

Evaluation of bio-based FAD materials in relation to marine biodegradability certification standards

Evaluación de materiales de base biológica en relación con las normas de certificación de biodegradabilidad marina

Marlon Román, Gala Moreno, Jon Lopez

10th Meeting of the Ad Hoc Working Group on FADs, 03-04 June 2026

10^a Reunión del Grupo de Trabajo Ad Hoc sobre Plantados - 03-04 de junio de 2026



- FADs are **widely recognized** as the most effective method for catching tunas in the tropical tuna PS fishery
- But so are their **ecological risks** (e.g., ghost fishing, oceanic pollution)
- IATTC actions (FAD-WG, SAC and Commission) led to adoption of **Res. C-23-04**
 - Prohibition of **netting** by 2025
 - **Gradual transition** toward FADs made entirely with biodegradable materials by the 2031
- To **meet** with Resolution's deadline:
 - FAD floating and submerged panels made of **vegetal fibers** or bamboo lattice, coated with natural rubber
 - **Biodegradable bioplastics** increasingly used in Bio-FAD construction
- **Unsupported** bioplastic standard claims like "biodegradable" if unchallenged, will undermine confidence in its biodegradable material assertions
- Certification standards on biodegradability of materials in a marine environment is a **whole new IATTC field**. Therefore, it is necessary to understand different **concepts and definitions** before diving deep in this endeavor.

- DCP son **ampliamente reconocidos** como el método más eficaz para la captura de atún tropical en la pesquería de cerco.
- pero también lo son sus **riesgos ecológicos** (ej., pesca fantasma y contaminación oceánica)
- Las medidas adoptadas por la CIAT (el FAD-WG, el CCA y la Comisión) condujeron a la adopción de la Resolución **C-23-04**
 - Prohibición de **mallas de red** para 2025
 - **Transición gradual** hacia DCP fabricados íntegramente con materiales biodegradables para 2031
- Para **cumplir** con el plazo de la Resolución:
 - Paneles flotantes y sumergidos de los DCP fabricados con **fibras vegetales** o 'persianas' de bambú, recubiertos de caucho natural
 - Aumento del uso de **bioplásticos biodegradables** en la construcción de bio-FAD
- Afirmaciones sin **fundamento** sobre bioplásticos, como 'biodegradables', si no se verifican, minarán la confianza en las afirmaciones relativas a su biodegradabilidad
- Las normas de certificación sobre biodegradabilidad de materiales en el medio marino constituyen un **campo nuevo en la CIAT**. Por lo tanto, es necesario comprender los distintos **conceptos y definiciones** antes de profundizar en esta tarea.

- This document was produced by the IATTC staff in response to a FADWG-9 recommendation, endorsed by the SAC-16 that, ***“The IATTC scientific staff present to the Working Group an analysis derived from the compilation and evaluation of the certification options for bio-based materials which are used in FADs, and which will ensure that the new material and the final product do not contribute to the pollution of the marine environment.”***
- Document **FAD-10-03**

- Este documento fue elaborado por el personal de la CIAT en respuesta a una recomendación del FADWG9, respaldada por el SAC-16, en la que se establece que ***“el personal de la CIAT presente al Grupo de Trabajo un análisis derivado de la recopilación y evaluación de las certificaciones sobre materiales biobasados que se utilizan en los plantados, y que permitan asegurar que el nuevo material y el producto final no aporte a la contaminación del medio marino”***
- Documento **FAD-10-03**

- A better understanding of **key concepts** related to biodegradability of materials
- **Compile** types of test standards and certification labels applied to **bioplastic materials** used in bio-FAD construction
- **Cataloguing system** of all the bio-based materials used in the EPO bio-FAD construction
- **Provide guidance** to the FAD-WG on whether bio-based materials comply with international certification standards, so that they can then be accepted or rejected by the fleet and the Commission.

- Una mejor comprensión de los **conceptos clave** relacionados con la biodegradabilidad de los materiales
- **Recopilar** los tipos de pruebas estándares y etiquetas de certificación aplicadas a los **materiales bioplásticos** utilizados en la construcción de bio-FAD
- **Sistema de catalogación** de todos los materiales de origen biológico utilizados en la fabricación de bio-FAD en el OPO
- **Proporcionar orientación** al FAD-WG sobre si los materiales de origen biológico cumplen con normas de certificación internacionales, de modo que puedan ser aceptados o rechazados por la flota y la Comisión.

- Primary materials used in bio-FAD construction to date
- Derived from renewable plant sources, generally accepted as inherently biodegradable in marine environments
- Recognized as non-toxic and environmentally benign upon degradation
- Decomposition in seawater produces organic matter that is readily assimilated by marine microorganisms.

- A la fecha, son los principales materiales usados en la construcción de plantados
- Derivados de fuentes de plantas renovables, generalmente aceptados como inherentemente biodegradables en ambientes marinos
- Reconocidos como no tóxicos y medioambientalmente benignos al degradarse
- Su descomposición en el mar produce materia orgánica rápidamente asimilada por microorganismos.

Bio-based materials used in EPO FADs

Materiales de origen biológico usados en plantados del OPO



Bamboo: for structural framing material for rafts. **Balsa** or **Paulownia:** for flotation or structural components

Bambú: para material de estructura de balsas. **Balsa** o **Paulonia:** para componentes de flotación o estructurales

Vegetal fibers: ropes, twines, and panels in both raft and tail structures

Fibras vegetales: sogas, piolas y paneles tanto en la estructura de la balsa como la del rabo



Unvulcanized latex (natural rubber): for coating ropes and panels

Látex (caucho natural) no vulcanizado: para recubrimiento de sogas y paneles

Bioplastics

Bioplásticos

may offer a viable alternative to extend the durability of bio-FADs, and to reduce reliance on fossil-derived materials

pueden ofrecer una alternativa viable para prolongar durabilidad de bio-FAD, y reducir la dependencia de los materiales derivados de combustibles fósiles

Bioplastics

Bioplásticos

Bio-based: a commercial product composed, in whole or in significant part, of biological products, including renewable plant, animal and aquatic materials.
(abstracted from USDA)

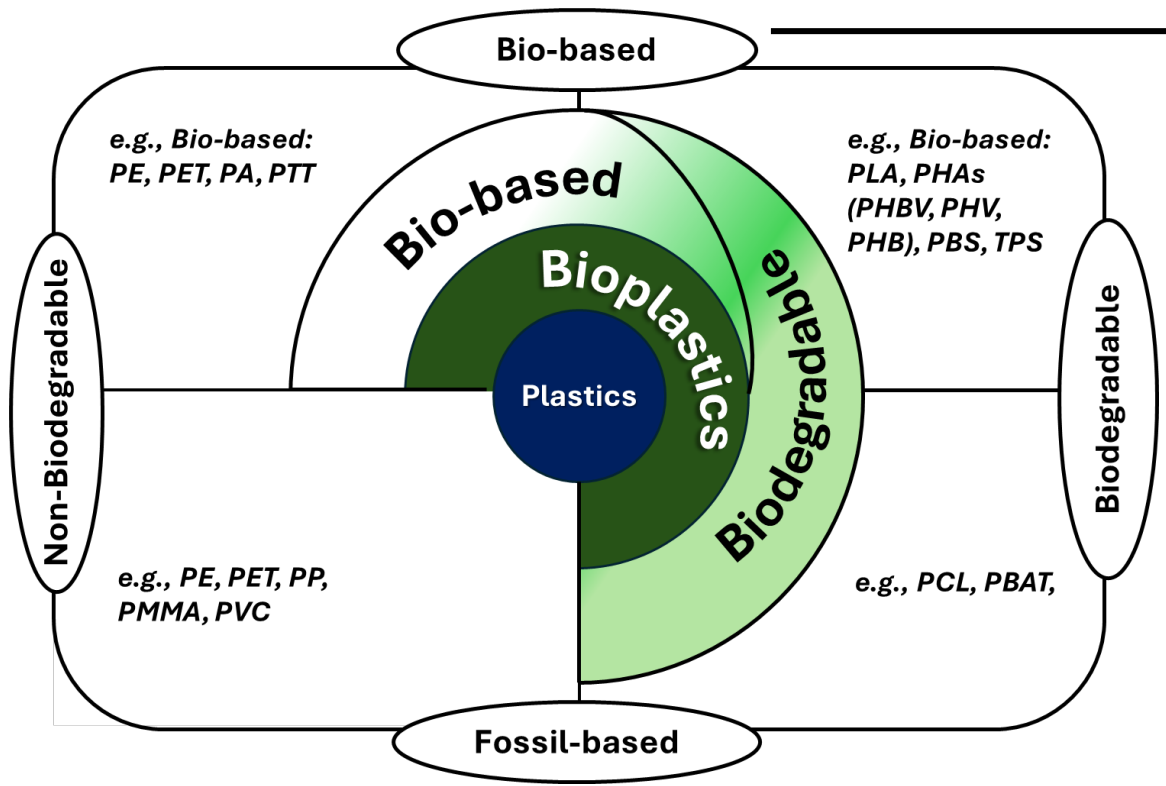
De origen biológico: producto comercial compuesto, en su totalidad o en gran parte, por productos biológicos, incluidos materiales renovables de origen vegetal, animal y acuático.
(resumido de USDA)

“Bio-based” does not necessarily mean biodegradable

“De origen biológico” no necesariamente significa biodegradable

Bioplastic: a plastic material (polymer) That it is either bio-based, biodegradable, or features both properties
European bioplastics (2022)

Bioplástico: material plástico (polímero) que es de origen biológico, biodegradable o que presenta ambas propiedades
European bioplastics (2022)



Fossil-based: Most fossil-based plastics and synthetic fibers are not biodegradable (but some are)

De origen fósil: La mayoría de los plásticos de origen fósil y las fibras sintéticas no son biodegradables (aunque algunos sí lo son)

A complex process that results in extensive reworking of the carbon-containing compounds in the plastic by living organisms (European Union, 2020)

A two-step process

Polymer breakdown: polymer chains are broken down into progressively smaller molecules through biotic, abiotic, or enzymatic reaction processes

Microbial assimilation:

Microorganisms absorb and metabolize these compounds, producing CO₂, CH₄, and new biomass.

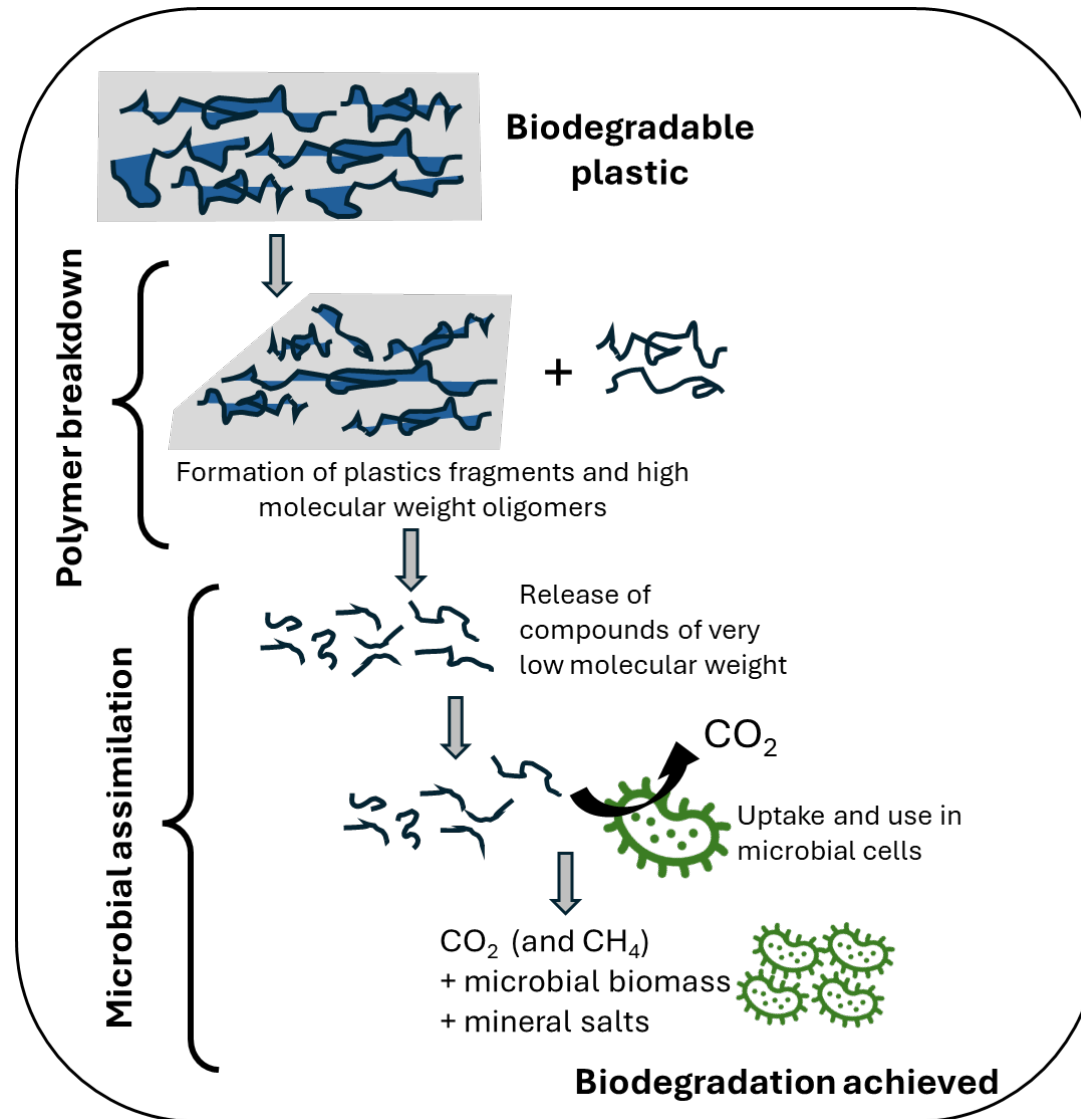
proceso complejo que resulta en una transformación significativa de los compuestos carbonados contenidos en el plástico por la acción de organismos vivos (European Union, 2020)

Un proceso en dos fases:

Descomposición de los polímeros: cadenas de polímeros descompuestas en moléculas más pequeñas mediante procesos bióticos, abióticos o de reacciones enzimáticas

Asimilación microbiana:

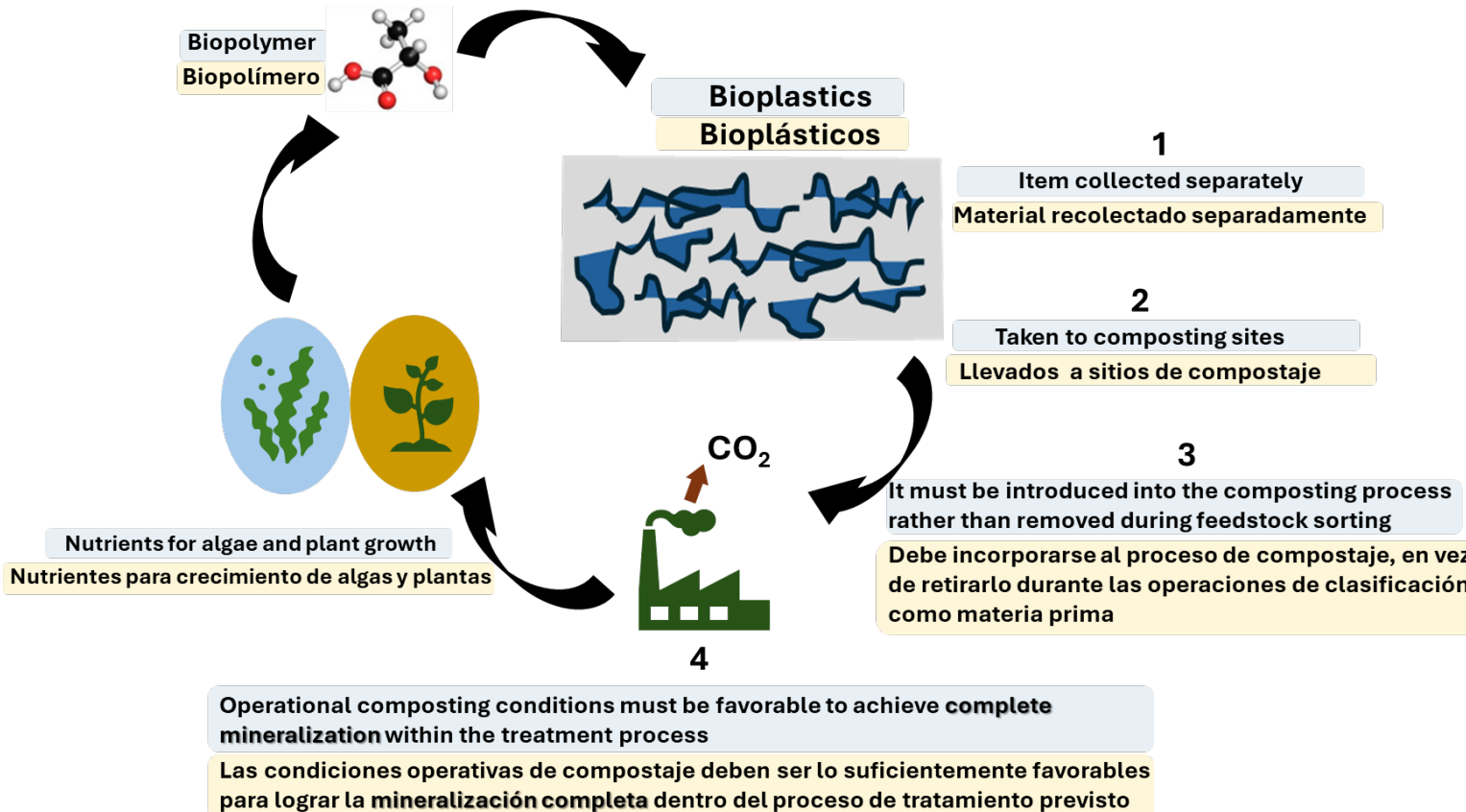
Microorganismos absorben y metabolizan estos componentes, produciendo CO₂, CH₄, y nueva biomasa.



Modified from SAPEA (2020)

Compostability

Compostabilidad



Modified from SAPEA (2020)

- As well as biodegradability, **compostability** fundamentally requires intrinsic biodegradability of the material itself.
- However, unlike environmental biodegradability, compostability **can only be realized under a strict sequence** of operational and infrastructural boundary conditions

- Al igual que la biodegradabilidad, la **compostabilidad** se basa fundamentalmente en la biodegradabilidad intrínseca del material.
- No obstante, a diferencia de la biodegradabilidad en el medio ambiente, la compostabilidad **únicamente puede lograrse cuando se cumplen una serie estricta** de condiciones operativas y de infraestructura

Biodegradability test standards for marine environments

Pruebas estándares de biodegradabilidad en ambientes marinos

Standard	Focus	Key method	Bioplastic test ample	Inoculum	Test duration	Incubation temp.	Validation criteria
ASTM D6691	Biodegradation percentage of plastic materials and additives in a pelagic marine environment	By determining aerobic biodegradation of plastics by a defined microbial conglomerate on natural sea water inoculum	PBS (film) PCL (film) PBAT (powder) PLA (film) PHB (pellet) Cellulose (filter)	Natural seawater	~90 days	30° C	70 % or more biodegradation after 6 months for the reference material
ISO 19679	Biodegradation % of non-floating plastics when settled on sandy sediment between a seawater/sea floor interface	Determination of aerobic biodegradation tests by measuring the evolved CO ₂	PBS (monofilament) PCL (powder) PBAT (film) PLA (powder) PHB (film) Cellulose (filter)	Natural seawater and sediment	~2 years	15-25° C	≥60% biodegradation extent for the reference material after 180 days, with CO ₂ emission not exceeding 20 %
ISO 23977-1	Determination of the aerobic biodegradation % of plastic materials exposed to seawater	Analysis of the evolved CO ₂	Any type. Films, pellets, and smaller plastic components	Natural seawater	~2 years	15-25° C	Up to 90% of biodegradation (total or relative to a suitable reference material) is required to show intrinsic biodegradation in marine environment
ISO 23977-2		Measuring the oxygen demand in closed respirometer					
ISO 22404	Determination of the aerobic biodegradation % of non-floating materials when buried in marine sediment	By measuring the evolved CO ₂ . The standard requires that a reference material, such as cellulose, is included in the test and meets a minimum biodegradation threshold	Suitable for any bioplastic that can be formed into films or sheets	Marine sediment	~2 years	15-25° C	Test valid if cellulose degrades ≥ 60% within 6 mo., confirming a sediment with aerobic microbial activity capable of aerobic biodegradation
EN ISO 18830	Determination of aerobic biodegradation of non-floating plastic materials in a seawater/sandy sediment interface	Method by measuring the oxygen demand in closed respirometer	Suitable for any bioplastic that can be formed into films or sheets	seawater/sandy sediment interface	~2 years	15-25° C	Up to 90% of biodegradation (total or relative to a suitable reference material) is required to show intrinsic biodegradation in marine environment
ISO 15314	Biodegradability for simulated environments, including marine exposure	Oxidation and photo-oxidation methods for exposing plastics in marine environments to assess durability and changes in properties over time	Any type (no info on the shape)	Natural seawater	Surface exposure and partial immersion (1 year). Complete immersion (6 mo.)	It depends on the marine exposure site	No info
ASTM D7991	Aerobic biodegradation of buried plastics	This test method does not measure the amount of organic carbon that is converted into biomass, but only biodegradation that leads to mineralization (that is, the formation of CO ₂)	Often used with various polymer types including bioplastics (no info on the shape)	Sandy sediment and seawater	~2 years	No info	No info

Standard	Focus	Key method	Bioassay test sample	Inoculum	Test duration	Incubation temp.	Validation criteria
ASTM D7991	plastics	biodegradation that leads to mineralization (that is, the formation of CO ₂)	types including the shape)				

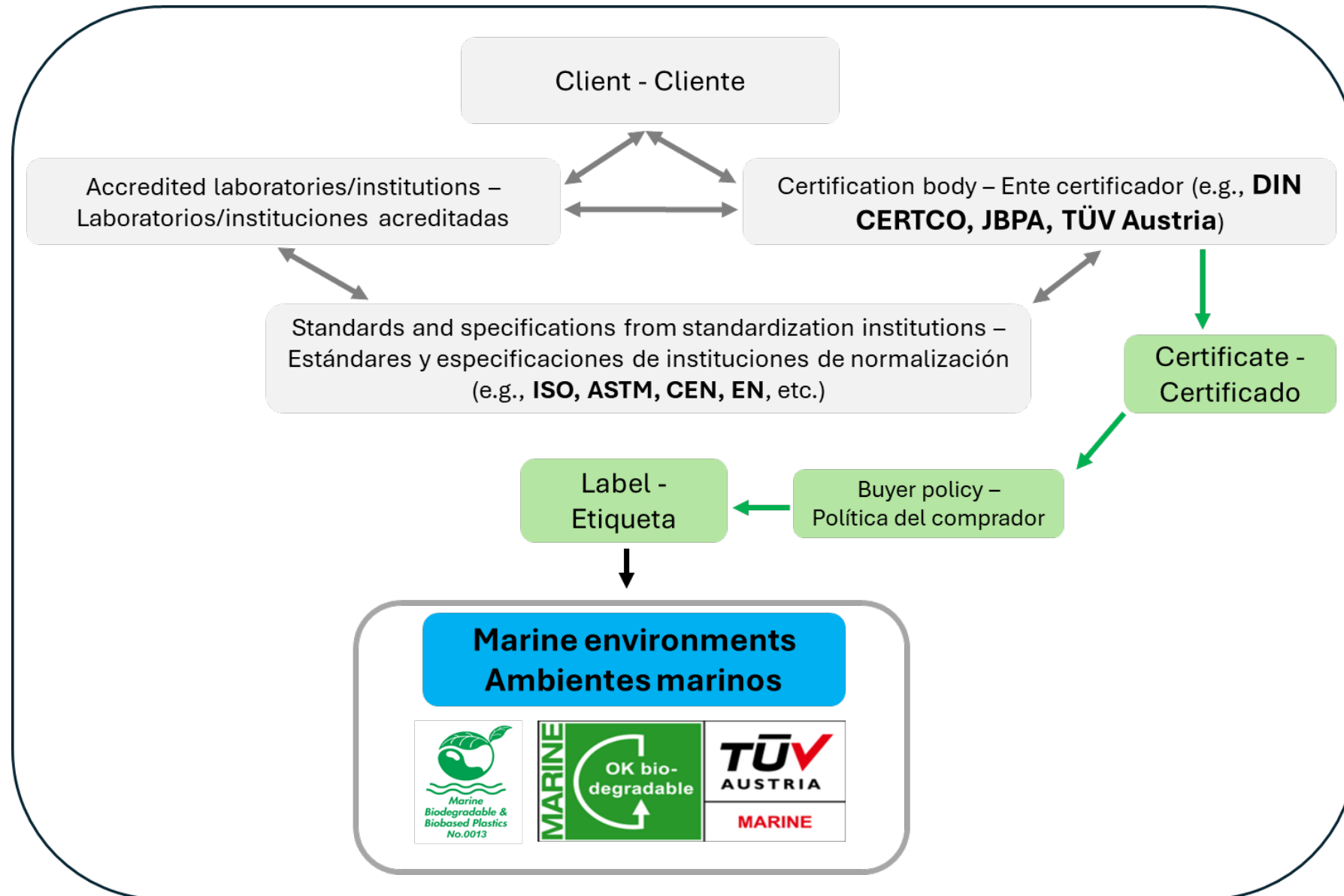
- Standards define performance thresholds for biodegradation, not the existence or absence of biodegradation itself
- For regulatory purposes, biodegradation must be specified not only in terms of the process itself, but also:
 - In terms with respect to the required **extent of biodegradation** (e.g., 60 to 90%)
 - the **timeframe** over which it must occur (e.g., 3 to 24 mo.)
 - the **environmental compartment** in which it is assessed (e.g., river, lake, ocean)
- **Pass/fail** criteria defined by standard specifications **do not determine** whether biodegradation occurs, but whether it occurs sufficiently fast and to a sufficient extent under the specified test conditions
- If suitable environmental conditions persist and the material remains accessible, **biodegradation may continue beyond** the timeframe covered by a standard.

- Los estándares definen los umbrales de rendimiento en materia de biodegradación, no la existencia o ausencia de biodegradación en sí
- A efectos regulatorios, la biodegradación debe especificarse no solo respecto al proceso en sí, sino también:
 - En cuanto al **grado de biodegradación** requerido (ej., del 60 al 90 %)
 - el **plazo** en el que debe producirse (ej., de 3 a 24 meses)
 - el **entorno ambiental** en el que se evalúa (ej., río, lago, océano)
- Los criterios de **aprobación/rechazo**, definidos por las especificaciones de los estándares, **no determinan** si se produce o no biodegradación, sino si esta se produce con la rapidez y grado suficientes en las condiciones de prueba especificadas
- Si persisten unas condiciones ambientales adecuadas y el material continúa accesible, la biodegradación puede continuar más allá del plazo contemplado en una norma.



Certification bodies and scheme on biodegradability of bioplastics in marine environments

Organismos y sistema de certificación de la biodegradabilidad de bioplásticos en el medio marino



- **Cataloguing of bio-based materials** used in bio-FAD construction (including bioplastics)
- Enables a **systematic documentation** of materials used at the vessel or company level
- **Information collected:** polymer structure, commercial name, manufacturer, and function within the FAD
 - **When available:** test standards, certification body, labelling scheme, other relevant information
- IATTC observer database **reliability:** Counting with this information before departure will support observers when recording FAD materials
- **Essential to further advise** the FADWG and the Commission on certification compliance
- **Different sources** for building and maintaining it:
 - IATTC observer floating object database
 - Industry and other stakeholders
 - Manufacturers using bioplastics and other biodegradable materials in FAD construction
 - Surveys

- **Catalogación de los materiales de origen biológico** utilizados en la construcción de bio-FAD (incluidos los bioplásticos)
- Permite **documentar sistemáticamente** materiales utilizados a nivel de buque o empresa
- **Información recolectada:** estructura del polímero, nombre comercial, fabricante y función dentro del DCP
 - **Si está disponible:** pruebas estándares, organismo de certificación, sistema de etiquetado y otra información relevante
- **Fiabilidad** de la base de datos de observadores de la CIAT: contar con esta información antes del zarpe ayudará a los observadores a registrar los materiales de los DCP
- **Esencial para asesorar mejor** al FADWG y a la Comisión sobre el cumplimiento de la certificación
- **Diferentes fuentes** para su creación y mantenimiento:
 - Base de datos de objetos flotantes de los observadores de la CIAT
 - La industria y otras partes interesadas
 - Fabricantes que utilizan bioplásticos y otros materiales biodegradables en la construcción de DCP
 - Encuestas

- **A review** of the landscape of marine biodegradability certification standards is presented, as they apply to bio-based materials currently used in EPO bio-FAD construction, in response to the FADWG-9 and SAC-16 recommendations
- Key **information of existing standards and certification schemes** are identified, and an approach for cataloguing bio-FAD materials against these standards is proposed
- Using bio-based plastics in FADs **may offer a viable alternative to extend the durability of** bio-FADs, and to reduce reliance on fossil-derived materials if it goes in line with the primary goal of Res. **C-23-04**, which is the reduction of plastic pollution
- The staff considers **necessary an inventory and catalogue** of these materials based on their commercial name, chemical signature, along with any standard and certifications they might be accompanied with, so as to determine whether these follow marine biodegradability certification standards so that they can be accepted by the fleet and the Commission
 - Stakeholder collaboration (industry, NGOs, manufacturers, researchers, certifiers) is critical for compliance with Res. **C-23-04** and reliable data collection prior to vessel departure

- **Se revisó** el panorama de las normas de certificación de biodegradabilidad marina en lo que se refiere a los materiales de base biológica utilizados actualmente en la construcción de bio-FAD en el OPO, en respuesta a las recomendaciones del FADWG-9 y el SAC-16
- Se identifican **la información clave de estándares y sistemas de certificación existentes**, y se propone un enfoque para catalogar los materiales de bio-FAD en función de estas normas
- El uso de plásticos de origen biológico en los plantados **puede ofrecer una alternativa viable para prolongar la durabilidad de los bio-FAD** y para reducir la dependencia de los materiales derivados de combustibles fósiles, siempre que se ajuste al objetivo principal de la Res. **C-23-04**, que es la reducción de la contaminación por plásticos
- El personal considera necesario **un inventario y un catálogo** de estos materiales basados en su nombre comercial, su sello químico, junto con cualquier norma y certificación de que puedan ir acompañados, a fin de determinar si cumplen o no con las normas de certificación de biodegradabilidad marina para que puedan ser aceptados por la flota y la Comisión
 - La colaboración de las partes interesadas (industria, ONG, fabricantes, investigadores, organismos de certificación) es fundamental para el cumplimiento de la Res. **C-23-04** y la recopilación de datos fiables antes de la salida del buque

Recommendations

Recomendaciones

- **Apply a precautionary approach** to the use of new bioplastic or coated materials in FADs, allowing their use only when there is clear evidence of environmental safety, including compliance with recognized marine biodegradability standards and certifications.
- **Provide guidance on environmental performance objectives** for FAD materials, in particular target degradation times and the environmental medium (e.g., seawater or sediment) under which marine biodegradability standards should be assessed and periodically review these standards as science and international regulations evolve.
- **Encourage studies and testing** of bio-based materials for FADs, including development of marine biodegradability protocols that reflect the thickness, structural complexity, and multi-material composition of actual FAD components.
- **Strengthen reporting requirements** by requiring vessels or companies, prior to each trip, to submit to the Secretariat or field office the commercial name, polymer composition (bio or fossil based), manufacturer, function, and any applicable biodegradability standards and certifications of materials used in bio-FAD construction, for integration into IATTC databases.

- **Aplicar un enfoque de precaución** al uso de nuevos materiales bioplásticos o recubiertos en los plantados, permitiendo su uso solo cuando existan pruebas claras de seguridad ambiental, incluido el cumplimiento de normas y certificaciones reconocidas de biodegradabilidad marina.
- **Proporcionar orientación sobre los objetivos de rendimiento medioambiental** de los materiales de los plantados, en particular los tiempos de degradación previstos y el medio ambiente (por ejemplo, agua de mar o sedimentos) en el que deben evaluarse las normas de biodegradabilidad marina, y revisar periódicamente estas normas a medida que evolucionen la ciencia y las regulaciones internacionales.
- **Fomentar los estudios y ensayos** de materiales de base biológica para los plantados, incluido el desarrollo de protocolos de biodegradabilidad marina que reflejen el espesor, la complejidad estructural y la composición multimaterial de los componentes reales de los plantados.
- **Reforzar los requisitos de notificación** exigiendo a los buques o empresas que, antes de cada viaje, presenten a la Secretaría o a la oficina de campo el nombre comercial, la composición del polímero (de base biológica o fósil), el fabricante, la función y cualquier norma y certificación de biodegradabilidad aplicable de los materiales utilizados en la construcción de bio-FAD, para su integración en las bases de datos de la CIAT.



Questions/
Preguntas

