



aitex[®]
textile research institute

PLABITEX II

I+D para la mejora de propiedades
mecánicas y térmicas de polímeros
de origen BIO y su aplicación en
estructuras textiles





Contenido

1. Ficha técnica del proyecto.....	3
2. Antecedentes y motivaciones.....	4
3. Objetivos del proyecto	5
4. Plan de trabajo	6
5. Resultados obtenidos	13
6. Impacto empresarial	20
7. Colaboradores externos destacados.....	¡Error! Marcador no definido.



1. Ficha técnica del proyecto

Nº EXPEDIENTE	IMAMCA/2022/6
TÍTULO COMPLETO	
PROGRAMA	Plan de Actividades de Carácter no Económico 2022
ANUALIDAD	2022
PARTICIPANTES	I+D para la mejora de propiedades mecánicas y térmicas de polímeros de origen BIO y su aplicación en estructuras textiles
COORDINADOR	
ENTIDADES FINANCIADORAS	IVACE – INSTITUT VALENCIÀ DE COMPETITIVITAT EMPRESARIAL www.ivace.es
ENTIDAD SOLICITANTE	AITEX
C.I.F.	G03182870



GENERALITAT
VALENCIANA



Este proyecto cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius i Treball, a través de IVACE (Institut Valencià de Competitivitat Empresarial)



2. Antecedentes y motivaciones

A raíz de la necesidad de acercar la industria a la sostenibilidad y a la obtención de productos que presenten un bajo impacto ambiental, el uso de los biomateriales ha crecido exponencialmente durante los últimos años. La introducción de los biopolímeros dentro de los procesos de manufactura actuales es imprescindible para poder resolver las necesidades que presenta la industria actualmente. Para ello, es necesario contar con nuevos productos sostenibles que puedan competir con los fabricados actualmente con el fin de llegar a sustituirlos en un futuro que cada vez está más próximo. Además, la apuesta por la economía circular presenta nuevos retos como el reaprovechamiento de la materia prima y el grado de reciclabilidad del producto final. Por todo ello, y continuando con líneas de investigación anteriores, se pretende introducir los biomateriales en nuevos procesos de fabricación con el fin de obtener productos de alto valor añadido, principalmente, biocomposites termoplásticos de PLA y fibras naturales.

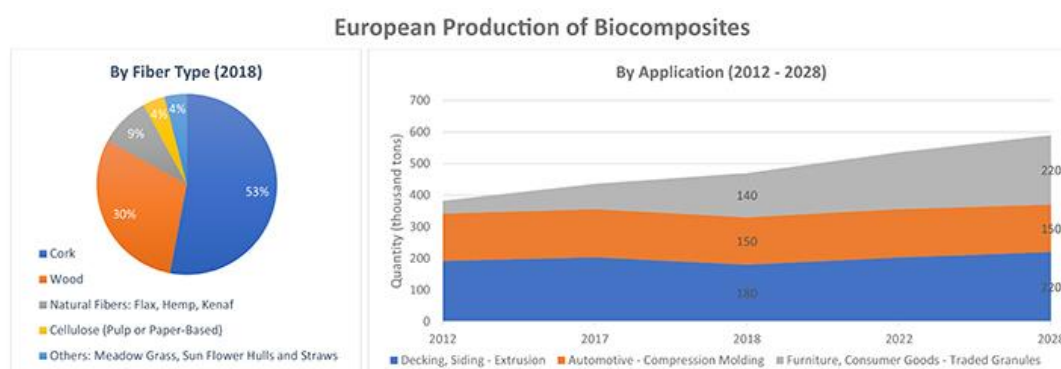


Figura 1. Evolución de la producción de biocomposites en Europa.

En este contexto, y aprovechando la necesidad de obtener productos más sostenibles y de altas prestaciones, **AITEX ha apostado con el proyecto PLABITEX II por al desarrollo de composites termoplásticos de origen BIO y 100% biodegradables y en su introducción en el sector de la automoción.**



3. Objetivos del proyecto

El **objetivo general del proyecto** es introducir los biopolímeros en los sectores del textil y el plástico (composites para automoción) con el fin de crear nuevos productos sostenibles con un alto valor añadido. Además, se pretende dar salida a los resultados obtenidos en líneas anteriores de investigación relacionadas con este proyecto (Proyecto: PLABITEX IMAMCI/2021/1) en las que se consiguieron obtener mejoras en las propiedades del PLA (Ácido poliláctico) mediante su aditivación con antioxidantes naturales y la incorporación de estos nuevos biomateriales en distintos procesos industriales.

Los **objetivos específicos** son:

- Determinar el tipo de PLA óptimo para la obtención de biocomposites con las mejores propiedades mediante la realización de análisis comparativos, funcionalizaciones y validaciones de procesabilidad a nivel experimental.
- Desarrollar hilos multifilamento de PLA mediante hilatura por fusión (con valores de tenacidad superiores a 2 gr/den) y optimizar el proceso de tintura de hilos de PLA.
- Obtener hilos compuestos de PLA y fibras naturales mediante las tecnologías de corte de fibras, cardado, retorcido e hilatura Open-end (con valores de tenacidad superiores a 1,5 gr/den).
- Fabricar tejidos compuestos por PLA y fibras naturales con distintas estructuras y composiciones para maximizar el acabado y las propiedades mecánicas de los bio-composites.
- Desarrollar composites termoplásticos de origen BIO y 100% biodegradables compuestos por PLA y fibras naturales mediante las tecnologías de termo-conformado y sobre-inyección de tejidos y obtener datos comparativos de resistencia a tracción y a flexión.

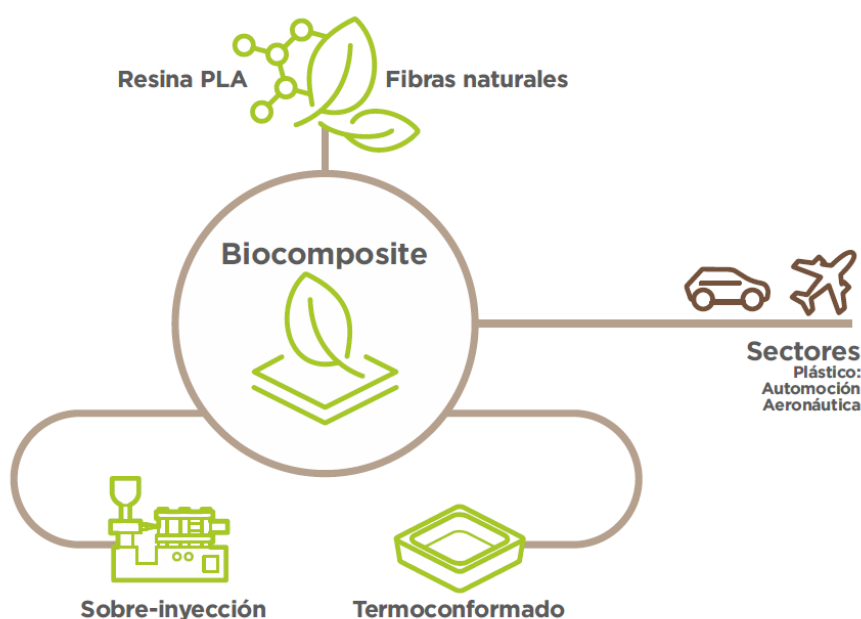


Figura 2. Infografía general del proyecto PLABITEX II.



4. Plan de trabajo

Incluir el cronograma del proyecto, así como los paquetes de trabajo realizados y las tareas llevadas a cabo en cada paquete de trabajo.

El proyecto PLABITEX II se divide en seis paquetes de trabajo: PT0. Gestión y coordinación del proyecto; PT1. Planteamiento y Planificación Técnica; PT2. Ejecución técnica; PT3. Mercado y viabilidad industrial y económica, transferencia e impacto (VIETI); PT4. Comunicación y difusión de los resultados; PT5. Supervisión y seguimiento del proyecto.

A continuación, se expone el cronograma de trabajo representativo del proyecto PLABITEX II:

PAQUETES DE TRABAJO DEL PROYECTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PT 0. GESTIÓN Y COORDINACIÓN DEL PROYECTO												
ACTIVIDAD 0.1. Gestión y seguimiento del Proyecto.												
PT 1. PLANTEAMIENTO Y PLANIFICACIÓN TÉCNICA												
ACTIVIDAD 1.1. Preparación de la propuesta técnico-económica												
ACTIVIDAD 1.2. Definición de los recursos necesarios												
ACTIVIDAD 1.3. Definición del plan de comunicación												
ACTIVIDAD 1.4. Definición de los prototipos a realizar												
ACTIVIDAD 1.5. Definición de los niveles de partida y niveles objetivo												
PT 2. EJECUCIÓN TÉCNICA												
ACTIVIDAD 2.1. Estado del arte y viabilidad técnica												◊
ACTIVIDAD 2.2. Trabajo Experimental												◊
Tarea 2.2.1. Caracterización de los materiales adquiridos												
Tarea 2.2.2. Funcionalización de resinas termoplásticas												
Tarea 2.2.3. Hilatura multifilamento										▲		
Tarea 2.2.4. Corte de fibras												
Tarea 2.2.5. Retorcido de hilos												
Tarea 2.2.6. Cardado de fibras												
Tarea 2.2.7. Hilatura Open-End											▲	
Tarea 2.2.8. Fabricación de tejidos												
Tarea 2.2.9. Fabricación de biocomposites												▲
ACTIVIDAD 2.3. Análisis y reingeniería												
ACTIVIDAD 2.4. Coordinación técnica y validación	●					●			●			●
PT 3. MERCADO Y VIABILIDAD INDUSTRIAL Y ECONÓMICA, TRANSFERENCIA E IMPACTO												◊
ACTIVIDAD 3.1. Mercado (empresas)												
ACTIVIDAD 3.2. VIETI												
PT 4. COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS												◊
ACTIVIDAD 4.1. Implementación del plan de comunicación/difusión												
ACTIVIDAD 4.1. Informe ejecutivo												◊
PT 5. SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO												
ACTIVIDAD 5.1. Supervisión y seguimiento del proyecto												

● Conferencia/Reunión

◊ Entregable

▲ Hito

Figura 3. Cronograma del proyecto PLABITEX II.

Seguidamente, se describen las diferentes tareas y actividades desarrolladas en el proyecto PLABITEX II:

PT 0. GESTIÓN Y COORDINACIÓN DEL PROYECTO

El objetivo de este paquete de trabajo ha consistido en agrupar todas las tareas implícitas en la gestión del proyecto (contratos, solicitudes, seguimiento), permitiendo así la correcta ejecución de este dentro de los tiempos y recursos previamente establecidos.



Actividad 0.1. Gestión y seguimiento del proyecto.

- Preparación, revisión y gestión de contratos.
- Solicitud del proyecto a los organismos de financiación.
- Gestión de seguimiento desviaciones de los proyectos (carta de cambios...).
- Procedimiento de justificación/auditoría técnico-económica.
- Otras tareas que puedan surgir durante la ejecución del proyecto, relacionadas con la gestión de éste.

PT 1. PLANTEAMIENTO Y PLANIFICACIÓN TÉCNICA

El objetivo de este paquete de trabajo ha sido el de planificar técnicamente el proyecto, así como conocer el estado de las tecnologías a utilizar en el proyecto y los requisitos de los artículos textiles a desarrollar. La vigilancia tecnológica nos ha permitido, además, estar alerta sobre cualquier publicación o novedad que haya aparecido durante toda la anualidad de ejecución del proyecto.

Este paquete de trabajo se divide en cinco actividades principales:

Actividad 1.1. Preparación de la propuesta técnico-económica.

Esta parte del proyecto se refiere a la recopilación de los diferentes documentos e información necesaria para la correcta cumplimentación del proyecto, previsión de horas de personal, servicios externos y materiales necesarios. Parte de esta información se ha generado a partir de otras actividades y, a medida que se han ido definiendo, se han incluido en la memoria técnica. Consta de las siguientes tareas:

- Definición del alcance, objetivos científico-técnicos y novedad objetiva del proyecto.
- Preparación de la memoria de solicitud.
- Elaboración del presupuesto del proyecto.

Actividad 1.2. Definición de los recursos necesarios.

En esta actividad del proyecto han definido las necesidades de los recursos humanos del proyecto. Además, se ha realizado una previsión de los materiales y plantas piloto necesarios para la ejecución del proyecto, planificando el uso de cada uno de ellos.

En esta actividad se distinguen las siguientes tareas:

- Definición y planificación de los recursos necesarios (equipo, plantas experimentales, fungibles, colaboraciones externas, etc.).
- Definición y planificación de los recursos necesarios para el prototipado/demostradores del proyecto.

Actividad 1.3. Definición del plan de comunicación.

- Diseño del plan de comunicación del proyecto.

Actividad 1.4. Definición de los prototipos a realizar

- Definición y planificación de los prototipos demostradores que se han realizado a lo largo del proyecto.



Actividad 1.5. Definición de los niveles de partida y niveles objetivo

- Definición y planificación de los niveles de salida y objetivo.
- Definición y planificación de las reuniones mensuales del proyecto.

PT 2. EJECUCIÓN TÉCNICA

El objetivo general de este paquete se refiere a la ejecución técnica del proyecto, el cual se divide en las siguientes actividades: Estado del arte / Viabilidad técnica/ IPR; Experimental; Análisis y reingeniería; Coordinación Técnica y Validación.

Este paquete de trabajo se divide en las cuatro actividades citadas anteriormente. A continuación, se describe con detalle cada una de ellas:

Actividad 2.1. Estado del arte/ viabilidad técnica/ IPR

Esta parte del proyecto consta de las siguientes tareas:

- Definición de ideas/propuestas.
- Estado del arte y vigilancia tecnológica.
- Estudio viabilidad técnica.
- Participación en congresos, eventos científico-técnicos y Ferias relacionadas con las diferentes líneas de trabajo de ANE.
- Análisis previo de IPR – patentabilidad.

En esta actividad se ha realizado una búsqueda de información técnica, artículos y patentes en diferentes plataformas como es la Web of Science, Scopus, libros técnicos, etc.

Por otra parte, la parte de vigilancia tecnológica engloba todo tipo de documentación que pueda servir para el análisis y reflexión sobre la materia del proyecto. Información que engloba desde:

- Ferias y Eventos.
- Información de Competidores.
- Noticias sobre el sector de actividad de la organización.
- Opiniones sobre el sector de actividad (expertos, usuarios).
- Publicaciones de interés (normativas, patentes, boletines).

Actividad 2.2. Experimental

Esta actividad ha consistido en el desarrollo de todas las acciones del proyecto que incluyen los procesos técnicos necesarios para alcanzar los objetivos marcados, dividiéndose en las siguientes tareas:

- Tarea 2.2.1. Caracterización de los materiales adquiridos
- Tarea 2.2.2. Funcionalización de las resinas termoplásticas.
- Tarea 2.2.3. Hilatura multifilamento.
- Tarea 2.2.4. Corte de fibras.
- Tarea 2.2.5. Retorcido de hilos
- Tarea 2.2.6. Cardado de fibras.
- Tarea 2.2.7. Hilatura Open-end.
- Tarea 2.2.8. Fabricación de tejidos.
- Tarea 2.2.9. Fabricación de biocomposites.



A continuación, se detallan las distintas tareas que componen esta actividad:

- Tarea 2.2.1. Caracterización de los materiales adquiridos.

Esta tarea engloba los ensayos de caracterización previos que se han realizado a la materia prima adquirida. Estos engloban la caracterización térmica de los biopolímeros adquiridos y la caracterización mecánica de los hilos comerciales adquiridos, tanto de fibras naturales como de PLA.

- Tarea 2.2.2. Funcionalización de las resinas termoplásticas.

Esta tarea ha consistido en el desarrollo de las diferentes blends por “compounding” a partir del mezclado en fundido de varios grados de PLA a distintos porcentajes para evaluar de forma comparativa la procesabilidad y mejora de propiedades de los hilos obtenidos mediante hilatura multifilamento por fusión y, posteriormente, en la obtención de biocomposites termoplásticos.

- Tarea 2.2.3. Hilatura multifilamento.

A partir de los distintos tipos de PLA adquiridos y los blends obtenidos por “compounding” se han desarrollado hilos multifilamento mediante hilatura por fusión con el objetivo de determinar cuál es el óptimo para ser procesado mediante dicha tecnología y cuál es el que mejores propiedades mecánicas finales ofrece.

- Tarea 2.2.4. Corte de fibras.

Esta tarea ha consistido en el corte de hilos multifilamento de PLA para la obtención de fibrillas destinadas a la mezcla con fibras naturales para el desarrollo de hilados compuestos mediante los procesos de carada e hilatura Open-end.

- Tarea 2.2.5. Retorcido de hilos

Se han desarrollado hilos híbridos mediante el torcido de hilos fabricados a partir de fibras naturales e hilos de PLA. Estos hilos se han usado, posteriormente, para la fabricación tejidos y bio-composites con distintos porcentajes resina/fibra.

- Tarea 2.2.6. Cardado de fibras.

Las fibras cortadas de PLA obtenidas se han mezclado con fibras naturales a distintos porcentajes y se han cardado en continuo y de forma eficiente para la obtención de cintas destinadas a la obtención de hilados compuestos.



- Tarea 2.2.7. Hilatura Open-end.

Se desarrollado hilados utilizando compuestos de PLA y algodón a distintos porcentajes mediante la tecnología de hilatura Open-End destinados a la fabricación de tejidos para la obtención de biocomposites.

- Tarea 2.2.8. Fabricación de tejidos.

En esta tarea se ha llevado a cabo la confección de tejidos de cada una de las muestras en el telar de calada, combinando varios tipos de hilados de fibras naturales, hilados compuestos e hilos híbridos con el fin de crear distintas estructuras y composiciones textiles que se han utilizado posteriores procesos de fabricación de los biocomposites.

- Tarea 2.2.9. Fabricación de biocomposites.

Finalmente, se ha llevado a cabo la fabricación de los biocomposites utilizando los productos desarrollados en las tareas anteriores con diferentes relaciones de resina/fibra. Se han realizado pruebas de termoconformado e inyección sobre sustratos textiles y se han obtenido datos comparativos mediante distintas caracterizaciones mecánicas. Además, se han desarrollado prototipos demostradores a partir de los biocomposites que mejor procesabilidad, resistencia y acabado final han ofrecido.

Actividad 2.3. Análisis y reingeniería

Esta actividad trata de realizar un análisis y rediseño del proyecto según se van obteniendo los resultados, con el objetivo de maximizar los resultados y su adecuación a los objetivos previstos.

Esta actividad engloba las siguientes tareas:

- Análisis y tratamiento de datos y resultados.
- Preparación de informes y entregables.
- Reingeniería de procesos (redefinición de tareas de experimentación o planificación).

Actividad 2.4. Coordinación técnica y validación

Dentro de esta actividad se agrupan distintos trabajos de coordinación técnica como, por ejemplo:

- Selección y seguimiento de colaboraciones.
- Control y seguimiento de los RRHH (reasignación, partes de horas...).
- Preparación de la parte técnica de ofertas y contratos.
- Control y seguimiento de las compras.
- Adecuación y mantenimiento de equipamiento y plantas experimentales.
- Replanificación de plazos, tareas e hitos; en función de resultados.
- Logística y desplazamientos.
- Valoración y evaluación del proyecto y de los resultados obtenidos.
- Otras tareas necesarias para el proyecto.



PT 3. MERCADO Y VIABILIDAD INDUSTRIAL Y ECONÓMICA, TRANSFERENCIA E IMPACTO (VIETI)

El objetivo de este paquete de trabajo (junto con el siguiente paquete de trabajo) ha sido el de establecer un plan estratégico de comunicación interno y externo que, por un lado, canalice las aportaciones de los participantes involucrados y que, por otro lado, permita divulgar con éxito los objetivos y resultados del mismo, implicando a todos los agentes relacionados y colectivos beneficiarios.

En este paquete de trabajo se han definido las siguientes actividades:

Actividad 3.1. Mercado (Empresas)

Esta actividad engloba:

- Diagnóstico (identificación de las necesidades de las empresas).
- Investigación e identificación de mercados potenciales.
- Análisis de soluciones comerciales y benchmarking.
- Visitas/contactos/reuniones con empresas.
- Preparación de informes/documentos de transferencia.

Actividad 3.2. VIETI

Dentro de esta actividad se han desarrollado tareas tales como:

- Análisis de escalabilidad industrial (viabilidad industrial).
- Identificación de mercado.
- Valoración y cuantificación de la oportunidad del mercado/necesidad.
- Definición de atributos específicos (aproximación a la propuesta de valor).
- Definición de la propuesta de valor / ventaja competitiva.
- Definición de las opciones de transferencia y selección de la opción más adecuada.
- Validación de las soluciones propuestas.

PT 4. COMUNICACIÓN Y DIFUSIÓN DE LOS RESULTADOS

El objetivo principal del paquete de trabajo de difusión es trasladar a las empresas y al sector en general los conocimientos y los resultados generados a lo largo de la ejecución del proyecto. Con la idea de crear puentes estratégicos entre la red investigadora y las empresas, se ha definido un plan de comunicación específico en el que se han llevado a cabo diferentes acciones de difusión a medida que se ha desarrollado el proyecto.

En este paquete de trabajo se han definido las siguientes actividades:

Actividad 4.1. Implementación del plan de comunicación/Difusión

Esta tarea tiene como fin último dar a conocer la existencia y la ejecución del proyecto. Durante las primeras etapas de su desarrollo se ha informado de sus objetivos y resultados previstos a través de los diversos canales que AITEX dispone (revista de AITEX, redes sociales, web de AITEX, eventos en los que AITEX participe, etc.), a través de canales externos como medios/revistas sectoriales y elaborando material gráfico de apoyo a la comunicación. Durante el desarrollo y, sobre todo, al final de este, se han expuesto a las empresas los resultados de este a través de los canales citados.



Actividad 4.2. Informe ejecutivo

Se ha realizado un informe final para analizar el desarrollo y resultados del proyecto, así como la transferencia de los conocimientos adquiridos durante la ejecución.

PT 5. SUPERVISIÓN Y SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

A continuación, se definen algunas de las tareas que se han realizado en cada uno de los paquetes técnicos:

Tareas relacionadas con el PT 1. Planteamiento y planificación del proyecto:

- Definición de las líneas estratégicas de investigación (plan de actuación).
- Definición de los proyectos de I+D en base al plan de actuación.
- Asignación de Directores de Proyectos asociados a los proyectos de I+D.

Tareas relacionadas con el PT2. Ejecución técnica (estado del arte y viabilidad técnica, experimental, análisis y reingeniería, coordinación y validación):

- Supervisión, control y seguimiento del grado de avance del proyecto desde el punto de vista de ejecución técnica y económica.
- Resolución de incidencias y contratiempos en la ejecución técnica.

Tareas relacionadas con el PT 3. Mercado y viabilidad industrial y económica, transferencia e impacto (VIETI).

- Supervisión y análisis del estado del proyecto en términos de transferencia a empresas (identificación y selección de los canales y evaluación de transparencia).
- Apoyo al DP en el análisis de la viabilidad industrial y económica de las soluciones y resultados durante el periodo de ejecución (escalabilidad industrial).

Tareas relacionadas con el PT 4. Comunicación y difusión de resultados.

- Definición y supervisión del plan de comunicación del proyecto en base a la estrategia de comunicación y marketing de la organización.
- Seguimiento en la implantación del plan de comunicación.

5. Resultados obtenidos

En el proyecto PLABITEX II se han conseguido resultados con un elevado grado de novedad ya que se han desarrollado biocomposites a partir de PLA y fibras naturales. Los resultados técnicos obtenidos se detallan a continuación:

- ✓ Se ha determinado el tipo de PLA óptimo para la obtención de biocomposites con las mejores propiedades mediante la realización de análisis comparativos, funcionalizaciones y validaciones de procesabilidad a nivel experimental.

Durante la ejecución del proyecto se han obtenido las formulaciones previstas de los distintos grados de PLA adquiridos mediante procesos de “compounding” estables y eficientes. El estudio comparativo de los distintos grados, composiciones y porcentajes ha resultado de gran utilidad para la optimización de los procesos posteriores que componen en el proyecto.

- ✓ Se han desarrollado hilos multifilamento de PLA mediante hilatura por fusión (con valores de tenacidad superiores a 2 gr/den) y se ha optimizado el proceso de tintura de hilos de PLA.

Se han obtenido hilos multifilamento de PLA para la fabricación de tejidos destinados a la obtención de biocomposites mediante procesos continuos y estables. El título obtenido (167 dtex) se ha ajustado al más extendido en el mercado para obtener resultados reproducibles a nivel industrial. Se han desarrollado hilos con buenos valores de tenacidad de entre 2 y 2,5 gramos/denier y porcentajes de alargamiento resultante aptos para los posteriores procesos de tisaje.



Figura 4. Izquierda: Hilo multifilamento de PLA desarrollado en el proyecto PLABITEX II; Derecha: Hilo multifilamento de PLA tintado en masa desarrollado en el proyecto PLABITEX II.

Además, se han tintado algunos de hilos multifilamento de PLA desarrollados mediante la tecnología de tintura por “autoclave”, obteniendo bobinas de PLA con buena igualación.



Figura 5. Hilo multifilamento de PLA tintado por AUTOCLAVE desarrollado en el proyecto PLABITEX II.

- ✓ **Se han obtenido hilos compuestos de PLA y fibras naturales mediante las tecnologías de corte de fibras, cardado, retorcido e hilatura Open-end (con valores de tenacidad entre 1 y 1,5 gr/den).**

Mediante el ajuste de parámetros y componentes en las distintas tecnologías que componen la cadena de producción de hilos de mezcla (PLA/Fibras naturales), se han desarrollado hilos compuestos con valores de tenacidad aptos para tejeduría.

Se han cortado los hilos multifilamento de PLA obtenidos a una longitud de 42 mm, similar a la de las fibras de algodón, con el objetivo de maximizar el efecto de cohesión durante el posterior proceso de hilatura Open-end.

Las fibras cortadas de PLA obtenidas se han mezclado con algodón a distintos porcentajes y se han cardado en continuo y de forma eficiente para la obtención de cintas destinadas a la obtención de hilados compuestos.

A partir de las cintas obtenidas y mediante el ajuste de valores y componentes de máquina, se han desarrollado hilados Open-end de PLA/Fibras naturales (con valores de tenacidad entre 1 y 1,5 gr/den y porcentajes de alargamiento del 20%) destinados a la obtención de tejidos con distintos porcentajes de resina/fibra.



Figura 6. Hilado Open-end de PLA/CO desarrollado en el proyecto PLABITEX II.

En paralelo, se han obtenido hilos híbridos a partir del retorcido de hilos multifilamento de PLA y fibras naturales destinados a la obtención de tejidos compuestos con distintos porcentajes de resina/fibra, todo ello mediante procesos estables.

- ✓ **Se han fabricado tejidos compuestos por PLA y fibras naturales con distintas estructuras y composiciones para maximizar el acabado y las propiedades mecánicas de los bio-composites.**

A partir de los hilos de PLA (tanto adquiridos como desarrollados mediante los procesos nombrados anteriormente) y las fibras naturales se han fabricado tejidos de calada con distintas características con el objetivo de comparar las estructuras y composiciones más favorables para la obtención de biocomposites.



Figura 7. Tejido de calada compuesto de PLA tintado en masa y algodón desarrollado en el proyecto PLABITEX II.

- ✓ Se han desarrollado composites termoplásticos de origen BIO y 100% biodegradables compuestos por PLA y fibras naturales mediante las tecnologías de termo-conformado y sobre-inyección de tejidos. Además, se han obtenido datos comparativos de resistencia a tracción y a flexión.

Partiendo de los tejidos fabricados y adquiridos, se han obtenido biocomposites optimizados mediante los procesos de termo-conformado e inyección sobre sustratos textiles. Se han determinado los porcentajes resina/fibra óptimos para la obtención de biocomposites con las máximas propiedades mecánicas y el mejor acabado estético a partir de los tejidos fabricados y los directamente adquiridos.



Figura 8. Izquierda: Biocomposite de PLA/LINO obtenido por termo-conformado en el proyecto PLABITEX II; Derecha: Probetas de PLA/YUTE obtenidas por inyección sobre sustratos textiles en el proyecto PLABITEX II.

Además, se han obtenido datos comparativos de resistencia a tracción y flexión para determinar qué porcentaje resina/fibra, tipo de fibra natural y estructura de tejidos ofrecen mejores propiedades finales. Los resultados de las caracterizaciones mecánicas son:

BIOCOMPOSITES OBTENIDOS MEDIANTE TERMO-CONFORMADO

(RESINA = LÁMINA DE PLA Z314 (200 gr/m²))

- T1 - YUTE (330 gr/m²)
2xLámina + 1xTejido + 1xL + 1xT(45°) + 1xL + 1xT + 1xL + 1xT(45°) + 2xL.
- T2 - YUTE (200 gr/m²)
2xLámina + 1xTejido + 1xL + 1xT(45°) + 1xL + 1xT + 1xL + 1xT(45°) + 1xL + 1xT + 2xL.
- T3 - ALGODÓN (150 gr/m²)
2xLámina + 1xTejido + 1xL + 1xT(45°) + 1xL + 1xT + 1xL + 1xT(45°) + 1xL + 1xT + 2xL.
- T4 - ALGODÓN (150 gr/m²)
2xLámina + 1xTejido + 1xL + 1xT(45°) + 1xL + 1xT + 1xL + 1xT(45°) + 2xL.
- T5 - YUTE (200 gr/m²)
2xLámina + 1xTejido + 1xL + 1xT(45°) + 1xL + 1xT + 1xL + 1xT(45°) + 2xL.
- T6 - LINO (150 gr/m²)
2xLámina + 1xTejido + 1xL + 1xT(45°) + 1xL + 1xT + 1xL + 1xT(45°) + 2xL.
- T7 - LINO (150 gr/m²)
2xLámina + 1xTejido + 1xL + 1xT(45°) + 1xL + 1xT + 1xL + 1xT(45°) + 1xL + 1xT + 2xL.
- T8 - YUTE (250 gr/m²)
2xLámina + 1xTejido + 1xL + 1xT(45°) + 1xL + 1xT + 1xL + 1xT(45°) + 2xL.



- **RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE TRACCIÓN:**

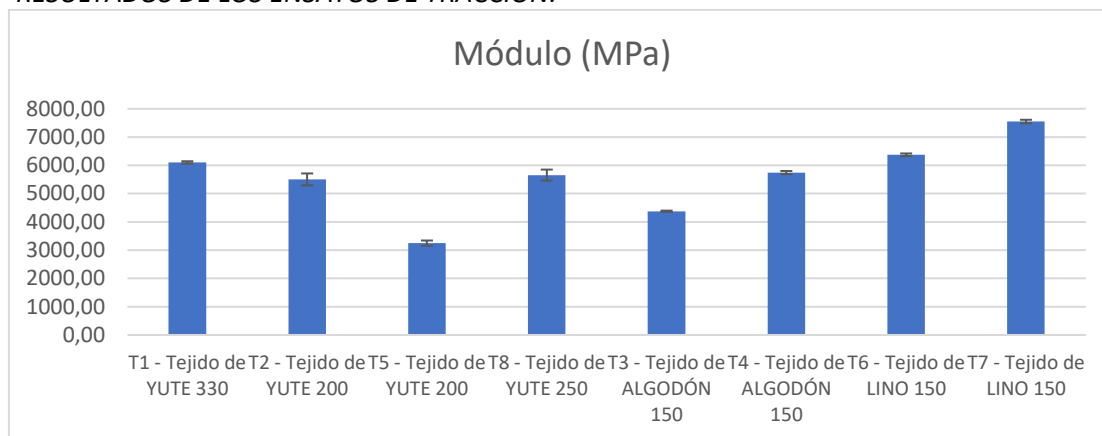


Figura 9. Gráfico comparativo de los resultados de tracción (módulo) sobre biocomposites termo-conformados.

- **RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE FLEXIÓN:**

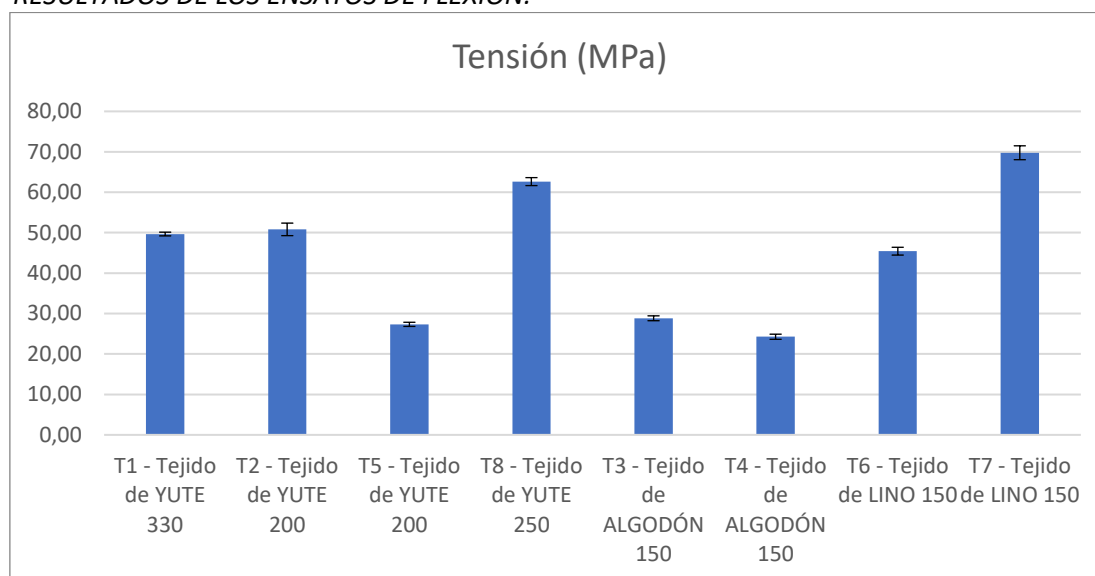


Figura 10. Gráfico comparativo de los resultados de flexión (tensión) sobre biocomposites termo-conformados.

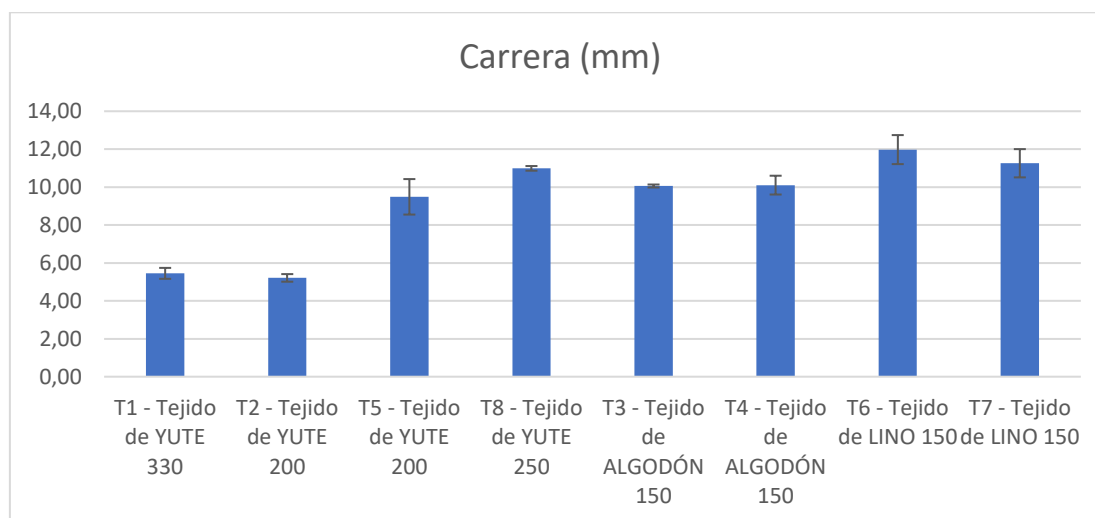


Figura 11. Gráfico comparativo de los resultados de flexión (carrera) sobre biocomposites termo-conformados.



BIOCOMPOSITES OBTENIDOS MEDIANTE INYECCIÓN SOBRE SUSTRATOS TEXTILES

(RESINA = GRANZA DE PLA L130)

- I1- 1 x Tejido de YUTE (330 gr/m²).
- I2- 2 x Tejido de YUTE (200 gr/m², con 45° uno respecto al otro).
- I3- 2 x Tejido de ALGODÓN (150 gr/m², con 45° uno respecto al otro).
- I4- 1 x Tejido de ALGODÓN (150 gr/m²).
- I5- 1 x Tejido de YUTE (200 gr/m²).
- I6- 1 x Tejido de LINO (150 gr/m²).
- I7- 2 x Tejido de LINO (150 gr/m², con 45° uno respecto al otro).
- I8- 2 x Tejido de YUTE (250 gr/m², con 45° uno respecto al otro).

- RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE TRACCIÓN:

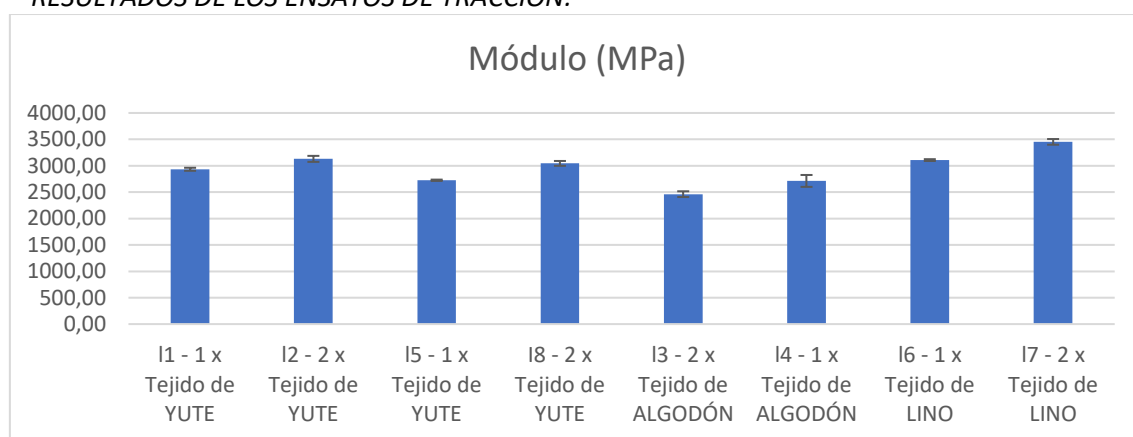


Figura 12. Gráfico comparativo de los resultados de tracción (módulo) sobre biocomposites inyectados.

- RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE FLEXIÓN:

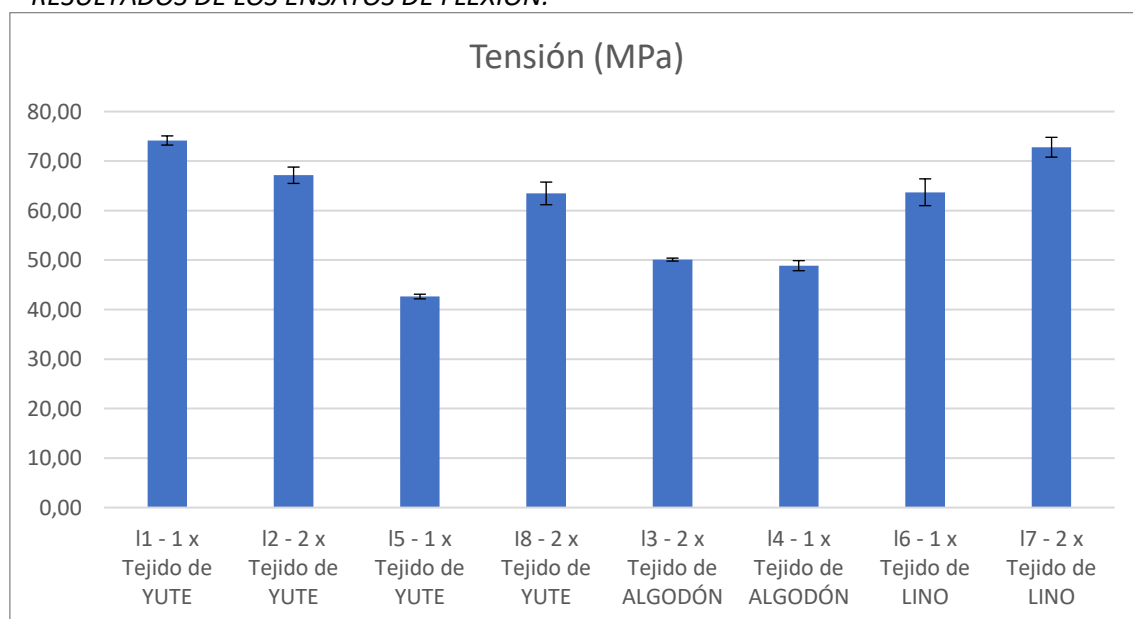


Figura 13. Gráfico comparativo de los resultados de flexión (tensión) sobre biocomposites inyectados.

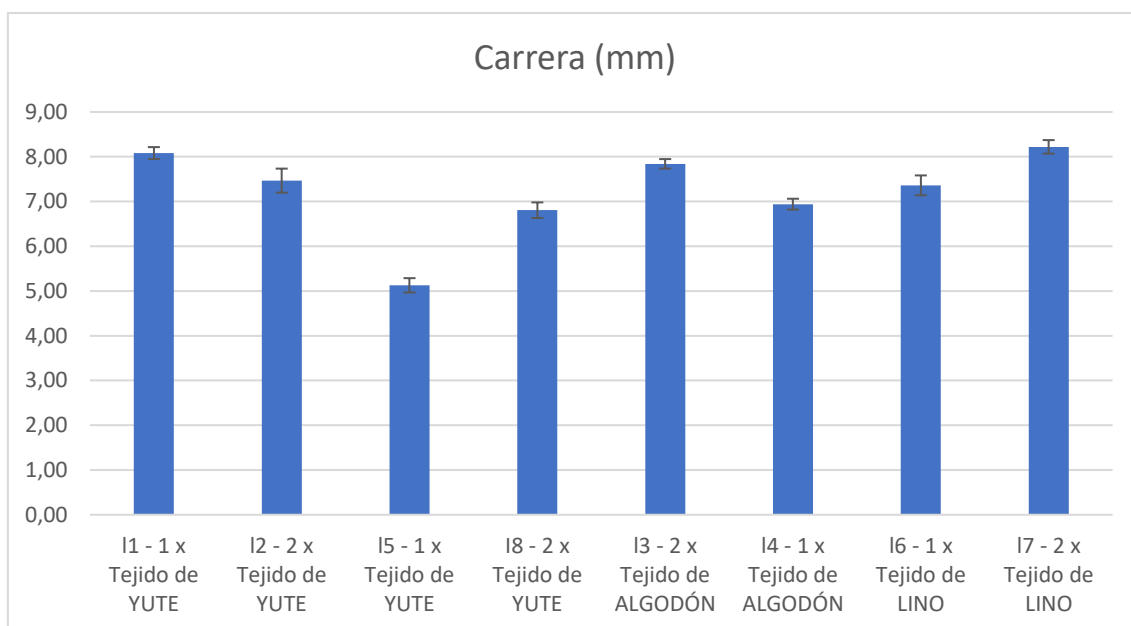


Figura 14. Gráfico comparativo de los resultados de flexión (carrera) sobre biocomposites inyectados.

Finalmente, se han desarrollado prototipos demostradores a partir de los biocomposites termo-conformados que mejor procesabilidad, resistencia y acabado final han ofrecido.



Figura 15. Biocomposite demostrador compuesto de PLA y LINO desarrollado por AITEX en el proyecto PLABITEX II.



Figura 16. Biocomposite demostrador compuesto de PLA y YUTE desarrollado por AITEX en el proyecto PLABITEX II.



6. Impacto empresarial

La transferencia de resultados incluye actividades de promoción de conocimientos y resultados generados en el proyecto. Esta transferencia va dirigida al tejido empresarial del sector textil de la Comunidad Valenciana para la contribución al desarrollo tecnológico, el fomento de la innovación y la mejora de su competitividad.

El plan de transferencia se ha fundamentado en 3 acciones que a continuación se desarrollan:

1. Actuaciones previas de preparación

Durante las fases iniciales de ejecución del proyecto se formalizó el establecimiento del modelo de cooperación de las empresas en el marco del proyecto. Esta actuación ha incluido la preparación de documentos, la prospección inicial y el contacto con potenciales empresas interesadas en cooperar en el proyecto, desde su inicio hasta la finalización de este.

2. Convocatoria abierta en medios digitales

Durante las fases iniciales de ejecución del proyecto se publicó una noticia en portada, en un lugar destacado de www.aitex.es que dio acceso directo al abstract público del proyecto en la propia web en la que se mostraron los objetivos y resultados esperados para que las empresas conocieran la línea de trabajo. Asimismo, las empresas tienen a su disposición un formulario on-line y a través de su cumplimentación pueden comunicar al centro su interés por participar en el proyecto.

3. Reuniones de trabajo con empresas para transferir el proyecto

De manera independiente de las acciones anteriores, las cuales por sí mismas conducen a estas reuniones de trabajo con empresas, se ha contactado de manera proactiva con otras empresas con un potencial interés en el proyecto, con el fin de materializar un modelo de colaboración e implicación en esta iniciativa.

Con el objetivo de enfocar correctamente el estudio en el proyecto PLABITEX II, se ha contactado con varias empresas relacionadas con el sector textil y del plástico (composites) para conocer los requerimientos técnicos de sus procesos/productos y, de este modo, conocer las características y tendencias actuales del mercado en cada una de las líneas de investigación.

A partir de dichos requerimientos, del estado del arte técnico y del estudio de mercado realizado, se han establecido unos parámetros cuantitativos y cualitativos a partir de los cuales se han fijado los resultados objetivo del proyecto.

Finalmente, se han transferido los resultados obtenidos y, como consecuencia, **las empresas han mostrado interés en abrir futuras vías de colaboración**, principalmente en forma de proyectos nacionales, donde las empresas tendrían la oportunidad de estudiar las líneas de investigación del PLABITEX II pero, en este caso, enfocando el estudio a sus líneas tecnológicas específicas.