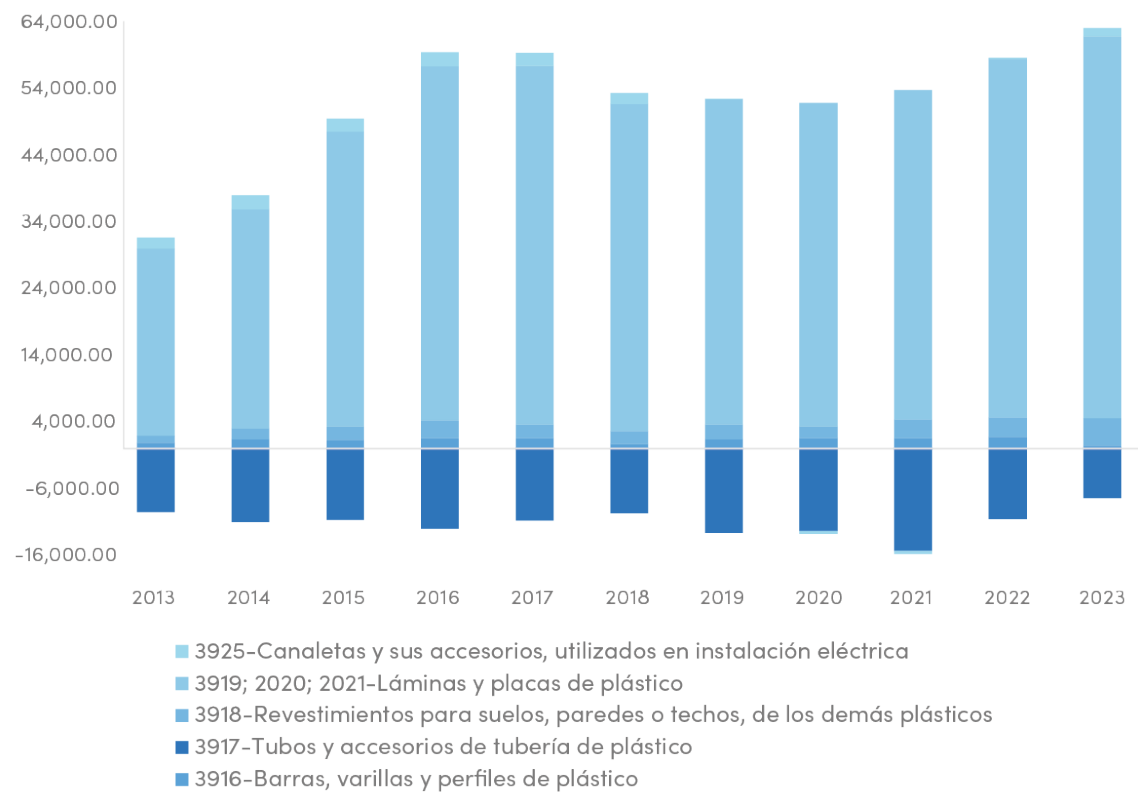


Gráfico 21. Consumo nacional de materiales plásticos sector construcción (2013-2023).
Fuente: Elaboración propia, a partir de PROCOMER, 2024.

Del total de materiales plásticos de construcción estimados como consumo nacional (considerando las partidas arancelarias: 3916, 3918, 3919, 3920, 3921, y 3925) y comparando con el número de metros cuadrados de construcción para los mismos años se realiza una aproximación de consumo de materiales plásticos por área constructiva (kg/m²), el cual en del año 2013 al 2023, se estima que se consumen en promedio 5,88 Kg/m², en la Tabla 10 se muestra el detalle estimado.

Tabla 10. Estimación de consumo de plástico en la construcción del período 2013 al 2023.

Año	Total de Materiales Plásticos Construcción (TON)	Miles de M2 de construcción	Estimación de consumo plástico en la construcción (Kg / m²)
2013	31 637,90	7 470,00	4,24
2014	38 034,10	7 570,00	5,02
2015	408 778,39	8 480,00	5,83
2016	59 452,62	9 240,00	6,43
2017	59 365,81	9 270,00	6,40
2018	53 406,14	9 730,00	5,49
2019	52 505,68	10 610,00	4,95
2020	51 415,07	7 520,00	6,84
2021	53 399,56	8 890,00	6,01
2022	58 682,78	8 970,00	6,54
2023	63 081,49	9 101,00	6,93
Promedio	51 858,22	8 804,64	5,88

Fuente: Elaboración propia, a partir de PROCOMER y datos del CFIA (2024).

6

GENERACIÓN Y GESTIÓN RESIDUOS PLÁSTICOS

Este apartado presenta los principales resultados asociados a la generación de residuos plásticos identificados en los plásticos del sector agrícola y en el sector construcción, con base en estudios previos realizados por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo en el marco del proyecto Consumo 180 y la generación de los residuos plásticos ordinarios con base en el estudio Análisis de Línea Base sobre los Plásticos de Costa Rica (Plataforma Nacional de Acción sobre los Plásticos, 2024).

GENERACIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS EN LA AGRICULTURA

Como se mencionó en el apartado Consumo de Materiales Plásticos en la Agricultura, se realizó una consultoría para estimar la generación de los residuos plásticos en el sector, donde la autora realizó la cuantificación de generación de residuos, utilizando datos de producción agrícola para estimar la cantidad de plástico utilizado y realizar una proyección país para las diferentes zonas agrícolas, por área de cobertura por tipo de cultivo.

El propósito del ejercicio fue determinar un dato estimado cercano a la realidad de cada uno de los productos agrícolas incluidos en el estudio, los cuales pertenecen a la canasta básica costarricense. La metodología estima la cantidad de plástico utilizada en función de diferentes variables, como el tipo de envase o empaques utilizados en la producción, como bolsas, botellas, sacos, y demás, junto con su material (aluminio, plástico, vidrio, cartón), la cantidad aplicada y la frecuencia de estas aplicaciones por cosecha. Para el caso de los productos que no detallen de forma significativa sus insumos productivos y que no tengan información disponible de estos datos en las estadísticas oficiales, se realizaron diferentes ejercicios de cálculo con supuestos asociados.

Para realizar el ejercicio de la estimación de plásticos de uso agrícola, se definió una extensión de una hectárea para el área productiva, para cada uno de los diferentes productos evaluados, esto realiza para obtener datos más reales al proyectar la cantidad de plástico de uso agrícola identificado en cada cultivo por la cantidad de ha reportadas en el país que se dedican a esa producción.

Una vez definida el área productiva, se realiza una búsqueda de tipos de plástico de uso agrícola, para establecer un peso promedio para cada envase, empaque e insumo que se utilizará; se generan supuestos para las diferentes presentaciones de volúmenes y tipos de empaques.

Una vez obtenido el total de kilogramos de plástico por hectárea (kg/ha), se realizó la proyección a nivel país, considerando un total de 1074 ha productivas, por la estimación de consumo de plástico en una ha.

Por lo que se obtiene que aproximadamente en el sector agrícola incluyendo la ganadería de leche se consumen en total **22.347,23 toneladas por año.**

Tabla 11. Total de residuos de plástico en por procedencia del sector agrícola.

Procedencia del Residuo	Residuos t / ha / año
Ambientes protegidos	2 220,2
Actividad productivas	20 127,03
Total:	22 347,23

Fuente: Jiménez, 2024.

Además, con los datos obtenidos se logró estimar la proporción de generación de residuos de plásticos del sector agrícola por provincia, considerando la extensión de ha de cultivos (no incluye los residuos que generan los ambientes protegidos). Se identifica que Puntarenas es la provincia con mayor generación de residuos plásticos con un 24 %, seguido por Limón con un 20 %, ya que corresponden a las provincias con mayor extensión agrícola. El detalle de la distribución de los residuos plásticos se puede observar en el Gráfico 13.

El detalle de generación de residuos plásticos por tipo de cultivo estudiado se puede observar en la Tabla 7 dentro del apartado Consumo de Materiales Plásticos en la Agrícola.

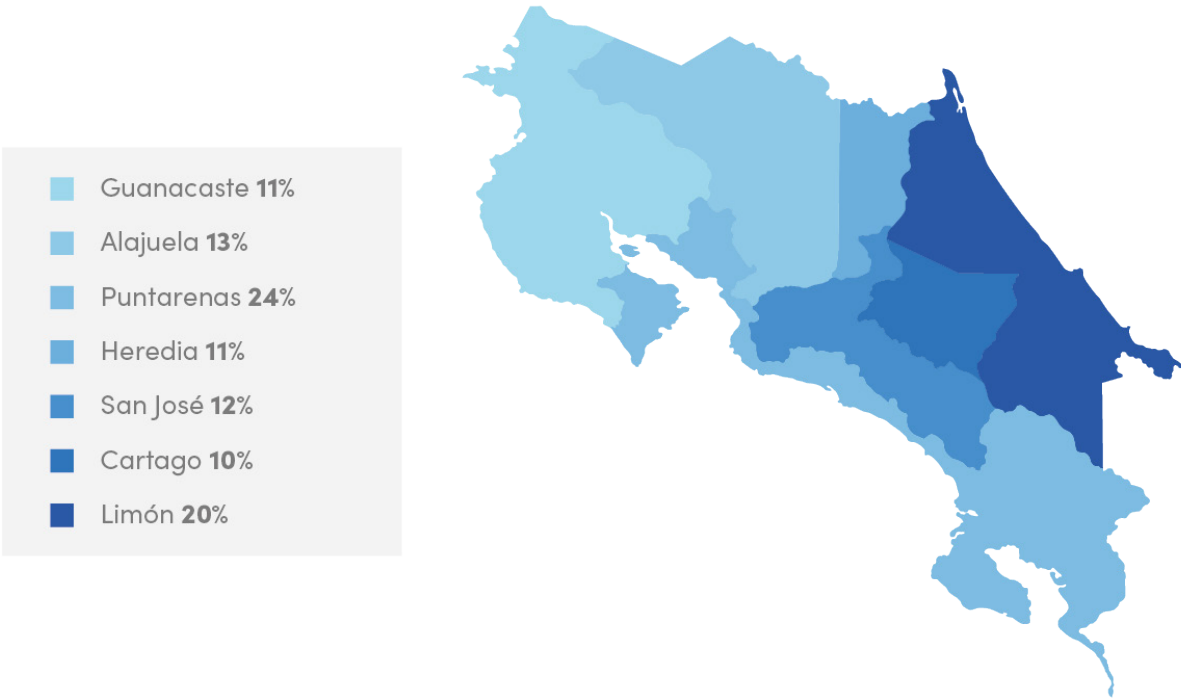


Ilustración 2. Cantidad de residuos plásticos promedio, generados en las actividades agrícolas por provincia.
Fuente: Jiménez, 2024.

Respecto a la gestión de estos residuos no hay información detallada disponible, Jiménez (2024) realizó un ejercicio de consulta mediante entrevistas al sector donde se indicó por parte de los productores que tienen 5 opciones de disposición: entrega al almacén (devolución asociada a la responsabilidad extendida del productor); camión recolector municipal, enterrarlo, entregar a un centro de acopio, y/o vertedero. El detalle de los resultados se presenta en el siguiente Gráfico.

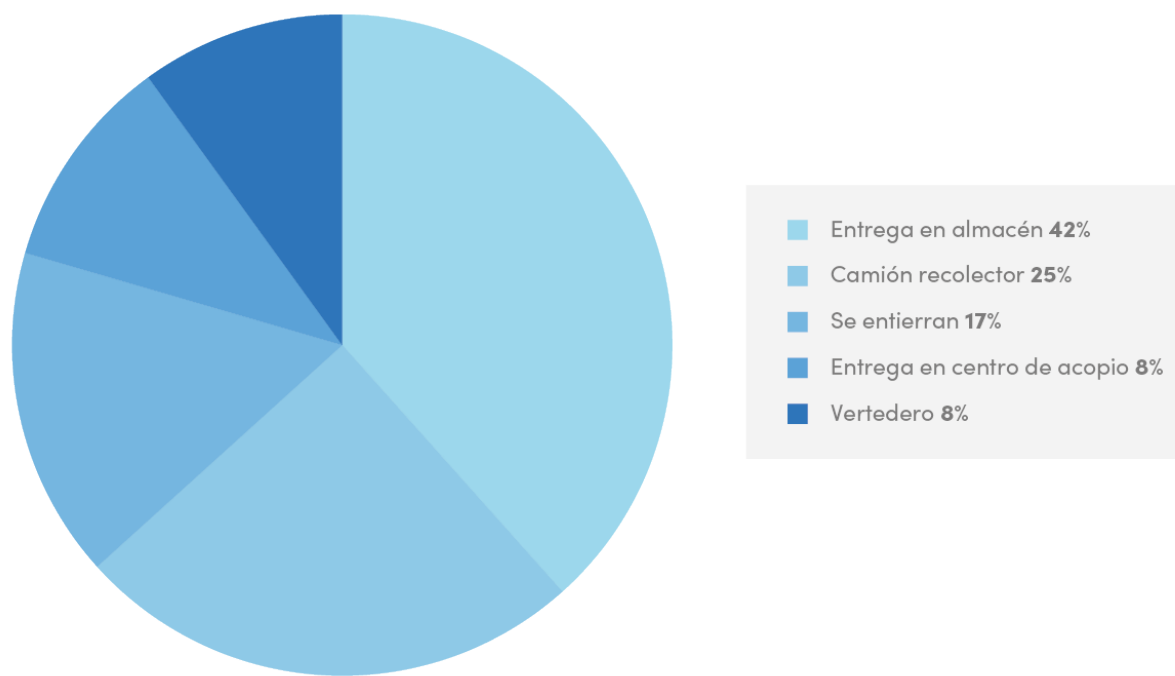


Gráfico 22. Opciones de gestión de residuos seleccionado por los encuestados.

Fuente: Jiménez, 2024.

De forma muy positiva se encontró que la mayoría de los productores entrevistados indicaron que sus empaques plásticos son devueltos en el almacén donde compran sus insumos, en algunas zonas hay recolección con un camión de reciclaje y es muy lamentable que aún existen prácticas de enterrar los residuos plásticos. Sin embargo, estos resultados son solamente una referencia general, no cuentan con un respaldo estadístico que permita interpretar que estos resultados sean representativos del sector, es por ello, que para la interpretación de la gestión y disposición a nivel nacional es de preferencia utilizar de referencia comportamiento de gestión de residuos ordinarios.

GENERACIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS EN LA CONSTRUCCIÓN

A pesar de que la industria de la construcción es clave en el país gracias al desarrollo y al crecimiento económico que representa, Costa Rica no cuenta con información actualizada ni sistematizada, sobre la generación de residuos de construcción y demolición (RCD). Se espera que esta situación se revierta con la promulgación del Reglamento para la gestión de residuos de la construcción y demolición de obras No. 44843-S, publicado el 08 de enero 2025.

El Reglamento establece los requisitos que deben cumplir todas las entidades generadoras de residuos de la construcción y de la demolición de obras. En este sentido, busca regular de manera exhaustiva las prácticas relacionadas con la gestión de estos residuos, desde su generación hasta su disposición final, con el fin de promover prácticas sostenibles, minimizar el impacto ambiental y garantizar la seguridad y salud de la población. Además, se pretende fomentar la adopción de medidas de reducción, reutilización y reciclaje de estos residuos, en línea con los principios de economía circular y desarrollo sostenible. (Poder Legislativo, 2025)

A lo largo de la vida útil de una edificación se pueden identificar tres momentos en que se generan residuos en general y plásticos en específico. El primer momento se da en la construcción nueva. Durante el proceso de construcción se generan residuos de materiales, sobrantes de instalaciones eléctricas, tuberías, entre otros. El segundo momento se da en la remodelación cuyas obras pueden variar dependiendo de las razones. El tercer momento es al final de la vida útil de toda la edificación con la demolición. La generación de residuos plásticos durante estas tres etapas es muy variada, por ejemplo, tuberías de agua internas en paredes y suelos, puede extenderse hasta el final de la vida útil de la edificación, superando los 50 años o más.

Otros materiales tendrán que ser reemplazados por deterioro y por uso varias veces a lo largo de la vida útil de la edificación, por ejemplo: una lámina transparente para tragaluz deberá ser reemplazada cada 10 años, o un piso de PVC cada 20 años. En todos los casos, la dinámica de la construcción genera una gran cantidad de residuos plásticos por obras nuevas y por mantenimiento, y va a ir en aumento conforme lleguen al final de su vida útil las edificaciones que se construyeron hace más de 30 y 50 años. (Valverde, 2024)



En cuanto a la estimación sobre la generación de residuos plásticos dentro de los RCD, se cuenta con referencias de España, que ha elaborado estimaciones nacionales a partir del levantamiento de características tipológicas de las edificaciones (Granados, Fernández, López, 2020), donde obtuvieron un valor promedio de 1,85 % de generación de residuos plásticos por cada 100 % de RCD. Igualmente reportan una densidad aparente de 0,6 TM/m³ y un factor de esponjamiento de 1,5.

A nivel nacional se identificaron las siguientes investigaciones:

- Estudio realizado por el Instituto tecnológico de Costa Rica (Leandro-Hernández, 2009), que reportó una estimación, para el año 2008, de 800 mil TM de RCD generados. Esto representa un promedio de 1794 TM por día. De estas, un 37 % corresponde a escombros, otro 37 % a residuos de madera, y un 26 % a otros residuos. Entre los otros residuos se encuentran los plásticos, aunque no brinda datos desagregados para estos. Ese mismo año del 2008, el CFIA tramitó permisos de 8,71 millones de m² para construcción. Al utilizar 800.000 TM de RCD entre los 8,71 millones de m² se obtiene un factor promedio de 92 kg de RCD/m².
- Otro estudio del Instituto Tecnológico (Abarca-Guerrero y Leandro-Hernández, Situación actual de la gestión de los materiales de construcción en Costa Rica, 2016) encontró valores de RCD que van desde 7 hasta 168 kg/m² en 5 proyectos de construcción, dando un promedio de 84 kg/m².

Considerando el estudio Desarrollo de una metodología para cuantificar residuos plásticos en el sector construcción en Costa Rica (Valverde, 2024) se utiliza la consideración de factor de estimación de RCD de 92 Kg/m² de construcción y posteriormente se aplica el factor de 1,85 % residuos plásticos/RCD, reportado en la literatura. El resultado de la estimación por año desde el 2013 al 2023 se muestra en la Tabla 9.

Tabla 12. Estimación de generación de residuos plásticos en la construcción del período 2013 al 2023.

Año	Total de Materiales Plásticos Construcción	Miles de M2 de construcción	Estimación residuos plásticos (Miles Ton)
2013	7 470,00	687,24	12,71
2014	7 570,00	696,44	12,88
2015	8 480,00	780,16	14,43
2016	9 240,00	850,08	15,73
2017	9 270,00	852,84	15,78
2018	9 730,00	895,16	16,56
2019	10 610,00	976,12	18,06
2020	7 520,00	691,84	12,80
2021	8 890,00	817,88	15,13
2022	8 970,00	825,24	15,27
2023	9 101,00	837,29	15,49
Promedio	8 804,64	810,03	14,99

Fuente: Elaboración propia con información de CFIA, 2024 y Valverde, 2024.

De acuerdo con esta estimación entre 2013 y 2023 se generan en promedio anual 810.030 ton de residuos de demolición, de los cuales se estima que en promedio 15.000 ton son de plástico, lo cual representa un indicador estimado de 1,70Kg/m² de construcción. Cabe señalar que este dato considera específicamente las remodelaciones, demoliciones y construcciones que se realizan a través de trámites ante el CFIA.

En cuanto a la gestión de estos residuos, su recuperación y reciclaje es sumamente complejo, asociado a que generalmente las condiciones que presentan son de avanzado de deterioro, mezclados, fijados y contaminados unos con otros materiales. Además, la cantidad en peso y volumen demandan incurrir en altos costos para acopio, traslado, recuperación y disposición final. Por ello la práctica normalmente aplicada, en el mejor de los casos, es disponerlos en relleno sanitario, y en el peor de los casos, su disposición en sitios no autorizados.

En el país existen pocas iniciativas de valorización por parte de la empresa Amanco Wavin, quienes cuentan con un programa para reciclaje de recortes y sobrantes de piezas nuevas de tuberías, conectores y juntas de sus productos que son 100 % PVC y que se generan en el proceso de construcción de obra nueva. La otra alternativa disponible para el reciclaje de residuos de PVC de construcción es su aprovechamiento para la fabricación de aglomerado sintético como sustituto del natural en la fabricación de concreto, como es caso de Resin8™ de la empresa CRDC Pedregal. Sin embargo, hay requerimientos estrictos con respecto a las condiciones del material en cuanto a estar libre de impurezas.

GENERACIÓN Y GESTIÓN DE RESIDUOS PLÁSTICOS ORDINARIOS

Para conocer la generación y gestión de residuos plásticos ordinarios (flujo de residuos residenciales y comerciales) en Costa Rica se utiliza como referencia la Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2023-2033. Obtenido de Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2023-2028; así como la herramienta digital de Generación de Residuos Ordinarios Datos por Generación del Ministerio de Salud.

Para la estimación de la generación de plásticos para la línea base del año 2022, se consideró flujo de los residuos plásticos a través de etapas clave de un sistema típico de gestión de residuos, basado en la generación de los residuos ordinarios y los mecanismos de gestión declarados bajo la Encuesta Nacional de Hogares datos 2010 – 2022 (INEC, 2023). Las etapas claves considera:

1. **Generación:** Total de residuos plásticos dentro del alcance.
2. **Recolección:** Identifica los residuos plásticos que son recolectados y que no son recolectados, por el sistema municipal.
3. **Reciclaje:** Considera la conversión de residuos plásticos en nuevos productos o envases.
4. **Coprocesamiento:** Identifica los residuos plásticos recolectados y clasificados para aprovechamiento energético.
5. **Disposición final:** Gestión de los residuos plásticos no clasificados ni reciclados, incluyendo relleno sanitario.
6. **Gestión inadecuada:** Considera la disposición inadecuada de los residuos, incluyendo la contaminación terrestre por no recolección y/o uso de vertedero, acuática por disposición directa y contaminación al aire por quema directa.

Seguidamente se describen los principales resultados obtenidos a partir del análisis de la información.

- En cuanto a la recolección nacional se reporta anualmente en los informes del Ministerio de Salud y para el año 2022, se reportó una cobertura nacional de 93 %, y el 7 % restante lamentablemente no cuenta con una opción de recolección formal ni informal reportada.
- La proporción de cobertura a nivel urbana y rural se utilizó de referencia la encuesta ENAHO (2022). Donde se obtiene que la cobertura formal a nivel urbano es del 99 % y a nivel rural es del 73 %. Se identifica una recolección informal que ronda el 1 % a nivel urbano y 27 % a nivel rural.
- Con respecto a la caracterización de residuos se estima que el 14 % de los residuos ordinarios están compuestos por residuos plásticos Herrera, Rojas y Anchía, 2016.
- En cuanto al reciclaje de los residuos plásticos el Ministerio de Salud estima que para el 2022, el 11 % se recicló, además se importaron 4600 ton de plástico, para un total estimado de residuos plásticos reciclados de 28.000 ton.
- En cuanto a valorización energética mediante coprocesamiento, en el país existen dos empresas que realizan este proceso, como una sustitución de fuente energética en los hornos cementeros, corresponden a Holcim, mediante la empresa de gestión de residuos Geocycle y Cementos Progreso. El Ministerio de Salud estima que se gestionaron 6.000 ton de residuos plásticos en el 2022.
- Con respecto a la disposición final en rellenos sanitarios, en el país está es la principal opción de gestión de residuos ordinarios, para el 2022 en el país existían siete rellenos sanitarios y tres vertederos. Sin embargo, el relleno sanitario de Los Pinos ya se encuentra fuera de operación, y los vertederos de Turrialba y Los Santos, también están fuera de operación. El Ministerio de Salud estima que el 82 % de los residuos se envían a relleno sanitario y de estos un 3 % son recuperados en el relleno sanitario el Huazo de la empresa EBI, ya que se cuenta con un mecanismo de separación de residuos ordinarios para coprocesamiento.
- A nivel de la gestión inadecuada de los residuos, se estima que el 11 % de estos se disponen en sitios no controlados, esto incluye disposición en vertederos, residuos que se fugan a cuerpos de agua, residuos quemados o dispuestos sobre el suelo y/o enterrados.

Los resultados de la generación y mecanismos de gestión y disposición final de residuos plásticos estimados para Costa Rica para el 2022 se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 13. Estimación de generación de residuos plásticos ordinarios para el 2022.

Categoría	Ordinarios
Residuos Plásticos Importados	4 618,00
Residuos Plásticos Exportados	5 286,00
Residuos Plásticos Generados	229 611,85
Residuos Plásticos Recolectados	212 758,34
Residuos Plásticos No Recolectados	16 853,51
Reciclaje Local	28 021,42
Relleno Sanitario	148 774,67
Coprocesamiento	6 382,75
Contaminación acuática	255,16
Quema cielo abierto	13 054,26
Vertederos	37 740,68
Total	234 228,94

Fuente: Elaboración propia con información de Herrera, Rojas y Anchía, 2016; MINSA, 2023; INEC, 2023

Con base en los resultados obtenidos de la generación y mecanismos de gestión de residuos plásticos ordinarios y la ponderación estimada para los diferentes mecanismos de gestión, se realiza una asignación de los residuos plásticos del sector agrícola y de los residuos plásticos de la construcción que permita contar con una base de análisis y consideración de estos residuos. Esta asignación es una consideración matemática y cuenta con limitaciones asociadas a validación y verificación de la información con métodos de recopilación y análisis de información de campo, pero se presenta como una aproximación inicial de referencia. Para este análisis se estima que los residuos agrícolas no están considerados dentro de la generación de residuos ordinarios.

Tabla 14. Aproximación de la gestión de los residuos plásticos del sector agrícola y construcción a partir del comportamiento de los residuos ordinarios.

Categoría	Residuos Plásticos			TOTAL	Distribución de la Gestión de Residuos Plásticos		
	Ordinarios	Agrícola	Construcción		Ordinarios	Agrícola	Construcción
Residuos Plásticos Importados	4 618,00						
Residuos Plásticos Exportados	5 286,00						
Residuos Plásticos Generados	229 611,85	22 347,23	15 270,00	267 229,08	100,00%	100,00%	100,00%
Residuos Plásticos Recolectados	212 758,34	20 706,94	14 149,18	247 614,46	92,66%	92,66%	92,66%
Residuos Plásticos No Recolectados	16 853,51	1 640,29	1 120,82	19 614,61	7,34%	7,34%	7,34%
Reciclaje Local	28 021,42	2 673,45	0,00	30 694,86	11,96%	10,19%	0,00%
Relleno Sanitario	148 774,67	14 194,19	11 368,91	174 337,76	63,52%	64,79%	74,45%
Coprocesamiento	6 382,75	608,96	0,00	6 991,71	2,72%	2,78%	0,00%
Contaminación acuática	255,16	24,34	19,50	299,01	0,11%	0,11%	0,13%
Quema cielo abierto	13 054,26	1 245,47	997,57	15 297,29	5,57%	5,69%	6,53%
Vertederos	37 740,68	3 600,74	2 884,03	44 225,44	16,11%	16,44%	18,89%
Total	234 228,94	22 347,14	15 270,00	271 846,08	100,00%	100,00%	100,00%

Fuente: Elaboración propia con información de Herrera, Rojas y Anchía, 2016. MINSA, 2023; INEC, 2023; Jiménez, 2024.; Valverde, 2024.

7

EXTERNALIDADES DE LOS MATERIALES PLÁSTICOS EN SU CICLO DE VIDA

En el ciclo de vida del plástico, desde su producción basada en combustibles fósiles hasta su gestión y/o disposición final, se generan múltiples externalidades negativas. La producción de plásticos contribuye significativamente a las emisiones de gases de efecto invernadero, esto asociado a la extracción de petróleo y los procesos productivos requeridos hasta la producción de resina primaria y manufactura de productos terminados del plástico, contribuyendo de forma significativa en los efectos del cambio climático.

En etapas de uso y gestión inadecuada de los residuos plásticos, se pueden generar externalidades negativas significativas, por ejemplo, durante el uso de productos plásticos y el postconsumo, estos materiales y sus residuos liberan macroplásticos y microplásticos que afectan los ecosistemas, su acumulación masiva en entornos terrestres y marinos producen impactos significativos sobre la biodiversidad, la pesca y las economías costeras; además, de potenciales efectos asociados a las sustancias químicas que puedan incluirse intencionalmente en los productos plásticos y generar problemas en la salud humana. En la Figura 6 se ejemplifica las etapas del ciclo de vida de los materiales plásticos.

En Costa Rica, para el año 2022 se estimó la generación de 229 mil ton de residuos plásticos ordinarios, de los cuales únicamente el 13 % se separa y se valoriza como reciclaje, el 14 % se dispone de forma inadecuada en vertederos impactando a nivel de contaminación terrestre, un 6 % se quema a cielo abierto generando impactos significativos a nivel atmosférico, y un 1 % se dispone de forma irresponsable y/o se fuga a cuerpos de agua, lo que genera que el restante se gestiona de forma “adecuada” donde un 2 % se valoriza para aprovechamiento energético en hornos cementeros y el 64 % se gestiona por medio de rellenos sanitarios autorizados.



Sin embargo, este último mecanismo la gestión mediante relleno sanitario, principal mecanismo de gestión de residuos en el país presenta retos importantes en cuanto a la limitada disponibilidad de rellenos sanitarios, así como retos sociales asociado a poca aceptación en construir nuevos rellenos sanitarios en el país, generando una preocupación sobre la no disponibilidad de mecanismos de gestión de residuos en el corto plazo. Por ejemplo, para el 2025 solamente se cuenta con un relleno sanitario autorizado para toda el gran Área Metropolitana, considerando que durante el 2024 se realizó el cierre de dos rellenos sanitarios que alcanzaron su máxima capacidad, y esto provocó que la vida útil del único relleno disponible en el área central haya disminuido drásticamente de 11 años a 3,5 (MINSA, 2024).



Ilustración 3. Ciclo de vida de los materiales plásticos.

Fuente: Madrigal, Evia, y Rivera, 2024.

A lo largo de su ciclo de vida, el plástico genera costos directos e indirectos que superan su precio de mercado, incluyendo el costo por las emisiones de gases de efecto invernadero, costos por afectación a la salud, y los costos tanto por la adecuado o inadecuada gestión de su disposición final (DeWit et al. 2021). Generalmente a estos costos indirectos pueden ser conocidos como externalidades que generalmente son costos ocultos y que los productos plásticos no incluyen dichos costos en sus modelos económicos tradicionales.

Sin embargo, existe una amplia investigación sobre el tema de las externalidades de los plásticos, estudios a nivel global han identificado los impactos negativos del mal manejo de los plásticos en múltiples dimensiones. Estas dimensiones de impacto se pueden agrupar para propósitos de análisis en cuatro grandes categorías que se muestran en la Figura 6: pérdida de biodiversidad y degradación de ecosistemas; efectos sobre las actividades económicas; efectos sobre la salud humana; y contribución al cambio climático. Las cuales pueden verse interrelacionadas entre sí (Madrigal, Evia, y Rivera, 2024).

Efectos sobre la biodiversidad y ecosistemas

La acumulación de desechos plásticos en el medio ambiente terrestre y acuático representa una grave amenaza para la biodiversidad y los ecosistemas. Los plásticos desechados terminan en ríos y océanos, formando grandes concentraciones como las conocidas “islas de plástico”. Organismos marinos, desde plancton hasta mamíferos, confunden el plástico con alimento, afectando las cadenas alimentarias y comprometiendo la salud de los ecosistemas marinos y costeros. Además, los microplásticos, fragmentos de menos de 5 M de diámetro, se incorporan a las cadenas tróficas, afectando a especies clave y alterando funciones ecosistémicas críticas. La degradación de los hábitats, como los arrecifes de coral y los manglares, por el impacto físico y químico del plástico, agrava aún más esta crisis ecológica.

Efectos sobre las actividades económicas

La contaminación por plásticos genera costos económicos significativos en diversos sectores, especialmente en sectores como el turismo, la pesca y la acuicultura, donde se enfrentan pérdidas debido a la disminución de la biodiversidad, el daño a equipos y la contaminación de especies comercializadas. El turismo se ve afectado por la acumulación de residuos plásticos en playas y áreas naturales, lo que disminuye la afluencia de visitantes y eleva los costos de limpieza. En las economías costeras, las comunidades locales asumen un impacto desproporcionado debido a su dependencia de estos sectores.

Efectos sobre la salud humana

Durante su producción, los procesos industriales liberan sustancias tóxicas, como dioxinas y compuestos orgánicos volátiles, que podrían afectar a las comunidades cercanas a las instalaciones si no cuentan con mecanismos de tratamiento y gestión adecuada, por ejemplo, en lugares donde la regulación es inexistente o poco restrictiva. En el consumo, los microplásticos presentes en alimentos, agua potable y aire pueden ingresar al cuerpo humano, con potenciales efectos acumulativos en órganos y tejidos, los cuales lamentablemente aún no se cuenta con suficientes estudios científicos que permitan entender mejor los potenciales

efectos que se puedan generar en el ser humano. Además, algunos aditivos químicos utilizados en la fabricación de plásticos, están asociados con trastornos endocrinos, cáncer y problemas reproductivos. A nivel de disposición final mediante actividades no adecuadas como las quemas a cielo abierto de plásticos generan emisiones nocivas que agravan la contaminación del aire, afectando especialmente a poblaciones vulnerables.

Efectos sobre el calentamiento global

El plástico contribuye al cambio climático a lo largo de su ciclo de vida. La producción de plásticos, derivada en su mayoría de combustibles fósiles, representa una fuente importante de emisiones de gases de efecto invernadero, con un impacto comparable al de grandes sectores industriales. Durante su uso y disposición final, procesos de tratamiento mediante aprovechamiento energético, incineración y quema de residuos plásticos liberan dióxido de carbono y otros contaminantes atmosféricos. Además, los plásticos abandonados en el medio ambiente pueden emitir metano y etileno al degradarse, contribuyendo al calentamiento global.



Ilustración 4. Externalidades negativas de la inadecuada gestión de residuos plásticos en Costa Rica.

Fuente: Madrigal, Evia, y Rivera, 2024.

Cabe señalar que el PNUD en el marco del proyecto Consumo 180 contrató un estudio específico para realizar la identificación y estimación de la valoración económica de las principales externalidades negativas asociadas a la mala gestión de los residuos plásticos, el estudio fue desarrollado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y puede ser consultado para mayor detalle sobre los resultados obtenidos.

- Acorde a los resultados obtenidos en cuanto a consumo de materiales plásticos, la principal categoría que se consume a nivel nacional son los plásticos comerciales, los cuales constituyen productos terminados que se importan al país, utilizados a nivel doméstico y en oficinas, representando el 19,39 %, la segunda categoría en consumo es el polietileno de alta densidad en forma primaria que es transformado a nivel nacional para usos varios, representando un 16,3 %, tercer lugar de consumo son los plásticos para la construcción con 15,7 %, la cuarta, quinta y sexta prioridad en consumo son el polipropileno, polietileno en sus diferentes formas, el polietileno de tereftalato (PET), estas proporciones se estimaron para el año 2023.
- Se identificó que el país se exporta en mayor proporción los residuos plásticos comparado con la cantidad que se importa, representando una exportación de 6454 ton, comparado con una importación de 4700 t para el 2023.
- Acorde a la estimación del consumo nacional de materiales plásticos y considerando la distribución de la población de Costa Rica para la última década (2013-2023) por el INEC, se identifica comportamiento creciente con valor ponderado de 68 Kg/ persona/ año.
- En el sector agrícola incluyendo la ganadería de leche se estima que el consumo promedio anual de materiales plásticos es de aproximadamente 22.347,23 toneladas por año.
- En el sector construcción considerando el total de materiales plásticos estimados como consumo nacional y comparando con el número de metros cuadrados de construcción, se estimó para la última década un consumo promedio de 5,88 Kg/m².
- La estimación como aproximación inicial de generación de residuos en Costa Rica incluyendo residuos plásticos ordinarios, residuos plásticos agrícolas y residuos plásticos del sector construcción, fue de 271 846,08 t de residuos plásticos totales. Al comparar con el dato de consumo de 321.532,59 toneladas para el 2022, se identifica que existen aún 49.686,51 t de residuos plásticos no identificados.
- Las externalidades negativas de los materiales plásticos están presentes en todo su ciclo de vida y las dimensiones de impacto se pueden agrupar en cuatro grandes categorías: pérdida de biodiversidad y degradación de ecosistemas; efectos sobre las actividades económicas; efectos sobre la salud humana; y contribución al cambio climático.

ACIPLAST. (2023). Estadística de la Cámara Costarricense de la Industria del Plástico. Recuperado el 15 de Noviembre de 2024, de <https://aciplast.org/estadistica/>

CCSS. (2024). Estadísticas actuariales . Recuperado el 27 de noviembre de 2024, de Caja Costarricense del Seguro Social: <https://www.ccss.sa.cr/estadisticas-actuariales>

CFIA. (26 de Diciembre de 2024). Colegio Federado de Ingenieros y Arquitectos. Obtenido de <https://cfia.or.cr/site/estadisticas-e-informes-tecnicos/perspectivas-de-la-construccion/>

Colegio Federado de Ingenieros y de Arquitectos de Costa Rica. (2022). Perspectivas 2022. Obtenido de <https://www.google.com/l?sa=tyrct=jyq=yesrc=sysource=webycd=yved=2ahUKEwigm6r1xJeEAXVsVTABHRKPBiuQFnoECBkQAQyurl=https%3A%2F%2Fcfia.or.cr%2Fdescargas%2Finformes%2FPerspectivas-2022.pdf&usq=AOvVaw0Jk2lX6l4oDdmh9rg6ULhRyopi=89978449>

COMEX. (Julio de 2023). Estudio Sectorial: Plástico y sus manufacturas. Recuperado el 22 de Diciembre de 2024, de [comex.go.cr: https://www.comex.go.cr/media/9821/25-pl%C3%A1stico-y-sus-manufacturas-estudio.pdf](https://www.comex.go.cr/media/9821/25-pl%C3%A1stico-y-sus-manufacturas-estudio.pdf)

CYMA. (2012). Guía de interpretación de la metodología para la realización de estudios de generación y composición de residuos ordinarios. Recuperado el 02 de Noviembre de 2024, de <https://www.binasss.sa.cr/opac-ms/media/digitales/Gu%C3%ADa%20de%20interpretaci%C3%B3n%20de%20la%20metodolog%C3%ADa%20para%20la%20realizaci%C3%B3n%20de%20estudios%20de%20generanci%C3%B3n%20y%20composici%C3%B3n%20de%20residuos%20ordinarios.pdf>

Estrategia nacional para sustituir el consumo de plásticos de un solo uso por alternativas renovables y compostables. (2017). Obtenido de DIGECA.go.cr: http://www.digeca.go.cr/sites/default/files/documentos/estrategia_nacional_sustitucion_plastico_de_un_solo_uso.pdf

INEC. (2023). Encuesta Nacional de Hogares datos 2010 - 2022. Recuperado el 10 de Enero de 2024, de <https://inec.cr/estadisticas-fuentes/encuestas/encuesta-nacional-hogares>

Herrera-Murillo, J., Rojas-Marín, JF, & Anchía-Leitón, D. (2016). Tasas de generación y caracterización de residuos sólidos ordinarios en cuatro municipios del Área Metropolitana, Costa Rica. *Revista Geográfica De América Central* , 2 (57), 235-260. <https://doi.org/10.15359/rgac.57-2.9>

Madrigal, R., Evia, P, y Rivera, D. (2024). Estudio de las externalidades negativas por la inadecuada gestión de residuos plásticos en Costa Rica. CATIE, San José.

MINAE. (10 de Febrero de 2017). Prohibición que los órganos del Ministerio de Ambiente y Energía y sus proveedoras institucionales adquieran productos de plástico de un solo uso “desechables” para el consumo de alimentos. San José, Costa Rica.

MINAE. (2023). Estrategia Nacional de Economía Circular. Obtenido de [https://minae.go.cr/organizacion/vicegestionestrategica/SEPLASA/Documentos/Estrategia %20National %20Economia %20Circular.pdf](https://minae.go.cr/organizacion/vicegestionestrategica/SEPLASA/Documentos/Estrategia%20National%20Economia%20Circular.pdf)

MINAE; MINSA. (2021). Plan Nacional de Residuos Marino 2021-2030. Obtenido de http://www.digeca.go.cr/sites/default/files/documentos/pnrm_2021-2030.pdf

MINSA. (2023). Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2023-2033. Obtenido de Plan Nacional para la Gestión Integral de Residuos 2023-2028: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/biblioteca-de-archivos-left/documentos-ministerio-de-salud/ministerio-de-salud/planes-y-politicas-institucionales/politicas-para-la-gestion-integral-de-residuos/7375-politica-nacional-para-la-gestion-integral->

MINSA. (21 de Octubre de 2024). Al límite: Rellenos Sanitarios en el Gran Área Metropolitana a punto del cierre. Obtenido de Ministerio de Salud: <https://www.ministeriodesalud.go.cr/index.php/prensa/61-noticias-2024/1973-al-limite-rellenos-sanitarios-en-el-gran-area-metropolitana-a-punto-del-cierre>

OECD. (2022). Observatorio de Complejidad Económica . Recuperado el 17 de diciembre de 2024, de <https://oec.world/es/profile/country/cr>: <https://oec.world/es/profile/country/cr?depthSelector1=HS4Depth&yearlyTradeFlowSelector=flow1>

Poder Legislativo. (13 de julio de 2010). Ley para la Gestión Integral de Residuos No. 8839. San José, Costa Rica. Obtenido de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRMynValor1=1ynValor2=68300ynValor3=83024ystrTipM=FN

Poder Legislativo. (06 de Diciembre de 2019). Ley No. 9786 para Combatir la Contaminación por Plástico y Proteger el Ambiente. San José, Costa Rica. Obtenido de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRMynValor1=1ynValor2=90187ynValor3=0ystrTipM=FN

Poder Legislativo. (07 de Agosto de 2019). Ley para la prohibición del poliestireno expandido N° 9703. San José, Costa Rica. Obtenido de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRMynValor1=1ynValor2=89355ynValor3=0ystrTipM=FN

Poder Legislativo. (22 de Febrero de 2021). Reglamento a la ley N° 9703 del 15 julio 2019, “Ley para la prohibición del poliestireno expandido, reforma Ley para la Gestión Integral de Residuos”. San José, Costa Rica. Obtenido de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRMynValor1=1ynValor2=93706ynValor3=127493ystrTipM=FN

Poder Legislativo. (10 de Marzo de 2023). • Reglamento a la Ley para combatir la contaminación por plástico y proteger el ambiente N° 9786 del 26 de noviembre del 2019 No. 43985. San José, Costa Rica. Obtenido de http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_norma.aspx?param1=NRMynValor1=1ynValor2=99242ynValor3=135625ystrTipM=FN

Poder Legislativo. (8 de Enero de 2025). Reglamento para la gestión de los residuos de la construcción y demolición de obras No. 44843-S. San José, Costa Rica.

PROCOMER. (Diciembre de 2019). sistemas.procomer.go.cr. (R. C. Arguello, Ed.) Recuperado el 10 de Diciembre de 2024, de <https://sistemas.procomer.go.cr/DocsSEM/2626DC94-8DBE-4DD6-AB4B-47862FFED436.pdf>

PROCOMER. (2024). Portal Estadístico de Comercio Exterior. Recuperado el 02 de Noviembre de 2024, de sistemas.procomer.go.cr: <https://sistemas.procomer.go.cr/estadisticas/inicio.aspx>

Valverde, R. A. (2024). Desarrollo de una metodología para cuantificar residuos plásticos en el sector construcción en Costa Rica . San José: PNUD.

Apéndice 1. Ejemplificación de los tipos de envases y empaques plásticos utilizados en el sector agrícola.

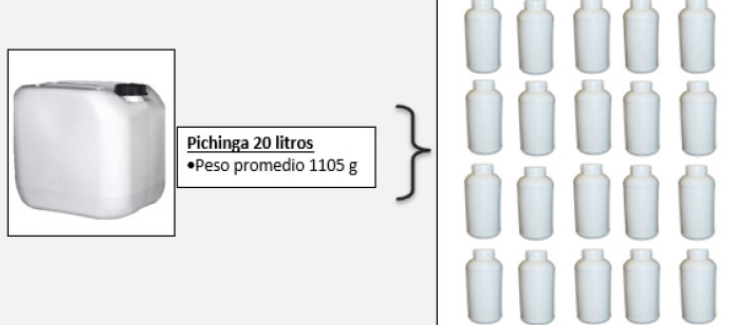
Para comprender visualmente los tipos de envases y empaques mencionados en el ejercicio de ejemplo, se muestran las siguientes imágenes.



Por último, para los productos líquidos, se utiliza como base de referencia las botellas de un litro, por lo que para fines del ejercicio en caso de presentarse envases de galón se considera que la cantidad de plástico corresponde 3,78 botellas de un litro:



Lo mismo sucede con las pichingas, normalmente su presentación es de 20 litros, por lo que el valor total de plástico corresponde al valor de 20 botellas de 1 litro.



Apéndice 2. Peso por envase y empaque por tipo de material caracterizado como de uso agrícola.

Material			Cantidad	Tipo	Peso (g)	Referencia
ENVASES	Tereftalato de Polietileno	PET	1	Botella 1L Avant Garde	70	(Empeca 2024)
		PET	1	Botella 1L Eurogen	50	(Empeca 2024)
		PET	1	Botella 1L Rectangular	56	(Empeca 2024)
		PET	1	Litro PET	45	(Polytec, 2024)
		PET	5	Garrafa 5L Light Advance	120	(Empeca 2024)
		PET	5	Garrafa 5L Iwistar	243	(Empeca 2024)
		PET	5	Garrafa 5L Zeppelin	131,5	(Empeca 2024)
	Polipropileno	PP	1	Envase Cilíndrico boca 63mm	45	(Polimerica, 2024)
		PP	1	Botella 1L Misil PP	80	(Empeca 2024)
	Varias capas (poliamida o EVOH)	COEX	5	Garrafa 5L K-PAX	240	(Empeca 2024)
		COEX	5	Garrafa 5L S-PAX	250	(Empeca 2024)
		COEX	5	Garrafa 5L S-PAX V2	250	(Empeca 2024)
	Polietileno de alta densidad	PEAD	1	Garrafa Rectangular	65	(Polimerica, 2024)
		PEAD	1	Garrafa Cuadrada	35	(Polimerica, 2024)
		PEAD	1	Envase Agroquímico	100	(Polimerica, 2024)
		PEAD	1	Litro Agrin	75	(Polytec, 2024)
		PEAD	3,8	Garrafa Cuadrada	120	Empeca 2024)
		PEAD	3,5	Galón 3,5	200	(Polytec, 2024)
		PEAD	3,7	Galón T	140	(Polytec, 2024)
		PEAD	5	Garrafa Cuadrada	150	Empeca 2024)
		PEAD	5	Envase 5 Litros Laco	240	(Polytec, 2024)
		PEAD	57	Caneca 15 Galones	2600	(Polytec, 2024)

Material			Cantidad	Tipo	Peso (g)	Referencia
ENVASES	Polietileno de ultra alto peso molecular	PEUAP M	220	Barril 220 Boca Ancha Hermetico	7500	(Polytec 2024)
		PEUAP M	208	Barril Elanillado	9300	(Polytec 2024)
		PEUAP M	120	Barril 120 Boca Ancha	5000	(Polytec 2024)
		PEUAP M	55	Barril 55 Litros	2540	(Polytec 2024)
SACOS	Polipropileno	PP	45 kg	Saco polipropileno tejido 60x105 cm	50	
		PP	50 kg	Sacos polipropileno 50 kg 55x103 cm	48	(Poybags, 2024)
		PP	50 kg	Sacos polipropileno 50 kg 55x105 cm	49	(Poybags, 2024)
		PP	25 kg	Sacos polipropileno 25 kg	32	(Poybags, 2024)
CINTAS Y BOLSAS	Polietileno de baja densidad	PEBD	1 kg (500 und)	Cinta para identificación de fruta	2	(Agroactivo, 2024)
		PEBD	80 m (500 und)	Bolsas de protección de banano 37"×55"	50	(Agroactivo, 2024)
		PEBD		Bolsa para fertilizante	86	
		PEBD	2200 m (20 kg)	Cinta para goteo	9,09	
MECATE PIOLA	Polipropileno		1278 m	Mecate bananero Piola	2500	
PLÁSTICO MULCH	Polipropileno		600 m	Plástico para cobertura de tomate y chile	46	
		PP	100 g	Bolsa plástica para agroquímicos	5 g	
		PP	250 g	Bolsa plástica para agroquímicos	12,5 g	

Material			Cantidad	Tipo	Peso (g)	Referencia
BOLSAS AGROQUÍMICOS	Polietileno de ultra alto peso molecular	PP	500 g	Bolsa plástica para agroquímicos	15 g	
		PP	1 Kg	Bolsa plástica para agroquímicos (18x30cm)	20 g	
		PP	2 Kg	Bolsa plástica para agroquímicos	30 g	
		PP	50 Kg	Bolsa plástica para agroquímicos (58x95cm)	150 g	(Bolsiplast 2024)
		PP	45 kg	Bolsa plástica para agroquímicos (58x95cm)	80 g	(Bolsiplast 2024)
		PP	50 kg	Bolsa plástica para agroquímicos (43x70cm)	65 g	(Bolsiplast 2024)
MANGUERA		PE	305 m	Manguera Poliducto 16 mm	46	

Fuente: Jiménez, 2024.

Huella plástica en Costa Rica

Proyecto Consumo 180



MINISTERIO DE
AMBIENTE Y ENERGÍA

GOBIERNO
DE COSTA RICA



MINISTERIO
DE SALUD

GOBIERNO
DE COSTA RICA

