



BIOMATEC



GUÍA TÉCNICA

El Etiquetado de Productos Plásticos de Origen Biológico Comercializados en Costa Rica

GUÍA TÉCNICA

El Etiquetado de Productos Plásticos de Origen Biológico Comercializados en Costa Rica



EL ETIQUETADO DE PRODUCTOS PLÁSTICOS DE ORIGEN BIOLÓGICO COMERCIALIZADOS EN COSTA RICA: GUÍA TÉCNICA

Autores	Gustavo Soto Calderón, Marco Chaves Flores (BIOMATEC) y Alberto Quesada Rojas (MarViva)
Director general	Jorge A. Jiménez R. (MarViva)
Revisores internos	Katherine Arroyo y Vicente del Cid (MarViva)
Revisores externos	Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional para la Calidad (CONAC) Ente Costarricense de Acreditación (ECA) Laboratorio Costarricense de Metrología (LCM) Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO)
Coordinación editorial	Juan M. Posada y Melissa Álvarez B. (MarViva)
Fotografías	Portada: NewAfrica (Liudmyla Chernetska) / Depositphotos ©
Diseño	Ingenio, Arte y Comunicación, S.A.
Impresión	Ingenio, Arte y Comunicación, S.A.

ISBN y ficha catalográfica

668.419.709.728.6
C718e Soto Calderón, Gustavo
El etiquetado de productos plásticos de origen biológico
comercializados en Costa Rica: guía técnica / autor Gustavo Soto
Calderón, Marco Chaves Flores y Alberto Quesada Rojas. San José,
Costa Rica : Fundación MarViva, 2023
54 páginas, ilustraciones a color, PDF

ISBN 978-9930-611-12-8

1. PLÁSTICOS BIODEGRADABLES. 2. PLÁSTICO - INDUSTRIA Y COMERCIO.
3. PLÁSTICO - PRODUCCIÓN. 4. ETIQUETADO DE PRODUCTOS.
5. CLASIFICACIÓN (MERCADEO). 6. NORMALIZACIÓN. I. Chaves Flores, Marco.
II. Quesada Rojas, Alberto. III. Título

Citar como:

Soto Calderón, G., Chaves Flores, M. y Quesada Rojas, A. (2022). El etiquetado de los productos plásticos de origen biológico comercializados en Costa Rica: Guía técnica. Fundación MarViva, San José, Costa Rica. 54 pp.

2022. Todos los derechos reservados por Fundación MarViva.

Únicamente se permite la reproducción parcial o total de esta obra, por cualquier medio, con autorización escrita de la Fundación MarViva. Dicho uso debe hacerse para fines educativos e investigativos, citando debidamente la fuente.

CONTENIDO

Presentación	11
1. Introducción.....	13
1.1. El contexto de los plásticos de un solo uso.....	13
1.2. La Estrategia Nacional.....	16
1.3. Vinculación con otras políticas públicas.....	17
1.4. Definiciones de plásticos y otros términos relacionados.....	19
1.5. Los plásticos biobasados y biodegradables	23
2. Sistema Nacional para la Calidad.....	24
2.1. Historia	24
2.2. Gobernanza	25
2.3. Procedimiento para la evaluación de la conformidad	26
3. Etiquetado para plásticos en el marco del Sistema Nacional para la Calidad	29
3.1. El etiquetado RCM para plásticos renovables y compostables.....	29
4. Etiquetado presente en productos plásticos de Costa Rica.....	36
4.1. Etiquetas utilizadas en el mercado costarricense	36
4.2. Etiquetas internacionales con información ambiental.....	38
4.3. Normativas y certificaciones para el respaldo del etiquetado RCM	41
5. ¿Cómo evaluar un plástico con etiquetado?	44
6. Recomendaciones finales.....	45
6.1. Para el consumidor de plásticos	46
6.2. Para productores y comerciantes de plástico	46
6.3. Para instituciones y autoridades.....	47
7. Literatura citada	49
8. Anexo	51

ÍNDICE DE FIGURAS

	<i>Página</i>
Figura 1. Políticas públicas y normativas relacionadas con los plásticos de un solo uso	18
Figura 2. Clasificación de tipos de plásticos según su grado de biodegradabilidad y el origen de las materias primas utilizadas.....	22
Figura 3. Características propias de las evaluaciones de 1ª, 2ª y 3ª parte para la evaluación de la conformidad	26
Figura 4. Conceptos y diferencias de procesos relacionados con la evaluación de la conformidad.....	28
Figura 5. Nomenclatura del etiquetado RCM	30
Figura 6. Principios asociados al significado de la etiqueta RCM, según la norma INTE B25	31
Figura 7. Combinaciones del etiquetado RCM y la codificación asociada para cada criterio utilizado	32
Figura 8. Clasificación de plásticos de un solo uso y sus alternativas según la clasificación de Costa Rica.....	33
Figura 9. Etiquetas comunes en Costa Rica, sin marcas de conformidad o referencia a certificaciones u otras normativas.....	37
Figura 10. Etiquetas comunes en Costa Rica, con marcas de conformidad o referencia a certificaciones u otras normativas.....	37
Figura 11. Etiquetas internacionales utilizadas para la certificación de plásticos	41
Figura 12. Normas aplicables a las categorías del etiquetado RCM, según INTE B25.....	42
Figura 13. Pasos recomendados para la evaluación de un producto con etiquetado.....	44
Figura 14. Recomendaciones para los consumidores de plásticos	46
Figura 15. Recomendaciones para productores y comerciantes de plástico.....	47
Figura 16. Recomendaciones para autoridades que regulan los productos plásticos	48

ÍNDICE DE CUADROS

	<i>Página</i>
Cuadro 1. Propiedades de los bioplásticos más comunes	23
Cuadro 2. Aplicación de las normas en el esquema de etiquetado RCM de Costa Rica.....	43

AGRADECIMIENTOS

Por sus aportes, gestiones y apoyo

Luisa María Díaz Sánchez, CONAC, MEIC

Susana Vargas Ortiz, CONAC, MEIC

Mariluz Quirós Lopez, ECA

Diego Cordero Jiménez, INTECO

Ronald Cortes Arguedas, MEIC

Dahianna Marín Chacón, LCM

Marjorie Segura Esquivel, LCM

Ana Gabriela Marcos Pereira, MEIC

Luis Rodríguez Ugalde, DIGECA, MINAE

GLOSARIO

Terminología complementaria para la comprensión de la guía
(Fuente: INTECO, 2020b)

Biobasado Material orgánico en el cual el carbono presente tiene su origen en una fuente renovable por medio de procesos biológicos. Los materiales de origen biológico incluyen todos los de origen vegetal y animal de reciente fijación de dióxido de carbono.

Biodegradación Degradación causada por una actividad biológica, en particular por una acción enzimática que produce un cambio significativo de la estructura química de un material.

Biodegradación aerobia última Descomposición de un compuesto orgánico por microorganismos en presencia de oxígeno, en dióxido de carbono, agua y sales minerales de cualquier elemento presente (mineralización), más la nueva biomasa.

Biomasa Material de origen biológico que excluye el incrustado en formaciones geológicas o transformadas en combustibles fósiles, tales como turba, petróleo, lignito, gas natural y carbón.

Cargas Material sólido, relativamente inerte, agregado a un plástico para modificar su resistencia, permanencia, propiedades de trabajo u otras cualidades, o para reducir costos.

Catalizador Sustancia que se usa en pequeñas proporciones, que aumenta la velocidad de una reacción química, y en teoría, permanece sin modificación química al final de la reacción.

Compost Producto orgánico del suelo, obtenido por la biodegradación de una mezcla compuesta principalmente de residuos vegetales, ocasionalmente con otros materiales orgánicos y que tiene un contenido mineral limitado.

Compostaje	<p>Proceso gestionado para el control de la descomposición biológica y la transformación de materiales biodegradables en una sustancia similar al humus, denominada compost.</p> <p>Nota. Para fines de esta guía, el proceso de compostaje es entendido como aquel realizado a través de procesos industriales que utilizan altas temperaturas que no ocurren en ambientes naturales.</p>
Desintegración	Descomposición física de un material en fragmentos muy pequeños.
Fuente renovable	Aquellas que al ser utilizadas se pueden regenerar de manera natural o artificial.
Marca de conformidad de tercera parte	Marca protegida, emitida por un organismo acreditado que realiza la evaluación de la conformidad de tercera parte, que indica que lo evaluado (producto, proceso, persona, sistema u organismo) cumple con los requisitos especificados.
Material compostable	Material que experimenta degradación mediante procesos biológicos durante el compostaje para generar gases, agua, compuestos inorgánicos y biomasa a una velocidad consistente con otros materiales compostables conocidos y que no deja residuos visibles, diferenciables o tóxicos.
Material renovable	Son aquellos recursos extraídos de la naturaleza, para su transformación en la producción o la industria, que tienen la posibilidad de volver a producirse de manera natural o por la acción del ser humano de manera sostenible.
Sólidos secos totales	Cantidad de sólidos obtenida al tomar un volumen conocido de compost y secarlo a 105 °C aproximadamente hasta alcanzar una masa constante.
Sólidos volátiles	Cantidad de sólidos obtenida restando el residuo de un volumen conocido de compost después de incineración a 550 °C aproximadamente, de los sólidos secos totales de la misma muestra.

SIGLAS, ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

- ABS:** Acrilonitrilo butadieno estireno (Acrylonitrile butadiene styrene)
- ASTM:** Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (American Society for Testing and Materials)
- CA:** acetato de celulosa (cellulose acetate)
- CIPRONA:** Centro de Investigaciones en Productos Naturales (Universidad de Costa Rica)
- CONAC:** Consejo Nacional para la Calidad
- ECA:** Ente Costarricense de Acreditación
- EN:** Norma Europea (European Norm)
- GAM:** Gran Área Metropolitana
- GIR:** Gestión Integral de Residuos
- HDPE:** Polietileno de alta densidad (High Density Polyethylene)
- I+D:** Investigación y Desarrollo
- INTECO:** Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica
- ISO:** Organización Internacional de Normalización (International Organization for Standardization)
- LCM:** Laboratorio Costarricense de Metrología
- LDPE:** Polietileno de baja densidad (Low Density Polyethylene)
- MEIC:** Ministerio de Economía, Industria y Comercio
- MINAE:** Ministerio de Ambiente y Energía
- ODS:** Objetivos de Desarrollo Sostenible
- ORT:** Órgano de Reglamentación Técnica
- PA6/PA11:** Nylon

- PA610:** Poliamida
- PB/PBY:** Polibutileno
- PBS/PBSL/PBSA/PBST/PBSAT:** Succinato de polibutileno (Polybutylene succinato)
- PBT:** Tereftalato de polibutileno (Polybutylene terephthalate)
- PCBS:** Bifenilo policlorado (Polychlorinated biphenyl)
- PCL:** Policaprolactona, poliéster alifático (Polycaprolactone, aliphatic polyester)
- PET:** Tereftalato de polietileno politrimetileno (Polyethylene terephthalate)
- PHA:** Polihidroxicanoatos (Polyhydroxyalkanoate)
- PLA:** Acido poliláctico (Polylactic acid)
- PNUD:** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
- PO3G:** Politrimetileno éter glicol (Polytrimethylene ether glycol)
- PP:** Polipropileno
- PPS:** Sulfuro de polifenileno (Polyphenylene sulfide)
- PPT:** Polipropileno con etileno / Propileno (Polypropylene with ethylene)
- PTMAT:** Politetrametileno adipato tereftalato (Polytetramethylene adipate terephthalate)
- PS:** Poliestireno (Polystyrene)
- PUR:** Poliuretano (Polyurethane)
- PVC:** Policloruro de vinilo (Polyvinyl chloride)
- RCM:** Renovable, compostable, compostable en ambiente marino
- SNC:** Sistema Nacional para la Calidad



Crédito de foto: marimar8989 (narcis parfenti) / Depositphotos ©

PRESENTACIÓN

En Costa Rica se consumen aproximadamente 323.000 toneladas de materiales plásticos anualmente, de los cuales más del 50 % son materiales de empaque y de productos de consumo que se descartan tras un único y breve uso, y que luego demoran muchos años para degradarse de forma natural, impactando de forma negativa el medio ambiente.

En los últimos años, los bioplásticos se han promocionado como la solución a la contaminación provocada por los plásticos convencionales, siendo adquiridos bajo la etiqueta de “biodegradables” y/o “compostables”. Sin embargo, son pocos los comerciantes que comunican al consumidor las certificaciones que respaldan estas declaraciones, las cuales se obtienen luego de procesos normados y robustos, con evaluaciones de terceras partes.

En este contexto, Fundación MarViva, con el apoyo de socios estratégicos tales como el Ministerio de Economía, Industria y Comercio (MEIC), el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), el Ente Costarricense de Acreditación (ECA) y el Instituto de Normas Técnicas de Costa Rica (INTECO) desarrolla y pone a disposición del público esta guía técnica que permitirá a consumidores, productores y autoridades relacionadas, informarse sobre el alcance e interpretación de las certificaciones y etiquetados que contienen los plásticos de origen biológico, así como conocer los impactos ambientales de este tipo de plásticos.





Crédito de foto: DuxX73 (Dusko Jovic) / Depositphotos ©

1. INTRODUCCIÓN

1.1. El contexto de los plásticos de un solo uso

La producción mundial de plásticos ha crecido exponencialmente durante los últimos 60 años, pasando de medio millón de toneladas anuales en 1950 (Avio et al., 2017) a 359 millones de toneladas en el 2018 (PlasticsEurope, 2019). Esto representa una tasa de crecimiento anual del 8,4 %, que supera, en volumen total y en ritmo de crecimiento, a la mayoría de los materiales artificiales, exceptuando los que se usan ampliamente en construcción, como el cemento y el acero (Geyer, 2017). Se calcula que entre 1950 y 2017 se generaron un total de 8.300 millones de toneladas de plástico. La amplia mayoría de esta producción (98 %), proviene de hidrocarburos fósiles y sólo un 2 % de residuos reciclados, materia vegetal y otros.

En los últimos años, los bioplásticos se han promocionado comercialmente bajo la promesa de ser biodegradables y compostables, tanto así que hoy ingresan al país con certificaciones que los declaran como tal. Algunas de ellas son: ASTM 6400, 6488, 7081-5, 5810-2010 y EN 13432. Incluso, diversas iniciativas de ley los han presentado como “la solución” al problema de la contaminación por plásticos. Sin embargo, estas certificaciones únicamente garantizan que el bioplástico es compostable bajo condiciones específicas, no encontradas en ambientes naturales. Esta distinción no se advierte en la etiqueta del producto ni en los proyectos de ley.

La producción de plásticos biobasados o de origen biológico se realiza a partir del procesamiento de biomasa vegetal, que luego es refinada, fermentada y transformada para producir las resinas que se convertirán en plásticos (OCDE, 2013). Al igual que sus homólogos convencionales, los plásticos biobasados tienen aditivos químicos similares a sus homólogos convencionales (Flaws et al., 2020). Los principales polímeros biobasados que se producen son el ácido poliláctico (PLA, por sus siglas en inglés) y los polihidroxicanoatos (PHA, por sus siglas en inglés), que son producidos a partir de almidón o celulosa (European Bioplastics y Nova Institute, 2019). Los PHA son polímeros que se producen directamente a partir de la fermentación, es decir, son sintetizados por microorganismos. Por otro lado, los PLA provienen de una base natural, pero pasan por un proceso químico y al final de su ciclo de vida requieren de procesos de compostaje industrial, con incorporación de microorganismos, similares a los plásticos de origen fósil compostables, en un escenario que no es replicable fácilmente en las condiciones bajo las cuales se manejan los desechos en nuestro país (OCDE, 2013).

Otros plásticos de base biológica son los elastómeros de poliéster o polímeros de rendimiento técnico de base biológica (European Bioplastics, 2019). Estos plásticos tienen las mismas propiedades que sus versiones de origen fósil y, en ocasiones, son mezclados con plásticos de origen petroquímico. Aunque pueden reciclarse mecánicamente, suelen requerir procesos industriales de altas temperaturas, lo que implica un impacto ambiental similar al de su contraparte fósil (Kistler y Muffett, 2019).



Crédito de foto: kriengst@scg.com (Kriengsak Tarasri) / Depositphotos ©

En el 2019 se produjeron 3,8 millones de toneladas de polímeros de origen biológico, equivalentes al 1 % de la producción mundial de plásticos. La mayor capacidad instalada para la producción de plásticos biobasados se encuentra principalmente en Asia (45 %), seguida por Europa (26 %), Norteamérica (18 %) y Suramérica (11 %). Se espera que la producción de Europa crezca al 31 % en los próximos cinco años, con una reducción en las demás regiones. Este crecimiento en Europa se atribuye a una mayor capacidad para la producción de plásticos sustitutos de origen biológico, así como de polímeros de caseína que solo se producen en esta región (Baird, 2016).

Un 53 % (2 millones de toneladas) de la producción total de plásticos biobasados se destinó al sector del envasado en 2019. Otros sectores como el automotriz, el transporte y la construcción han incorporado el uso de estos, aumentando la demanda. El PHA presenta el mayor incremento al ser usado en embalaje flexible (44 %), embalaje rígido (15 %) y agricultura (13 %). En cuanto al uso de otros plásticos de origen biológico en otros mercados, en este mismo año el sector textil tuvo la mayor demanda (20 %), con el uso de polítrimetileno tereftalato (PET, por sus siglas en inglés) y acetato de celulosa (CA, por sus siglas en inglés). Aunque este incremento de uso en la industria textil puede ser una respuesta a los altos niveles de contaminación por plástico que produce, nuevamente se refleja la confusión con respecto a estos plásticos, ya que tanto el PET como el CA, aunque son de origen vegetal, no son biodegradables en ambientes naturales y/o caseros (European Bioplastics y Nova Institute, 2019).

En Costa Rica se consumen 323.000 toneladas de materiales plásticos anualmente, de los cuales más del 50 % son materiales de empaque y de productos de consumo que fueron descartados tras su único uso (p. ej. anualmente se producen cerca de 700 millones de botellas de plásticos que se utilizan una sola vez).

De los residuos sólidos generados en el país, los plásticos representan el 13,7 % (550 toneladas diarias) del total de los residuos generados. Considerando que solo el 9 % (49,5 toneladas) de los residuos de plásticos producido en Costa Rica es recuperado para su reciclaje, cerca de 160.600 toneladas de plásticos terminan en entornos naturales de Costa Rica cada año, poniendo en riesgo la biodiversidad terrestre y marina (Robalino et al., 2019).

1.2. La Estrategia Nacional

La **Estrategia Nacional para la Sustitución de Plásticos de un Solo Uso por Alternativas Renovables y Compostables** (PNUD, 2017) (en adelante Estrategia Nacional) pretende contribuir a la solución del problema de contaminación que generan los plásticos en las cuencas hidrográficas de la Gran Área Metropolitana (GAM), así como sus efectos en el Pacífico costarricense.

Esta Estrategia Nacional consiste en un proceso participativo para la promoción de acciones voluntarias orientadas a eliminar uno de los contaminantes más conspicuos en el entorno, como son aquellos plásticos que han sido diseñados para desecharse luego de un único uso (p. ej. bolsas, envases de líquidos, vajillas, pajillas y envolturas que se regalan en establecimientos comerciales y que no son parte del producto desde su embalaje, sino que se ofrecen para facilitar al consumidor el transporte y/o consumo inmediato del bien).

La Estrategia resalta que a menudo se considera que los materiales derivados del petróleo no son biodegradables ni compostables y que todos los de origen biológico son

compostables; sin embargo, esto no es del todo cierto. Hoy en día existen plásticos derivados del petróleo diseñados para ser compostables aún bajo ambientes marinos específicos. Igualmente, hay materiales de origen renovable que no son compostables. Para poder distinguir la compostabilidad de los diferentes tipos de plásticos, se tiene que recurrir a pruebas normadas, para medir la biodegradabilidad y la compostabilidad de un material. Para facilitar la identificación y diferenciación de los productos plásticos de un solo uso y los productos alternativos, renovables y compostables, la Estrategia Nacional plantea implementar un esquema de clasificación RCM (renovable, compostable, compostable en ambiente marino), basado en estándares internacionales de la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales (ASTM, por sus siglas en inglés) y de la Norma Europea (EN, por sus siglas en inglés).

Esta guía facilita la comprensión del uso de este etiquetado, en comparación con otras alternativas disponibles en el mercado.

1.3. Vinculación con otras políticas públicas

La **Estrategia Nacional** establece diversos lineamientos, entre los que se incluyen:

1. Incentivos municipales para sustituir plástico de un solo uso por materiales renovables y compostables.
2. Políticas y directrices institucionales para que sus proveedurías sustituyan la compra de plástico de un solo uso por alternativas renovables y compostables.
3. Promover que los productos de plástico de un solo uso se sustituyan con alternativas renovables y compostables entre comerciantes, mayoristas y detallistas de todo el país.
4. Estimular, en laboratorios especializados, empresas privadas, universidades, colegios técnicos y centros de formación, la investigación y el desarrollo (I+D) conducentes a crear y diseñar empaques, bolsas y contenedores para productos sólidos y líquidos, que sustituyan aquellos de plástico de un solo uso por alternativas renovables y compostables.

“...si la fabricación y el uso de productos innecesarios de un solo uso pueden evitarse en primer lugar, esto es preferible a cambiar a un material diferente, lo que evita abordar el problema central del consumo excesivo y la generación de desechos.”

(Fauna y Flora International, 2022)

Es importante mencionar que además de promover la sustitución de los plásticos de un solo uso por otros materiales alternativos, se ha insistido en la relevancia de acompañar estas estrategias con políticas que promuevan modelos de producción y consumo más responsables, evitando la generación de residuos a partir de materiales innecesarios y dando siempre el mejor tratamiento disponible a los residuos producidos (Fauna y Flora International, 2022).

En Costa Rica, otras políticas públicas y normativas existentes brindan lineamientos que favorecen las estrategias de reducción y sustitución de los plásticos de un solo uso. Algunas de las más importantes se presentan en la Figura 1.

Ley 9786 (2019), para combatir la contaminación por plástico y proteger el ambiente

Que incluye, en los programas educativos, el tema de la gestión integral de los residuos plásticos, con énfasis en la sustitución, reducción y eliminación del plástico de un solo uso.

Estrategia Nacional de Bioeconomía

Objetivo 12: respaldar modalidades de consumo y producción sostenibles (biorefinerías).

Ley 9786 (2019), para combatir la contaminación por plástico y proteger el ambiente

Este plan contempla 3 ejes jerárquicos de la gestión de residuos: i) evitar y reducir residuos, ii) separación y recolección selectiva y iii) Valorización y disposición final.

Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050

Desarrollo de un sistema de gestión integral de residuos basado en la separación, reutilización, revalorización y disposición final de máxima eficiencia y bajas emisiones de gases de efecto invernadero.

I Plan Nacional de Compostaje 2020-2050

Establecimiento del marco jurídico para la reducción de residuos orgánicos en fuente, la generación de abono orgánico y el compostaje, así como la formulación de campañas informativas para la separación de residuos desde la fuente.

Guía Compras Públicas Sustentables 2022

Se establecen criterios que requieren de una etiqueta tipo I o tipo III oficial del MINAE o que demuestren pertenecer a la clasificación RCM110 (renovables, compostables, pero no en ambiente marino) o RCM111 (renovables compostables en ambiente marino) y aportar análisis de laboratorio acreditado.

Figura 1. Políticas públicas y normativas relacionadas con los plásticos de un solo uso

1.4. Definiciones de plásticos y otros términos relacionados

En el caso de los plásticos, cuando el comprador o el usuario consume productos que cuentan con un etiquetado, puede encontrar términos que se supone facilitan la comprensión sobre la naturaleza del plástico (p. ej. convencional o biobasado) o su capacidad de ser tratado (p. ej. compostable industrial o compostable en el hogar). Para poder interpretar los términos utilizados en las etiquetas, el usuario debe comprender el significado de cada uno de ellos, a continuación presentamos una serie de definiciones importantes de comprender al comprar o utilizar plásticos:



Plástico (convencional)

Se refiere a plásticos sintéticos o a base de petróleo, derivados de fracciones de petróleo crudo y gas natural.

Plástico alternativo

Se refiere a todos los plásticos no convencionales, tales como los bioplásticos, los biodegradables, los compostables y los oxodegradables o oxobiodegradables.

Plástico de origen biológico

Es aquel plástico procesado a partir de biomasa vegetal, que luego es refinada, fermentada y transformada para producir las resinas que se convertirán en plásticos.

Bioplástico

Este término se aplica a varios materiales:

- **Plásticos biogénicos o biobasados**, en lo que se refiere al origen de las materias primas (origen renovable o biológico).
- **Plásticos biocompatibles**, en lo que se refiere a la compatibilidad con el cuerpo humano o animal (sólo aplicaciones médicas).

Fuente: Fauna y Flora Internacional (2022)

Plástico biodegradable

Aquellos que son capaces de descomponerse en elementos básicos de agua, biomasa y gas, con la ayuda de microorganismos. Se pueden fabricar a partir de materias primas renovables o de combustibles fósiles. Su biodegradabilidad depende de los aditivos utilizados durante la producción y las condiciones del medio ambiente en el que terminan.

Plástico de fuente renovable

Es aquel que ha demostrado que para su elaboración se utilizó materia prima proveniente de una fuente 100 % renovable. Para esto se puede recurrir a una declaración del productor o una certificación de origen, preferiblemente.

Plástico compostable

Aquel que durante el compostaje sufre degradación por procesos biológicos para producir CO₂, agua, compuestos inorgánicos y biomasa, a un ritmo consistente con otros materiales compostables conocidos y no deja residuos visibles, distinguibles o tóxicos. Se pueden fabricar a partir de materias primas renovables, combustibles fósiles o una combinación de ambos.

Fuente o material renovable

Son aquellos recursos extraídos de la naturaleza, para su transformación en la producción o la industria, que tienen la posibilidad de volver a producirse de manera natural o por la acción del ser humano de manera sostenible.

Oxodegradables o Oxobiodegradable

Son aquellos plásticos convencionales a los que se les añaden productos químicos para acelerar la oxidación y fragmentación del material bajo la acción de la luz ultravioleta y/o el calor y el oxígeno. Posterior a la oxidación el material microplástico se puede descomponer en productos químicos orgánicos bajo ciertas condiciones específicas.

Degradación

Son aquellos recursos extraídos de la naturaleza, para su transformación en la producción o la industria, que tienen la posibilidad de volver a producirse de manera natural o por la acción del ser humano de manera sostenible.

Degradación

Descomposición física de un material en fragmentos muy pequeños.

Desintegración durante el compostaje

Ocurre si después de 84 días en un ensayo de compostaje controlado, menos del 10 % de su masa seca original queda retenida después de pasarlo a través de un tamiz de 2,0 mm.

Biodegradación

- Degradación causada por una actividad biológica, en particular por una acción enzimática que produce un cambio significativo de la estructura química de un material.
- El nivel último de biodegradación aerobia se debe determinar bajo ensayo en condiciones controladas.

Ausencia de efecto adverso

- El producto o material ensayado no debe tener efectos adversos sobre la capacidad del compost para sustentar el crecimiento vegetal, cuando se compara con los blancos de compost.
- El producto o material no debe liberar al ambiente niveles inaceptables de metales regulados u otras sustancias tóxicas.

Fuente: INTECO (2020a)



Crédito de foto: sarahdoow Sarah Marchant / Depositphotos ©

Existen plásticos biobasados que pueden o no ser biodegradables, así como plásticos parcialmente basados o de origen fósil que también pueden o no tener esta característica. Es de hacer notar también que los plásticos biodegradables y biobasados son

aquellos que la **Estrategia Nacional** promueve. La Figura 2 muestra la clasificación de los plásticos según su grado de biodegradabilidad y el origen de las materias primas para su elaboración.

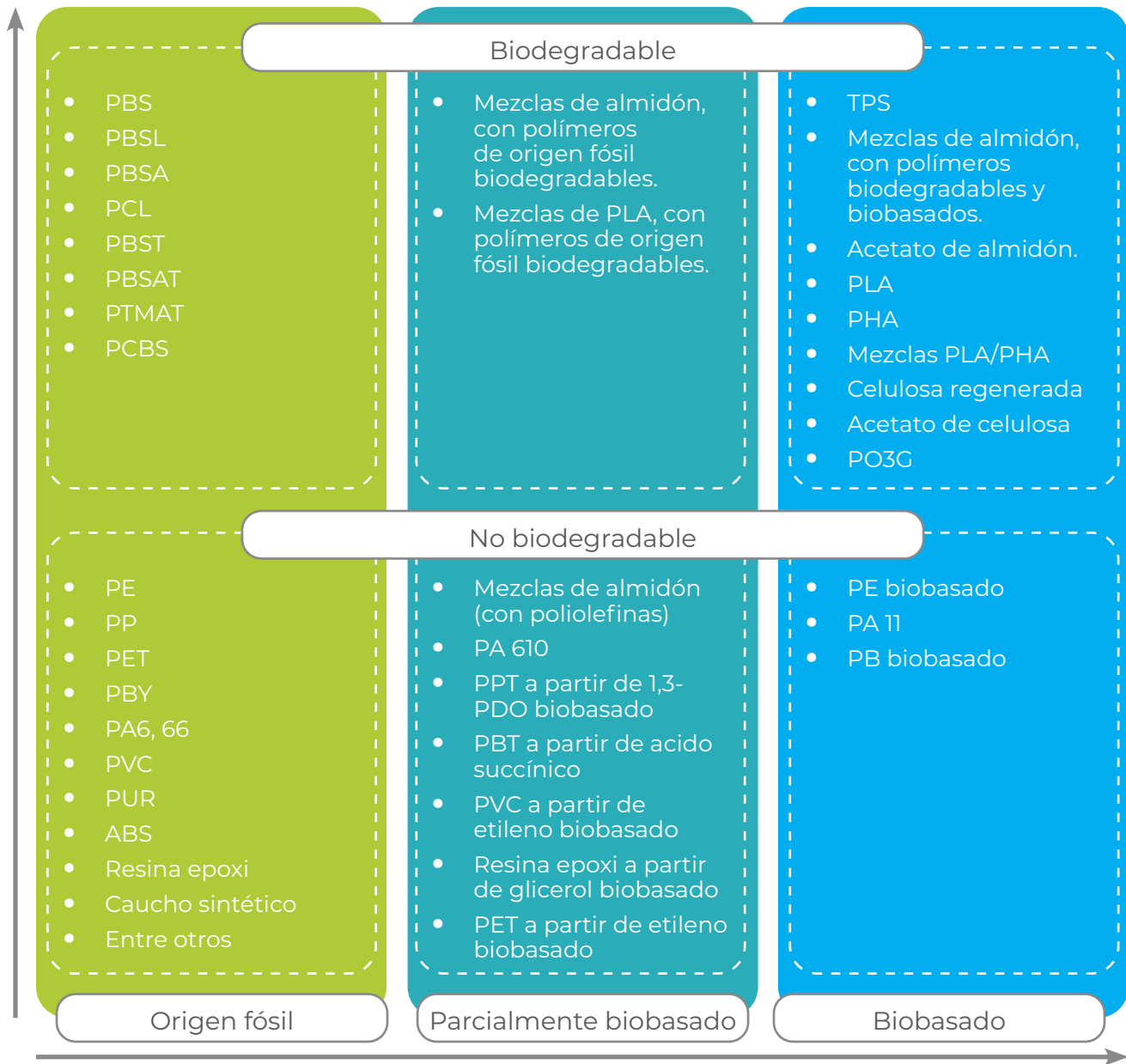


Figura 2. Clasificación de tipos de plásticos según su grado de biodegradabilidad y el origen de las materias primas utilizadas (Fuente: Shen et al., 2009)

1.5. Los plásticos biobasados y biodegradables

Los bioplásticos son fabricados a partir de fuentes o recursos renovables. Estos son algunos de los plásticos biobasados y biodegradables internacionalmente más utilizados, y en el Cuadro 1 se pueden conocer sus propiedades:

- A base de almidón.
- A base de celulosa: pulpa de celulosa de los árboles.
- Polihidroxicarbonatos (Polihidroxibutirato) (PHA, PHB) – Fuente microbiana.
- Polilactidas (PLA) – Ácido láctico por fermentación.

Cuadro 1. Propiedades de los bioplásticos más comunes (Fuente: Bioplastics Guide, 2022 y Quesada Rojas et al., 2021)

Bioplástico	Fuente renovable	Materia prima	Propiedades	Potencial alternativa de: PS
A base de almidón	Maíz, papa, trigo, yuca	Almidón	Débil barrera al vapor de agua Propiedades mecánicas pobres Mala procesabilidad Fragilidad	Poliestireno (PS, por sus siglas en inglés)
A base de celulosa	Pulpa de madera	Celulosa	Débil barrera al vapor de agua Propiedades mecánicas pobres Mala procesabilidad Fragilidad	Polipropileno (PP)
Polihidroxicarbonatos (PHA) y (PHB)	Maíz, papa, maíz, yuca, caña de azúcar, aceites vegetales	Almidón	PHA: que van desde rígidos, quebradizos hasta semigomosos. El PHB tiene mejores propiedades de barrera contra el oxígeno que el PP y el PET, mejores propiedades de barrera contra el vapor de agua que el PP y propiedades de barrera contra la grasa y los olores, que son suficientes para su uso en envases de alimentos.	Polipropileno (PP) Polietileno (PE)
Ácido poliláctico (PLA)	Maíz, remolacha, papa, trigo, maíz, yuca, caña de azúcar, bagazo	Ácido láctico	Alta resistencia y alto módulo de tensión. Sin embargo, su fragilidad y baja cristalinidad producen una baja estabilidad térmica y aplicaciones limitadas.	Polietileno de baja y alta densidad (LDPE y HDPE, por sus siglas en inglés) PS Tereftalato de polietileno (PET, por sus siglas en inglés) PP

Como se puede apreciar, los bioplásticos poseen propiedades similares a los plásticos de origen fósil, que les permiten utilizarse como materiales alternativos en ciertas aplicaciones. Sin embargo, técnicamente tienen también limitaciones que no les permite una sustitución total de los plásticos de un solo uso que se

utilizan cotidianamente. Ante este panorama, debe ser una prioridad tanto para autoridades, comerciantes, productores y consumidores buscar alternativas a estos materiales, que eviten la generación de residuos que potencialmente contribuyan a la problemática de contaminación ambiental.

2. SISTEMA NACIONAL PARA LA CALIDAD

2.1. Historia

¿Qué es el SNC?

El Sistema Nacional para la Calidad (SNC) brinda el marco estructural para las actividades vinculadas al desarrollo y la demostración de la calidad, que facilita el cumplimiento de los compromisos internacionales en materia de evaluación de la conformidad, que contribuye a mejorar la competitividad de las empresas nacionales y proporciona confianza en la transacción de bienes y servicios.

Mediante la Ley 8279 se crea el Consejo Nacional para la Calidad (CONAC) y los cuatro componentes del SNC: el Laboratorio Costarricense de Metrología (LCM), el Ente Costarricense de Acreditación (ECA), el Órgano de Reglamentación Técnica (ORT) y el INTECO, como ente nacional de normalización.

2.2. Gobernanza

¿Qué es el CONAC?

El CONAC es la entidad responsable de fijar los lineamientos generales del SNC, conforme a los lineamientos y las prácticas internacionales reconocidos y a las necesidades nacionales. El CONAC cuenta con una Secretaría Ejecutiva, adscrita al MEIC.

El CONAC vela por la adecuada coordinación de las actividades de promoción y difusión de la calidad y elaborará las recomendaciones que considere convenientes. También da el seguimiento necesario a los lineamientos generales y las recomendaciones que emita.

La presente guía ha sido elaborada con la colaboración y revisión de los integrantes del CONAC.

Productos con Etiquetado Ambiental

El etiquetado ambiental es una herramienta que ayuda a los consumidores a hacer una escogencia informada pues sirve para diferenciar de forma confiable bienes o servicios con un buen desempeño ambiental (tipo I) o muestra información sobre las huellas ambientales de productos o servicios (tipo III).

¿Qué es el Programa Nacional de Ecoetiquetado?

Desde el 2019, Costa Rica cuenta con el Programa Nacional de Etiquetado Ambiental y de Eficiencia Energética, el cual establece los mecanismos por los cuales las empresas pueden acceder a esta herramienta, clave para incentivar la Producción y el Consumo Sostenible. La creación de este Programa se guía por las normas internacionales que rigen a nivel mundial los esquemas de etiquetado ambiental y energético, tal como lo son las normas ISO (Organización Internacional de Normalización, por sus siglas en inglés).

Este programa es liderado por la Dirección de Gestión de Calidad Ambiental (DIGECA), instancia del MINAE, encargada de promover la gestión ambiental y prevenir la contaminación (mediante mecanismos voluntarios y regulaciones) con el fin de garantizar que las actividades, obras y proyectos, tanto públicos como privados, se enmarquen en una visión de desarrollo sostenible.

2.3. Procedimiento para la evaluación de la conformidad

¿Qué es la evaluación de conformidad?

La Evaluación de la Conformidad (o cumplimiento) se entiende como..” *la demostración que una organización, producto, proceso o servicio cumple con los requisitos definidos en las normas o especificaciones técnicas*” (CONAC, 2021).

Los requisitos pueden estar especificados en normas, reglamentos técnicos u otros documentos normativos, incluidos manuales y hojas técnicas propias de las organizaciones y empresas. De esta forma, un grupo de normas técnicas ISO definen y especifican las evaluaciones de la

conformidad, ordenando su apropiado uso y su aplicación en los convenios y mercados a escala nacional y supranacional.

Los procesos de evaluación de la conformidad pueden ser llevados a cabo por personas físicas o jurídicas independientes de las organizaciones o empresas o incluso por departamentos o personas de la propia organización o empresa.

Las evaluaciones tiene diferencias importantes y, para simplificarlas, se les conocen como procesos de evaluación de primera parte, de segunda parte y de tercera parte, respectivamente (Figura 3).

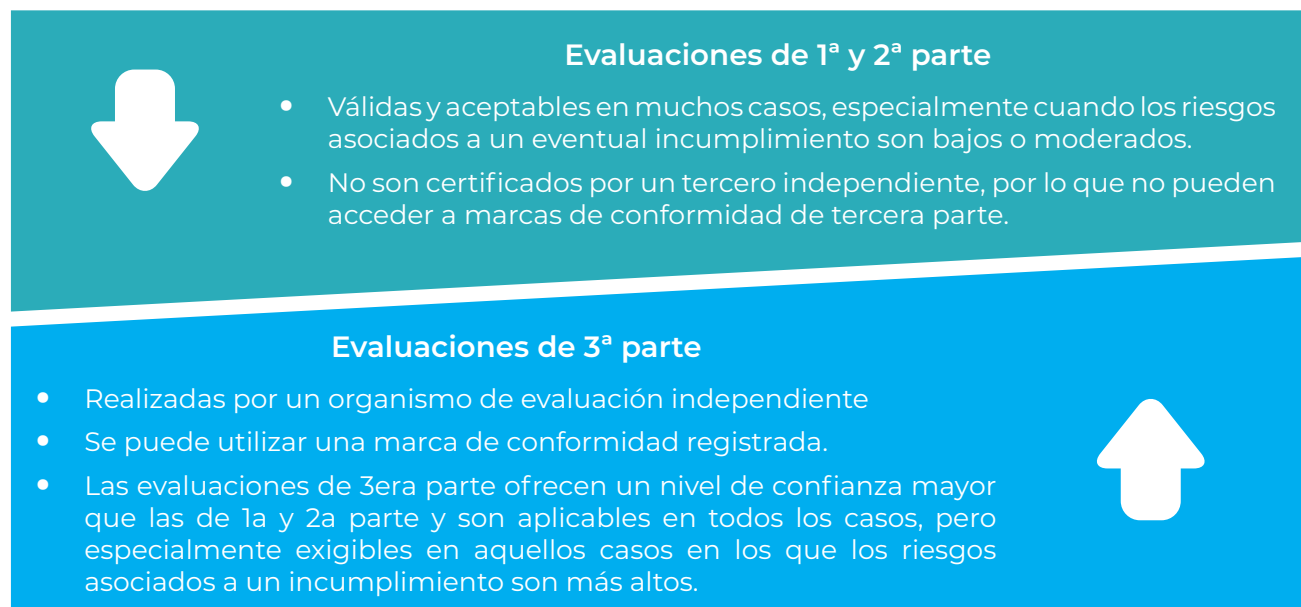


Figura 3. Características propias de las evaluaciones de 1ª, 2ª y 3ª parte para la evaluación de la conformidad (Fuente: CONAC, 2021)

¿Qué son las marcas de conformidad?

Las marcas de conformidad (certificaciones, etiquetados) son emitidas por organismos acreditados ajenos a la organización o empresa evaluada (de ahí su nombre de tercera parte) que realizan la evaluación de la conformidad.

Las certificaciones de tercera parte, en conjunto con las marcas de conformidad que representan, tienen una serie de ventajas competitivas y de mejora continua para las organizaciones. A pesar de que las certificaciones no son obligatorias, en los últimos años se han convertido en instrumentos de reconocimiento del mercado, así como elementos demostrativos de cumplimiento ante las autoridades nacionales e internacionales. De ahí se desprende la importancia de que las organizaciones accedan, cuando lo requieran y prefieran, a servicios de certificación o verificación acreditados que puedan respaldar el cumplimiento contra una norma o reglamento técnico.

Es necesario entender entonces la diferencia y relación existentes entre diversos términos que se utilizan cuando hablamos de productos que utilizan etiquetas y marcas de conformidad. Es común que exista alguna confusión para comprender si un producto está *normalizado*,

acreditado, certificado o conforme (Figura 4). En palabras simples:

- Las normas son especificaciones técnicas que utilizan las organizaciones,
- La acreditación la reciben personas o entidades que demuestran una competencia (capacidad específica) en relación con el uso de una norma.
- La certificación es una declaración de conformidad con los requisitos de una norma que se obtiene tras una evaluación de tercera parte.
- Una marca de conformidad es otorgada por un organismo regulador tras el cumplimiento de los requisitos técnicos y administrativos para su autorización.



Crédito de foto: ArturVerkhovetskiy (Artur Verkhovetskiy) / Depositphotos ©



Figura 4. Conceptos y diferencias de procesos relacionados con la evaluación de la conformidad (Fuente: CONAC, 2021)

En resumen, existen diversos tipos de normas, pero todas tienen en común que son de aplicación voluntaria, y que para demostrar su cumplimiento se debe acudir a una Organismo de certificación (acreditado por un Organismo de acreditación), que emita un certificado de conformidad, tras evaluar que realmente se cumple con los requisitos de la norma. Esta

certificación será la evidencia de respaldo que permite el registro de un producto en un programa de etiquetado y obtener así el derecho de uso de esa marca de conformidad. Sólo las organizaciones que se someten a este tipo de certificaciones o verificaciones acreditadas pueden utilizar marcas de conformidad de tercera parte debidamente registradas.

3. ETIQUETADO PARA PLÁSTICOS EN EL MARCO DEL SISTEMA NACIONAL PARA LA CALIDAD

3.1. El etiquetado RCM para plásticos renovables y compostables

La norma técnica nacional INTE B25, *Etiquetado RCM para materiales renovables y compostables*. Productos con contenido de materiales plásticos (INTECO, 2020a) es la única norma dentro del SNC específica para verificar ciertas atribuciones de los plásticos (también sirve para otros materiales menos los metales o vidrios), por ejemplo que sean de fuentes renovables o si son compostables bajo ciertas condiciones ambientales.

La norma establece los requisitos para el etiquetado denominado RCM para productos con contenido de

materiales plásticos y nace a solicitud del Ministerio de Salud, el MINAE y del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

¿Cuál es el fin de esta norma técnica?

La norma se elaboró dentro del marco de la Estrategia Nacional, que apoya el reemplazo de los materiales RCM000 (de origen no renovable y no compostables), por aquellos que sean RCM110 y RCM111 (de origen renovable y compostables).

Además, el uso de este etiquetado promueve que haya una ciudadanía más informada, que pueda conocer el origen de las fuentes con que se elaboran los plásticos y así gestionar su disposición de forma adecuada, colaborando con metas nacionales como el cumplimiento de la Ley para la Gestión Integral de Residuos (GIR) y compromisos internacionales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), especialmente el de producción y consumo responsables.



Crédito de foto: NewAfrica (Liudmyla Chernetska) / Depositphotos ©

¿Cómo se utiliza el etiquetado RCM?

Según establece la norma, los productos con contenido plástico podrán utilizar una etiqueta con un código que indicará si el plástico proviene o no de fuentes renovables, si puede o no ser compostable en tierra, o bien, compostable bajo condiciones de ambiente marino.

Por ejemplo, si el producto es proveniente de fuentes renovables, pero no se puede compostar ni en tierra ni en ambiente marino, marcará en la etiqueta el código 1-0-0. Si cumple las tres condiciones (renovable y compostable en tierra y en ambiente marino) indicará el código 1-1-1 y así sucesivamente, como se detalla en la Figura 5.

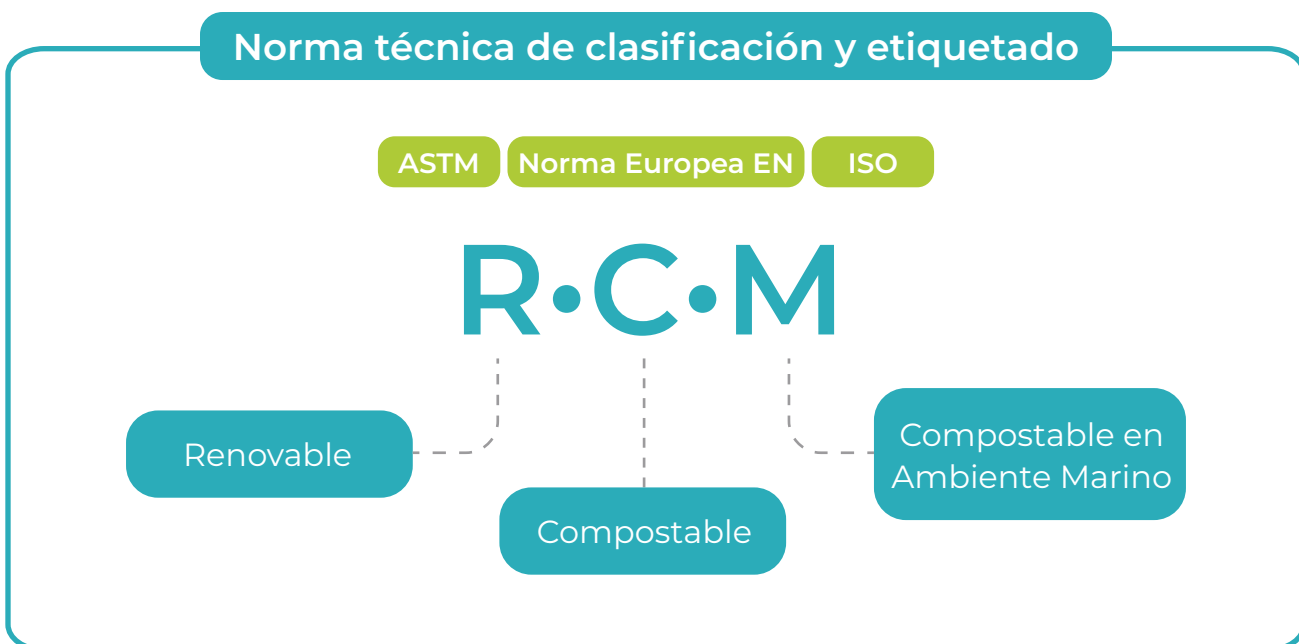


Figura 5. Nomenclatura del etiquetado RCM (Fuente: PNUD, 2017)

Es importante recordar aquí los conceptos expuestos en la sección 1D (Definiciones de plásticos y otros términos relacionados), pues en el mercado costarricense se pueden encontrar productos que utilicen

estos mismos términos, pero que no consideren las mismas condiciones. En consecuencia, pueden no ser comparables o equivalentes con el etiquetado RCM (Figura 6).



Figura 6. Principios asociados al significado de la etiqueta RCM, según la norma INTE B25 (INTECO, 2020a)

¿Cómo se interpreta el etiquetado RCM?

La clasificación RCM es una herramienta para clasificar productos sólidos, no metálicos ni vítreos, de uso y consumo, de origen orgánico vegetal y animal, o inorgánico, incluido su empaque, con volumen o en forma laminar, desechables, reutilizables, reciclables,

o no, y que se degradan por efecto de procesos no excluyentes entre sí, de biodegradación, fotodegradación, degradación química, degradación hidrolítica, y de compostabilidad.

Esta clasificación permite agrupar los plásticos en seis categorías y ofrece un marco sencillo y práctico para crear normativas y regulaciones sobre ellos (Figura 7).

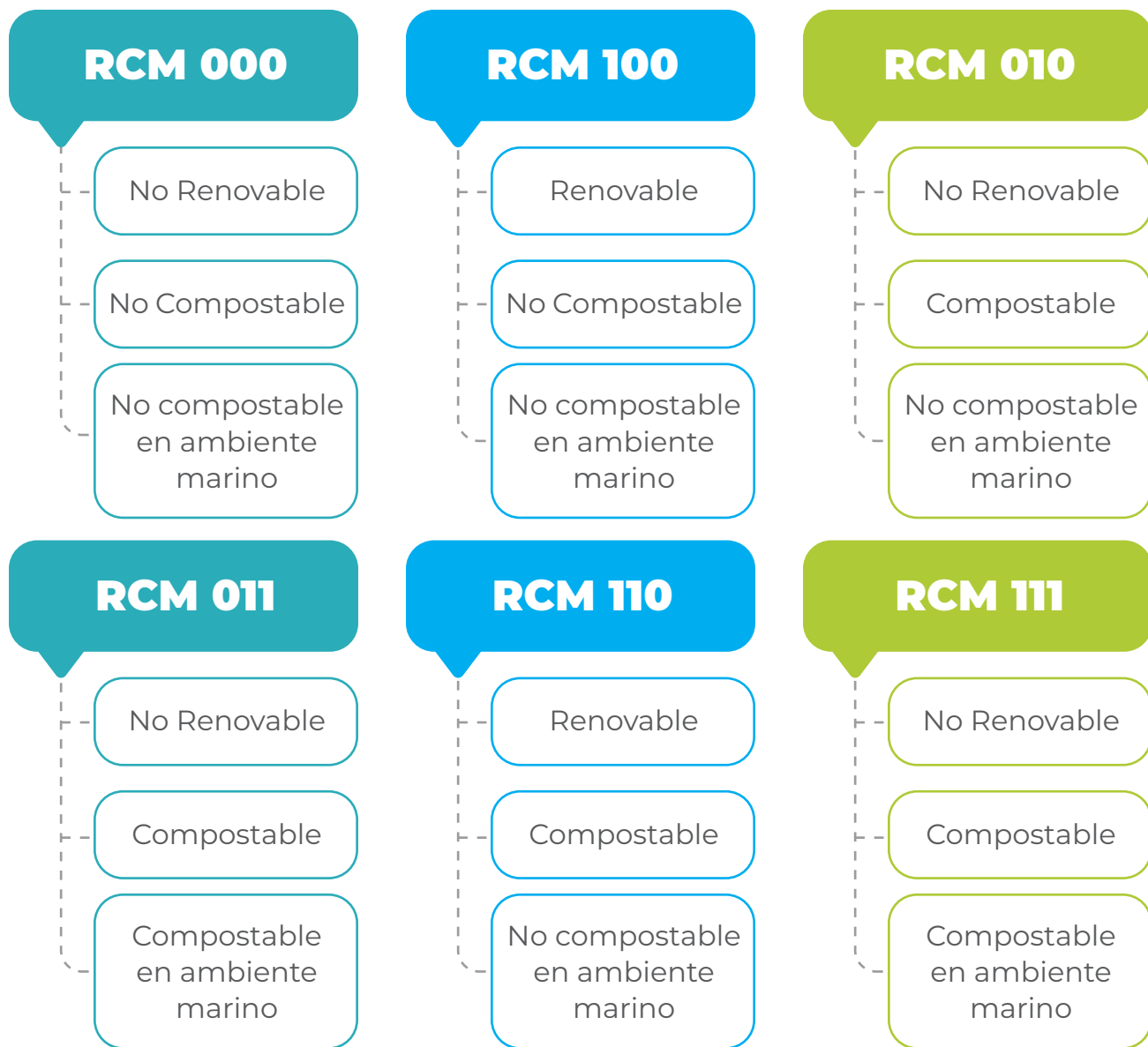


Figura 7. Combinaciones del etiquetado RCM y la codificación asociada para cada criterio utilizado (Fuente: PNUD, 2017)

Como lo destaca la Estrategia Nacional, la clasificación RCM permite agrupar diversos tipos de materiales, incluidas las principales categorías de plásticos comercializados en el mercado, siendo el objetivo priorizar una selección y preferencia de plásticos clasificados

como RCM 110 y RCM 111, como se presenta en la Figura 8.

Se puede apreciar allí, que cada materia prima representa una familia completa de productos, cuya compostabilidad es particular de cada una. Esto implica

que el único criterio válido y objetivo para determinar exactamente la categoría a la que pertenece cada material es un análisis realizado

por un laboratorio reconocido y/o debidamente acreditado, que pruebe el cumplimiento de las normas de compostabilidad.

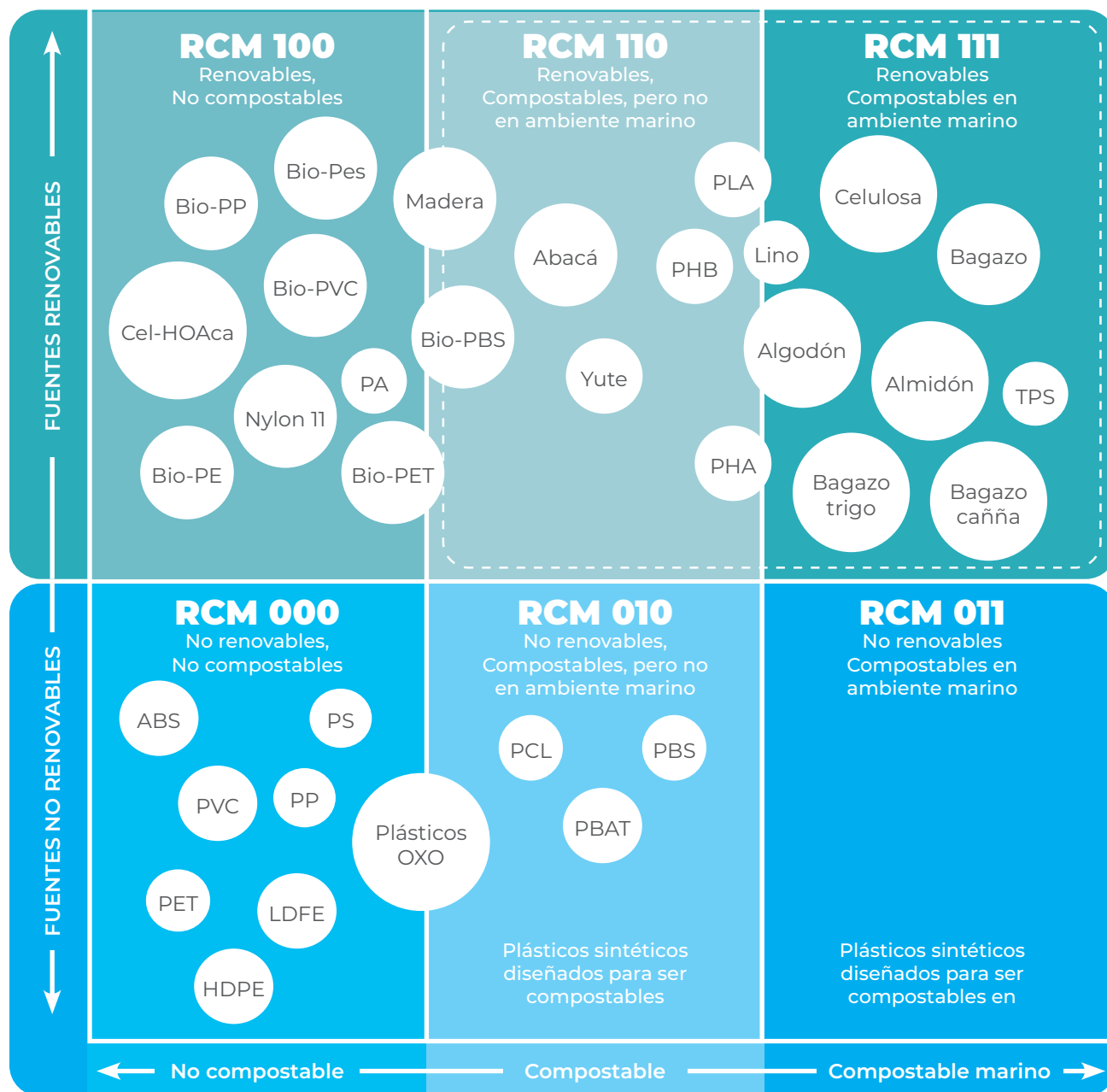


Figura 8. Clasificación de plásticos de un solo uso y sus alternativas según la clasificación de Costa Rica¹ (Fuente: PNUD, 2017)

¹ Siendo: Bio-pe: biopolietileno, Bio-pes: biopolíéster, Cel-HOAc: acetato de celulosa, HPDE: polietileno de alta densidad, PP: polipropileno, PET: polietilentereftalato, Bio-PET: bio-olietilentereftalato, Bio-PVC: biocloruro de polivinilo, PA: poliamida, LPDE: polietileno de baja densidad, PS: poliestireno, PVC: cloruro de polivinilo, ABS: ácido poliláctico, PHB: polihidroxibutirato, PBAT: polibutilenadipato cotereftalato, PBS: polibutilensuccinato adipato, PCL: policaprolactona, PA: poliamida, BioPP: biopolipropileno, TPS: almidón termoplástico, Bio-PBS: bio polibutilensuccinato.

¿Un producto con etiquetado RCM es compostable en sistemas domésticos?

Las características de compostabilidad establecidas en la versión actual del etiquetado RCM hacen referencia a procesos de manejo industrial, donde las variables de temperatura, humedad y composición de la mezcla de compostaje se controlan para garantizar que el proceso de biodegradación sea alcanzado. Por tanto, un producto con etiquetado RCM no es necesariamente compostable en sistemas domésticos.

Los materiales plásticos identificados simplemente como “biodegradables” o “compostables industriales” tampoco son tratables en sistemas de

compostaje doméstico, pues hay una alta probabilidad de no alcanzar las condiciones requeridas para la desintegración final del material, generando con ello un residuo de partículas o micropartículas que puede contaminar suelos, fuentes de agua y seres vivos.

Un estudio reciente (Solano et al., 2022), y liderado por el Centro de Investigaciones en Productos Naturales (CIPRONA) de la Universidad de Costa Rica (UCR), evaluó la degradabilidad en sistemas de compostaje doméstico de varios productos etiquetados como “compostable”, “biodegradable”, “oxodegradable” o “biobasado”, comercializados en Costa Rica.

Los plásticos analizados, a diferencia de los productos de papel, no demostraron ser biodegradables después de 7 meses de tratamiento en las condiciones de temperatura y humedad de los sistemas domésticos, esto a pesar de haber seguido los lineamientos establecidos en las normas internacionales para el tratamiento de plásticos compostables. El estudio confirma que no todo producto anunciado como compostable tiene las características para biodegradarse en cualquier sistema de tratamiento de residuos.

El estudio de CIPRONA concluye que las etiquetas deben estar acompañadas de información más



© Freepik

detallada que permita a los usuarios comprender las condiciones bajo las cuales los productos y materiales pueden ser realmente compostables, de tal manera que se puedan tomar decisiones informadas y no basadas en premisas ambiguas.

Es importante siempre recordar que, aunque un producto esté etiquetado como “biodegradable” o “compostable”, estas características se asocian a condiciones ambientales o industriales particulares, por lo que nunca deben ser simplemente liberados en la naturaleza, pues seguramente se convertirán en parte de la contaminación que debemos evitar.

Este es el caso de los plásticos oxodegradables, que se promueven como biodegradables, cuando en realidad se trata de plásticos convencionales con un aditivo prooxidante que acelera la fragmentación en partículas, pero que al permanecer en el ambiente sin desintegrarse, no se pueden considerar como plásticos biodegradables (Kubowicz y Booth, 2017).

¿Un producto con etiquetado RCM es reciclable?

Aunque esta parece ser una pregunta valida al hablar de estrategias para la sustitución de plásticos de un solo uso, la respuesta puede ser simplemente “no” o “no se sabe”.

El reciclaje es el proceso de convertir los materiales usados en algo nuevo, manteniendo los productos lejos de la naturaleza y los rellenos sanitarios por más tiempo.

Separar los papeles para reciclaje suele ser sencillo para los consumidores, pero cuando se trata de plásticos, el asunto es un poco más complicado.

Algunos plásticos biobasados pueden ser reciclables (p. ej. Bio-PET), sin embargo, el acceso a estos tratamientos para reciclaje es aún limitado. Es más, el reciclar los plásticos compostables con plásticos convencionales puede contaminar el proceso de reciclaje y reducir la calidad del resultado, por lo que debe ser evitado (Lamberti, 2020). Por lo tanto, a menos que un plástico esté claramente identificado como reciclable, el etiquetado RCM no nos brinda información al respecto.

Al igual como aplica con los productos compostables, los comerciantes y los fabricantes pueden ayudar a los consumidores al incluir información de reciclaje más clara en sus empaques, facilitando la separación y disposición más adecuada para cada residuo.

Por su parte, los consumidores pueden también cambiar y preferir los productos reutilizables manteniéndolos en circulación durante más tiempo y evitando así los residuos a partir de los plásticos de un solo uso.

4. ETIQUETADO PRESENTE EN PRODUCTOS PLÁSTICOS DE COSTA RICA

En los últimos años, se han introducido al mercado productos que presentan diferentes etiquetas para resaltar la naturaleza del plástico y su forma de tratamiento o disposición. Algunas de estas etiquetas son respaldadas por algún programa de certificación de la conformidad, con base en el cumplimiento de diferentes normativas internacionales y otras como veremos

a continuación, no presentan ningún certificado de respaldo. En esta sección presentaremos algunas de las etiquetas más utilizadas en el mercado costarricense para demostrar la compostabilidad o biodegradabilidad de los plásticos comercializados y comparemos sus similitudes con la certificación RCM definida en la norma nacional INTE B25 (INTECO, 2020a).

4.1. Etiquetas utilizadas en el mercado costarricense

La evaluación de productos comercializados en el mercado costarricense nos permite identificar diferentes etiquetas que hacen referencia al tipo de plástico y sus características de disposición al final de su vida útil. En la Figura 9 se muestran ejemplos de etiquetas **que no demuestran tener una certificación de producto, ni ensayos de laboratorios realizados por organismos debidamente acreditados.**

Estas etiquetas tienen fines publicitarios y no cuentan con ningún

proceso verificable de certificación o evaluación. En resumen, son únicamente afirmaciones unilaterales de parte de los comercializadores o fabricantes.

Por el contrario, la Figura 10 muestra etiquetas acompañadas con información de las normas y los entes de certificaciones internacionales que verificaron las condiciones de degradación o composición del material, por lo tanto, comunica de forma más transparente y responsable al consumidor.



Figura 9. Etiquetas comunes en Costa Rica, sin marcas de conformidad o referencia a certificaciones u otras normativas



Figura 10. Etiquetas comunes en Costa Rica, con marcas de conformidad o referencia a certificaciones u otras

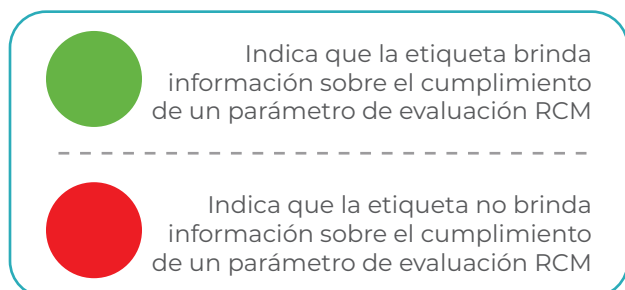
4.2. Etiquetas internacionales con información ambiental

¿Qué nos dicen las etiquetas internacionales presentes en Costa Rica respecto al RCM?

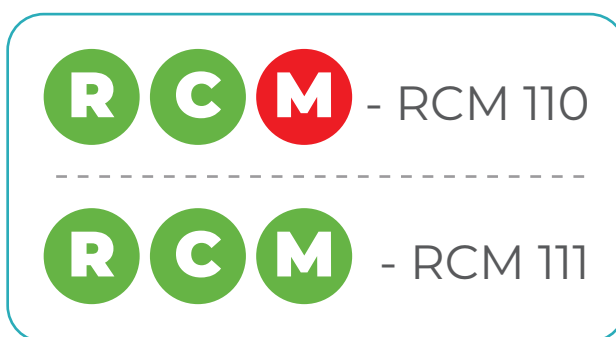
Los ejemplos de etiquetas presentes en el mercado nacional, que hacen referencia a programas de certificación, se respaldan principalmente con el cumplimiento de normativa internacional.

Recordemos que las condiciones asociadas a estas etiquetas internacionales no son necesariamente equivalentes o comparables con las descritas por el etiquetado RCM, por lo que será necesario conocer más a detalle cada certificación.

A continuación, se presenta una breve descripción de los principales tipos de etiquetas, su aplicación y sus normas de referencia. Para comprender mejor a cuál parámetro del etiquetado RCM hacen referencia estas etiquetas internacionales. Se presenta igualmente un semáforo orientativo, que nos indica cuál condición se cumple con el uso de dicha etiqueta. Así:



Como se destaca en la Figura 11, una sola etiqueta no es equivalente al etiquetado RCM, por lo que se requiere de una combinación de etiquetas para demostrar el cumplimiento de los dos esquemas recomendados por la Estrategia Nacional.



Como se puede visualizar de la comparación realizada, entre las etiquetas presentes en el mercado costarricense con respaldo en certificación internacional y los parámetros establecidos por la norma RCM nacional INTE B25 (INTECO, 2020a), ninguno realmente puede verificar los tres aspectos considerados a nivel nacional e impulsados por la Estrategia Nacional: renovable, compostable y compostable en ambiente marino.

En efecto, en la mayoría de las etiquetas presentes en el mercado costarricense lo único que se puede verificar es que son compostables en instalaciones industriales, los plásticos de origen biológico susceptibles de ser

compostables lo son únicamente en instalaciones industriales y no a nivel doméstico (Solano et al., 2022).

Buscando mayor transparencia para las personas consumidoras, aquellas normas que certifican o verifican la compostabilidad en espacios marinos, lo hacen recreando artificialmente ambientes marinos específicos, lejos de certificar una compostabilidad generalizada en los espacios marinos del país, lo cual no es verificable a través de ninguna norma técnica internacional o nacional.

Por último, las normas internacionales que certifican compostabilidad doméstica que se muestran a continuación (AS 5810) Son muy cuestionadas ya que en estudios nacionales los plásticos no se biodegradan según los parámetros que indica dicha norma (Solano et al., 2022).

A continuación, se presenta con detalle cada norma internacional relacionada a plásticos y el alcance (siempre limitado) de lo que certifican con respecto a su origen renovable y cualidades de compostabilidad.



Crédito de foto: amixstudio (Ivan Kisiltsin) / Depositphotos ©

ETIQUETA

DESCRIPCIÓN

RCM



OK compost INDUSTRIAL¹

Los envases o productos que presentan la etiqueta OK compost INDUSTRIAL garantizan que son biodegradables en una planta de compostaje industrial. Esto se aplica a todos sus componentes, tintas y aditivos. La certificación cumple con los requisitos de la Directiva Europea de envases y embalajes (94/62/CEE). El punto de referencia para el programa de certificación es la norma EN-13432.



OK Biobased¹

Esta certificación certifica el contenido de origen biológico o renovable dentro del material. De cumplir como mínimo que el contenido total de carbono es de al menos el 30 % y que el contenido de carbono de una materia prima renovable (de base biológica) es de al menos un 20 %. Dependiendo del contenido total de origen biológico, el producto puede certificarse con una, dos, tres o cuatro estrellas. Las mediciones se realizan según ASTM D6866.



OK compost HOME¹

Certifica que un material es biodegradable en condiciones de compostaje de hogar. Las condiciones entre compostaje industrial y en el hogar son muy distintas, como se mencionó en el apartado 1.D. Deficiones Clave, siendo el compostaje doméstico un proceso más difícil y de ritmo más lento. Por lo tanto, TÜV Austria crea el sistema de certificación OK Compost HOME para garantizar la biodegradabilidad completa conforme a unos requerimientos específicos, los cuales están basados en la norma AS 5810, NFT 51800 y EN 17427 (Normas técnicas cuestionadas por el estudio del CIPRONA).



Seedling¹

Un material que cumple con la norma EN 13432, puede ser certificado por TÜV Austria dos logotipos: el OK compost INDUSTRIAL y el Seedling. Al tener ambas certificaciones cuentan con el reconocimiento de sus productos compostables dentro de todo el mercado europeo. Además de la norma EN 13432, el material puede evaluarse con las normas EN 14995, ISO 18606, ISO 17088 and ASTM D6400 en su proceso de certificación.



Compostable (BPI)²

La certificación BPI, verifica las condiciones de biodegradabilidad de un material en plantas de compostaje industriales. La degradación de todas las materias primas del material deben cumplir con la norma ASTM D6400, y para sustratos específicos, la ASTM D6868.



ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	RCM
	<p>Compostable (Canada)³</p> <p>El derecho a usar la marca de conformidad “COMPOSTABLE” en bolsas de plástico compostables y en productos compostables se otorga solo a aquellos fabricantes/distribuidores que demuestren que su producto cumple con los atributos de rendimiento específicos y se adhiere a los parámetros de “compostabilidad en plantas industriales” establecidos en la norma EN 17088.</p>	
	<p>Plástico degradable⁴</p> <p>Los plásticos convencionales con certificación d2w, contienen un aditivo que permite que entre 12 y 18 meses, el material se degrade en CO₂, agua y biomasa. Debe comprobarse que no existe ecotoxicidad durante el proceso de degradación. Las condiciones de oxobiodegradación deben ser comprobadas con la norma ASTM 6954. Debido a las condiciones descritas de degradación y composición, no cumple con ninguna de las categorías del ecotiquetado RCM.</p>	
	<p>Eurofins⁵</p> <p>Es una etiquetada de un ente certificador, el cual analiza los aditivos, productos intermedios, materiales y productos compostables en sus laboratorios acreditados para confirmar los requisitos de biodegradación en planta de compostaje a nivel industrial, según EN 13432, así como el esquema de certificación DIN CERTCO.</p>	

Figura 11. Etiquetas internacionales utilizadas para la certificación de plásticos (Fuentes: ¹TUV AUSTRIA, 2022; ²Biodegradable Products Institute, 2021; ³Bureau de normalisation du Quebec, 2022; ⁴RES, 2021; ⁵EUROFINS, 2021)

4.3. Normativas y certificaciones para el respaldo del etiquetado RCM

En Latinoamérica, se ha identificado la utilización de los estándares estadounidenses ASTM y EN. Los ASTM incluyen la norma técnica D6866 para certificar plásticos como biobasados (p. ej. que contienen alguna materia prima de origen biológico o renovable) o la EN 16785-1, la cual posee el mismo objetivo. La ASTM D6400 que indica

que el plástico está diseñado para ser compostable de forma industrial y la D6868 que incorpora el papel y otros sustratos, facilitando este mismo tipo de compostaje. También, se utiliza el estándar EN 13432 que caracteriza productos para embalaje recuperable mediante compostaje industrial.

Para evidenciar el cumplimiento con los requisitos de la categorización RCM, los productores y comercializadores pueden patentizar el cumplimiento de cada categoría con normativas vigentes a nivel nacional o su equivalente en la normativa internacional.

La Figura 12 presenta la aplicabilidad de cada una de las normativas disponibles para la evaluación de las diferentes categorías del etiquetado RCM.



Figura 12. Normas aplicables a las categorías del etiquetado RCM, según INTE B25 (Fuente: INTECO, 2020a)

Si bien las normas indicadas en la figura anterior permiten la evaluación de los parámetros declarados en el etiquetado RCM, se debe recordar que en el mercado podemos encontrar productos con etiquetados que hacen referencia a otras normas similares.

Entre estas podemos mencionar las normas ASTM D6866, EN 16785-1 para evaluación del contenido de base biológica y las normas INTE B24 (ASTM D6400), INTE B36 (EN 13432), INTE B37 (EN 14995), EN 17088 para la evaluación de la compostabilidad en condiciones

controladas en instalaciones industriales.

¿Qué establece cada una de estas normas de referencia?

El Cuadro 2 resume las principales normas identificadas en Costa Rica para demostrar el cumplimiento de los parámetros evaluados por el etiquetado RCM, integrando las normas sugeridas por la INTE B25 (INTECO, 2020a) y otras referencias disponibles en el mercado nacional e internacional, mencionadas previamente.

Cuadro 2. Aplicación de las normas en el esquema de etiquetado RCM de Costa Rica

(Fuente: elaboración propia)

Característica según RCM	¿Qué nos dice?	¿Cómo?	Normas de referencia
R	Que el material es de origen renovable (de fuente biológica)	Mediante un análisis de radiocarbono dónde se cuantifica la cantidad de isótopos de carbono presentes en el material y se determina la cantidad presente que es de origen biológico y de un proceso renovable	ASTM D6866
			EN 16785-1
C	Que el material es biodegradable en un proceso de compostaje industrial	Mediante ensayos que determinan que el 90 % del material logra biodegradarse en condiciones de compostaje a nivel industrial (alta temperatura, control de humedad, pH y presencia de oxígeno) durante 12 semanas; y que el compost generado no es tóxico para el ambiente	INTE/ISO 14855
			INTE/ISO 16929
			INTE B21 – ASTM D5338
			INTE B24 – ASTM D6400
			INTE B36 – EN 13432
			INTE B37 – EN 14995
M	Que el material es biodegradable en un proceso de compostaje en un ambiente marino específico	Mediante ensayos que determinan la biodegradación del material en condiciones similares a cuerpos marinos, que permiten una conversión mayor al 60 % del carbono orgánico en biogás durante 180 días	INTE B22 – ASTM D6691
			INTE B23

De forma más detallada, cada normativa establece requisitos y condiciones que se deben evaluar por medio de ensayos y análisis de laboratorio, los cuales deben ser realizados por laboratorios acreditados para tal fin, de tal manera que las

condiciones declaradas respecto al RCM cuenten con un respaldo técnico, válido y transparente.

Para más información sobre cada norma de referencia, se puede consultar el anexo.

5. ¿CÓMO EVALUAR UN PLÁSTICO CON ETIQUETADO?

La Estrategia Nacional brinda los lineamientos generales para hacer una identificación, priorización y selección de materiales alternativos a los plásticos de un solo uso. Pero ¿cómo puede

hacer un consumidor para poner en práctica estas recomendaciones? A la hora de comprar un producto podemos seguir los siguientes pasos (Figura 13):

- 1** ▶ Considere si el producto que va a consumir es necesario. Evitar el consumo innecesario reduce la extracción de recursos naturales y la generación de residuos.
- 2** ▶ Observe si el producto plástico cuenta con algún etiquetado sobre sus propiedades ambientales. Use el criterio de etiquetado **R C M**
- 3** ▶ Evalúe si el etiquetado hace referencia a la naturaleza del material (renovable o no renovable) o su capacidad de tratamiento como residuo (reciclable, biodegradable, compostable).
- 4** ▶ Prefiera los materiales de origen biológico y renovable. Ej. a base de fibras de madera, bambú, bagazo, almidones, entre otros.
- 5** ▶ Prefiera los materiales que sean reutilizables, reciclables y/o compostables, antes que cualquier otro material de un solo uso desechable.
- 6** ▶ Si el material indica que es biodegradable o compostable, evalúe si cuenta con una etiqueta reconocida nacional o internacionalmente.
- 7** ▶ Identifique si hay información de las condiciones requeridas para el compostaje. Ej. Tratamiento industrial o doméstico, número de días para degradación, temperatura y humedad requerida.
- 8** ▶ Prefiera los productos que indiquen que son compostables y brindan detalles de las condiciones de compostaje, industrial o doméstico. Recuerde que no todo material biodegradable es compostable, ni todo material de origen biológico es renovable.

Figura 13. Pasos recomendados para la evaluación de un producto con etiquetado (Fuente: Elaboración propia)

Le invitamos a tomarle una foto o descargar la imagen a continuación, la cual le permitirá analizar y realizar el consumo de forma responsable e informada

6. RECOMENDACIONES FINALES

El uso de un etiquetado que permita conocer con mayor transparencia la naturaleza de los productos plásticos de un solo uso y sus materiales alternativos será una herramienta clave para promover en la comunidad nacional la sustitución con materiales y productos de mejor desempeño ambiental.

De la información presentada, se puede concluir que aún quedan temas por resolver en cuanto a transparencia y comunicación. Los certificados y etiquetas presentes en los plásticos en el mercado costarricense comparten información limitada sobre la forma de disponer o desechar adecuadamente dichos materiales, asimismo, como se desprende del análisis realizado, aquella información presente en las

etiquetas debe ser respaldada con algún certificado y sin embargo, muchas marcas en el país no cuentan con este respaldo.

En los casos que sí se presentan certificados que soporten las atribuciones que publicitan, estos solo certifican ciertas características específicas y limitadas, se confirma además, que no existe un certificado que compruebe biodegradabilidad de los plásticos (ningún tipo) en el ambiente natural.

Siendo así, los plásticos, tanto de origen fósil como de origen biológico, conllevan grandes retos para disponerlos de forma adecuada y que no impacten de forma negativa al ambiente. Aquellos que pueden ser compostables, lo son bajo circunstancias muy específicas por ejemplo, en instalaciones industriales (no existentes en el país).

En este escenario, cerramos la presente guía con la pregunta: ¿Cómo pueden contribuir los consumidores, los comerciantes y las autoridades a una producción y consumo más sostenible? Ello se resume en una serie de consejos prácticos para cada uno de los actores.



Crédito de foto: v74 (Vudhikul Ocharoen) / Depositphotos ©

6.1. Para el consumidor de plásticos

Para apoyar la Estrategia Nacional se requiere de consumidores informados y comprometidos con un menor uso de materiales de un solo uso y con su sustitución por materiales reutilizables

o biobasados que sean reciclables, o biodegradables y compostables. Para esto, los consumidores deben tomar conciencia sobre (Figura 14):



Figura 14. Recomendaciones para los consumidores de plásticos (Fuente: elaboración propia)

6.2. Para productores y comerciantes de plástico

En respuesta a las expectativas de los consumidores y en respaldo a la Estrategia Nacional, el sector productivo y comercial debe analizar sus necesidades y alternativas de uso

de materiales plásticos en su cadena de abastecimiento y comercialización. Para esto deben tomar conciencia de (Figura 15):

INCENTIVAR ▶

Establecer una política interna de compras sostenibles que promueva la selección y abastecimiento con materias primas e insumos de menor impacto ambiental y que sea comunicada a sus proveedores y clientes incentivar a otros actores de la cadena a tomar acción y sumarse a este compromiso.

REDUCIR ▶

Evaluar la necesidad de uso de materiales y plásticos desechables en sus actividades, priorizando el uso de materiales alternativos, reutilizables, de fuente renovable y compostables.

ETIQUETAR ▶

Utilice el etiquetado RCM en los empaques de su producto, acompañando el código con los términos clave de la norma (Renovable, Compostable, Compostable marino) y el enlace a fuentes de información más detalladas.

INFORMAR ▶

Si respecto a un producto se realiza la afirmación “de origen biológico”, se debe proporcionar el contenido de origen biológico mínimo (en relación a la masa seca total del producto), así como la naturaleza de la biomasa o fuente renovable.

PROMOVER ▶

Para productos cuya eliminación es decisión del consumidor, se debe promover el tratamiento de fin de vida recomendado del producto (ej. Compostable en planta industrial, reciclable).

Figura 15. Recomendaciones para productores y comerciantes de plástico
(Fuente: elaboración propia)

6.3. Para instituciones y autoridades

Como actor responsable e influyente en el éxito de implementación de la estrategia nacional, el sector de autoridades del gobierno central y gobiernos locales debe promover la

difusión de información que incentive a consumidores, productores, comerciales y grupos sociales a tomar acción y sumarse a este compromiso. Para esto deben considerar (Figura 16):

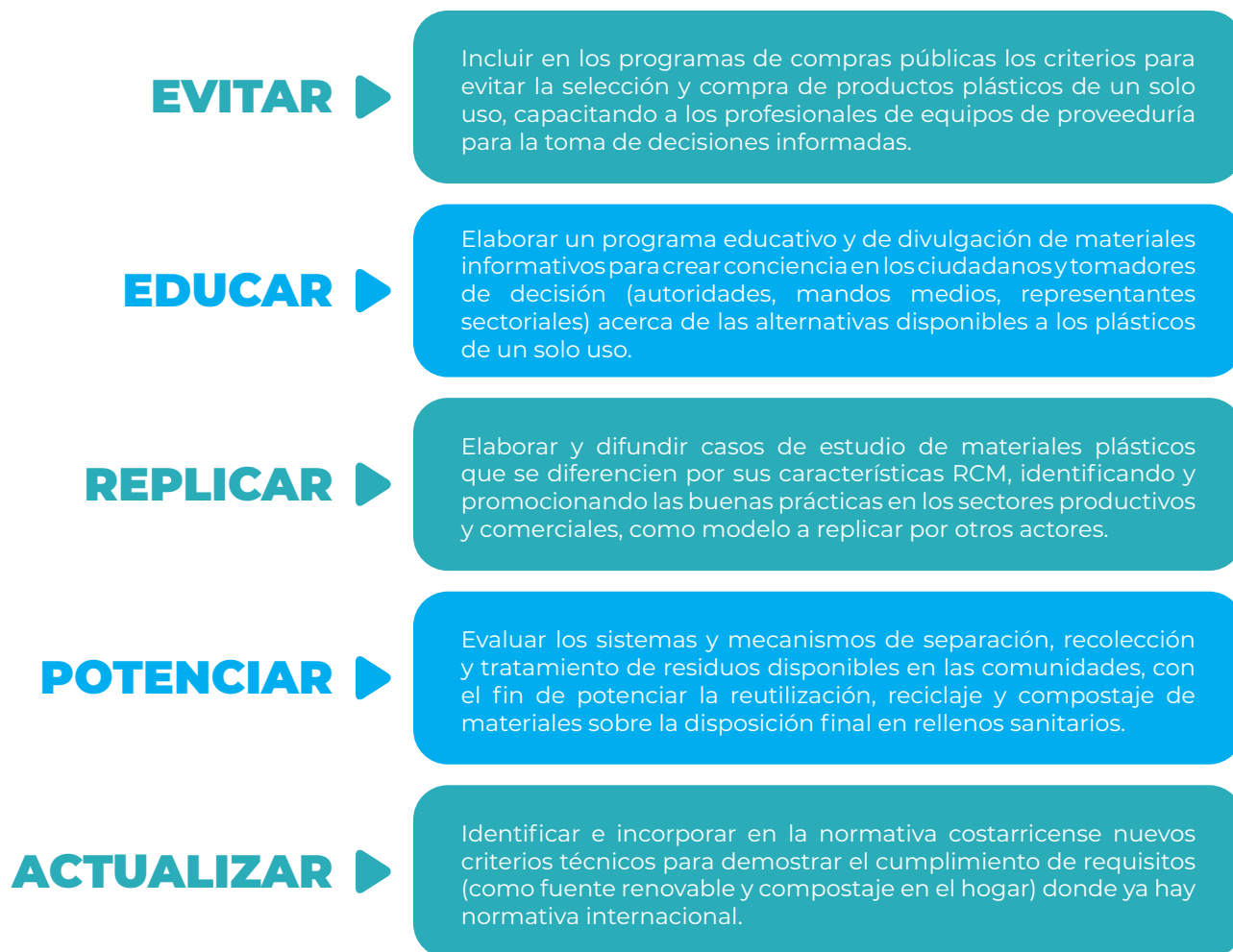


Figura 16. Recomendaciones para autoridades que regulan los productos plásticos (Fuente: elaboración propia)

7. LITERATURA CITADA

- Avio, C.G. Gorbi, S. y Regoli, F. (2017). Plastics and microplastics in the oceans: From emerging pollutants to emerged threat. *Marine Environmental Research*, 128: 2-11. Disponible en: [doi:doi.org/10.1016/j.marenvres.2016.05.012](https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2016.05.012)
- Baird, C.A. (2016). *Measuring the Effects of Microplastics on Sponges*. Tesis de Maestría, Universidad de Victoria, Wellington, Australia. 77 pp. Disponible en: http://researcharchive.vuw.ac.nz/bitstream/handle/10063/6749/thesis_access.pdf?sequence=1
- Biodegradable Products Institute (2021). *BPI Commercial Compostability Certification Scheme*. Version 2.3. 26 pp. Disponible en: <https://bpiworld.org/BPI-Certification-Scheme>
- Bioplastics Guide (2022). *Biodegradable Bioplastics*. Disponible en: www.bioplastics.guide/ref/bioplastics/biodegradable-bioplastics/
- Bureau de normalisation du Québec (2022). *Compostable Plastics*. Disponible en: <https://www.bnq.qc.ca/en/standardization/environment/compostable-plastics.html>
- CONAC (2021). *Lineamiento Nacional para el reconocimiento de marcas*. Sistema Nacional para la Calidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 21 pp. Disponible en: <https://www.eca.or.cr/noticias/283-nuevo-lineamiento-de-reconocimiento-de-marcas-de-conformidad-por-parte-del-sistema-nacional-para-la-calidad>
- EUROFINS (2021). *Biodegradability and Compostability Testing*. Disponible en: <https://www.eurofins.com/consumer-product-testing/packaging/services/biodegradability/>
- European Bioplastics (2019). *Bioplastics: facts and figures*. Berlín, Alemania. 16 pp. Disponible en: https://docs.european-bioplastics.org/publications/EUBP_Facts_and_figures.pdf
- European Bioplastics y Nova Institute (2019). *Bioplastics Market data 2019*. Disponible en: <https://dokumen.tips/documents/bioplastics-market-data-2019-according-to-the-latest-market-data-compiled-by.html?page=1>
- Fauna y Flora International (2022). *Alternative plastic: Is it the answer to ending marine plastic pollution?* Cambridge, United Kingdom. 18 pp. Disponible en: https://www.fauna-flora.org/app/uploads/2022/01/2022_FFI-Alternative-plastic-briefing.pdf
- Flaws, J., Damdimopoulou, P., Patisaul, H., Gore, A., Raetzman, L. y Vandenberg, L.N. (2020). *Plásticos, salud y perturbadores endocrinos*. Endocrine Society. 104 pp. Disponible en: https://www.endocrine.org/-/media/endocrine/files/topics/edc_guide_2020_v1_6hqes.pdf
- Geyer, R. (2017). A brief history of plastics. En: M. Streit-Bianchi, M. Cimadevila y W. Trettnak, Ed. *Mare Plasticum - The Plastic Sea: combatting plastics pollution through science and art*, Springer Nature Switzerland, pp. 31-47.
- INTECO (2020a). *Etiquetado RCM para materiales renovables y compostables. Productos con contenido de materiales plásticos*. INTE B25:2019/Enm 1:2020. Primera Edición. San José, Costa Rica.
- INTECO (2020b). *Materiales plásticos biodegradables y/o compostables. Terminología*. INTE B35:2020. Primera Edición. San José, Costa Rica.
- Kistler, A. y Muffett, C., Ed. (2019). *Plastic and Climate: The Hidden Costs of a Plastic Planet*. Disponible en: <https://www.ciel.org/wpcontent/uploads/2019/05/Plastic-and-Climate-FINAL-2019.PDF>
- Kubowicz, S. y Booth, A. (2017). Biodegradability of plastics: challenges and misconceptions. *Environmental Science and Technology*, 51(21): 12058-12060. Disponible en: <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b04051>
- Lamberti, F. R.-R. (2020). Recycling of bioplastics: routes and benefits. *Journal of Polymers and the Environment*, 28: 2551-2571. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10924-020-01795-8>
- Ley 9786/2019, del 26 de noviembre, para combatir la contaminación por plástico y proteger al ambiente. Costa Rica: Asamblea Legislativa. La Gaceta núm. 233, de 5 de diciembre de 2019. Disponible en: http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=90187
- OCDE (2013). *Policies for bioplastics in the context of a bioeconomy*. OECD Science, Technology and Industry Policy Papers, núm. 10, OECD Publishing, Paris. 84 pp. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1787/5k3xpf9rrw6d-en>

- PlasticsEurope (2019). *Plastics – the Facts 2019: An analysis of European plastics production, demand and waste data*. Bruselas, Bélgica. 42 pp. Disponible en: <https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2021/10/2019-Plastics-the-facts.pdf>
- PNUD (2017). *Estrategia Nacional para sustituir el consumo de plásticos de un solo uso por alternativas renovables y compostables*. San José, Costa Rica. Disponible en: <http://estrategia.zonalibredeplastico.org/sobre-la-estrategia#:~:text=La%20Estrategia%20Nacional%20para%20sustituir,comercio%20y%20p%C3%BAblico%20en%20general>
- Quesada Rojas, A., Rodriguez Vargas, L.H., Fragozo Velasquez, L.P., Arroyo Arce, K., Duran Gonzalez, D., Arosemena Boderó, T., y Rodriguez, E. (2021). *La contaminación marina por plásticos: un análisis integral de Fundación MarViva*. Fundación MarViva. San José, Costa Rica. 128 pp. Disponible en: <https://marviva.net/wp-content/uploads/2022/03/MarViva-ContaminacionMarinaPlasticosDigitalV11.pdf>
- RES (2021). *¿Qué es d2w?* Disponible en: <https://degradable.com.pe/tecnologias/d2w-biodegradacion/>
- Robalino, J., Contreras, L., Lucke, R. y Oviedo, L. (2019). *Impacto económico del impuesto al plástico, Proyecto de Ley núm. 27159*. Informe Final. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Costa Rica. 50 pp. Disponible en: https://www.ucr.ac.cr/medios/documentos/2019/informe_impuesto_plastico.pdf
- Shen, K., Haufe, L. y Patel, M.K. (2009). Product overview and market projection of emerging biobased plastics (PRO-BIP). *Technology and Society (STS), Copernicus Institute for Sustainable Development and Innovation, Utrecht University*. 243 pp. Disponible en: https://plasticer.de/docs/news/PROBIP2009_Final_June_2009.pdf
- Solano, G., Rojas-Gätjens, D., Rojas-Jiménez, K., Chavarría, M. y Romero, R.M. (2022). Biodegradation of plastics at home composting conditions. *Environmental Challenges*, 27: 100500. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.envc.2022.100500>
- TÜV AUSTRIA (2022). *OK compost and seedling*. Disponible en: <https://www.tuv-at.be/green-marks/certifications/ok-compost-seedling/>

8. ANEXO

Normas de referencia para el esquema de etiquetado RCM en Costa Rica (ver Cuadro 2)

INTE B25 / Enm 1:2020: Etiquetado RCM para materiales renovables y compostables. Productos con contenido de materiales plásticos

- Establece requisitos para el etiquetado RCM (renovable, compostable, compostable en ambiente marino) de productos con contenido de materiales plásticos, que permite identificarlos por su origen y por su capacidad de biodegradabilidad y compostabilidad, incluida en el ambiente marino.

ASTM 6866: Métodos de prueba estándar para determinar el contenido de base biológica de muestras sólidas, líquidas y gaseosas mediante análisis de radiocarbono

- En esta norma se describen métodos de prueba para medir experimentalmente el contenido de carbono de base biológica de muestras sólidas, líquidas y gaseosas mediante análisis de radiocarbono.
- Los métodos de prueba permiten detectar contenido de carbono cuya fuente estuvo en equilibrio de CO₂ con la atmósfera en el momento que terminación de la respiración celular o metabolismo, por ejemplo, la cosecha de maíz, caña de azúcar, entre otros.
- Se realiza la medición de la relación de isótopos de carbono 14C/12C o 14C/13C de un producto, las cuales se comparan con un material de referencia moderno basado en carbono, como el material de referencia estándar 4990C del NIST.
- Se describen dos métodos validados: el Método B, el cual emplea espectrometría de masas utilizando aceleradores de partículas (AMS en inglés) en conjunto con Espectrometría de masas de relación isotópica (IRMS en inglés), y el Método C, el cual emplea Recuento de Centelleo Líquidos (LSC en inglés).

EN 16785-1: Productos de origen biológico. Parte 1. Determinación del contenido de origen biológico mediante análisis de radiocarbono y análisis elemental.

- Esta norma europea especifica los requisitos para determinar el contenido de base biológica de un producto mediante análisis de radiocarbono (Carbono-14) y análisis elemental. La norma cita el estándar EN 16640 para el componente de Carbono-14. Se emplea el método AMS, al igual que la norma ASTM 6966. En la norma también especifica los métodos estandarizados de muestreo que deben ser usados para diferentes productos.

INTE/ISO 14855-1: Determinación de la biodegradabilidad aeróbica final de materiales plásticos en condiciones de compostaje controladas.

- Especifica un método para la determinación de la biodegradabilidad aeróbica final de los plásticos, basada en compuestos orgánicos, bajo condiciones de compostaje controladas mediante la medición de la cantidad de dióxido de carbono generado y el grado de desintegración del plástico al final del ensayo, el cual se considera válido si: 1) el grado de biodegradabilidad del material de referencia es más del 70 % después de 45 días, 2) la diferencia entre el porcentaje del material de referencia en los recipientes de compostaje es menor del 20 % al final del ensayo o 3) el inóculo en el blanco ha generado más de 50 mg pero menos de 150 mg de dióxido de carbono por gramo de sólidos volátiles después de 10 días de incubación.

INTE/ISO 16929: Plásticos - Determinación del grado de desintegración de los materiales plásticos bajo las condiciones de compostaje definidas en un ensayo a escala piloto

- Se utiliza para determinar el grado de desintegración de los materiales plásticos en un ensayo de compostaje aeróbico a escala piloto bajo condiciones definidas. Forma parte de un esquema general para la evaluación de compostabilidad de plástico como se indica en la norma INTE/ISO 17088. Para ensayo se deben controlar las siguientes variables: temperatura, valor de pH, contenido de humedad y composición de gas producido. El ensayo, el cual debe durar hasta 12 semanas, se considera válido si: 1) la temperatura máxima durante el compostaje permanece por debajo de 75 °C durante la primera semana, 2) la temperatura permanece por encima de 60 °C durante al menos 1 semana, 3) la temperatura permanece por encima de 40 °C durante al menos 4 semanas consecutivas 4) aumental el valor de pH por encima de 7 y no cae por debajo de 7 y 5) el compost de residuos biológicos del control en blanco tiene un vencimiento de 12 semanas. La desintegración se evalúa sobre la base de sólidos secos totales mediante la comparación de la fracción de material de ensayo retenido por el tamiz de 2 mm. Al compost final deben realizarse análisis químicos y ensayos de ecotoxicidad.

INTE B21 - ASTM D5338: Método de ensayo para determinar la biodegradación aeróbica de materiales plásticos bajo condiciones de compostaje controladas (laboratorio) incorporando temperaturas termófilas

- Determina el grado y la velocidad de biodegradación aeróbica de los materiales plásticos en la exposición a un entorno de compostaje en condiciones controladas de laboratorio, a temperaturas termófilas. Este método está diseñado para producir resultados de ensayo reproducibles y repetibles en condiciones controladas que se asemejen a las condiciones de compostaje donde se alcanzan condiciones termófilas. Es un método equivalente a la norma INTE/ISO 14855. El ensayo se considera válido si 1) Se observa una biodegradación igual o mayor al 70 % con respecto a la celulosa dentro de 45 días y si 2) la desviación del porcentaje de biodegradación de la referencia positiva es menos al 20 % al final del ensayo.

INTE B24 - ASTM D6400: Especificación normativa para el etiquetado de los plásticos diseñados para ser compostados aeróbicamente en instalaciones municipales o industriales

- Se sobre materiales plásticos y productos y/o artículos fabricados en plástico, y que son diseñados para ser compostados bajo condiciones aeróbica en instalaciones municipales y industriales de compostaje aerobio, en donde se alcanzan condiciones termófilas. Está prevista para establecer los requisitos de etiquetado de materiales y productos, incluidos los embalajes de plástico, como "compostables en instalaciones de compostaje municipal e industria.
- Esta especificación cubre plásticos y productos hechos de plásticos que están diseñados para ser compostados en condiciones aeróbicas en instalaciones de compostaje aeróbico municipales e industriales, donde se logran condiciones termófilas.
- Si los materiales cumplen con la requisitos de degradación mediante compostaje establecidos en esta norma (equivalentes a las descritas en la INTE B36, y INTE B37), pueden ser etiquetados como "compostable en instalaciones aerónicas municipales o industriales".

INTE B36 - EN 13432 Envases y embalajes. Requisitos de los envases y embalajes valorizables mediante compostaje y biodegradación. Programa de ensayo y criterios de evaluación para la aceptación final del envase o embalaje

- Especifica los requisitos y procedimientos para determinar la compostabilidad y la tratabilidad anaerobia de los envases o embalajes y materiales de envase o embalaje señalando 4 características: biodegradabilidad, desintegración durante tratamiento biológico, efecto sobre proceso de tratamiento biológico y efecto sobre calidad del compost obtenido.
- Cuando se ensaya en compostaje aerobio, debe ser en un máximo de 12 semanas, en un tamiz de > 2 mm no debe quedar retenido más de un 10 % del peso seco inicial del material de ensayo. Los envases o embalajes, materiales de envase o embalaje y los componentes de envase o embalaje deben contener un mínimo del 50 % de sólidos volátiles lo que excluyen en gran medida a los materiales inertes.
- En ensayos de biodegradación aerobia, el periodo de aplicación debe ser como máximo 6 meses. El porcentaje de biodegradación ha de ser al menos un 90 % en total o de un 90 % de la degradación máxima de una sustancia de referencia adecuada después de que se establezcan ambos, tanto el material de ensayo como la sustancia de referencia.

INTE B37 - EN 1495: Plásticos. Evaluación de la compostabilidad. Programa de ensayo y especificaciones.

- Define los requisitos que deben cumplir los materiales plásticos para que se consideren orgánicamente recuperables. Proporciona un marco de trabajo que se puede utilizar para fijar las declaraciones de compostabilidad de los plásticos. El enfoque es comparable a la norma INTE B36 (EN 13432).
- Detalla que en ensayos de biodegradación aerobia, el periodo de aplicación debe ser como máximo 6 meses y el porcentaje de biodegradación del material plástico debe ser de al menos el 90 % en total o del 90 % de la degradación máxima de una sustancia de referencia apropiada después de que se establezcan ambos, tanto el material plástico como la sustancia de referencia.
- En ensayos de compostaje aerobio, el proceso de compostaje debe ser como máximo 12 semanas, y no más del 10 % del peso seco inicial del material plástico debe quedar retenido en un tamiz < 2 mm. Al igual que la norma INTE B36.
- Adicionalmente, se definen los requisitos para determinar la calidad del compost final, mediante un ensayo de ecotoxicidad, el cual determina el índice de germinación y de biomasa vegetal. Si es mayor al 90 %, la prueba es satisfactoria.

INTE/ISO 17088: Especificaciones para plástico compostable

- Se considera que un producto plástico ha demostrado desintegración satisfactoria si después de 84 días (12 semanas) en un ensayo de compostaje controlado, máximo el 10 % de su masa seca original queda retenido después de pasarlo a través de un tamiz de 2,0 mm. La biodegradabilidad aerobia última se debe determinar para el material entero o para cada componente orgánico. Adicionalmente, los componentes orgánicos que están presentes en el material en una concentración de 1 % y 10 %, se le deben determinar su nivel de biodegradación.
- Para el caso polímeros, el 90 % del carbono orgánico se debe haber convertido a dióxido de carbono al finalizar el periodo de ensayo, y debe contener un mínimo del 50 % de sólidos volátiles. Adicionalmente, se establece que las concentraciones de metales regulados y otras sustancias tóxicas en el producto o material plástico deben ser inferiores al 50 % de las establecidas para lodos, fertilizantes y compost en el país en donde se colocará o dispondrá el producto final.
- Dichos ensayos debe realizarse según la norma INTE B21, y son equivalentes a lo especificado en las normas INTE B37 e INTE B35.

INTE B22 - ASTM D6691: Método de ensayo para determinar la biodegradación aeróbica de los materiales plásticos en el medio marino por un consorcio microbiano definido o inóculo de agua de mar natural

- Se utiliza para determinar el grado y la tasa de biodegradación aeróbica de materiales plásticos (incluyendo aditivos de formulación) expuestos a la población pre-establecida de al menos diez microorganismos marinos aeróbicos de los géneros conocidos o la población indígena existente en agua de mar natural. El ensayo se realiza mediante la preparación de un inóculo uniforme de diversos microorganismos marinos aislados o la obtención de una muestra de agua de mar natural (con nutrientes inorgánicos añadidos) y se evalúa el grado de biodegradabilidad, la cual es evaluada mediante la determinación de la proporción de polímero-C convertido en biogás-C. El ensayo es satisfactorio si se produce más del 70 % del biogás teórico del material de referencia, sin evidenciar excesos.

INTE B23: Requisitos para plásticos biodegradables no flotantes en el medio marino

- Cubre los productos hechos a partir de plásticos (incluyendo envasado y revestimientos) que están diseñados para ser biodegradables en las condiciones ambientales marinas de aguas aeróbicas marinas o sedimentos marinos anaeróbicos, o ambos. Los plásticos y sustratos (si se utilizan) deben demostrar individualmente que el 30 % o más del carbono orgánico se convierte en dióxido de carbono según el método de ensayo INTE B22 dentro de 180 días a 30 ± 2 °C. Además, se debe demostrar que existe un 90 % de biodegradación en un entorno activo como el compost de acuerdo con el método de ensayo B21. Para productos que constan de un único polímero (homopolímero), 60 % del carbono orgánico debe ser convertido en dióxido de carbono al final del ensayo, cuando se compara con el control positivo.



NUESTRAS OFICINAS:

COSTA RICA +506 4052-2500

PANAMÁ +507 317-4350

COLOMBIA + 571 743-5207

BÚSQUENOS TAMBIÉN EN:



Para colaborar con nuestra gestión:
donaciones@marviva.net
www.marviva.net