



aitex®
textile research institute

ECO ACABADOS

Investigación y estudio de aplicación
de acabados sostenibles.



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	11
5. RESULTADOS OBTENIDOS	18
6. TRANSFERENCIA A EMPRESAS	23
7. COLABORADORES EXTERNOS DESTACADOS.....	25



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

Nº EXPEDIENTE	IMDEEA/2019/58
TÍTULO COMPLETO	ECO ACABADOS: Investigación y estudio de aplicación de acabados sostenibles.
PROGRAMA	Ayudas dirigidas a centros tecnológicos CV para proyectos de I+D en cooperación con empresas.
ANUALIDAD	2019
COORDINADOR	AITEX
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"



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

En la actualidad la producción mundial en el sector de indumentaria ha llegado a alcanzar valores de 100.000 millones de prendas producida anualmente, provocando enormes problemas medioambientales en toda su línea de producción. El suministro de materias primas, la producción y el uso de los **productos químicos**, así como las emisiones hídricas, atmosféricas y los **residuos** generados en las fases de producción y de postproducción, están comprometiendo el equilibrio natural de los ecosistemas.

Es por lo que la sociedad y en concreto el sector textil cada vez más apuestan por procesos sostenibles, con el fin de desarrollar tejidos y productos libres de químicos sustituyéndolos por productos **naturales**, así como utilizando materia renovable y evitando en la mayor medida posible el uso y contaminación de agua y aire, protegiendo así el suelo, reduciendo residuos y ahorrando energía con su consiguiente disminución el calentamiento global

Gracias al conocimiento obtenido con la experiencia previa en proyectos anteriores en los cuales se ha trabajado con tecnologías eco sostenibles, en este proyecto se han maximizado dichos beneficios centrando su aplicación en procesos productivos que utilizan tejidos/pieles teñidos con colorantes de origen natural. Además, se ha seguido investigando e implementando en las empresas los beneficios que el uso de este conjunto de tecnologías ECO y productos naturales, con el fin de lograr una real reducción del impacto medioambiental de los actuales procesos productivos y una mejora de las calidades finales de los artículos producidos.

Analizando 6 distintos tratamientos textiles industriales, comparando la alternativa más tradicional con la denominada "ecológica"

1. PRE-TRATAMIENTO:
 - o Eco plasma corona Vs Convencional químico hidrofílico (fulard)
2. ACABADO-SUAVIZADO:
 - o Eco micronizado Vs Convencional agotamiento
3. PERSONALIZACIÓN:
 - o Eco láser vs Convencional gofrado
4. TINTURA: Dentro de tintura se han comparado dos tipos de tratamientos, dependiendo de los colorantes:
 - o Colorantes reactivos: Tintura micronebulización Vs Tintura convencional
 - o Colorantes naturales: Tintura por micronizado Vs Tintura convencional
5. LAMINACIÓN:
 - o Eco calandra Vs convencional Hotmelt
6. BLANQUEAMIENTO:
 - o Ozono Vs Blanqueamiento Químico



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"

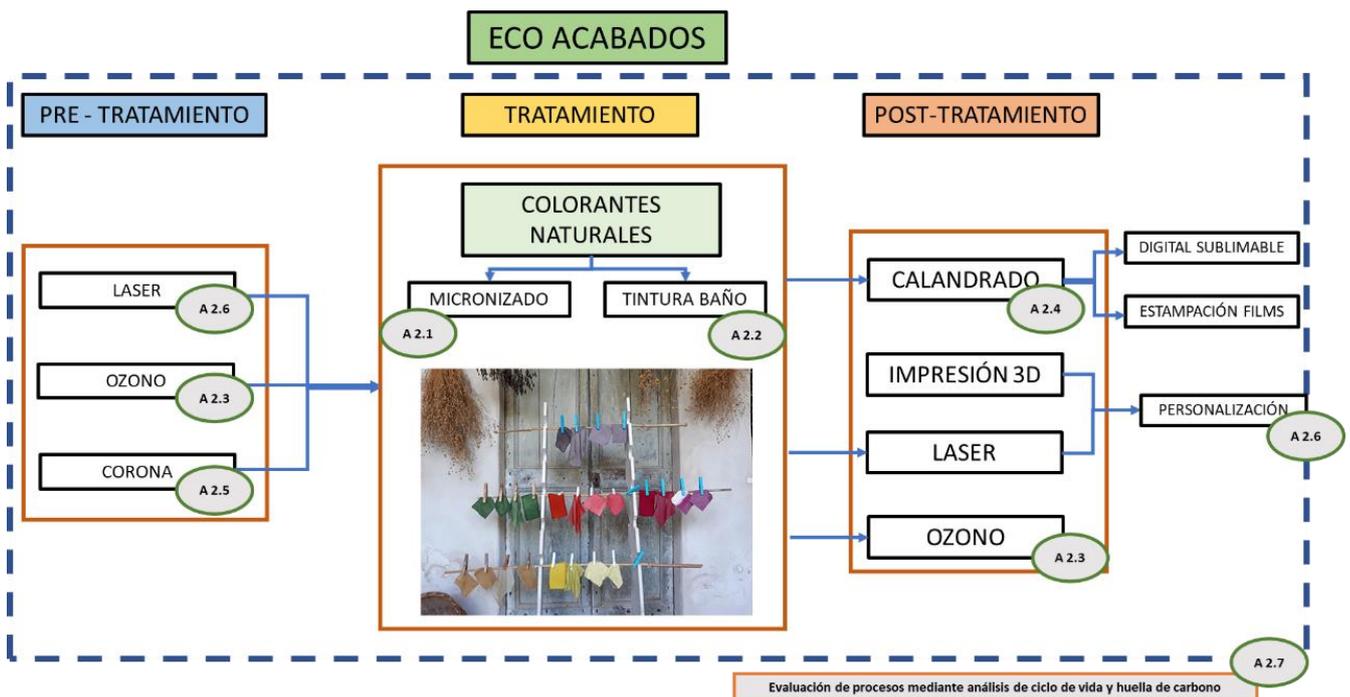


Este proyecto cuenta con el apoyo de la Conselleria d'Economia Sostenible, Sectors Productius, Comerç i Treball de la Generalitat Valenciana, a través del IVACE, y está cofinanciado por los fondos FEDER de la UE, dentro del Programa Operativo FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.

3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo principal de este proyecto se ha centrado en investigar las diferentes tecnologías ECO en los procesos de pre y post- tratamiento a la tintura con colorantes naturales. Para desarrollar nuevos productos dentro sector de indumentaria y hábitat, buscando a su vez analizar, demostrar y cuantificar las ventajas que aportan dichas tecnologías frente a las tecnologías tradicionales.

En el siguiente esquema queda plasmado de un modo muy gráfico todas las tecnologías sostenibles que se han trabajado en el proyecto y en qué punto del proceso de tratamiento de los tejidos/pieles se han analizado e investigado.



Quedando definidos los objetivos técnicos del proyecto, los siguientes:

- Estudio de los efectos de tintura posibles mediante el uso de colorantes naturales mediante la técnica de micronizado en la cual el consumo de agua y productos químicos es mínimo, y cero vertidos.
- Estudio aplicación colorantes naturales de origen vegetal sobre tejido y prenda confeccionada mediante tinte en baño para la obtención de colores y de prestaciones técnicas conformes a las actuales demanda del mercado.
- Determinación de las ventajas que ofrece la tecnología de ozono como proceso de pre y post tratamiento en la aplicación de colorantes naturales, teniendo en cuenta que con dicha tecnología se reduce considerablemente el consumo de agua y energía.
- Análisis y cuantificación de las ventajas del uso de la calandra para procesos posteriores a la tintura con colorantes naturales, tanto en la posterior sublimación de tintas como en la funcionalización de textiles mediante el desarrollo de artículos multicapa por laminación de films termoadhesivos y de efectos especiales.
- Valoración de los beneficios que ofrece la tecnología de plasma corona como pretratamiento de materiales para su posterior tinte por micronizado y baño de colorantes naturales, mediante un modo seco, amigable con el medioambiente y eficiente a nivel de coste, sin operaciones manuales ni uso de productos químicos.

- Personalización de prendas y tejidos mediante procesos de marcado laser tras el tintando con colorantes naturales. Como ya hemos podido comprobar en proyectos previos los residuos generados por el marcado laser son prácticamente nulos. Además de integrar la tecnología de impresión 3d para personalizar los tejidos obtenidos en el proceso anterior..
- Implementación de herramientas para evaluar las ventajas de cada proceso (Análisis de ciclo de vida, huella de carbono.)

Al tratarse de un proyecto donde se planteó poner en valor los beneficios del uso de acabados ecológicos los cuales sean respetuosos con el medioambiente se plantean una serie de objetivos transversales.

Objetivos medioambientales

- ✓ Medir el ahorro obtenido tanto a nivel de recursos hídricos como en el uso de productos químicos,
- ✓ Cuantificar la cantidad de residuos que se generan con el uso de cada una de las tecnologías y la reducción producida por tecnologías limpias.
- ✓ Valorar las ventajas de utilizar productos naturales para el acabado y tinte de tejidos.



Fonds Europeus 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.

4. PLAN DE TRABAJO

El cronograma del proyecto ha sido el siguiente:

			01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
PT0- GESTIÓN Y SEGUIMIENTO	01/01/2019	31/12/2019												
PT1- PLANIFICACIÓN TÉCNICA	01/01/2019	02/11/2019												
PT2 - EJECUCIÓN TÉCNICA	01/01/2019	31/12/2019												
A 2.1 - DESARROLLO NUEVAS SOLUCIONES TÉCNICAS MEDIANTE MICRONIZADO	01/01/2019	01/08/2019												
A 2.2 - APLICACIÓN DE COLORANTES NATURALES	01/01/2019	30/12/2019												
A 2.3 - TRATAMIENTO CON OZONO	01/03/2019	30/10/2019												
A 2.4 - FUNCIONALIZACIÓN TEXTILES MULTICAPA POR LAMINACIÓN CALANDRA	01/03/2019	30/11/2019												
A 2.5 - PRETRATAMIENTO MEDIANTE TECNOLOGÍA DE PLASMA	01/05/2019	30/11/2019												
A 2.6 - IMPRESIÓN 3D Y MARCADO LASER	01/01/2019	30/11/2019												
A 2.7 - EVALUACIÓN DE PROCESOS MEDIANTE ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA Y HUELLA DE CARBONO	01/04/2019	31/12/2019												
A 2.8 - CARACTERIZACIÓN LABORATORIO	01/04/2019	31/12/2019												
A 2.9 - ANÁLISIS Y REFORMULACIÓN	01/05/2019	31/12/2019												
A 2.10 - COORDINACIÓN TÉCNICA	01/01/2019	31/12/2019												
PT3 - TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO	01/01/2019	31/12/2019												
PT 4 - DIFUSIÓN	01/01/2019	31/12/2019												

Y las actividades estrictamente técnicas del proyecto se han encuadrado en el paquete de trabajo 2, el cual se ha dividido en las siguientes actividades.

- ACTIVIDAD 2.1 Desarrollo nuevas soluciones técnicas mediante micronizado
- ACTIVIDAD 2.2 Aplicación de colorantes naturales
- ACTIVIDAD 2.3 Tratamiento con ozono
- ACTIVIDAD 2.4 Funcionalización textiles multicapa por laminación calandra
- ACTIVIDAD 2.5 Pretratamiento mediante tecnología plasma corona.
- ACTIVIDAD 2.6 Impresión 3D y marcado laser "
- ACTIVIDAD 2.7 Evaluación de procesos mediante análisis de ciclo de vida y huella de carbono "
- ACTIVIDAD 2.8 Caracterización (Propiedades mecánicas, químicas, confort, antibacteriana e ignífugas)
- ACTIVIDAD 2.9 Análisis y reformulación

A continuación, se pasa a describir de modo más detallados que se va ha realizado en cada uno de ellas.

ACTIVIDAD 2.1 Desarrollo nuevas soluciones técnicas mediante micronizado

Se han desarrollado nuevas formulaciones para otorgar diferentes propiedades a los tejidos/prendas, teniendo en cuenta y estudiando los parámetros de tiempo de micronizado, absorción de la prenda, caudal de micronizado y las cargas textiles de trabajo.

Trabajando también con los mismos productos, pero mediante procesos convencionales de acabado, baño y esprayado concretamente con el fin de determinar con cuál de ellos se obtienen mejores resultados controlando los mismos parámetros que en el caso anterior. Gracias a dicho trabajo hemos sido capaces de saber cuál es el mejor método para acabar las prendas de dicha empresa y los resultados obtenidos.

También se han aplicado por las diferentes vías de acabado colorantes con el fin de comprobar los efectos producidos con cada uno de las tecnologías, siendo posteriormente caracterizados, centrándose en las propiedades de solidez que presentan los diferentes tintados a la luz, lavado, sudor y saliva.

ACTIVIDAD 2.2 Aplicación de colorantes naturales

Dentro de esta actividad se han establecido los aspectos técnicos a tener en cuenta para desarrollo textil con color, centrándose en preparación, sistemas de aplicación y parámetros de procesado. Trabajando sobre fibras de Algodón, Viscosa, Poliéster, Poliamida, Seda y mezclas.

Se ha investigado sobre nuevos compuestos y la preparación del textil para facilitar anclaje (uso de diferentes mordientes) de estampaciones y tinturas de base natural.

Estableciendo los requerimientos de tintas en función de los tipos de tejidos seleccionados. Investigando pigmentos y colorantes naturales ya disponibles, y las posibilidades de incorporación a tintas.



Ejemplo de diferentes pigmentos con diferentes mordientes.

Por lo que en dicha actividad se han realizado tinturas tanto de origen natural como con productos químicos, los cuales han sido posteriormente caracterizarlos , optimizando asi el uso de los productos naturales

ACTIVIDAD 2.3 Tratamiento con ozono

Se han desarrollado diferentes procesos de tratamiento con ozono sobre tejidos y prendas diversas así como sobre pieles. Teniendo en cuenta los diferentes efectos que pueden obtenerse en función de la tipología de textil y su estado, estudiando los efectos que produce tras modificar el tiempo de residencia y la concentración de O₃ en la cámara de reacción.

Buscando conseguir colores más intensos y vivos a través del pretratamiento con ozono, una vez tintados con colorantes naturales. Así como obtener efectos de degradado en el proceso de posttratamiento de diferentes sustratos textiles teñidos con colorantes naturales, reactivos y dispersos.

ACTIVIDAD 2.4 Funcionalización textiles multicapa por laminación calandra

En dicha actividad se ha comparado los resultados obtenidos mediante dos procesos diferenciados de laminado, por un lado el hotmelt y por otro con el uso de la calandra.

Se ha trabajado variando diferentes presiones, temperaturas y velocidades de paso del tejido. Teniendo en cuenta que en el proceso de calandrado el film o lamina debe de incluir el adhesivo a diferencia que en el caso del Hot Melt en el que el adhesivo se añade al equipo en formato líquido.

Calculando los gastos en los que se incurren con un sistema y el otro tanto en materia prima como de consumo de energías.

ACTIVIDAD 2.5 Pretratamiento mediante tecnología plasma corona.

En dicha línea se ha buscado modificar la superficie del textil a nivel microscópico, para hacerlo más receptivo a la sustancia a aplicar (colorantes, líquidos, resinas, adhesivos...) o para inducirle carácter hidrofílico o hidrofóbico en vistas a una posible aplicación final.

Trabajando principalmente con tejidos de algodón intentando conseguir mayor afinidad del colorante/pigmento a dicho tejidos.

Comparando también el tratamiento de plasma corona, frente a la aplicación directa productos químicos hidrofílicos tanto por fular como por esprayado.

ACTIVIDAD 2.6 Marcado laser e impresión 3D

En esta actividad se han desarrollado las correspondientes pruebas de marcado laser para la personalización de prendas, con el objetivo de centrarse en el cálculo de incremento de costes de utilizar dichas tecnologías para la personalización de prendas, frente a otro tipo de tecnologías como el gofrado o estampación directa, con la peculiaridad de que se pueden alcanzar resultados más novedosos y sofisticados con las tecnologías.

Un aspecto analizado en dicha actividad ha venido dado por la necesidad planteada por la empresa MANUEL REVERT Y CIA, S.A. el cual ya estaba trabajando con la tecnología de marcado laser y si bien los residuos que dicha tecnología son reducidos, estaba interesado en saber mediante el análisis del flujo de agua que los recoge, que carga existe de residuos y sus características.

ACTIVIDAD 2.7 Evaluación de procesos mediante análisis de ciclo de vida y huella de carbono

A la siguiente actividad se le ha dedicado un peso muy importante dentro del proyecto ya que este era uno de los de los objetivos principales del mismo, evaluando el ciclo de vida y huella de carbono de cada uno de los desarrollos obtenidos por las diferentes tecnologías.

Para lo cual se ha contado con la participación del servicio externo IK INGENIERIA empresa especializada en análisis de ciclo de vida y el cálculo de huella de carbono.

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) consiste en una metodología internacional (ISO 14040) que cuantifica los impactos ambientales asociados a los bienes y servicios que se diseñan y fabrican, detectando áreas de mejora a través del estudio del ciclo de vida completo del producto. Cada vez más empresas y asociaciones empresariales utilizan y promueven este enfoque de ciclo de vida en el marco de la sostenibilidad. Por ello, el ACV se ha convertido en una herramienta muy útil para conocer mejor su producto y reducir su impacto ambiental, convirtiéndolo en más sostenible. Además, el Análisis de Ciclo de Vida supone una excelente herramienta para facilitar la toma de decisiones de compra en línea con la mejora del diseño ambiental del producto. Por ejemplo, sirve de apoyo para la elección de los materiales, la selección de tecnologías, los criterios de diseño específicos, o cuando se piensa en la fase de reciclaje.

El Análisis de Ciclo de Vida se emplea también para mejorar la competitividad de los productos y mejorar la imagen y el valor de la marca, tanto en empresas que compiten en el mercado global, como en el caso de proveedores y productores más pequeños. Hoy en día, muchas decisiones de compra y consumo están basadas en criterios ambientales, o bien estos criterios tienen ya un peso significativo en las mismas.

Cada vez más consumidores se orientan, por ejemplo, por el ecoetiquetado o la información ambiental que acompaña al producto. Sin olvidar, la creciente conciencia social en cuanto a los problemas ambientales y la mejor valoración que tiene la sociedad de aquellas empresas que comercializan productos sostenibles, y que afecta a sus decisiones de compra.

En el Análisis de Ciclo de Vida se simulan todas y cada una de las etapas del ciclo de vida del mismo, midiendo los impactos ambientales ocasionados en cada una de ellas a través del uso de "ecoindicadores".

Los resultados obtenidos tras la simulación se plasman en un "Informe de aspectos ambientales de producto", en el que se describen los principales aspectos ambientales identificados a lo largo de todo el ciclo de vida del mismo. Este informe incluye también estrategias de minimización de los impactos ambientales señalados.

La Huella de Carbono describe las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) asociados a una organización, evento, actividad o ciclo de vida de un producto. El concepto de Huella de Carbono va más allá de la simple medición del CO₂ emitido. El cálculo incluye todos los GEI, los gases que contribuyen al calentamiento global, siendo los más comunes: CO₂, CH₄, N₂O, HFCs, PFCs, SF₆ y NH₃ (gases reconocidos por el protocolo de Kyoto), si bien la inmensa mayoría de las ocasiones la lista de gases contemplados abarca todos los que tienen reconocido efecto sobre el Cambio Climático. A la hora de realizar el cálculo, los resultados individuales de cada gas se convierten a equivalentes de CO₂. Por ello, el término correcto de esta metodología sería Huella de Carbono equivalente o emisiones de CO₂ equivalentes, aunque en la práctica se utiliza simplemente Huella de Carbono.

En el proceso, y dependiendo del alcance, se contabilizan tanto las emisiones directas (generadas en fuentes propiedad de la empresa o controladas por ella: uso de gas natural, gasóleo, carbón, etc.), como las emisiones indirectas (aquellas que la empresa no controla directamente: emisiones por actividades subcontratadas,

transporte, las derivadas de la generación de la electricidad consumida, de la producción de materias primas, etc.)

El motivo del cálculo de la huella de carbono es identificar las principales fuentes de emisión de gases con efecto invernadero, poder diseñar planes de reducción u ofrecer en el mercado productos bajos en carbono (low carbon) pueden ser algunas de las razones que llevan a las empresas a calcular su Huella de Carbono y la de sus productos.

Entre otras motivaciones destacan también:

- Cumplir la legislación y adelantarse ante determinados requisitos legales que están por llegar
- Dar respuesta a nuevos requisitos informativos y exigencias por parte del cliente
- Poder diseñar un plan efectivo de reducción de emisiones
- Identificar potenciales ahorros
- Identificar oportunidades de acceso a nuevos mercados
- Mejorar la imagen de marca y la reputación de la organización
- Proyectar una imagen comprometida con la lucha contra el cambio climático

ACTIVIDAD 2.8 Caracterización (Propiedades mecánicas, químicas, confort, antibacteriana e ignífugas)

En la siguiente actividad han participado los recursos humanos y equipos de los laboratorios de AITEX puestos al servicio del proyecto. Caracterizando todos los desarrollos obtenidos en cada una de las actividades desde la 2.1 hasta la 2.7 , según sus características y propiedades/funcionalidades buscadas con el desarrollo del proyecto.

Siendo las caracterizaciones realizadas finalmente:

- Caracterización mecánica
 - Resistencia a la abrasión
 - Resistencia a la tracción y alargamiento a la rotura de urdimbre
 - Permeabilidad al aire
 - Permeabilidad al vapor del agua
 - Resistencia a la penetración del agua
- Caracterización química
 - Solidez de las tinturas al lavado
 - Solidez de las tinturas al frote
 - Solidez de las tinturas a la luz
 - Solidez de las tinturas a la luz a la intemperie

- Caracterización propiedades ignifugas
Procedimiento detallado para determinar la inflamabilidad de probetas orientadas verticalmente
- Caracterización propiedades anti-bacterianas
Análisis de aguas

Actividad antibacteriana
- Caracterización propiedades confort.
Resistencia térmica - RCT

Resistencia al vapor de agua -RET

ACTIVIDAD 2.9 Análisis y reformulación

En esta actividad se han recopilado los resultados que se alcanzados en el proyecto así como se han ido adaptando formulas y proceso para alcanzar los resultados deseados.

Siendo las tareas más relevantes las siguientes:

Análisis y tratamiento de datos y resultados.

Preparación de informes y entregables.

Reingeniería de procesos (redefinición de tareas de experimentación o planificación).



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

Para alcanzar el objetivo principal del proyecto, se optó por dividir el mismo en diferentes objetivos secundarios en función de la tecnología a emplear, estableciendo a su vez una serie de resultados esperados, los cuales se han ido cumpliendo a lo largo del proyecto y se describen a continuación:

- Estudio de los posibles efectos de tintura mediante el uso de colorantes naturales mediante la técnica de micronizado en la cual el consumo de agua y productos químicos es mínimo, y no existen vertidos. Determinando que el uso combinado de colorantes y auxiliares de origen natural y de tecnologías de proceso sostenibles, resultan ser una válida alternativa ecológica con respecto a los tradicionales procesos productivos. Obteniendo tinturas homogéneas y reproducibles mediante el uso de la tecnología de micronebulización y la utilización de colorantes de origen natural. Consiguiendo variedad de colores finales mediante cambios de mordientes, mezclas de colorantes unitarios y tricromías.



Prototipos en formato prenda, obtenidos mediante proceso de micronizado

- Fijación de colorantes naturales de origen vegetal sobre tejido y prenda confeccionada mediante tintura en baño. Obteniendo una paleta de colores representativa y variada conforme a las actuales exigencias de mercado de la moda, desarrollando formulaciones y prototipos utilizando diferentes tipos de mordientes como por ejemplo *Alumbre de potasio*, *Sulfato de Aluminio* y *Sulfato de Hierro*; y diferentes tipos de colorantes naturales como *Reseda*, *Clorofila*, *Acacia*, *Madder*, *Lac Dye* o *Logwood* en diferentes grados de concentración. Todo ello sobre tejidos de diferentes composiciones, mayoritariamente de algodón y pieles naturales, alcanzando reproducibilidad de tinturas y propiedades físicas adecuadas.



Prototipos en formato prenda, obtenidos con colorantes naturales ecológicos.

- Aplicación de diferentes productos funcionales (suavizado, repelente a líquidos, antimicrobiano, resinas easy-care...) en procesos previos y/o posteriores a la tintura con colorantes naturales, con un mínimo consumo de agua y productos químicos, y cero vertidos mediante la técnica de micronizado.



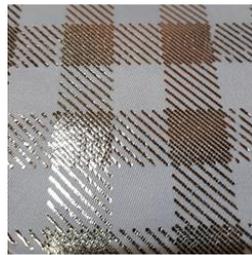
Prenda funcionalizada con diferentes propiedades, aplicadas mediante micronizado.

- Utilización de la tecnología de ozono como proceso de pre y post tratamiento de diferentes tejidos de origen natural en la aplicación de colorantes naturales, Consiguiendo colores más intensos y vivos a través del pretratamiento con ozono y tintados con colorantes naturales, así como efectos de degradado en el proceso de post tratamiento de diferentes sustratos textiles tintados con este tipo de colorantes. Reduciendo considerablemente el consumo de agua y energía, eliminando también la necesidad de procesos tóxicos y el uso de permanganato.



Tratamiento de Ozono aplicado a prendas tintadas con colorantes naturales, viendo como degrada el color dicho proceso de post-tratamiento

- Desarrollo de artículos multicapa mediante calandra por laminación de films termoadhesivos y con efectos especiales. Consiguiendo que la aplicación de temperaturas elevadas (cerca de 170 °C) no modifique ni el aspecto ni color del tejido tratado. Evitando la excesiva modificación del tacto y caída de los tejidos así como de las propiedades tanto físicas como ignífugas del tejido original. Llevando a cabo pruebas sobre tejidos de diferentes gramajes comprobando que el adhesivo depositado no traspasa el tejido en ningún caso.



Diferentes sustratos textiles con diferentes films termoadhesivos aplicados con diferentes efectos.

- Aplicación de plasma corona como pretratamiento de materiales para su posterior tinte por micronizado y baño de colorantes naturales, mediante un modo seco, amigable con el medioambiente y eficiente a nivel de coste, sin operaciones manuales ni uso de productos químicos. Consiguiendo mejorar aspectos tales como corrosión, dureza, humectabilidad, adhesión... pero sin afectar a las propiedades generales del material tratado, alcanzado mayor afinidad de los tejidos a los colorantes naturales.



Tejido tintado sin tratamiento previo plasma corona frente a mismo tejido con tratamiento de plasma.

- Personalización de prendas y tejidos mediante procesos de marcado laser tras el tintado con colorantes naturales. Donde los residuos generados por el marcado laser son prácticamente nulos. Analizando como afecta y reacciona la zona marcada en el proceso de tintura y observado que el marcado laser como pretratamiento no afecta en el posterior proceso de tintado con colorantes naturales. Así como se ha logrado que el marcado laser sobre tejidos ya tintados, como proceso de post tratamiento, se desarrolle de un modo homogéneo, consiguiendo resultados reproducibles.



Diferentes tejidos tintados y marcados laser posteriormente.

- Evaluación de las ventajas de cada proceso (Análisis de ciclo de vida, huella de carbono). Llevando a cabo un análisis comparativo para comprobar la mejora ambiental en la categoría de Cambio Climático (Huella de Carbono) entre 6 procesos textiles eco-sostenibles frente a sus homólogos tradicionales, donde además de establecer la reducción de impactos que implica el empleo de estos procesos eco-sostenibles, ha permitido establecer el porcentaje de reducción de impacto, medido en potencial de calentamiento global, de cada una de las soluciones sostenibles frente a la alternativa tradicional. Para el cálculo de la Huella de Carbono de los distintos procesos comparados se han empleado los factores de emisión recogidos en el 5º Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) de las Naciones Unidas. Este panel de expertos es el encargado periódicamente de evaluar el potencial de impacto global de los distintos gases emitidos en nuestro planeta.

Gracias al proyecto se han conseguido las hojas de ruta, de la obtención de sustratos textiles de diferentes composiciones tintados con colorantes naturales pre y post-tratado con diferentes procesos eco sostenibles. Así como se han descubierto nuevas aplicaciones de interés para las empresas del sector hábitat e indumentaria de las tecnologías ECO.

- Cabe destacar que tras llevar a cabo las diferentes líneas de trabajo del proyecto y sus respectivas caracterizaciones se han conseguido alcanzar resultados iguales e inclusive en ocasiones mejores a los obtenidos mediante procesos de ennoblecimiento tradicional. Incluyendo la versatilidad que ofrecen algunos de estos nuevos procesos eco frente a sus homónimos tradicionales.

El estudio comparativo de procesos eco sostenibles frente a tradicionales nos permite concluir que las alternativas eco analizadas suponen una menor huella de carbono con reducciones de impacto respecto a la alternativa convencional de entre un 30% y un 99%, que corresponden con la tintura por micronizado de los tintes reactivos y el pretratamiento hidrofílico respectivamente. Quedando la tabla de reducciones obtenidas del siguiente modo:

ALTERNATIVA		REDUCCIÓN
1	PRETRATAMIENTO	99,34%
2	ACABADO - SUAVIZADO	81,95%
3	PERSONALIZACIÓN	56,64%
4a	TINTURA TINTES REACTIVOS	30,17%
4b	TINTURA TINTES NATURALES	51,19%
5	LAMINACIÓN	39,18%
6	BLANQUEADO	94,56%

Porcentaje de reducción de impacto en huella de carbono.

Obteniendo una serie de recomendaciones y acciones a seguir, con el objetivo de reducir la huella de carbono:

TRATAMIENTO	ALTERNATIVA ECO	RECOMENDACIÓN	
1	PRETRATAMIENTO	Plasma corona	Reducir el consumo energético del equipo corona
2	ACABADO - SUAVIZADO	Micronizado	Reducir el consumo energético del equipo de micronizado y del compresor de aire
3	PERSONALIZACIÓN	Láser	Reducir el consumo energético del equipo láser
4a	TINTURA TINTES REACTIVOS	Micronizado	Reducir el consumo energético debido al calentamiento del agua
4b	TINTURA TINTES NATURALES	Micronizado (nebulización)	Reducir el consumo energético, tanto el debido al calentamiento del agua, como el debido al funcionamiento de la lavadora
5	LAMINACIÓN	Calandrado	Reducir el consumo energético del equipo
6	BLANQUEADO	Ozono	Reducir el consumo energético del equipo y del compresor de aire

Recomendaciones y acciones para reducir la huella de carbono en procesos eco sostenibles.



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

Para identificar y seleccionar las empresas susceptibles de cooperar en el transcurso del proyecto se llevó a cabo inicialmente una búsqueda de empresas que incluían en el desarrollo de sus productos procesos de acabados. Obteniendo un listado de más de 50 empresas. Para después seguir cribando entre las que disponen de tecnologías "ecosostenibles" o bien hayan estado interesados en introducirlas en sus procesos productivos, lo cual es signo representativo de su concienciación con los beneficios de utilizar dichas tecnologías con el objetivo de ser una empresas más responsables con el medio ambiente.

Una vez seleccionadas, se contactó con ellas con el fin de escuchar sus necesidades reales definiendo de un modo conjunto los puntos de interés del proyecto, los cuales iban a marcar el camino a seguir, midiendo y evaluando las necesidades reales de las empresas. Decantándose finalmente por 3 empresas con sede en la Comunidad Valenciana, las cuales representan diferentes sectores. La empresa DADAYP S.L perteneciente al sector textil, especializada en indumentaria deportiva con acabado denim. La empresa INDUSTRIAS PELETERAS, S.A perteneciente al sector de pieles y curtidos, especializada en teñido y acabado de pieles de cordero para Confección y Marroquinería. Otras empresas textiles cuya actividad se centra en la tejeduría, valoran el potencial de estas tecnologías dándoles versatilidad en los procesos de acabado, sin depender de los acabadores. Como ejemplo tenemos a TEXTILES AZNAR y MANUEL REVERT Y CIA, S.A. perteneciente al sector textil, estando especializada en tejidos para Tapicería y Decoración; Ropa de cama y Tejidos para Moda y Confección. Por último también es importante destacar el interés mostrado por dichas tecnologías por el propio sector de acabados como es el caso de Molto Reig. Una vez seleccionadas las empresas interesadas se procedió a firmar un acuerdo de colaboración con tres de ellas, donde ambas partes (EMPRESA_AITEX) se comprometían a cooperar y participar en el desarrollo del proyecto.

Empresa	Actividades del proyecto
DADAYP S.L	<p>Estudiar y trabajar como funcionalizar sus prendas denim mediante la técnica de micronizado.</p> <p>Realizar pruebas de aplicación de colorantes naturales y reactivos , validando y comparando frente a los tintes que se están trabajando actualmente. Muy interesados en alcanzar dicho elemento diferenciador de utilizar productos naturales.</p>
INDUSTRIAS PELETERAS, S.A	<p>Trabajar en el desarrollo de soluciones obtenidas mediante micronizado.</p> <p>Realización de tratamientos de Ozono a pieles.</p> <p>Realización de laminados mediante calandra para obtener tejidos/pieles multicapa.</p>
MANUEL REVERT Y CIA, S.A.	<p>Control y cálculo de residuos que se generan en el proceso de marcado laser.</p>



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.

7. COLABORADORES EXTERNOS DESTACADOS

CARE APPLICATIONS SLU.

Debido a que en el proyecto se ha trabajado con procesos de tintura mediante micronizado, aspecto en el cual AITEX no disponía actualmente del conocimiento y la experiencia suficiente al respecto se decidió contar con dicha empresa sobre todo para el buen desarrollo de la actividad 2.1 contar con su servicios, si bien también ha participado en menor medida en otras actividades del proyecto..

IK INGENIERIA

Se decidido contar con dicha empresa por su elevada experiencia en el análisis de ciclo de vida de productos y de huella de carbono, tareas las cuales han estado enmarcadas dentro de la actividad ACTIVIDAD 2.7 Evaluación de procesos mediante análisis de ciclo de vida y huella de carbono.

STEFANO PANCONESI

Stefano Panconesi es un consultor desde hace más de veinte años en temas relacionados con la industrialización de la tintura natural y de los textiles ecológicos. Tiene experiencia en colaboración con empresas de moda de reconocida fama como por ejemplo Gucci, Loro Piana, Ferragamo, Calzedonia y Superga, en desarrollo de colecciones y prototipos fabricados con colorantes de origen natural y otros productos eco sostenibles, además de ser certificador GOTS.

Por estos motivos y por su experiencia previa en tema relacionados a la aplicación y a la industrialización de productos ecológicos en los procesos productivos textiles, ha prestado asesoramiento durante el transcurso del proyecto.