



aitex[®]
textile research institute

MARNET

INVESTIGACIÓN DE FIBRAS DE POLIAMIDA
FUNCIONALIZADA A PARTIR DEL RECICLAJE DE REDES
DE PESCA PARA APLICACIONES TÉCNICAS



Este proyecto cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball de la Generalitat Valenciana, a través del IVACE, y está cofinanciado por los fondos FEDER de la UE, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.

Contenido

1. FICHA TECNICA DEL PROYECTO.....	4
2. ANTECEDENTES Y MOTIVACIONES.....	6
3. OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	8
4. PLAN DE TRABAJO	10
5. RESULTADOS OBTENIDOS	18
6. TRANSFERENCIA A EMPRESAS	30



Fondo Europeo de
Desarrollo Regional
UNIÓN EUROPEA
Una manera de hacer Europa

"Proyecto cofinanciado por los fondos FEDER,
dentro del Programa Operativo FEDER
de la Comunitat Valenciana 2014-2020"



Este proyecto cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball de la Generalitat Valenciana, a través del IVACE, y está cofinanciado por los fondos FEDER de la UE, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.

1. FICHA TECNICA DEL PROYECTO



Fondo Europeo de
Desarrollo Regional
UNIÓN EUROPEA
Una manera de hacer Europa

"Proyecto cofinanciado por los fondos FEDER,
dentro del Programa Operativo FEDER
de la Comunitat Valenciana 2014-2020"



Este proyecto cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball de la Generalitat Valenciana, a través del IVACE, y está cofinanciado por los fondos FEDER de la UE, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.

Nº EXPEDIENTE	IMDEEA/2020/8
TÍTULO COMPLETO	INVESTIGACIÓN DE FIBRAS DE POLIAMIDA FUNCIONALIZADA A PARTIR DEL RECICLAJE DE REDES DE PESCA PARA APLICACIONES TÉCNICAS
PROGRAMA	Ayudas dirigidas a centros tecnológicos CV para proyectos de I+D en cooperación con empresas.
ANUALIDAD	2020
ENTIDADES FINANCIADORAS	IVACE – INSTITUT VALENCIÀ DE COMPETITIVITAT EMPRESARIAL www.ivace.es FONDOS FEDER – PROGRAMA OPERATIVO FEDER DE LA COMUNITAT VALENCIANA 2014-2020
ENTIDAD SOLICITANTE	AITEX
C.I.F.	G03182870

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) y está cofinanciado por los fondos FEDER de la UE, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.



Fondo Europeo de
Desarrollo Regional

UNIÓN EUROPEA

Una manera de hacer Europa

"Proyecto cofinanciado por los fondos FEDER,
dentro del Programa Operativo FEDER
de la Comunitat Valenciana 2014-2020"



GENERALITAT
VALENCIANA

IVACE
INSTITUT VALENCIÀ DE
COMPETITIVITAT EMPRESARIAL



Fondo Europeo de
Desarrollo Regional
UNIÓN EUROPEA
Una manera de hacer Europa

"Proyecto cofinanciado por los fondos FEDER,
dentro del Programa Operativo FEDER
de la Comunitat Valenciana 2014-2020"



Este proyecto cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball de la Generalitat Valenciana, a través del IVACE, y está cofinanciado por los fondos FEDER de la UE, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.

2. ANTECEDENTES Y MOTIVACIONES

La creciente concienciación medioambiental por parte de la sociedad está reconduciendo el mercado a la utilización de materiales reutilizados o reciclados, por lo que la aparición de la poliamida reciclada es una realidad que debe afrontarse como un reto indispensable para las empresas, promoviendo la economía circular.



Por ello, el proyecto MARNET se centra en el desarrollo de novedosos hilados textiles basados en fibras de poliamida, obtenida a partir del reciclaje de redes de pesca. Estos hilados serán medio ambientalmente sostenibles y respetuosos con el entorno, reduciendo residuos producidos a partir del uso de redes de pesca, y por lo tanto la contaminación derivada de acumulación de residuos textiles. Además de contribuir a la limpieza de los mares y océanos, favorecerá la competitividad de las empresas de la Comunidad Valenciana, que podrán ofertar nuevos productos de mayor valor añadido.



Los resultados del proyecto tienen un elevado grado de I+D, ya que se desarrollan tejidos sostenibles a partir de hilados funcionales con buenas propiedades físico-mecánicas, todo ello orientado a aplicaciones técnicas: ropa de deporte, equipos de protección individual (EPI), etc.

En este contexto, la inversión en investigación y desarrollo de nuevas tecnologías son las responsables del nacimiento de nuevas alternativas, utilizando materiales considerados como residuo hasta ahora, como son las redes de pesca del mar. Todo esto trae consigo una evolución de las estrategias de procesamiento empleadas, empleando nuevas técnicas con cambios reales para modificar la forma de producir. Todo para contribuir a paliar el daño que sufre el planeta por causa de la contaminación que deriva de la acumulación de residuos textiles.



Fondo Europeo de
Desarrollo Regional
UNIÓN EUROPEA
Una manera de hacer Europa

"Proyecto cofinanciado por los fondos FEDER,
dentro del Programa Operativo FEDER
de la Comunitat Valenciana 2014-2020"



Este proyecto cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball de la Generalitat Valenciana, a través del IVACE, y está cofinanciado por los fondos FEDER de la UE, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo general del proyecto consiste en desarrollar nuevos hilados textiles a partir de fibras de poliamida reciclada, obtenida a partir de redes de pesca, funcionalizada y mezclada con fibras naturales para aplicaciones técnicas.

Durante la ejecución del proyecto se han realizado distintas pruebas de hilatura con diversas materias primas, composiciones (mezclas con algodón, algodón reciclado y lana) y porcentajes, desarrollándose nuevos tejidos sostenibles con propiedades capaces de competir con los productos textiles existentes en el mercado actual. El objetivo final del proyecto es conseguir productos con propiedades similares a los que ya se comercializan hoy en día, pero en este caso obtenidos a partir de poliamida reciclada, lo que supone un elevado valor añadido en cuanto a sostenibilidad y economía circular del producto.

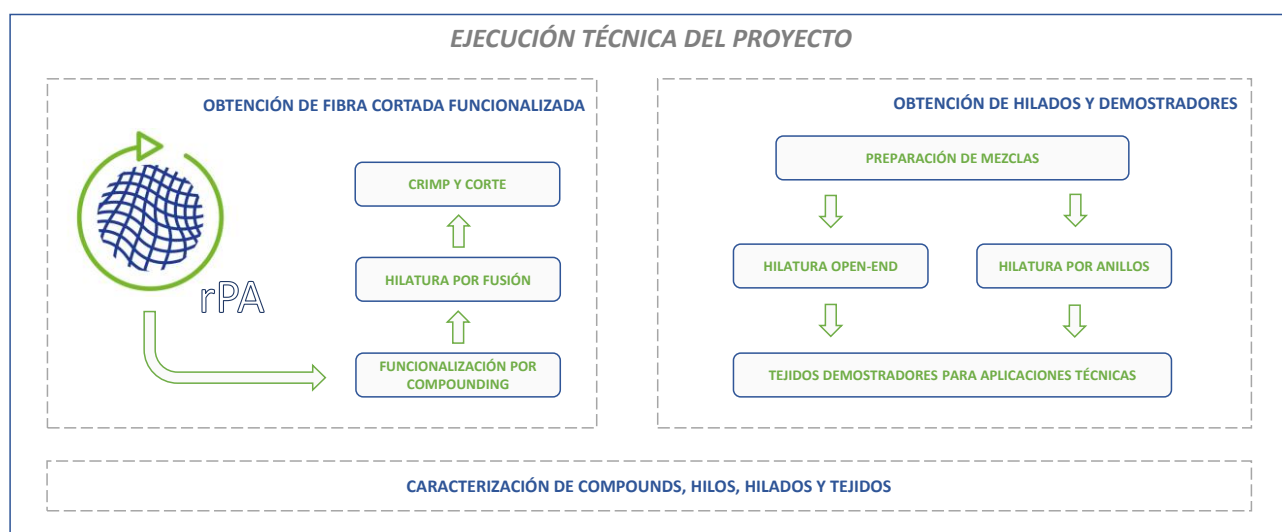


Figura 1. Diagrama de flujo de la parte de ejecución técnica del proyecto.

Los objetivos planteados para este proyecto se pueden definir en:

- Obtener nuevas formulaciones en base PA reciclada con aditivos: UV (mejora la resistencia de los materiales a los rayos ultravioleta), UPF (protege la piel de los rayos ultravioleta), FR (retrasa el avance de la llama), FIR (refleja las ondas infrarrojas lejanas que emite el cuerpo aportando efectos terapéuticos a las células), NI (libera iones negativos produciendo numerosos beneficios para el ser humano).
- Optimizar el proceso de hilatura multifilamento por fusión de poliamida reciclada para lograr las mejores propiedades mecánicas posibles.
- Desarrollar diferentes secciones en la fibra para aportar nuevas propiedades a estas fibras funcionalizadas (secciones trilobales, multilobales, ...).
- Desarrollar nuevos hilados open-end funcionalizados, a partir de mezclas de PA reciclada y fibras naturales (algodón reciclado y lana).
- Fabricación de tejidos a partir de las fibras desarrolladas para aplicaciones técnicas: Ropa deportiva, equipos de protección individual (EPIs), alfombras y moquetas, etc.
- Difundir y transferir los resultados del proyecto a las empresas manufactureras de los sectores implicados y al público en general según los planes de difusión y transferencia descritos.

4. PLAN DE TRABAJO

El proyecto MARNET se divide en cinco paquetes de trabajo: Gestión y Seguimiento (PT 0), Planteamiento y Planificación Técnica (PT 1), Ejecución técnica (PT 2), Transferencia de conocimientos (PT 3), Difusión (PT 4).

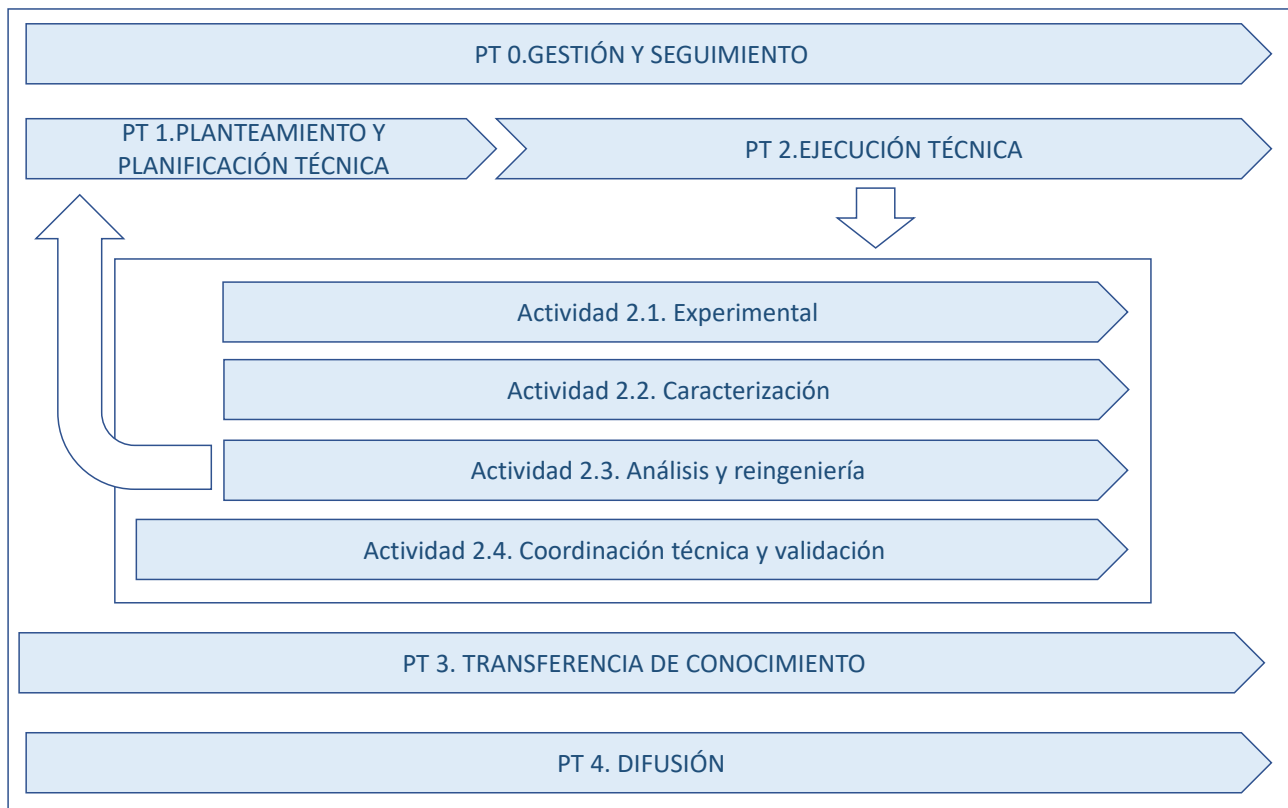


Figura 2. Diagrama de flujo general del proyecto.

A continuación, se describen las diferentes tareas y trabajos desarrollados para la consecución del proyecto MARNET.

PT 0: GESTIÓN Y SEGUIMIENTO

El objetivo de este paquete de trabajo consiste en agrupar todas las tareas implícitas en la gestión del proyecto (contratos, solicitudes, seguimiento), permitiendo 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 es 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 permitirá, además, estar alerta sobre cualquier publicación o novedad que pueda aparecer durante toda la anualidad de ejecución del proyecto.

Este paquete de trabajo se divide en cuatro actividades principales:

Actividad 1.1. Estado del arte y viabilidad técnica

- 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 realizará una búsqueda de información técnica, artículos y patentes en diferentes plataformas como es la Web of Science, Scopus, libros técnicos, etc. Esta Web (WOS) es una plataforma basada en tecnología Web que recoge las referencias de las principales publicaciones científicas de cualquier disciplina del conocimiento. La "WOS" es una plataforma de la empresa Thomson Reuters basada en tecnología web, formada por una amplia colección de bases de datos bibliográficas, citas y referencias de publicaciones científicas de cualquier disciplina del conocimiento, tanto científico, como tecnológico, humanístico y sociológico, desde 1945. Integra en sus principales bases de datos Web of Science Core Collection, fuentes adicionales de contenido con recursos Web, con otros datos académicos y material de publicaciones, así como congresos y actas (Proceedings) y herramientas de evaluación del rendimiento (Journal Citation Report y Essential Science Indicators).

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 1.2. Estudio económico y mercado (impactos)

- Diagnóstico (identificación de necesidades empresas).
- Investigación de mercados potenciales.
- Análisis de soluciones comerciales y benchmarking.
- Análisis previo de escalabilidad industrial y viabilidad de costes (escandallo previo).

En esta actividad se estudia la economía y necesidades del mercado para, de este modo, conseguir un correcto enfoque del proyecto, además de ampliar el conocimiento tanto de lo existente como de lo que se requiere por parte de las empresas y la sociedad.

Actividad 1.3. 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 genera a partir de otras actividades y a medida que se van definiendo se incluyen 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 1.4. Definición de los recursos y plan de comunicación

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

- 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.
- Diseño del plan de comunicación 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: Experimental, Caracterización, Reingeniería y Coordinación Técnica.

Actividad 2.1. Experimental

Desarrollo de prototipos; Preparación y pretratamiento de muestras y materias primas; Preparación y puesta a punto de plantas experimentales; Modificación y adaptación de procesos.

Para esta actividad, se han planteado las siguientes fases experimentales:

- Fase 2.1.1. Funcionalización de materiales.

Esta fase consiste en la funcionalización de la poliamida reciclada a partir de redes de pesca con los aditivos seleccionados (UV, UPF, FR, IN y FIR).

- Fase 2.1.2. Hilatura de fibras por fusión.

Esta fase trata de la obtención de fibras cortadas a partir de la poliamida reciclada funcionalizada en la fase anterior. Las tareas y procesos necesarios para conseguir el objetivo final son: Hilatura de fibras continuas multifilamento sin funcionalizar; Hilatura de fibras continuas multifilamento funcionalizadas; Rizado de las fibras multifilamento desarrolladas; Proceso de corte de fibras multifilamento rizadas.

- Fase 2.1.3. Hilatura open-end y demostradores.

Esta fase se centra en la obtención de hilados open-end a partir de diferentes porcentajes de poliamida reciclada funcionalizada mezclada con fibras naturales (algodón reciclado y lana). Las tareas que intervienen en la fabricación del hilo son: Preparación de mezclas y mechas; Hilatura Open-End y comparativa con hilatura por anillos; Fabricación de tejidos.

Actividad 2.2. Caracterización

Ensayos de laboratorio; Estudios con usuarios y/o consumidores; Dinámicas de grupo; Ensayos de caracterización. Los distintos trabajos se han agrupado en las siguientes fases:

- Fase 2.2.1. Caracterización de compounds.

Esta fase consiste en el análisis reológico de las muestras obtenidas, así como su comportamiento térmico con DSC (Calorimetría Diferencial de Barrido) y TGA (Análisis Termogravimétrico).

- Fase 2.2.2. Caracterización de fibras.

Esta fase se centra en la caracterización de las distintas fibras obtenidas. Se realiza un análisis de las propiedades físico-mecánicas de los hilos tales como el título, la tenacidad o el alargamiento. Adicionalmente se pueden medir algunas de las funcionalidades aportadas al hilo, así como el porcentaje de poliamida reciclada existente en los hilados open-end obtenidos.

- Fase 2.2.3. Caracterización de hilados y tejidos.

En esta tarea se lleva a cabo la caracterización de los distintos hilados y tejidos obtenidos, analizando sus propiedades físico-mecánicas como dinamometría, abrasión, etc.

Actividad 2.3. Análisis y reingeniería

Esta actividad consiste en establecer secuencias como interacciones nuevas en procesos administrativos y regulatorios. Se 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. Se trata de un modo planificado de establecer secuencias e interacciones con el objetivo de aumentar la eficiencia, eficacia, productividad y efectividad con la ejecución del proyecto.

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...).
- 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.
- Estudios de viabilidad industrial (escalabilidad).
- Estudio de protección de resultados (patentabilidad).
- Solicitud de protección y definición de los derechos de propiedad intelectual (IPR).
- Validación de soluciones con empresas.
- Valoración y evaluación del proyecto y de los resultados obtenidos.

PT 3: TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO

El objetivo de este paquete de trabajo es 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. Visitas a empresas (transferencia)

El plan de transferencia y promoción se fundamenta en una serie de acciones fundamentales que a continuación se detallan:

- Actuaciones previas.
- Convocatoria abierta en medios digitales.
- Reuniones con las empresas.

Actividad 3.2. Indicadores de seguimiento de transferencia (impactos)

El fin último de las actividades de investigación y desarrollo de AITEX es aportar valor añadido y diferenciación a las empresas que componen el tejido industrial textil, principalmente el valenciano. Para ello, se ha definido un modelo basado en dos fases:

- Actividades de I+D para la generación de conocimiento en diferentes disciplinas y líneas de investigación científico-tecnológicas que están descritas en el mapa de conocimiento de I+D de AITEX.
- Actividades de transferencia de conocimiento a las empresas para que éstas puedan ser más competitivas y generen riqueza tanto económica como social.

PT 4: DIFUSIÓN

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 definirá un plan de comunicación específico en el que se llevarán a cabo diferentes acciones de difusión a medida que se desarrolla el proyecto.

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

Actividad 4.1. Desarrollo 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 informará de sus objetivos y resultados previstos a través de los diversos canales que AITEX dispone (revista de AITEX, web de AITEX, servicio de vigilancia tecnológica, showroom, eventos en los que AITEX participe, redes sociales de AITEX, etc.)

Durante el desarrollo y, sobre todo, al final del mismo, se procederá a dar a conocer a las empresas los resultados del mismo a través de estos mismos canales.

Las tareas propias de este paquete serán: Acciones propias de difusión (general y específica). Diseño, edición y maquetación de soportes de comunicación.

Actividad 4.2. Indicadores de seguimiento de difusión (impactos).

Este 2020 y concretamente para el PT de difusión se definirán estos indicadores y su forma de medirlos. A modo avance se puede adelantar que éstos estarán compuestos básicamente por:

- Número y tipología de acciones de difusión llevadas a cabo, durante y después, del proyecto.
- Número y tipología de empresas a las que ha llegado con cada acción.
- Medida del grado de retorno por acción.
- Impacto social estimado.
- Otras por definir.

A continuación, se expone le cronograma de trabajo representativo del proyecto MARNET:

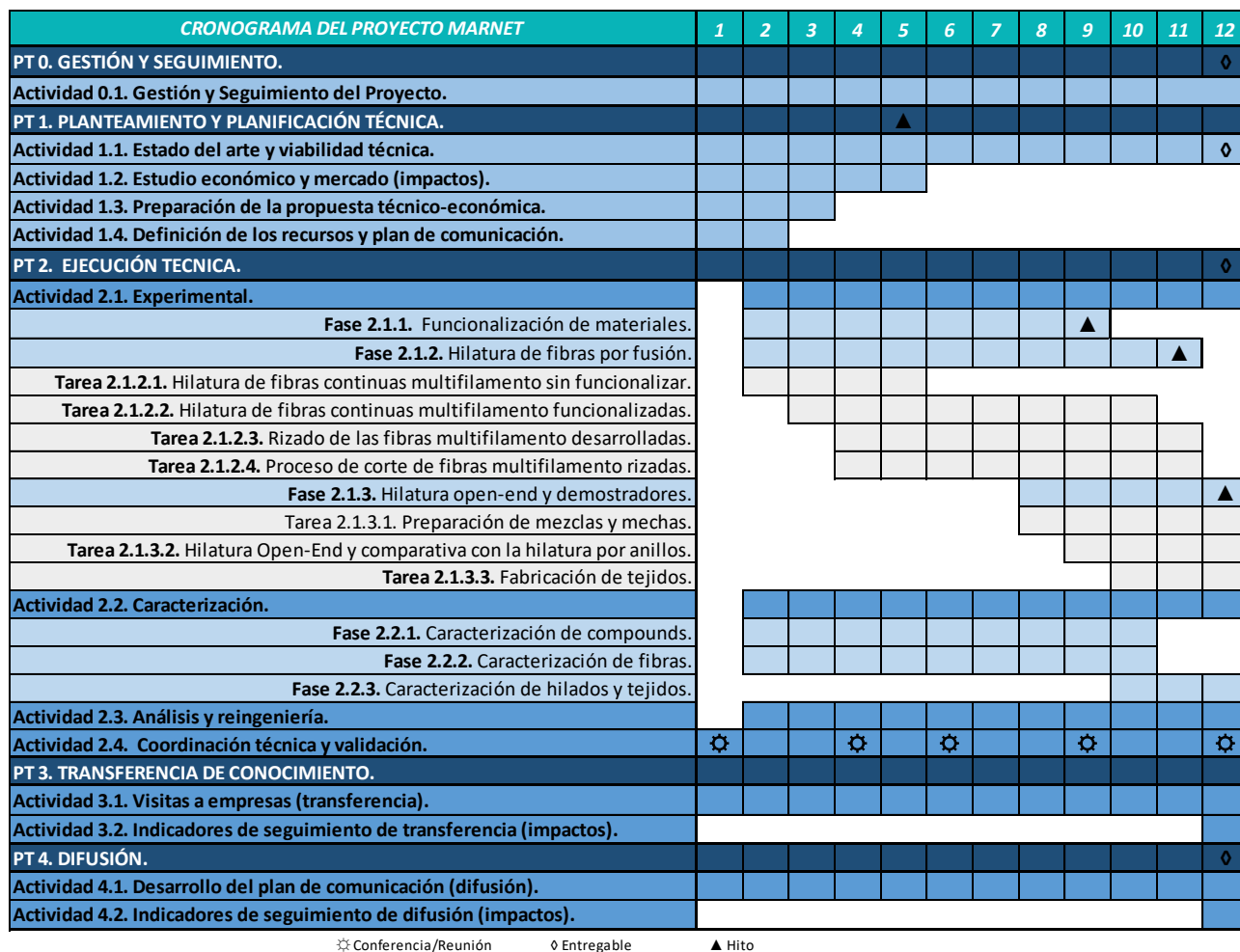


Figura 3. Cronograma del proyecto MARNET.



Fondo Europeo de
Desarrollo Regional
UNIÓN EUROPEA
Una manera de hacer Europa

"Proyecto cofinanciado por los fondos FEDER,
dentro del Programa Operativo FEDER
de la Comunitat Valenciana 2014-2020"



Este proyecto cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball de la Generalitat Valenciana, a través del IVACE, y está cofinanciado por los fondos FEDER de la UE, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.

5. RESULTADOS OBTENIDOS

En el proyecto MARNET se han conseguido resultados con un elevado grado de novedad, ya que se han desarrollado tejidos sostenibles, basados en la economía circular, orientados a aplicaciones técnicas y obtenidos a partir de hilados funcionales de mezclas de poliamida reciclada (rPA) y fibras naturales.

Los tejidos incorporan nuevas funcionalidades como el efecto retardante de llama o la resistencia a los rayos ultravioleta. Además, se han añadido aditivos nanométricos a la poliamida reciclada que aportan beneficios saludables al ser humano, reducen la fatiga y ofrecen protección a la piel frente a los rayos ultravioleta.

Las aplicaciones técnicas a las que van dirigidos los desarrollos obtenidos tras la ejecución del proyecto MARNET son fundamentalmente: Ropa deportiva, equipos de protección individual (EPIs), alfombras y moquetas, etc.

Los resultados obtenidos se detallan a continuación:

- ✓ **Se han conseguido nuevas formulaciones en base poliamida reciclada con los distintos aditivos FR, FIR, IN, UPF, UV. Además, de realizar una detallada caracterización térmica de cada uno de ellos.**

Durante la ejecución del proyecto se han obtenido las formulaciones previstas mediante procesos de compounding estables y eficientes. Cada una de las muestras obtenidas ha sido sometida a un riguroso estudio de caracterización térmica, por lo que se ha obtenido una amplia base de datos que, a su vez, ha resultado de gran relevancia para la consecución de objetivos posteriores.



Figura 4. Formulación obtenida en forma de granza (Poliamida reciclada + 5% FR).

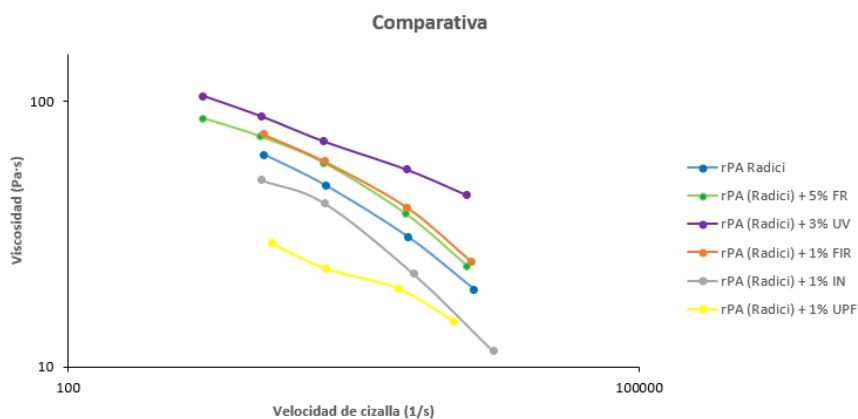


Figura 5. Gráfico reológico comparativo de poliamida reciclada con los diferentes aditivos.

- ✓ Se han obtenido hilos multifilamento mediante la hilatura por fusión de poliamida reciclada con las diferentes formulaciones obtenidas, todas ellas con excelentes propiedades mecánicas.

Para la correcta comprensión de las tablas 1.2 y 3, es necesario aclarar que la PA B33L es una poliamida comercial de la empresa ULTAPOLYMERS, rPA RADICI es una poliamida reciclada comercial y rPA PENTABATCH es una poliamida reciclada obtenida a partir de redes de pesca.

Propiedades finales de los hilos multifilamento con sección circular			
MATERIAL	Tit (dTex)	Ten (g/den)	%A
PA B33L	240	5,19	22,36
rPA PENTABATCH	235	4,94	31,11
rPA PENTABATCH + 5% FR	240	4,85	28,30
rPA PENTABATCH + 1% FIR	230	4,74	26,77
rPA PENTABATCH + 1% IN	240	4,64	26,67
rPA PENTABATCH + 1% UPF	240	3,58	20,65
rPA PENTABATCH + 3% UV	240	4,82	24,33
rPA RADICI	245	4,96	31,75
rPA RADICI + 5% FR	240	4,75	27,90
rPA RADICI + 1% FIR	240	4,57	28,54
rPA RADICI + 1% IN	240	4,76	29,50
rPA RADICI + 1% UPF	240	3,68	21,60
rPA RADICI + 3% UV	240	4,75	24,88

Tabla 1. Resultados finales de los hilos multifilamento con sección circular desarrollados en el proyecto MARNET.



Figura 6. Bobina de hilo multifilamento de poliamida reciclada funcionalizada con un 5% del aditivo FR.

Las conclusiones más relevantes son:

- Se han obtenido hilos con elevadas prestaciones mecánicas, obtenidos mediante procesados continuos y estables.
 - Las propiedades de las dos poliamidas recicladas estudiadas (PENTABATCH y RADICI) son similares. Por lo que se deduce que se pueden obtener hilos de calidad a partir de poliamida proveniente de redes de pesca, ya que poseen características similares a las de la poliamida reciclada comercial.
 - Se ha conseguido el procesado estable de hilos de poliamida reciclada funcionalizada con distintos aditivos, además, todos ellos presentan muy buenas propiedades físico-mecánicas.
- ✓ Se han desarrollado fibras multifilamento con diferentes secciones ("TRILOBAL" y en forma de "C") con muy buenas propiedades mecánicas.

Propiedades finales de los hilos multifilamento con secciones especiales			
MATERIAL	Tit (dTex)	Ten (g/den)	%A
rPA PENTABATCH + 1% FIR SECCIÓN TRILOBAL	240	3,38	27,56
rPA PENTABATCH + 1% IN SECCIÓN TRILOBAL	240	3,40	30,15
rPA PENTABATCH + 5% FR SECCIÓN "C"	240	3,26	24,70
rPA PENTABATCH + 1% UPF SECCIÓN "C"	240	3,11	25,17

Tabla 2. Resultados finales de los hilos multifilamento con secciones especiales desarrollados en el proyecto MARNET.

De los ensayos de hilatura realizados mediante el uso de spinnerets con secciones especiales se deduce que estos poseen menor tenacidad en comparación con los extruidos mediante secciones circulares. No obstante, la tenacidad de estos sigue siendo elevada y además aportan efectos adicionales al obtener hilados como la mejor gestión de la humedad y la mejor cohesión entre fibras cortadas tras la obtención de hilados open-end.

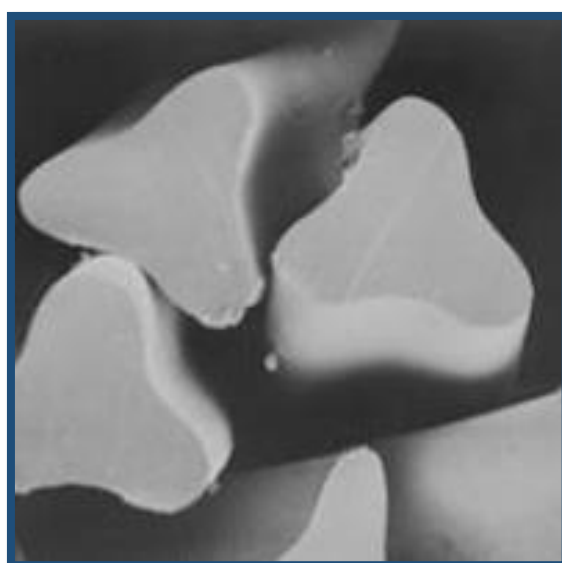


Figura 7. Vista de la sección TRILOBAL de filamentos en el microscopio SEM.

- ✓ Se han obtenido nuevos hilados open-end a partir de la poliamida funcionalizada obtenida y de fibras naturales (algodón reciclado y lana).

Propiedades finales			
MATERIAL	Tit (Nm)	Ten (g/den)	%A
rPA PENTABATCH + 5% FR 20 / 80 LANA	20	1,78	22,43
	14	1,82	21,77
	8	1,95	24,35
rPA PENTABATCH + 1% FIR 50 / 50 ALGODÓN	30	1,64	21,44
	20	1,85	20,79
rPA PENTABATCH + 1% IN 50 / 50 ALGODÓN	30	1,58	25,65
	20	2,04	22,63
rPA PENTABATCH + 1% UPF 50 / 50 ALGODÓN	20	1,32	20,79
rPA PENTABATCH + 3% UV 50 / 50 ALGODÓN	20	1,58	22,90
rPA PENTABATCH + 5% FR 30 / 70 LANA	20	1,84	21,31
rPA RADICI + 5% FR 30 / 70 LANA	20	2,11	24,80
rPA RADICI + 1% FIR 50 / 50 ALGODÓN	20	1,81	20,79
rPA RADICI + 1% IN 50 / 50 ALGODÓN	20	2,08	25,30
rPA RADICI + 1% UPF 50 / 50 ALGODÓN	20	1,44	25,88
rPA RADICI + 3% UV 50 / 50 ALGODÓN	20	1,48	24,46
rPA PENTABATCH + 5% FR (C) 30 / 70 LANA	20	1,97	23,64
rPA PENTABATCH + 1% IN (TRI) 30 / 70 LANA	20	1,82	20,06
rPA PENTABATCH + 1% UPF (C) 50 / 50 ALGODÓN	20	1,17	25,18
rPA PENTABATCH + 1% FIR (TRI) 50 / 50 ALGODÓN	20	1,87	21,66

Tabla 3. Resultados finales de los hilados Open-end desarrollados en el proyecto MARNET.

En el proyecto MARNET se han obtenido hilados a partir de distintas fibras de poliamida reciclada funcionalizada y fibras naturales como el algodón reciclado y la lana. Estos hilados, a pesar de estar compuestos por materiales reciclados, presentan alta tenacidad.

La poliamida reciclada otorga resistencia mecánica y a la abrasión, mientras que las fibras naturales aportan confort y suavidad al hilado. Además, cabe destacar el efecto de cada una de las funcionalizaciones añadidas a las fibras de poliamida en el proceso de compounding.



Figura 8. Izda.- Hilado de poliamida reciclada + 1% IN 50/50 Algodón reciclado.; Figura 9. Dcha.- Detalle del hilado.

Tras la caracterización de los distintos tejidos obtenidos, se deduce que el porcentaje existente de poliamida reciclada en las mezclas con fibras naturales otorga una mayor resistencia a la tracción y a la abrasión en comparación con otros hilados de mezcla sintética y natural existente en el mercado.

- ✓ **Se han fabricado tejidos demostradores a partir de los hilados obtenidos que, debido a sus características, pueden ser destinados a aplicaciones técnicas. Además, se ha desarrollado un diseño de confección a modo de prototipo demostrador.**

En este proyecto se han obtenido distintos tejidos de calada y de punto a partir de los distintos hilados obtenidos. La posterior caracterización de tejidos realizada a revelado el buen comportamiento de estos frente a la abrasión, además de la elevada resistencia a la rotura.



Figura 10. Tejido de calada de poliamida reciclada + 5% FR 20/80 LANA.



Figura 11. Tejido de punto de poliamida reciclada + 1% IN 50/50 Algodón reciclado.

En el proyecto MARNET se han desarrollado un conjunto de prototipos demostradores, enfocados a las aplicaciones técnicas a las que va dirigido el proyecto, que permiten valorar de una forma más precisa y tangible los resultados obtenidos.



Figura 12. Diseño de confección de un conjunto demostrador del proyecto MARNET.



Fonds Europeus de
Desarrollu Regional
UNIÓN EUROPEA
Una manera de hacer Europa

"Proyecto cofinanciado por los fondos FEDER,
dentro del Programa Operativo FEDER
de la Comunitat Valenciana 2014-2020"



Este proyecto cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball de la Generalitat Valenciana, a través del IVACE, y está cofinanciado por los fondos FEDER de la UE, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.

- ✓ **Se ha llevado a cabo la difusión y transferencia de los resultados del proyecto a las empresas manufactureras de los sectores implicados y al público en general mediante el uso de revistas, páginas web, etc.**

A lo largo del proyecto MARNET se ha establecido un plan estratégico de comunicación interno y externo que para canalizar las aportaciones de los participantes involucrados y divulgar los resultados del mismo.

Durante las primeras etapas de desarrollo del proyecto se han difundido los objetivos y resultados previstos a través de los diversos canales que AITEX dispone (revista de AITEX, web de AITEX, servicio de vigilancia tecnológica, showroom, eventos en los que AITEX participe, redes sociales de AITEX, etc.) También se ha dado a conocer a las empresas los resultados del mismo a través de estos mismos canales.

Por otra parte, se han publicado distintos artículos en revistas digitales: ENVIROPRES, LA GACETA DE LA PROTECCIÓN LABOTRAL, AMBIENTUM y RETEMA. Dichas publicaciones potencian la difusión de los resultados obtenidos en el proyecto MARNET, maximizando sus posibilidades de comunicación y transferencia a las empresas.



Fondu Europeu de
Desarrollu Regional
UNIÓN EUROPEA
Una manera de hacer Europa

*Proyecto cofinanciado por los fondos FEDER,
dentro del Programa Operativo FEDER
de la Comunitat Valenciana 2014-2020*



Este proyecto cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball de la Generalitat Valenciana, a través del IVACE, y está cofinanciado por los fondos FEDER de la UE, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.





Fondu Europeu de
Desarrollu Regional
UNIÓN EUROPEA
Una manera de hacer Europa

"Proyecto cofinanciado por los fondos FEDER,
dentro del Programa Operativo FEDER
de la Comunitat Valenciana 2014-2020"



Este proyecto cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball de la Generalitat Valenciana, a través del IVACE, y está cofinanciado por los fondos FEDER de la UE, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.





Fondu Europeu de
Desarrollu Regional
UNIÓN EUROPEA
Una manera de hacer Europa

"Proyecto cofinanciado por los fondos FEDER,
dentro del Programa Operativo FEDER
de la Comunitat Valenciana 2014-2020"



Este proyecto cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball de la Generalitat Valenciana, a través del IVACE, y está cofinanciado por los fondos FEDER de la UE, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.





Fondo Europeo de
Desarrollo Regional
UNIÓN EUROPEA
Una manera de hacer Europa

"Proyecto cofinanciado por los fondos FEDER,
dentro del Programa Operativo FEDER
de la Comunitat Valenciana 2014-2020"



Este proyecto cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball de la Generalitat Valenciana, a través del IVACE, y está cofinanciado por los fondos FEDER de la UE, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.

6. TRANSFERENCIA A EMPRESAS

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. Estas relaciones de colaboración se regularon en forma de ACUERDOS DE COOPERACIÓN. 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.

A lo largo del proyecto se han realizado reuniones periódicas con las empresas que han manifestado su interés en colaborar en el proyecto. En tales encuentros se han tratado los avances del proyecto y se han recogido las impresiones y propuestas de la empresa. Esta información ha sido incorporada a la ejecución del proyecto.

Para el proyecto MARNET, se ha conseguido la colaboración de empresas externas al sector textil pero que tienen un gran vínculo con este.



ACTECO es una empresa cuya actividad se centra en la gestión integral, recuperación y valorización de residuos industriales, tanto peligrosos como no peligrosos. ACTECO dispone en sus plantas una amplia posibilidad que va desde el alquiler de equipos, la recogida y transporte de residuos, a su almacenamiento y acondicionamiento, así como el reciclado y valorización, o en su caso destrucción, contribuyendo a la creación de una economía circular.

Esta empresa ha participado en las siguientes actividades:

- Actividad 2.1. Experimental (Fase 2.1.1. Funcionalización de materiales).
- Actividad 2.1. Experimental (Fase 2.2.1. Caracterización de compounds).
- Actividad 2.3. Análisis y reingeniería.
- Actividad 3.1. Visitas a empresas (transferencia).

El principal interés de esta empresa en el proyecto reside en el estudio de caracterización de la poliamida reciclada, con el objetivo de conocer las propiedades específicas que requiere este material para su utilización en el mundo textil. Esto mejorará su competitividad al añadir los nuevos conocimientos adquiridos a sus procesos.

La empresa ACTECO ha proporcionado un inestimable apoyo técnico en cuanto al conocimiento del reciclado de polímeros se refiere. Dicha información ha servido para prever comportamientos durante el procesado de la poliamida reciclada, ahorrando tiempo y permitiendo la obtención de buenos resultados.

Por otra parte, AITEX ha compartido la amplia base de datos obtenidos tras la caracterización de los distintas compounds obtenidos, resultando de gran utilidad para la empresa ACTECO, al adquirir conocimiento sobre el comportamiento térmico de los polímeros funcionalizados.



REPOL es una empresa dedicada a la formulación, transformación y comercialización de plásticos técnicos para inyección y extrusión. Tiene un gran compromiso en que su actividad tenga el menor impacto en el medio ambiente.

La empresa ha participado en las siguientes actividades:

- Actividad 2.1. Experimental (Fase 2.1.1. Funcionalización de materiales).
- Actividad 2.1. Experimental (Fase 2.2.1. Caracterización de compounds).
- Actividad 2.3. Análisis y reingeniería.
- Actividad 3.1. Visitas a empresas (transferencia).

Dentro de estas actividades, la empresa está interesada principalmente en la funcionalización de poliamida reciclada para, de este modo, aplicar el conocimiento adquirido a sus procesos y productos, mejorando su competitividad.

La colaboración de la empresa REPOL se ha visto reflejada como una valiosa aportación principalmente en el campo de la funcionalización de polímeros. Su conocimiento sobre el comportamiento de polímeros y aditivos ha facilitado la elección de materiales, además del procesado de los mismos.

Por otro lado, AITEX ha aportado información a la empresa REPOL en forma datos sobre el comportamiento térmico y reológico de los materiales funcionalizados estudiados, además de porcentajes óptimos de aditivación para el procesado de hilatura por fusión.