



**Estudio
prospectivo**

Bioplásticos

UNE

**Normalización
Española**

(+34) 915 294 900 — une@une.org — www.une.org

Marzo | 2025

Índice

Resumen ejecutivo	4
1 Contexto de mercado en bioplásticos	6
1.1 Contexto económico del sector de los bioplásticos.....	6
1.2 Marco legislativo.....	8
1.3 Marco de normalización actual	8
2 Innovación en bioplásticos.....	10
2.1 Innovación en el sector de los bioplásticos	11
2.2 Proyectos de I+D+I con participación de UNE	11
3 Estudio prospectivo sobre necesidades de normalización.....	21
3.1 La normalización como factor palanca	22
3.2 Sesión de trabajo con el sector nacional.....	23
4 Conclusiones	24



Resumen ejecutivo

La **Asociación Española de Normalización, UNE**, está legalmente designada como el organismo de normalización de España, y es miembro de las organizaciones internacionales **ISO, IEC, CEN, CENELEC, ETSI** y **COPANT**. Como tal, su labor es la de elaborar y promover el uso de las normas técnicas, o estándares, que los sectores productivos del país necesitan para desarrollar su labor de manera competitiva, segura y sostenible.

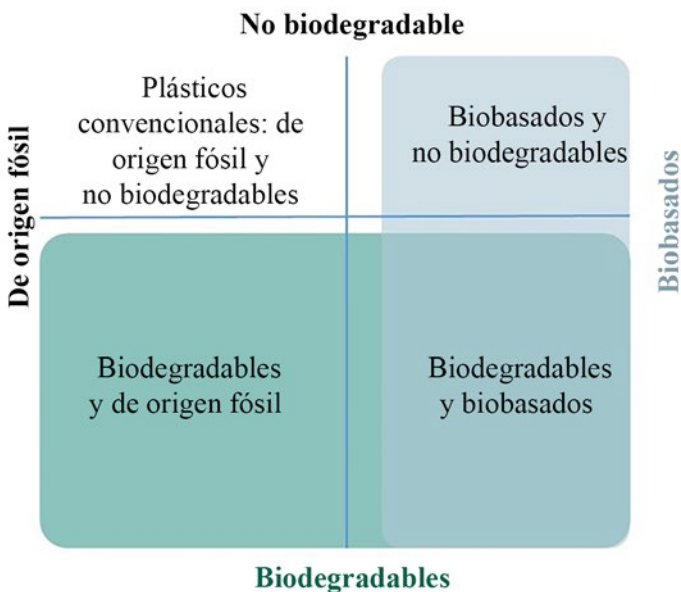
Comprometida con la innovación, UNE realiza estudios prospectivos como el presente sobre bioplásticos, partiendo de la información recopilada en más de un centenar de proyectos europeos de I+D+i en los que ha participado, y contrastándola con agentes representativos de cada sector. El objetivo de estos estudios es apoyar la implantación

industrial de nuevas tecnologías en las que España pueda liderar el desarrollo de posibles normas técnicas que faciliten dicha implantación, contribuyendo al desarrollo de su tejido industrial.

Los bioplásticos son un tipo de plásticos derivados de productos vegetales, tales como el aceite de soja, el maíz, la fécula de patata o el proceso de depuración de aguas residuales, a diferencia de los plásticos convencionales, derivados del petróleo. El desarrollo de este tipo de plásticos intenta reproducir las características beneficiosas intrínsecas de los plásticos, resistencia a la corrosión, ligereza, facilidad de fabricación, entre otras, y disminuir las desventajas de los plásticos fabricados a partir de los derivados del petróleo, en particular sus posibles impactos al medioambiente.

En la siguiente figura se muestran diferentes alternativas a los plásticos convencionales

(Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente)

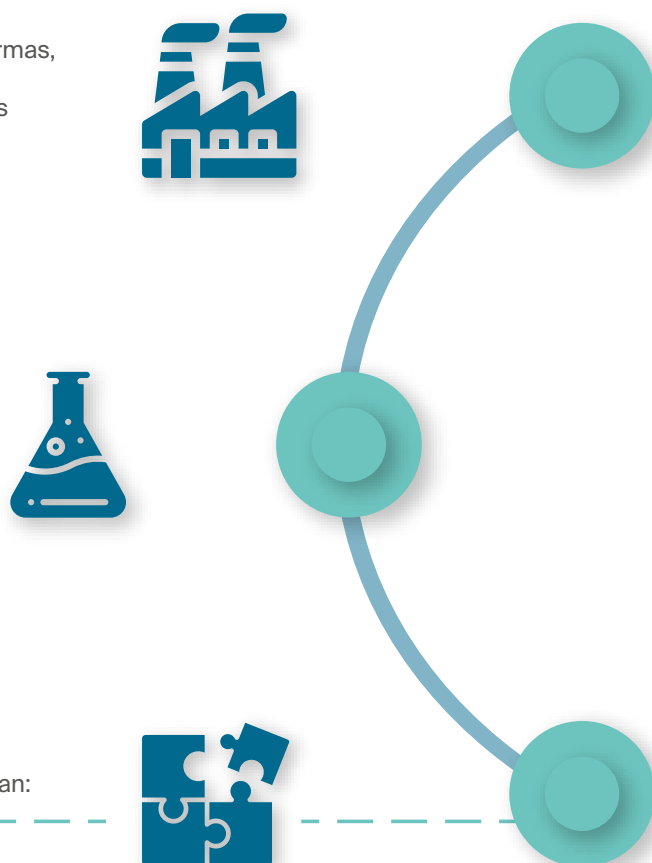


Para la realización de este estudio, se ha contado con la opinión de organizaciones representativas del sector, que han proporcionado su conocimiento sectorial sobre este tema de manera que, tras su puesta en común, se pueden ofrecer una serie de conclusiones que se resumen a continuación:

Para el desarrollo sectorial y, por consiguiente, la elaboración de normas, hay que contar con la involucración de los centros investigación, fabricantes de productos, asociaciones de estas empresas y grupos de interés relacionados, gestores de residuos y, cómo no, de las administraciones públicas.

Entre las temáticas susceptibles de estandarización se encuentran la definición de conceptos, los parámetros y especificaciones de los productos para su caracterización, la correlación de los ensayos con el producto final, su uso específico según aplicaciones, la trazabilidad de los materiales y su producción, así como las condiciones de operación de las unidades productivas.

Finalmente, entre las necesidades sectoriales actuales se encuentran:



Una mejor comunicación hacia la sociedad sobre los productos de bioplásticos y su ciclo de vida, de manera que se incremente su aceptación



El etiquetado de los productos de bioplásticos



Evitar el "green washing"



La inclusión de estos productos dentro de la compra pública verde



Una mejor definición de para qué y cómo se han de utilizar los productos



Que su reciclaje esté dentro del flujo actual de los residuos plásticos

1

Contexto de mercado en bioplásticos

En este capítulo se desglosará información sobre el contexto económico del sector así como su proyección futura, el marco legislativo existente y el de normalización relacionado.

1.1 Contexto económico del sector de los bioplásticos

Según el último [Informe de Ceresana](#) sobre bioplásticos, el mercado mundial de polímeros «verdes» seguirá creciendo de forma dinámica. Los analistas esperan que las ventas globales de bioplásticos aumenten hasta los 9.700 millones de dólares en 2031.

Los plásticos y los envases juegan un papel importante en el «Plan de Acción para la Economía Circular» de la Unión Europea como parte de su «Pacto Verde». Como veremos en el siguiente apartado, la Comisión Europea está trabajando en un nuevo marco de políticas sobre plásticos de base biológica, biodegradables y compostables. En cualquier caso, se quiere evitar el «*green washing*». Para ello, se considera que los plásticos de base biológica solo deben usarse si ofrecen «ventajas ecológicas genuinas» sobre los plásticos fósiles y no compiten con la producción de alimentos.

Los plásticos biodegradables alcanzaron una cuota de mercado del 65% en 2021. Para este grupo de productos, Ceresana espera el mayor crecimiento, del 10,4 % anual hasta 2031. Por su parte, para los plásticos de base biológica que no son biodegradables, se espera un crecimiento inferior al 7,5 % anual.

El área de aplicación de los bioplásticos más importante en 2021 fue la industria del embalaje. El 58% de todos los bioplásticos se procesaron en este mercado, y se espera la mayor tasa de crecimiento en el segmento de «bolsas y sacos». Por otra parte, Las aplicaciones en otros sectores

como el textil, la agricultura, el automóvil, el transporte o la construcción, han ganado cuota de forma importante en lo que se refiere a materiales procedentes de fuentes renovables.

Desde la Comisión Europea, se insiste en la utilidad de los plásticos biodegradables en la agricultura. Actualmente, de las 75 toneladas utilizadas solo un pequeño porcentaje son biodegradables, por lo que todavía queda mucho margen de crecimiento para productos como los films de protección de cultivos, los sistemas de micro riego o los tutores de guía y protección de las plantas.

Atendiendo a la distribución geográfica, la producción actual de bioplásticos se lleva a cabo mayoritariamente en cuatro regiones: Asia, Sudamérica, Norteamérica y Europa, representando, esta región, el 18,5% de la capacidad de producción mundial.

Según AIMPLAS, en los próximos años se prevé un incremento muy significativo de la capacidad de producción en la región asiática y sudamericana, mientras que la de Europa y Norteamérica sería, en comparativa, mucho menor que la de aquellas regiones.

Serían 8 los países con mayor volumen de venta de bioplásticos, entre los que se encuentran: Alemania, Francia, Reino Unido, Italia, España, EEUU, China y Japón.



1.2 Marco legislativo

Actualmente no se cuenta con una legislación específica y concreta que regule este tipo de plásticos. Hasta que llegue el anhelado marco legal, se debe destacar como relacionada con esta temática la regulación existente para los plásticos de un solo uso y la relativa a las bolsas de plástico ligeras, como son la Directiva publicada en 2019 sobre plásticos de un solo uso ([Directiva \(UE\) 2019/904](#)) o su trasposición nacional a través de la [Ley 7/2022](#), de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

Sin embargo, en estos últimos años, la Comisión Europea ha trabajado en distintas políticas e iniciativas para promocionar los plásticos biodegradables y bioplásticos, tanto en su estrategia en materia de bioeconomía como en su Estrategia y Plan para una Economía Circular en Europa y por supuesto en el Pacto Verde.

Así, en 2022, Comisión Europea publicó una [Comunicación al Parlamento europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones relativa a un marco político sobre los plásticos de origen biológico, biodegradables y compostables](#). La finalidad de esta comunicación es “mejorar el conocimiento de estos materiales y aclarar si estos plásticos pueden reportar verdaderos beneficios medioambientales, así como las condiciones y las aplicaciones en que pueden hacerlo. Con ello se pretende orientar a los ciudadanos, las autoridades públicas y los agentes económicos en sus decisiones políticas, de compra o de inversión. Un entendimiento común en toda la UE sobre la producción y el uso de estos plásticos también evitará las diferencias nacionales y la fragmentación del mercado”.

Asimismo, la Comisión publicó, acompañando a esta comunicación, una serie de [preguntas y respuestas](#) para una mejor puesta en contexto de la misma.

Como consecuencia de esta comunicación, el Comité Económico y Social Europeo (CESE), emitió en abril de 2023 un [Dictamen](#), que contiene una serie de recomendaciones y conclusiones relativas a este sector, destacando las posibilidades para acercarse a los objetivos europeos de sostenibilidad y circularidad.

Igualmente, se establece un contexto y un glosario sobre bioplásticos, y se describe la situación del sector, incluyendo los datos de producción y demanda además de los retos medioambientales para los plásticos que este sector puede contribuir a afrontar. Finalmente, se incluyen una serie de observaciones generales y particulares a tener en cuenta en el desarrollo del marco legislativo que podría regular el sector.

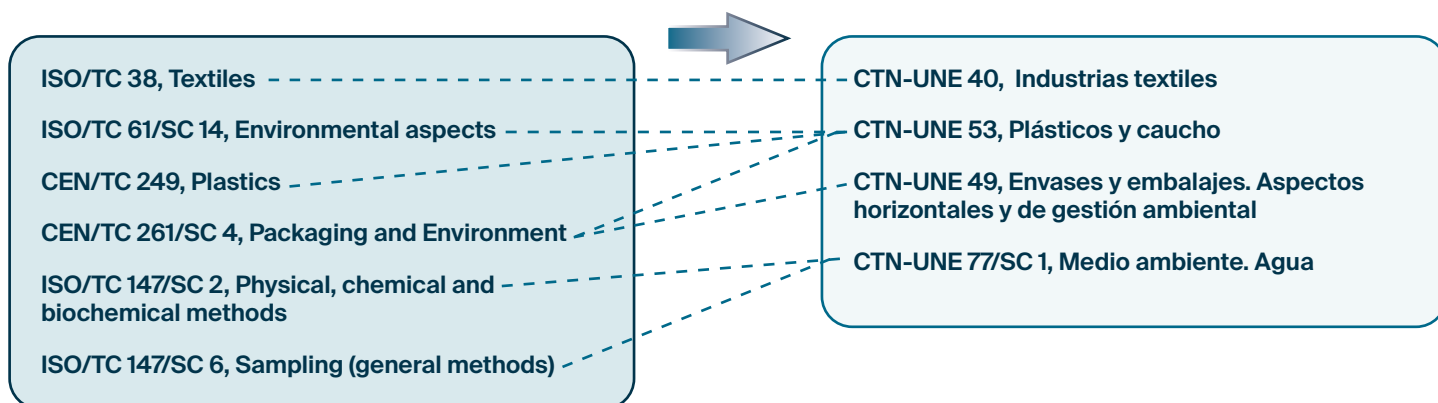
1.3 Marco de normalización actual

Aunque se han desarrollado documentos prenormativos directamente relacionados con bioplásticos (ver 2.2), aun no existe un catálogo normativo importante sobre este tipo de materiales. En este sentido, se puede destacar la siguiente serie de normas sobre la huella de carbono y medioambiental de los plásticos de origen biológico:

- UNE-EN ISO 22526-1:2022, *Plásticos. Huella de carbono y medioambiental de los plásticos de origen biológico. Parte 1: Principios generales.*
- UNE-EN ISO 22526-2:2022, *Plásticos. Huella de carbono y medioambiental de los plásticos de origen biológico. Parte 2: Huella de carbono del material, cantidad (masa) de CO2 eliminado del aire e incorporado a la molécula de polímero.*
- UNE-EN ISO 22526-3:2022, *Plásticos. Huella de carbono y medioambiental de los plásticos de origen biológico. Parte 3: Huella de carbono de los procesos, requisitos y directrices para la cuantificación.*

En cualquier caso, en el sector de los plásticos sí se han desarrollado un gran número de referencias relacionadas con el sector de los bioplásticos en los ámbitos de la biodegradabilidad, el diseño ecológico de los productos de plástico, su reciclabilidad y reutilización y compostaje, así como sobre los microplásticos derivados del ciclo de vida de los plásticos.

Estas normas se han desarrollado en la mesa de normalización, tanto de los órganos técnicos de normalización internacionales, como de europeos y nacionales que se listan a continuación:



Aparte de los anteriores, entre otros órganos técnicos nacionales de normalización que pueden estar interesados en la temática de los bioplásticos se encuentran los siguientes:

CTN 26, Vehículos de carretera

CTN 34, Productos alimentarios

CTN 59, Industrias del cuero, calzado y derivados

CTN 84, Aceites esenciales y productos cosméticos

CTN 111, Aparatos y dispositivos médicos y quirúrgicos

CTN 149, Ingeniería del agua

CTN 323, Economía circular

En cuanto a los actores de la cadena de valor de esta incipiente industria, los más de 500 miembros de UNE representan la práctica totalidad del tejido empresarial de nuestro país y a través de la Normalización contribuyen a dar respuesta a los retos globales de las organizaciones y de la sociedad. Entre ellos se pueden encontrar, para el sector de los bioplásticos, a los siguientes miembros de UNE que pueden impulsar y/o pueden estar impactados por la normalización sectorial:

ACES, Asociación de Cadenas Españolas de Supermercados

ADELMA, Asociación de Empresas de Detergentes y de Productos de Limpieza, Mantenimiento y Afines

AEAS, Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamiento

AIDIMME, Instituto Tecnológico Metalmecánico, Mueble, Madera, Embalaje y Afines

AIMPLAS, Instituto Tecnológico del Plástico

ANAIP, Asociación Española de Industriales de Plásticos

ANAPE, Asociación Nacional de Poliestireno Expandido

ANDALTEC, Centro Tecnológico del Plástico Técnico de Andalucía

ANFAC, Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones

CEIS, Centro de Ensayos, Innovación y Servicios

FIAB, Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas

FENIN, Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria

FER, Federación Española de la Recuperación y el Reciclaje

INESCOP, Centro Tecnológico del Calzado

ITENE, Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística

STANPA, Asociación Nacional de Perfumería y Cosmética

La colaboración de UNE con sus miembros puede servir de palanca para desarrollar el campo de normalización de los bioplásticos a través de los comités técnicos identificados.



Innovación en bioplásticos



2.1 Innovación en el sector de los bioplásticos

Como se ha visto anteriormente, el sector de los bioplásticos es un sector incipiente y pujante que está dando pasos hacia delante para alcanzar su madurez desde todos los puntos de vista.

Se están desarrollando iniciativas regulatorias. Está aumentando su proyección económica. Y, en cuanto al desarrollo tecnológico, se está alcanzando, a todos los niveles el estado necesario para que la producción y las prestaciones de los bioplásticos pueda hacer escalar a niveles estables de comercialización los productos basados en este tipo de materiales.

En este sentido, para esta última pata fundamental necesaria para el despegue sectorial que es el desarrollo tecnológico, todas las actividades relacionadas con la Investigación, Desarrollo e Innovación (IDI) son estratégicas y necesarias para afianzar y hacer crecer el sector.

2.2 Proyectos de I+D+I con participación de UNE

Uno de los objetivos de este informe es aprovechar el conocimiento generado en numerosos proyectos de investigación, desarrollo e innovación relacionados con la temática de los bioplásticos en los que UNE participa como partner especializado en las actividades de normalización, para poder ofrecérselo a todos los actores de su cadena de valor.

A continuación, se describen los proyectos que tienen temática relacionada con el sector de los bioplásticos en los que UNE está involucrado. Para cada uno de los proyectos se extraen las principales actividades relacionadas con la posible normalización de los resultados de estos proyectos y, si es el caso, los resultados de normalización generados.

Los proyectos son los siguientes:

- **DEEP PURPLE:** Conversión en foto-biorrefinerías de residuos biológicos urbanos mixtos diluidos en materiales y productos sostenibles.
- **INN-PRESSME:** Ecosistema de innovación para la implementación sostenible de biomateriales basados en plantas nano-habilitados para embalaje, transporte y productos de consumo.
- **upPE-T:** “Upcycling” de residuos de PE y PET para generar bioplásticos biodegradables para envases de alimentos y bebidas.
- **AGRO2CIRCULAR (A2C):** Solución sistemática circular territorial para el “upcycling” de residuos del sector agroalimentario.
- **INCOVER:** Ecotecnologías innovadoras para la recuperación de recursos a partir de las aguas residuales.
- **CIRC-PACK:** Hacia la economía circular en la cadena de valor del envase de plástico
- **BIOMAT:** Banco de ensayos innovador para composites y espumas de PUR bio-basados.

NOTA: El concepto “upcycling” significa aprovechar productos, residuos o materiales de desecho con el objetivo de fabricar nuevos productos o materiales de mayor calidad, un concepto algo más avanzado que el reciclaje tradicional.

2.2.1 DEEP PURPLE: Conversión en foto-biorrefinerías de residuos biológicos urbanos mixtos diluidos en materiales y productos sostenibles



PROGRAMA: H2020, BBI-2018-SO1-D2 - Find solutions to dilution, pollution and content diversity challenges to turn mixed urban bio-waste into sustainable feedstock for the bio-based industry,

GRANT AGREEMENT: GA 837998

DURACIÓN: 2019-2023

WEB: <https://deep-purple.eu/>

ENTIDADES ESPAÑOLAS PARTICIPANTES (además de UNE, Asociación Española de Normalización):

- FCC AQUALIA SA (Coordinador)
- FCC MEDIO AMBIENTE SAU
- HIDROTEC TECNOLOGIA DEL AGUA SL
- RNB, S.L
- FOMENTO DE CONSTRUCCIONES Y CONTRATAS SA
- INSTITUTO TECNOLOGICO DEL EMBALAJE, TRANSPORTE Y LOGISTICA
- UNIVERSIDAD REY JUAN CARLOS
- UNIVERSIDAD DE VALLADOLID
- FUNDACION GENERAL DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

RESUMEN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

En el seno de este proyecto se están desarrollando varias formulaciones de biocomposites basadas en biopolímeros (PHA) que se obtiene a partir del tratamiento de residuos sólidos urbanos (RSU) y nano fibras de celulosa (CNF) con formulaciones en función de las propiedades que requieran los productos finales a los que se destinen. Se fabricarán compuestos poliméricos nanoestructurados y biodegradables. Estos compuestos estarán formados por PHA extraído de los lodos y/o las aguas residuales, y PHA modificado y CNFs modificados, con propiedades mejoradas en comparación con el PHA crudo.

A partir de estos resultados, se seleccionarán las formulaciones de materiales compuestos más adecuadas, en términos de propiedades mecánicas y de barrera. El PHA y los CNF se mezclarán con diferentes aditivos y polímeros para alcanzar las propiedades de los productos finales que se pretende obtener.

Algunas muestras se moldearán por inyección para caracterizar las propiedades de las distintas formas y las propiedades de las diferentes formulaciones en términos de:

- i) propiedades térmicas (por ejemplo, HDT y VICAT),
- ii) propiedades reológicas (por ejemplo, MFI),
- iii) propiedades mecánicas (módulo de Young y de flexión, ensayo de tracción, resistencia al impacto Charpy).

Estos nuevos polímeros se validarán para diferentes usos como son las películas para bolsas de recogida de residuos orgánicos y películas para acolchado, así como para biofilm compostable para envases cosméticos.

Para este uso se pretende desarrollar un prototipo que se caracterizará para determinar sus propiedades finales mediante la determinación de la distribución del espesor de pared. Las propiedades mecánicas se determinarán mediante ensayos en una máquina universal de ensayos de resistencia a la compresión con carga vertical (ASTM D2659), mientras que la resistencia al daño se determinará por caída (ASTM D2463). Permeabilidad a los gases: índice de transmisión de oxígeno (OTR), según la norma ASTM 3985, e índice de transmisión de vapor de agua (WVTR), según la norma ASTM F1249. Los ensayos de migración global y específica para garantizar que el envase final cumple los requisitos de la EFSA en materia de seguridad alimentaria y compostabilidad se determinarán según la Norma UNE-EN 13432.

RESULTADOS DE NORMALIZACIÓN

Algunos de los resultados de este proyecto se han trasladado al marco de la normalización a través de los siguientes CEN Workshop Agreements:

[CWA 17897-1:2022](#), *Extraction, production and purification of added value products from urban wastes - Part 1: Production and purification of ectoine obtained from biogas*

[CWA 17897-2:2023](#), *Extraction, production and purification of added value products from urban wastes - Part 2: Extraction and purification of PHA biopolymers*

2.2.2 INN-PRESSME: Ecosistema de innovación para la implementación sostenible de biomateriales basados en plantas nano-habilitados para embalaje, transporte y bienes de consumo



PROGRAMA: H2020-EU.2.1.3. - INDUSTRIAL LEADERSHIP - Leadership in enabling and industrial technologies - Advanced materials,

GRANT AGREEMENT: GA 952972

DURACIÓN: 2021-2025

WEB: <https://www.inn-pressme.eu/>

ENTIDADES ESPAÑOLAS PARTICIPANTES (además de UNE, Asociación Española de Normalización):

- FUNDACION CIDETEC
- FUNDACION AITIIP
- AIMPLAS - ASOCIACION DE INVESTIGACION DE MATERIALES PLASTICOS Y CONEXAS
- GNANOMAT SL
- GLOBAL EQUITY & CORPORATE CONSULTING SL
- INNOVACION Y CONSULTING TECNOLOGICO DE MADRID
- MAIER TECHNOLOGY CENTRE S COOP
- PODO ACTIVA SL
- GUARRO CASAS, S.A

RESUMEN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

En este proyecto se pretende desarrollar soluciones de base biológica para los sectores de embalaje, energía, transporte y bienes de consumo.

El proyecto INN-PRESSME se centra en la aplicación de polímeros de base biológica (PLA, PHA), fibras naturales y nanomateriales a base de celulosa (CNC, CNF), junto con otros nano aditivos, para los productos de estos sectores cumpliendo con las especificaciones de los productos actuales fabricados en otros materiales.

Para esta validación de especificaciones, se cuenta con diferentes pilotos por tipología de productos, en dónde se fabricarán diferentes productos con estos nuevos materiales y se les someterán a diferentes ensayos para demostrar que cumplen con sus requisitos funcionales necesarios. Algunos ejemplos de estos productos son:

- i) Para el en el sector de la alimentación y la cosmética: bolsas a base de fibra, cajas de biofoam y tubos bio-basados para cosmética, así como etiquetas inteligentes
- ii) Para el sector del automóvil: piezas de carrocería, revestimientos interiores (en puertas), salpicaderos, molduras laterales, asientos, elementos protección contra impactos, etc.
- iii) Para el sector del calzado: Suelas de zapatillas deportivas con mejores prestaciones deportivas, durabilidad y propiedades antibacterianas.

2.2.3 upPE-T: “Upcycling” de residuos de PE y PET para generar bioplásticos biodegradables para envases de alimentos y bebidas



PROGRAMA: H2020-NMBP-TR-IND-2018-2020) - CE-BIOTEC-09-2020 Upcycling Bio Plastics of food and drinks packaging (RIA)

GRANT AGREEMENT: GA 953214

DURACIÓN: 2020-2025

WEB: <https://uppet.eu/>

ENTIDADES ESPAÑOLAS PARTICIPANTES (además de UNE, Asociación Española de Normalización):

- ASOCIACION PARA LA PROMOCION, INVESTIGACION, DESARROLLO E INNOVACION TECNOLOGICA DE LA INDUSTRIA DEL CALZADO Y CONEXAS DE LA RIOJA
- CETEC BIOTECHNOLOGY, SL
- UNIVERSIDAD DE ALICANTE
- MOSES PRODUCTOS SL

RESUMEN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo de este proyecto es conseguir un proceso sostenible para la producción de PHBV en términos de costes y sostenibilidad.

***NOTA:** El PHBV es un polímero de tipo polihidroxialcanoato. Es un plástico biodegradable, no tóxico y biocompatible producido naturalmente por bacterias y una buena alternativa para muchos polímeros sintéticos no biodegradables.*

De esta manera, desarrollarían PHBV:

- i) procesables para inyección, extrusión por colada, extrusión por soplado y termo conformado,
- ii) que alcancen las propiedades técnicas requeridas para desarrollar envases alimentarios,
- iii) que tengan las formulaciones óptimas,
- iv) que sean reciclables, biodegradables (Norma UNE-EN ISO 17556:2013, Norma UNE-EN ISO 14852:2005 y Norma UNE-EN ISO 19679:2018) y compostables (Norma ISO 14855 y Normas UNE-EN 14995, UNE-EN 13432);
- v) que se puedan obtener en cantidades representativas (100-150 kg).

Para ello, se llevará a cabo la composición de PHBV con otros poliésteres biodegradables como PBAT, bio-PBS. Además, se realizará la formulación con coadyuvantes, aditivos, bio-lubricantes y plastificantes (para mejorar la suavidad y el flujo de fusión), antioxidantes, estabilizadores térmicos y UV y refuerzos. T

Todos los aditivos utilizados estarán incluidos en la lista de la EFSA (Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria) para su uso en envases plásticos alimentarios (Reglamento (UE) 10/2011).

También se llevarán a cabo estudios de desfragmentación (Norma UNE-EN ISO 2020) para simular una prueba de compostaje aeróbico industrial con el fin de determinar la biodegradabilidad potencial de los compuestos desarrollados.

A nivel técnico, el desarrollo del proyecto se desarrolla de la siguiente manera:

1. Despolimerización de PE y PET mediante degradación enzimática:
 - Degradación del PET para obtener TPA y EG
 - Degradación del PE para obtener alcanos
2. Producción biotecnológica de PHBV: Producción de una gama de polihidroxialcanoatos (PHBV) por microorganismos (*Hfx mediterranei*) utilizando los productos de la degradación enzimática (TPA, EG, alcanos).
3. Composición y transformación de PHBV en envases para alimentos y bebidas.

RESULTADOS DE NORMALIZACIÓN

Algunos de los resultados de este proyecto se han trasladado al marco de la normalización a través del siguiente CEN Workshop Agreement:

[CWA 18155:2024](#), *Procedure guidelines to determinate 3-Hydroxyvalerate Content in PHBV by Nuclear Magnetic Resonance*

2.2.4 AGRO2CIRCULAR (A2C): Solución sistemática circular territorial para el “upcycling” de residuos del sector agroalimentario



PROGRAMA: H2020, LC-GD-3-2-2020 - Demonstration of systemic solutions for the territorial deployment of the circular economy.

GRANT AGREEMENT: GA 101036838.

DURACIÓN: 2021-2025.

WEB: <https://agro2circular.eu/>

ENTIDADES ESPAÑOLAS PARTICIPANTES (además de UNE, Asociación Española de Normalización):

- ASOCIACION EMPRESARIAL DE INVESTIGACION CENTRO TECNOLOGICO DEL CALZADO Y DEL PLASTICO DE LA REGION DE MURCIA (Coordinador)
- GREEN WORLD COMPOUNDING SL
- CETEC BIOTECHNOLOGY SL
- UNIVERSIDAD DE ALICANTE
- REGENERA LEVANTE SL
- ASOCIACION EMPRESARIAL DE INVESTIGACION CENTRO TECNOLOGICO NACIONAL DE LA CONSERVA
- AGROTRANSFORMADOS SA
- LABORATORIOS ALMOND SL
- ASOCIACION DE ORGANIZACIONES DE PRODUCTORES DE FRUTAS Y HORTALIZAS DE LA REGION DE MURCIA
- RESEARCH CENTER SL
- CITROMIL SL
- SENIOR EUROPA SOCIEDAD LIMITADA
- UNIVERSITAT DE VALENCIA
- FUNDACION CAJAMAR
- REGION DE MURCIA
- FUNDACION CLUSTER AGROALIMENTARIO DE LA REGION DE MURCIA
- FUNDACION PRIMAFRIO
- INSTITUTO DE FOMENTO DE LA REGION DE MURCIA
- ECOTRACE PLASTIC SL
- EQUOMETRICS SL
- SOLPLAST SA
- EVERSIA SA
- TRIBU BIO & WILD SL

RESUMEN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

En relación con los bioplásticos, en este proyecto se pretende degradar con enzimas los plásticos convencionales de la industria agroalimentaria y agricultura. Después, con los productos de degradación (más residuos orgánicos) generan bioplásticos (principalmente el polímero PHBV).

Para ello se implementarán las tecnologías de separación/clasificación y reciclado de multicapas, incluyendo los siguientes objetivos específicos:

- i) establecer pretratamientos de residuos plásticos incluyendo la descontaminación preliminar,
- ii) desarrollar una técnica de separación/clasificación óptima,
- iii) separar el aluminio de los materiales multicapa,
- iv) customizar enzimas y desarrollar los modelos para la despolimerización de las multicapas de PE/PET para obtener TPA, ED y alcanos,
- v) desarrollar pretratamientos del PE/PET para aumentar el ataque enzimático.

Posteriormente, se pretende obtener productos de alto valor añadido desde los materiales de plástico reciclado. Para ello:

- i) se quieren utilizar los productos de degradación enzimática del PE/PET (TPA, EG y alcanos) junto con las fracciones de residuos orgánicos de la industria de procesamiento agroalimentario como nutrientes en el proceso para obtener bioplástico PHBV y carotenoides.
- ii) desarrollar una ruta verde óptima para la extracción del PHBV y su purificación.
- iii) desarrollar compuestos con elevadas propiedades barrera para el envasado de alimentos y films para la agricultura como alternativa a los films multicapa
- iv) desarrollar compuestos biodegradables PHBV alcanzando las propiedades técnicas requeridas para desarrollar envases para alimentos y films para agricultura
- v) desarrollar envases para alimentos y films para la agricultura a pequeña escala para probar la viabilidad de los desarrollos
- vi) demostrar su reciclabilidad, biodegradabilidad y compostabilidad
- vii) demostrar las tecnologías A2C en un ambiente relevante para su escalado a nivel piloto.

RESULTADOS DE NORMALIZACIÓN

Algunos de los resultados de este proyecto se han trasladado al marco de la normalización a través del siguiente CEN Workshop Agreement:

[CWA 18149:2024](#), *Guidelines for characterization of extracts for the recycling/upcycling of organic agrifood wastes*

2.2.5 INCOVER: Ecotecnologías innovadoras para la recuperación de recursos a partir de las aguas residuales



PROGRAMA: H2020, WATER-1b-2015 - Demonstration/pilot activities

GRANT AGREEMENT: GA 689242.

DURACIÓN: 2016-2019.

WEB: <https://incover-project.eu/>

ENTIDADES ESPAÑOLAS PARTICIPANTES (además de UNE, Asociación Española de Normalización):

- ASOCIACION DE INVESTIGACION METALURGICA DEL NOROESTE (Coordinador)
- FCC AQUALIA SA
- HIDROTEC TECNOLOGIA DEL AGUA SL
- UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
- UNIVERSIDAD DE VALLADOLID

RESUMEN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto INCOVER es que el tratamiento de aguas residuales pase de ser principalmente una tecnología de saneamiento a una industria de recuperación de bioproductos y un proveedor de agua reciclada.

En relación con los bioproductos se pretenden obtener (bioplásticos y ácidos orgánicos) a través de la biotecnología de microalgas/bacterias y levaduras. En este sentido, se desarrolla un enfoque de producción de PHA sostenible y de bajo coste, basado en el uso de aguas residuales como materia prima renovable, utilizando el carbono contenido en las aguas residuales como sustrato de bajo costo para la acumulación de PHA en comunidades mixtas de microalgas y bacterias que no requerirán costos asociados con el mantenimiento de condiciones asépticas.

La estrategia de acumulación de PHA desarrollada permite la acumulación simultánea de PHA y la recuperación de fósforo, mientras proporciona un tratamiento de aguas residuales consistente y de bajo coste (sin necesidad de aireación externa).

2.2.6 CIRC-PACK: Hacia la economía circular en la cadena de valor del envase de plástico



PROGRAMA: H2020-EU.3.5. - SOCIETAL CHALLENGES - Climate action, Environment, Resource Efficiency and Raw Materials

GRANT AGREEMENT: GA 730423.

DURACIÓN: 2017-2020.

WEB: <https://www.circpack.veolia.com/>

ENTIDADES ESPAÑOLAS PARTICIPANTES (además de UNE, Asociación Española de Normalización):

- FUNDACION CIRCE CENTRO DE INVESTIGACION DE RECURSOS Y CONSUMOS ENERGETICOS (Coordinador)
- FUNDACION AITIIP
- NUEVAS TECNOLOGIAS PARA EL DESARROLLO DE PACKAGING Y PRODUCTOS AGROALIMENTARIOS CON COMPONENTE PLASTICA SL
- GRUPO SADA P A SA
- COEMBALAJES ESPANA, S.A.
- CALAF TECHNIQUES INDUSTRIALS SL
- OCU EDICIONES SA

RESUMEN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

La principal contribución de este proyecto en cuanto a bioplásticos, el proyecto demostró que técnicamente es viable producir, usar y reciclar bioplásticos en diferentes aplicaciones seleccionadas y, por ende, en buena parte del mercado.

En este sentido se desarrollan dos innovaciones importantes:

- i) Producción de monómero 1,4 bio-BDO a partir de fuentes renovables para la preparación de nuevos biopolímeros biodegradables y compostables con un mayor contenido de base biológica utilizando azúcares fermentables a partir de materia prima de celulosa residual AHP (productos absorbentes de higiene);
- ii) Recuperación de materia prima de tetrahidrofurano (THF) proveniente de un 1,4 butanodiol (1,4 bio-BDO) de base biológica obtenido de fuentes renovables y utilizado en el proceso de polimerización.

Asimismo, se ha investigado el aprovechamiento de la planta de tratamiento de residuos de AHP existente, como materia prima para la producción de azúcares fermentables de segunda generación (2G) para ser utilizado en la producción de bloques de construcción de base biológica (por ejemplo, 1,4 bio-BDO) para la obtención de bioplásticos biodegradables y compostables.

Partiendo de esta materia prima, se obtuvo un protocolo optimizado para obtener azúcares 2G a partir de materia prima de celulosa residual AHP. Teniendo en cuenta los resultados de las diversas pruebas realizadas durante la actividad experimental y la disponibilidad de materia prima de la planta de tratamiento de residuos AHP, con vistas a un futuro escalado del proceso, la producción del proceso 1,4 bio-BDO se realizó utilizando una mezcla de azúcares fermentables (azúcares 2G de residuos de celulosa AHP en combinación con azúcares de 1ª generación -1G-).

Con base en los resultados, se realizó un estudio de factibilidad definiendo la configuración óptima de la planta para el escalado del proceso.

Paralelamente a este trabajo, otra innovación importante implementada durante las actividades del proyecto se refiere a la recuperación de THF del proceso de polimerización de 1,4-BDO de base biológica. Este monómero puede sufrir ciclación, lo que da lugar a la producción de subproductos como el THF, que debe eliminarse debido a los posibles efectos tóxicos para los seres humanos cuando los materiales resultantes se utilizan en aplicaciones alimentarias.

En este marco, se ha desarrollado y ha validado una tecnología propia capaz de recuperar bio-THF de aguas residuales líquidas tras la reacción de polimerización, mediante un sistema que permite obtener bio-THF con un alto grado de pureza comparable al THF de origen fósil.

Esta tecnología se ha implementado en una planta dedicada a la producción de bio poliésteres.

Por otra parte, en el proyecto se tiene un piloto para la validación de estas de nuevas formulaciones de bioplásticos biodegradables y de base biológica listas para ser convertidas directamente o para ser utilizadas como matrices para la producción de lotes destinados a las aplicaciones específicas seleccionadas para materiales rígidos y flexibles: cápsulas de café, botellas de champú, bolsas de compras, productos femeninos absorbentes y film sellante.

Finalmente, se pretende demostrar de potencial de reciclabilidad de los nuevos biomateriales desarrollados. Para ello, se definen tecnologías para el reciclaje de biomateriales y se realizan ensayos con el fin de establecer protocolos de reciclaje.

Y, asimismo, en relación con la recogida selectiva, se establecen tres escenarios para predecir el impacto de los bio envases en la recogida selectiva.

Las barreras encontradas en el proyecto para sustituir plásticos de origen fósil por otros de origen bio son variadas e incluyen; coste, consideraciones geopolíticas y ambientales, y la dificultad de separar los plásticos en las corrientes de residuos.

2.2.7 BIOMAT: Banco de ensayos innovador para composites y espumas de PUR bio-basados



PROGRAMA: H2020, DT-NMBP-04-2020 Open Innovation Test Beds for nano-enabled bio-based materials (IA)

GRANT AGREEMENT: GA 689242.

DURACIÓN: 2021-2025.

WEB: <https://www.biomat-testbed.eu/>

ENTIDADES ESPAÑOLAS PARTICIPANTES (además de UNE, Asociación Española de Normalización):

- UPC - UNIVERSITAT POLITECNICA DE CATALUNYA
- UCLM - UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA
- ITG - FUNDACION INSTITUTO TECNOLOGICO DE GALICIA
- ACCIONA CONSTRUCCION SA
- PLASFI SA

RESUMEN Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

Existe una gran demanda de espumas de poliuretano bio-PUR habilitadas con nanotecnología con mercados muy grandes. Entre ellos están el de la Edificación, Construcción, Automoción, Muebles y Ropa de cama.

En consecuencia, en este proyecto se desarrolla un conjunto de tecnologías para producir espumas de poliuretano de base biológica, incluida la producción de nano rellenos, adhesivos o biopolioles de alto rendimiento. Para ello se estudia el aumento de la producción con caracterización en línea de los componentes de espumas PUR de base biológica nanohabilitados y de las propias espumas.

El proyecto Biomat ha logrado notables avances. Entre ellos se incluye la ampliación del proceso de extracción y modificación de bio sílice de la cáscara de arroz, el desarrollo de formulaciones innovadoras de polioles de base biológica con características mejoradas y avances significativos en la producción de espumas de bio poliuretano compuestas funcionales. Estos avances están disponibles para las empresas que buscan innovar y contribuir a una Europa más sostenible.

Los socios de Biomat han desarrollado y probado soluciones y tecnologías de vanguardia para crear una nueva generación de espumas bio funcionales utilizando materiales de base biológica como la cáscara de arroz y el lignano y aprovechando el uso de la nanotecnología.

En el proyecto se han desarrollado alternativas de alto rendimiento con propiedades térmicas y mecánicas superiores, retardante de llama e impermeabilización.

Se han formulado nuevos polioles de base biológica, se han producido y se han hecho funcionales nanopartículas de sílice de base biológica, materiales ligno celulósicos, nano formulaciones de promotores de adhesión. Asimismo, se ha producido nano cristales de celulosa funcionales, formulaciones de resina de polioliol nano cargada, y también paneles de espuma de bio poliuretano y resina termo endurecible y aerogeles Biopur.

Estas novedosas soluciones se complementan con servicios innovadores como son el monitoreo en línea, gemelos digitales, estudios de seguridad y toxicidad y metodologías de caracterización, además de estudios de LCC y LCA, planes de negocios y análisis de mercado

Las innovaciones y servicios de Biomat se han probado con éxito a través de varios demostradores dirigidos a los mercados objetivo del proyecto, como son automoción, construcción, mobiliario y colchonería.

Finalmente, a través de dos convocatorias abiertas, un grupo de pymes europeas recibieron transferencias de tecnología por parte de los socios del proyecto, lo que confirmó el éxito en la importancia de sus resultados. Estas tecnologías y servicios ahora están disponibles para todas las empresas a precios justos a través de Biomat, un único punto de entrada, mientras que el proyecto estaba dirigido a los mercados objetivo específicos.





Estudio prospectivo sobre necesidades de normalización

Este estudio se ha realizado tras analizar el sector poniendo el foco en la regulación sectorial, en el estado de su desarrollo económico, en los proyectos de I+D+i europeos y el marco de normalización existentes. Por otra parte, se ha involucrado a diferentes actores de la cadena de valor que están en la órbita de UNE, para debatir sobre las posibles actividades de normalización que desde su perspectiva son necesarias.

A continuación, se describe cómo la normalización es un factor palanca del desarrollo sectorial, se informa de la sesión de trabajo realizada para obtener inputs directos de diferentes actores de la cadena de valor sobre la situación sectorial y las necesidades de normalización, y se establecen las conclusiones finales de este estudio.

3.1 La normalización como factor palanca

Como se ha visto en el capítulo anterior, desde UNE se está participando en diferentes proyectos de I+D+i dentro de las respectivas convocatorias europeas (Horizonte 2020, Horizonte Europa, etc.).

En este sentido la Comisión Europea respalda el papel de la normalización como una herramienta para facilitar la implantación de las tecnologías y productos emergentes en el mercado y en la sociedad¹. Asimismo, la Estrategia Europea de Bioeconomía destaca que el despliegue a gran escala de las innovaciones de base biológica pasa por la utilización de las normas existentes, pero también por evaluar la necesidad de crear otras nuevas. Concretamente, se identifica la necesidad de información fiable y comparable sobre el comportamiento medioambiental, principalmente de bioproductos, que podría abordarse a través de la herramienta de la normalización. Entre otros aspectos que deben cubrirse se menciona además la promoción y el desarrollo de normas que puedan servir para verificar las propiedades de los bioproductos, como base para las etiquetas voluntarias existentes.

Por otra parte, dentro del marco español, la Agenda Estratégica de Investigación e Innovación en Biomasa y Bioeconomía (BIOPLAT), refleja que para conseguir un desarrollo eficaz y una implantación progresiva del uso de bioproductos en el marco de la bioeconomía circular se deben desarrollar los mercados y crear unas condiciones de contorno que posibiliten el desarrollo de los bioproductos, adecuando marcos normativos y agilizando procedimientos de estandarización. Y la Estrategia Española de Bioeconomía, marca como mecanismo clave para la implantación el análisis de los procesos de estandarización de nuevos productos de origen biológico para facilitar una comercialización diferenciada basada en el origen, el proceso productivo y en los indicadores.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, las actividades de UNE en estos proyectos de I+D+i tienen como objetivo el trasladar, en la medida de lo posible, los resultados de estos dentro del marco de la normalización. Por otra parte, en el seno de estos proyectos, se produce y comparte un gran conocimiento en las diferentes áreas de investigación cubiertas.

De la participación de UNE en estos proyectos, hemos detectado que el área de los bioplásticos es un “topic” común en varios de ellos, lo que, a nuestro entender, es una señal de que esta temática es de importancia en el corto-medio plazo dentro del marco de la sostenibilidad del ciclo de vida de los productos de consumo.

En consecuencia, y con el valor añadido que proporciona el sistema de normalización (conocimiento, consenso, transparencia, etc.), se estima que la estandarización puede ser una palanca clave para el despliegue de políticas sectoriales, crecimiento económico y desarrollo tecnológico de los bioplásticos identificadas en este informe.



¹ Recomendación (UE) 2023/498 de la Comisión de 1 de marzo de 2023 relativa a un Código de buenas prácticas en materia de normalización en el Espacio Europeo de Investigación.

3.2 Sesión de trabajo con el sector nacional

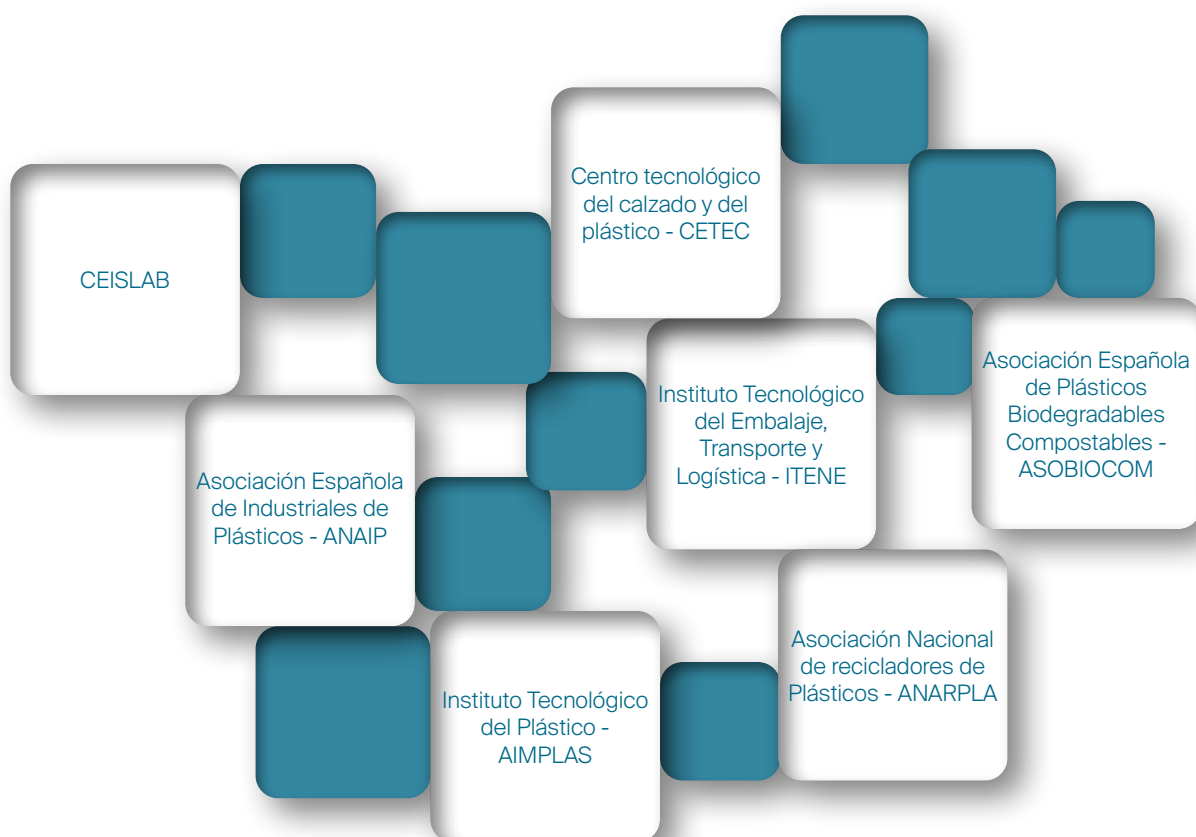
Como se ha visto hasta el momento a través de este informe, se pretende obtener y procesar información de la situación económica, legislativa, de desarrollo tecnológico a través de los proyectos de I+D+i, de las actividades de normalización relacionada y, finalmente, tener retroalimentación del sector nacional sobre el sector de los bioplásticos.

Por este último motivo, se celebró una reunión en la que participaron organizaciones nacionales sectoriales, en la que se reflexionó en conjunto sobre las posibilidades y oportunidades de aprovechar el conocimiento ya existente en el incipiente sector de los bioplásticos, para desarrollar actividades vinculadas con la normalización de este, y afrontar los retos que se le plantean a las diferentes partes interesadas del sector.

De esta provechosa sesión de trabajo, se extrajeron una serie de conclusiones sobre los actores interesados de la cadena de valor que deberían participar en un posible desarrollo de estándares de manera que puedan aportar sus experiencias, conocimiento y necesidades de cada uno de los eslabones de la cadena.

Por otra parte, se establecieron diferentes temáticas que se cree necesario cubrir por posibles iniciativas de desarrollo de referencias normativas de manera que se proporcionen herramientas que puedan satisfacer las necesidades sectoriales, que, asimismo, se detectaron durante el debate.

En la sesión de trabajo participaron las siguientes organizaciones:



4

Conclusiones

Teniendo en cuenta toda la información recogida a lo largo de los distintos capítulos de este informe, y como resultado del estudio prospectivo realizado, a continuación, se listan las conclusiones sobre qué actores interesados debería participar en las actividades de normalización asociadas al desarrollo del sector de los bioplásticos. Qué temas debería cubrir esta actividad de normalización. Y, finalmente, qué necesidades y retos debería la normalización ayudar a afrontar.





Actores interesados

- Centros tecnológicos y de investigación
- Fabricantes de materia prima
- Transformadores
- Asociaciones empresariales
- Usuarios
- Gestores de residuos
- Administraciones públicas (Ministerio de Industria y Turismo, Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, etc.)



Posibles temas de desarrollo de normas

- Definición de conceptos relacionados con el bioplástico (no fósil-biobasado, biodegradable, compostable, hidrosoluble, etc.)
- Metodologías de ensayos en condiciones reales (suelo, agua dulce, entorno marino, etc.)
- Correlación entre ensayos de laboratorio y ensayos en entorno real
- Parámetros/especificaciones de los productos (velocidad de degradación, desintegración, etc.)
- Requisitos y parámetros de compostabilidad (ámbito industrial, doméstico, comunitario, etc.)
- Aplicaciones agrícolas compostables (films, tutores, clips, etc.)
- Origen de los materiales y producción
- Racionalización de las condiciones de operación de digestores y compostadores
- Fin de vida y gestión de residuos



Necesidades del sector

- Comunicación a la sociedad (concienciación, uso correcto, retirada correcta, etc.)
- Etiquetado – evaluación de la conformidad
- Evitar el “greenwashing”
- Evaluación de cada etapa del ciclo de vida (prestaciones técnicas, aceptabilidad para usos alimentarios, etc.)
- Referencias para la compra pública verde
- Adaptación de procesos, cumplimiento de requisitos “reales”
- Aceptación de toda la cadena de valor del mercado
- Gestión de residuos, compostaje reciclaje dentro del flujo de residuos plásticos junto con los polímeros a los que sustituyen
- Adecuación del uso de bio o compostable (para qué pueden y deben utilizarse los productos, y para qué no, según sus características)



UNE

**Normalización
Española**

(+34) 915 294 900 — une@une.org — www.une.org