



Informe 2023-24 de

# Circularidad Textil y Moda

# ÍNDICE DE CONTENIDOS





p. 10

## 01 Residuos Textiles



p. 22

## 02 Ecodiseño



p. 34

ESPECIAL

## 03 Tecnologías de Reciclado. Casos de Uso.



p. 56

## 04 Consumidores



p. 68

## 05 Barómetro de percepción de la normativa de sostenibilidad en la cadena de valor textil.

# Introducción

La sostenibilidad está de moda y es una necesidad urgente en el Sector de la Moda. Con la creciente conciencia sobre el cambio climático y el impacto ambiental de la Industria, las empresas están adoptando estrategias circulares para reducir residuos y emisiones. Estas incluyen el reciclaje de materiales, el uso de fibras sostenibles y la implementación de modelos de negocio basados en la reutilización y el alquiler de ropa. Los consumidores también están más informados y demandan productos más ecológicos, lo que impulsa a las marcas a ser más responsables. La sostenibilidad no solo es una tendencia, sino que hemos de verla como una obligación de futuro. Y así lo entiende el Sector español que ha sido de los más avanzados en el **cumplimiento voluntario de estándares** internacionales ambientales, sociales y de gobernanza.

Los principales retos ambientales del Sector en su conjunto incluyen la reducción de gases de efecto invernadero, la gestión sostenible del agua, el control de químicos tóxicos y la minimización de residuos en vertederos. La **Industria europea** debe seguir implementando prácticas de producción más limpias, utilizar tecnologías innovadoras para reciclar agua y reducir el uso de productos químicos dañinos. Significa, también, replantearse su actual modelo productivo con el foco en una mayor **circularidad, sostenibilidad y digitalización** con retos tales como el ecodiseño, la descarbonización y la incorporación de la inteligencia artificial entre otros. La adopción de **economías circulares**, por ejemplo, no solo mejorará la sostenibilidad de la Industria, sino que puede aumentar la **lealtad de los consumidores**, ofreciendo una ventaja competitiva a las empresas que lideren este cambio. Pero, para ello, las empresas del Sector, fundamentalmente las PYMES, pero no de una forma excluyente, necesitarán de una amplia **colaboración público-privada**.

La **legislación europea** en residuos, ecodiseño, consumidores y diligencia debida obligará al Sector europeo

a adoptar prácticas más ecológicas y responsables. Las normas buscan una gestión más eficiente de los recursos, el uso de materiales reciclables y una mayor transparencia en las cadenas de suministro. Pero cualquier cambio conlleva riesgos como altos costos iniciales, la necesidad de nuevas habilidades y hasta la posible pérdida de competitividad en ciertos mercados. Y, puesto que la sostenibilidad empresarial requiere **equilibrar la innovación** con la **viabilidad económica**, deben buscarse fórmulas por las que las nuevas prácticas, tecnologías y comunicación sean más accesibles, transparentes y beneficiosas a medio y largo plazo para el conjunto empresarial.

En este nuevo escenario hay, por lo tanto, tantas **amenazas** como **oportunidades**. Siendo optimistas se abren oportunidades para la innovación, desarrollo tecnológico y creación de nuevos modelos de negocio. Podríamos concluir que las empresas deben adaptarse a estas nuevas reglas del juego invirtiendo en tecnologías limpias, mejorando la trazabilidad de productos y colaborando con otras entidades para cumplir con los nuevos estándares. Pues, en esta apuesta, es crucial **establecer alianzas** con compañías de certificación, tecnológicas, energéticas o químicas –y otros sectores afines– que nos permitan compartir conocimientos, recursos clave y tecnologías innovadoras. De este modo podemos lograr un mayor **liderazgo** internacional.

Un punto y aparte merece la legislación en materia de recogida selectiva textil, reutilización o reciclaje de residuos textiles para su valorización abordando, de ese modo, una mayor **responsabilidad de los productores de producto** en la minimización de estos residuos en los vertederos. El reciclaje de residuos industriales lleva haciéndose desde hace tiempo. Ahora es crucial promover el reciclaje, valorización o reutilización de las prendas textiles disminuyendo los residuos posconsumo. Abordar estos desafíos requiere, sin duda, colaboración entre empresas, gobiernos y organizaciones ambienta-

les para desarrollar soluciones efectivas y sostenibles. Y, por supuesto, es importante que haya una clara armonización legislativa europea en estar responsabi-

---

De cómo hagamos las cosas dependerá que ciertas oportunidades no se conviertan en amenazas. Como, por ejemplo, que acumulemos residuos posconsumo en Europa, que no podamos exportarlos por restricción legal y que, sin embargo, se importe materia prima reciclada por costes menores. Debemos prepararnos para generar flujos competitivos.

---

La RAP responsabilizará a los productores por el **ciclo de vida completo** de sus productos, incentivando el diseño de productos duraderos y reciclables. Y, además, puede estimular la innovación, el desarrollo tecnológico y la colaboración entre empresas, centros de investigación e industrias afines en diferentes áreas para desarrollar, conjuntamente, soluciones eficientes y ecológicas, beneficiando tanto al medio ambiente como a la Industria. La iniciativa de responsabilidad ampliada del productor (RAP) impulsada por la Asociación para la Gestión del Residuo Textil -con la que el Observatorio mantiene acuerdo de colaboración- es un paso crucial hacia la sostenibilidad en este Sector.

---

A los factores medioambientales debemos sumar también los geoestratégicos cuando hablamos de las economías circulares. También en textiles, pues cerca del 80% de sus fibras -tanto sintéticas como naturales- utilizadas en Europa proceden de Asia.

---

lidades. De este modo, la circularidad en el textil abre un mundo de oportunidades, incluyendo no sólo nuevos modelos de negocio como el alquiler de prendas o la reventa de productos de segunda mano, sino también manufacturas distintas derivadas del reciclado al final de la vida útil de éstas. Es interesante pensar en España como una excelente localización para impulsar una nueva **Industria de Cabecera** procedente del reciclado de productos textiles. Así como también para el desarrollo de tecnologías avanzadas para el reciclaje fibra a fibra. Pues, sobre esta base, la capacidad actual de la Industria española puede facilitarnos una mejor competición internacional.

**Juan Parés Boj**  
**Presidente del Observatorio del**  
**Sector Textil y Moda**

# Prólogo

## Objetivos

De acuerdo con los datos de 2022 el Sector Textil y Moda Español se situó de nuevo en el 2,8% del PIB, el 3,8% del empleo y el 8,3% de las ventas exteriores tras el bache sufrido en la pandemia. Desglosando estas cifras para la Industria manufacturera -textil, calzado y confección- sus cifras de negocio supusieron un 4% de las manufacturas españolas -con casi 15.000 millones- con un 7,4% del empleo -con cerca de 130.000 directos.

El Laboratorio de ideas TT@OTYM.Lab tiene como objetivo constituirse en foro de reflexión y espacio de colaboración entre las empresas, organizaciones, entidades tecnológicas e instituciones público-privadas para afrontar con éxito la “nueva transformación” del Sector Textil y Moda hacia una mayor circularidad, sostenibilidad y descarbonización.

Y, para ello, el Observatorio -en colaboración con PwC- fue evaluando, entre el último trimestre del 2023 y el segundo del 2024, “los potenciales impactos sobre los costes, la competitividad y las cadenas globales de valor de esta Industria derivados de la legislación europea y/o nacional en curso”; analizados “los retos, amenazas y oportunidades para las empresas europeas desde un enfoque en riesgos”; e identificado “estrategias comunes -y/o recomendaciones para sus grupos de interés- para afrontarlas con éxito”.

Este Informe recoge los principales aspectos normativos, sus principales impactos y varios decálogos de conclusiones desarrollados en los talleres impulsados que giraron alrededor de los paquetes legislativos europeos (y, en su caso, nacionales) en materia de Residuos (Enero), Ecodiseño (Abril) y Consumidores (Julio).

## Agradecimientos:

Por cada uno de estos talleres del Laboratorio de ideas del Observatorio TT@OTYM.Lab han ido pasando figuras imprescindibles para entender los desarrollos normativos, cómo van a impactar sobre esta Industria europea y qué recomendaciones podemos sugerir para tener éxito ante los retos de estos impactos sobre costes, competitividad y cadenas de valor. En definitiva, para amortiguar amenazas y potenciar oportunidades de tendencias, desarrollos legislativos y contextos internacionales.

Queremos agradecer especialmente la participación de las principales organizaciones del sector europeas que nos han honrado con su presencia: como el Director General y el de Sostenibilidad de **EURATEX** (Residuos y Ecodiseño respectivamente) y la Directora General de la **EBCA** (Consumidores). A la Comisión Europea y, especialmente, a funcionarios de la **DG ENVI** (Residuos) y de la **DG GROW** (Etiquetado textil). A la **REPER** española en Bruselas y, singularmente, a sus Consejeros de Industria (Ecodiseño) y Consumo (Consumidores). A colaboradores relevantes en las temáticas abiertas como son los casos de **PwC** (Residuos, Ecodiseño y Consumidores), **AITEX** (Residuos y Ecodiseño), de **KANTAR** (Consumidores) y de **AUTOCONTROL** (Comunicación comercial). Y, por supuesto, a empresas referentes europeas que nos han querido acompañar también en estos debates y, entre ellas, a H&M (Consumidores), DECATHLON, GRUPO ITURRI y ADOLFO DOMINGUEZ (Ecodiseño) y a THEPOSTFIBER (MODARE, TSANTA, HALLOTEX y MARGASA) y a HUMANA (Residuos).

Ni tampoco podemos olvidarnos, finalmente, de las autoridades nacionales que nos han acompañado: el Secretario de Estado de Medio Ambiente, **D. Hugo Morán** (Residuos), la Secretaria General de Innovación, **Dña. Teresa Riesgo** y el Comisionado para el PERTE de Economía Circular, **D. Alejandro Dorado** (Ecodiseño) y el Di-

rector General de Consumo, **D. Daniel Arribas**.

Entre las empresas afines a esta Industria que han querido participar en estos encuentros se hallan **SGS, MINSAIT, G. PRESSTO** y **REPSOL QUÍMICA**.

### Estructuración del Informe:

El Informe se estructura en tres capítulos centrales alrededor de las áreas mencionadas. Cada capítulo viene a su vez acompañado por un artículo de opinión relacionado suscrito por las Organizaciones fundadoras del Observatorio, y por éste mismo, en solitario o fruto de la colaboración con terceros expertos. El **Consejo Intertextil Español** nos ayuda a comprender las enormes potencialidades de la Industria textil de cabecera española en circularidad. El **Observatorio** -en colaboración con UDIT- nos guía brevemente sobre las cuestiones esenciales para el ecodiseño de productos sostenibles. Y, finalmente, la **Confederación Moda España** nos habla sobre la evolución del perfil de los consumidores europeos con foco en sostenibilidad en colaboración con **KANTAR**. Y, por último, se incluye un breve **resumen con indicadores** del estado de situación de la Industria frente a los retos de circularidad. Es una foto fija basada en varias encuestas.

Y acompaña el Informe un **Especial Tecnologías de Reciclado y Casos de Uso** de este reciclado con cuatro tribunas divulgativas de **TECNALIA** (Sensorización, automatización y otros aspectos clave en plantas de clasificación y pretratamiento de residuos), **INTEXTER** (Tecnologías mecánicas de reciclado textiles), **INESCOP** (Tecnologías para el reciclado de calzado y sus componentes) y **AITEX** (Tecnologías de base termomecánica, termoquímica y químicas de reciclado textil). Lo que hace que este Informe sea de lectura imprescindible para quién quiera conocer el estado del arte de estas

tecnologías, así como, tal vez más importante aún, explorar en las múltiples posibilidades de valorización de estos residuos para su puesta en mercado.

### Principales conclusiones aprehendidas:

Existe un claro debate sobre los ritmos regulatorios fundamentalmente derivados del Pacto Verde Europeo. Una parte de la Industria considera que está siendo excesivo complicando la operatividad de las empresas y, especialmente, de las PYMES -aunque se introduzcan salvaguardias. Sin embargo, este ritmo regulador es visto por otros Grupos de Interés como necesario para garantizar la responsabilidad ambiental de esta Industria.

En nuestra opinión deben evaluarse ampliamente las consecuencias de cualquier paquete legislativo sobre el mercado, consumidores, administraciones y sectores económicos. A veces es mejor incentivar que regular observando tendencias en el medio y largo plazo. Y, si se regula, hacerlo progresivamente facilitando con ello **puntos de inflexión** sobre los que poder pivotar. La actual legislación va a generar costos adicionales, va a exigir inversiones importantes y, por supuesto, va a requerir cambios significativos en los cuatros ámbitos anteriores. De ahí que el ritmo aplicativo, las exigencias normativas y las reciprocidades comerciales sean factores importantes. En particular:

- **Ritmo aplicativo:** para facilitar la propia adaptación de administraciones, consumidores y empresas.

- **Exigencias normativas:** que deben ser progresivas, adaptadas a las fortalezas europeas -y no a las de terceros- y basadas en estándares internacionales comunes de reconocido prestigio en, al menos, nuestros principales mercados.

- **Reciprocidades comerciales:** abogando, en primer lugar, por una total armonización del mercado único -reduciendo barreras- y, en segundo lugar, por un sistema de libre comercio justo basado en reglas comunes -evitando desequilibrios comerciales desleales.

Es cierto que las regulaciones pueden fomentar prácticas más sostenibles conduciendo a una mayor innovación y competitividad a medio y largo plazo. El desafío es encontrar un **equilibrio** que proteja el medio ambiente sin asfixiar a las empresas. Lo que requiere ver este proceso desde ópticas sistémicas. La regulación puede ser muy poco efectiva si, por ejemplo, los poderes públicos no tienen la capacidad de vigilancia de mercado adecuada para evitar la competencia desleal, si los consumidores siguen -en gran parte- centrados en el "factor precio" más allá de otras consideraciones medioambientales o si el aumento de costes -tanto directos como indirectos- derivados de esa misma normativa impacta "*de facto*" en la competitividad internacional de las empresas abarcadas.

Nos vamos a encontrar con estas cuestiones tanto en las reflexiones como conclusiones de los tres talleres realizados sobre residuos, ecodiseño y consumidores que se exponen en este Informe 2023/24 de Circularidad Textil y Moda.

Invitamos a todos nuestros lectores a que reflexionen objetivamente sobre ello.

**José Monzonis Salvia**  
**Director General Corporativo del**  
**Observatorio Textil y Moda**



**01**

# **Residuos Textiles**





# 1. Residuos textiles: marco regulatorio e impactos.

**Ismael Aznar Cano.**

**Socio responsable de medio ambiente y clima en PwC Tax & Legal**

**Anna Merino Castelló.**

**Socia de Strategy& Economics en PwC**

## A. Contexto normativo

El pasado 5 de julio de 2023 la Comisión Europea publicó su propuesta de revisión de la Directiva Marco de Residuos (en adelante, "WFD", de "Waste Framework Directive"), en el marco del Pacto Verde Europeo.

La principal novedad de esta reforma es la regulación de determinados sectores intensivos en el consumo de recursos que hasta ahora eran ajenos a la normativa, como el sector de la alimentación o el de los textiles, con el propósito de impulsar la reducción de los residuos y la transición hacia una economía circular en los mismos.

El foco que pone la propuesta de revisión de la WFD en los textiles se fundamenta en el Plan de Acción de Economía Circular y en la Estrategia para la Circularidad y Sostenibilidad de los Productos Textiles de la propia Comisión, que plantean la necesidad de reforzar la acción de la Unión Europea y de los Estados miembros a fin de prevenir la generación de residuos y mejorar la circularidad de los productos textiles. Ello implica que, en consonancia con la jerarquía de residuos, pase a priorizarse la prevención de residuos, la preparación para la reutilización y el reciclaje, quedando relegadas, en última instancia, la valorización y la eliminación.

Las cifras de generación de residuos textiles arrojan luz acerca del impacto que este sector tiene sobre el medio ambiente. Así, se le considera el cuarto sector con mayor impacto sobre el cambio climático tras los de la alimentación, la construcción y la movilidad. Los residuos textiles, según la Estrategia para la Circularidad y Sostenibilidad de los Productos Textiles, ascendieron en la UE a 12,6 millones de toneladas en 2019, de los cuales 5,8 millones corresponden a ropa y calzado<sup>1</sup>. A esto se le añade que solo cerca de un 20% de los residuos textiles post-consumo se recogen de forma separada para su valorización. El resto se incinera o se deposita en ver-

taderos, lo que supone una pérdida de recursos y una emisión de gases de efecto invernadero.



Ante este contexto, la propuesta de revisión de la WFD introduce una serie de medidas que persiguen mejorar la gestión de los residuos textiles, priorizar la prevención de residuos y aplicar el principio de "quien contamina paga". Estas medidas se articulan a partir de cuatro elementos principales:

- Nuevas definiciones de términos como "productor de textil", "puesta en el mercado", "organización de responsabilidad ampliada del productor", "plataforma de comercio en línea" y "consumidor". Estas definiciones pretenden armonizar los conceptos y, con ello, incrementar la seguridad jurídica y evitar la fragmentación del mercado.



leuropa.eu

- Introducción de la Responsabilidad Ampliada del Productor (RAP) para los productos textiles, que implica que los productores deben cubrir los costes de la recogida y el tratamiento de los productos textiles usados y de los residuos textiles.

- La obligación de los productores de designar un sistema colectivo de responsabilidad ampliada del productor (SCRAP) para cumplir sus obligaciones de RAP.

- Implantación de obligaciones para la gestión de los residuos textiles, relativas a la forma en la que los residuos deben ser tratados en los puntos de recogida.

Sin duda, la medida capital de la propuesta de revisión de la WFD para el sector textil es la introducción de la RAP para los productores de productos textiles que sean puestos en el mercado por primera vez en el territorio de un Estado miembro. En esencia, la RAP implica que los productores de textiles deberán cubrir los costes de la recogida y el tratamiento (lo que incluye, según el caso, la clasificación, el reciclaje y la eliminación) de los productos textiles usados y de los residuos textiles. Por otro lado, la Comisión Europea establecerá mediante actos de ejecución un formato armonizado para el registro de los productores, así como requisitos de suministro de información de los productos puestos en el mercado.

Además, se prevé que los productores de textiles solo podrán cumplir las obligaciones dimanantes de la RAP de modo colectivo, lo que implica su necesaria integración en un SCRAP, que será el encargado de llevar a cabo este cumplimiento en su nombre.

Uno de los aspectos más destacados de la propuesta es que se prevé que las cuotas que paguen los productores de textiles al SCRAP por sus respectivas responsabilidades sean ecomodulables, con el fin de incentivar el diseño sostenible de los productos textiles. Para ello se deberán tener en cuenta los criterios y los métodos de medición establecidos en el Reglamento sobre requisitos de ecodiseño para productos sostenibles.

En materia de obligaciones de gestión de los residuos textiles, cabe advertir que la principal novedad ya se encuentra prescrita en el texto en vigor de la WFD, consistiendo ésta en la obligación de los Estados miembros de garantizar la recogida separada de los residuos textiles en todo su territorio a partir del 1 de enero de 2025. No obstante, la propuesta de revisión de la WFD también incorpora novedades de calado, extendiendo la consideración de residuo a todos los textiles que sean recogidos separadamente y sujetando a éstos a operaciones de clasificación que aseguren su tratamiento en línea con la jerarquía de residuos. Estas operaciones de clasificación, que estarán basadas en criterios armonizados, han de producir fracciones de alta calidad, aptas para su reutilización, momento a partir del cual se les dejaría de considerar residuos (“end-of-waste”).

Cabe destacar que, por otro lado, el Reglamento (UE) 2024/1781 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos sostenibles, como veremos, incluye una prohibición de destrucción de productos de consumo no vendidos, la cual tiene un impacto significativo en el aumento del volumen de residuos textiles gestionados.

Por otro lado, la revisión de la Directiva dispone medidas para evitar los envíos ilegales de residuos textiles que no sean aptos para su reutilización, mejorando las inspecciones y los requisitos para la expedición de los textiles usados. De este modo, los textiles que se exporten tendrán que someterse a operaciones de clasificación previas al envío para asegurar que resultan aptos para su reutilización. A este respecto, hay que tener en cuenta otras iniciativas normativas relevantes, como la propuesta de Reglamento de Traslado de Residuos, que inciden también en las restricciones en el traslado de residuos textiles a terceros países, lo cual, de nuevo, resultará, previsiblemente, en un aumento de residuos textiles que deberán gestionarse dentro de la UE.

Conviene apuntar, por último, que estos desarrollos regulatorios en materia de residuos textiles son coincidentes con los que planteaba ya la normativa nacional. Así, hemos apuntado como la WFD en vigor ya establece la obligación de recogida separada de los residuos textiles. Esta obligación se incluye también en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. Según esta ley, las entidades locales deben establecer la recogida separada de residuos textiles antes del 31 de diciembre de 2024.

Del mismo modo, la Ley de residuos española contempla también un régimen de Responsabilidad Ampliada del Productor (RAP) para residuos textiles, que será desarrollado por un Real Decreto a más tardar en abril de 2025, incluyendo objetivos específicos y medidas concretas.

En cuanto al estado de tramitación de la revisión de la WFD, tanto el Parlamento como el Consejo han presentado sus posiciones en primera lectura en los últimos meses, por lo que el siguiente paso será la negociación

de un texto común a través de los trílogos, en los que se reúnen las tres partes implicadas en el proceso legislativo (Comisión, Consejo y Parlamento) para alcanzar un acuerdo sobre la norma. En todo caso, la propuesta de la Comisión prevé que los Estados miembros cuenten con un plazo de 18 meses desde la entrada en vigor de la Directiva para llevar a cabo su transposición.



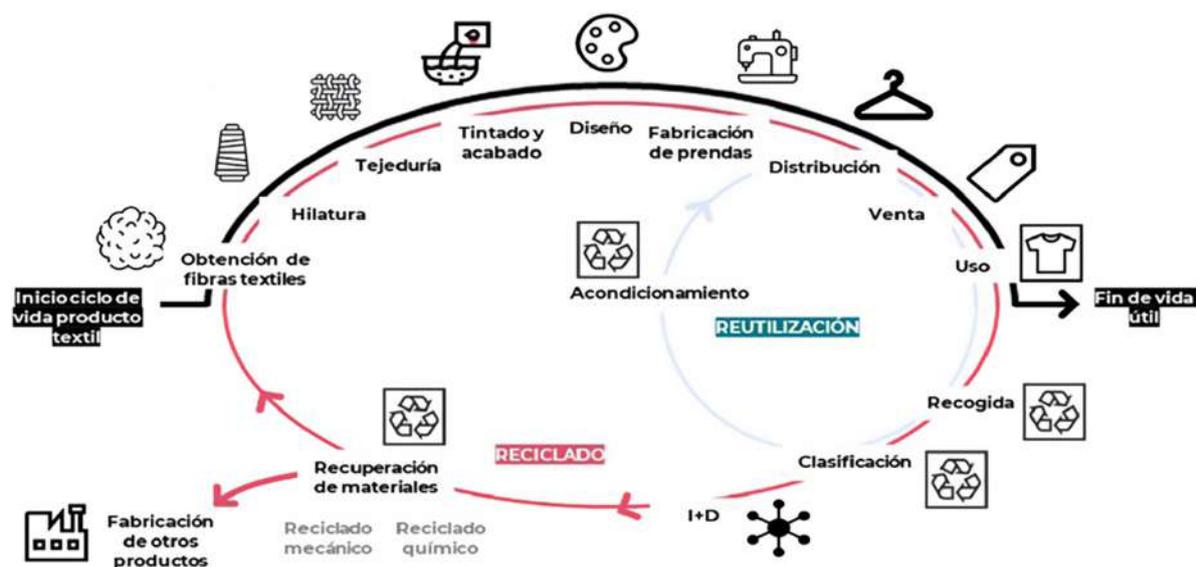


Ilustración 1: Ciclo de la economía circular textil

## B. Impacto en costes, competitividad y cadenas de valor

El elevado consumo, junto con la entrada de nuevos actores asiáticos de producción masiva en el sector textil, está provocando un significativo incremento en la generación de residuos textiles. El auge de estos *players* -añadido al problema actual de desechos textiles- no solo puede incrementar aún más la cantidad de ropa desechada, sino que también plantea desafíos legales adicionales en términos de gestión de estos residuos. Según el Gobierno de España<sup>2</sup>, en 2022 se generaron aproximadamente 900.000 toneladas de residuos textiles en el país. Esto se traduce en alrededor de 20 kg de residuos textiles por persona al año, un dato por encima de la media europea situada en 16 kg por persona<sup>3</sup>. Aunque otras fuentes reducen esta cifra al entorno de las 500.000 a 700.000 toneladas, éstas siguen siendo enormemente elevadas. Estos residuos originan un impacto ambiental significativo. La producción de textiles consume grandes cantidades de agua y energía -lo que es más cierto en países con legislaciones más laxas que las europeas- y la utilización de ciertos productos químicos puede contaminar los suelos y las propias fuentes de agua. Además, los textiles sintéticos liberan micro plásticos en el medio ambiente, contribuyendo a la contaminación marina.

Ante este panorama, la Unión Europea ha promovido la implementación de nuevas normativas sobre residuos textiles derivados de productos comercializados en el mercado único europeo, que van a impactar fuertemente en costes, (estrategias de) competitividad y cadenas de valor de sus actuales operadores.

La estrategia de la UE tiene como objetivo que, en 2030, todos los productos textiles que se comercialicen en Europa sean duraderos, reparables y reciclables, siendo los productores los responsables de buena parte de las acciones para que ello sea una realidad. Además, la Unión

Europea también quiere que se aprovechen los residuos que se generan y que con las prendas desechables se pueda volver a fabricar nuevas fibras textiles. La entrada en vigor de las nuevas normas europeas y estatales generará nuevos retos importantes a las empresas suponiendo una modificación en su modelo productivo de escala global en busca de otro menos contaminante, más sostenible y circular.

Para enfrentar esta nueva realidad, el sector europeo está trabajando con la UE en definir la sostenibilidad y circularidad para el sector. Las grandes marcas -muchas de ellas líderes internacionales actuales en la adopción de estándares voluntarios sociales, ambientales y de gobernanza- están liderando estas iniciativas y se están posicionando como motores de cambio, generando capacidad en el mercado para que los actores medianos o más pequeños puedan acceder a los mismos materiales y procesos.

Mientras que, fundamentalmente en el Sur de Europa, una Industria textil de fibras, hilatura y tejeduría altamente competitiva -pues es poseedora de amplios conocimientos, tecnologías y competencias- puede desarrollar un enorme potencial industrial alrededor del reciclado para proveer de materias primas secundarias o de productos semielaborados a un buen número de diferentes Industrias manufactureras.



Estrategias de mitigación de residuos:

Si centramos el foco en las diversas estrategias de mitigación de residuos, según una encuesta internacional de PwC<sup>4</sup>, para adaptarse a la normativa, las empresas –incluyendo sus cadenas de suministro– cuentan con cinco principales vías para reducir sus emisiones si bien, con carácter general, se están centrando en algunos quick-wins:

**-Transparencia:** auditoría, monitorización o control de las emisiones propias y de proveedores.

**-Comunicación:** anuncio de medidas de sostenibilidad desde la transparencia planificada en las emisiones de CO2 hasta la electrificación de la flota de la empresa, la creación de centros de producción neutros en carbono, la introducción de una mayor circularidad en la producción, etc.

**-Quick-wins:** reemplazar aquellos métodos o proveedores que son fácilmente sustituibles por otros con menores emisiones. Más del 80% de estas medidas forman parte del segmento ‘propio impacto’ en la cadena de valor (alcance 1 y 2) y la eficiencia de la planta, el uso de energía renovable y el reciclaje de residuos son las medidas más comunes.

**-Mejora de producto y proceso:** optimización de procesos de producción e introducción de productos más eficientes.

**-Cambios en la cadena de valor:** ajustes significativos en la cadena de valor para reducir emisiones como la introducción de productos reacondicionados o usados en el mercado, fomentar la reciclabilidad de los componentes o localizar la cadena de suministro (alcance 3).

Como vemos, estas estrategias abordan la sostenibilidad ambiental en su conjunto. Aunque en la acción frente al cambio climático el vector energético es clave, las medidas en materia de circularidad son básicas y presentan sinergias y co-beneficios evidentes (eficiencia en uso de materia prima, reducción de residuos, reducción de emisiones, etc.).

### C. Conclusiones del TT@OTYM.Lab sobre Residuos

El pasado 17 de enero el Observatorio del Sector Textil y Moda (OTYM) en colaboración con PwC llevó a cabo un taller para abordar los retos, amenazas y oportunidades derivados de las normas –tanto europeas como nacionales– en materia de residuos textiles, así como para identificar estrategias comunes para afrontarlos con éxito. De este primer taller, con participación de empresas, centros de investigación e instituciones públicas, se extrajeron las siguientes conclusiones:

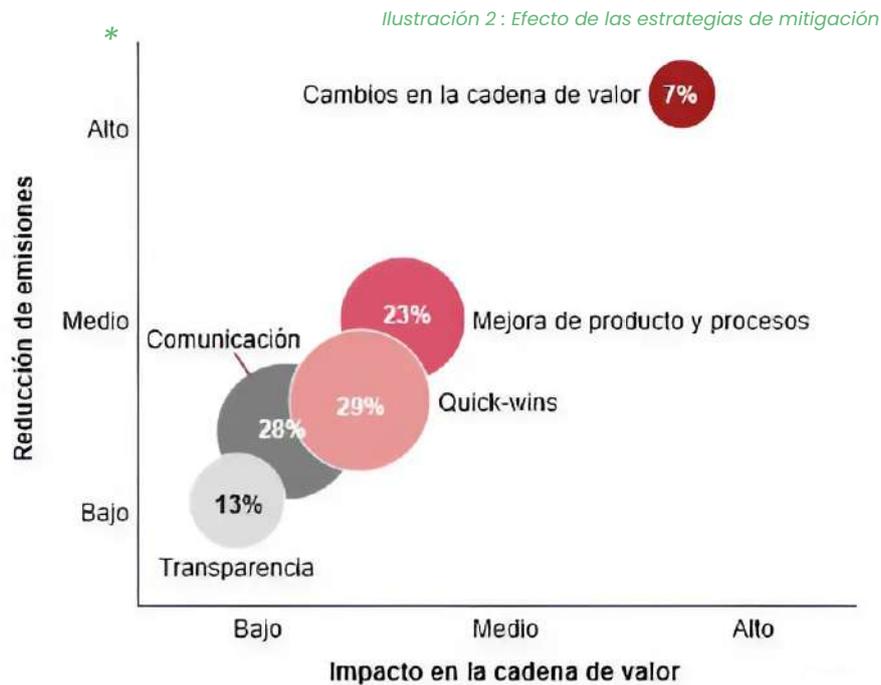
**1. España puede liderar la transformación sostenible del sector textil-moda.** España tiene la capacidad de posicionarse como líder dentro del marco de la UE para guiar la transformación del sector hacia modelos circulares y sostenibles. Cuenta con empresas líderes en todos los escalones de la cadena de valor circular textil-moda. Es importante la colaboración en toda la cadena de valor, tanto de las empresas privadas como de la administración. El OTYM es una pieza clave para la coherencia y cohesión entre los actores.

**2. El sector se enfrenta al reto del nuevo marco regulatorio.** Las exigencias de la Ley de Residuos y la próxima aprobación de la revisión de la Directiva Marco de Residuos y otras normas comunitarias obligan al sector a hacer frente, de forma ágil, a retos como la prohibición de destrucción de excedentes de productos no perecederos, la obligación de un sistema de recogida separada y de gestión del residuo textil, la implantación de la responsabilidad ampliada del productor y el desarrollo y la puesta en marcha de mecanismos para mejorar la producción, la trazabilidad y la obtención de datos.

**3. La regulación tiene un impacto económico relevante (y aún impreciso).** La nueva normativa va a tener impactos relevantes en todas las cuentas de las empresas, en forma de más gastos y de inversiones nuevas. Es difícil, todavía, cuantificarlo. Los impactos van a ser en el corto y largo plazo, y tanto en la forma de oferta como demanda. Aunque son impactos difíciles de medir, es necesario llevar a cabo una aproximación a través de diálogo con las cadenas circulares textiles, mediciones parciales y otros mecanismos que permitan ganar visibilidad.

**4. El sector está insuficientemente preparado para los cambios.** De acuerdo con la encuesta realizada por el OTYM y PwC, las organizaciones consideran que tienen un conocimiento moderado de la nueva normativa y están relativamente poco preparadas para la adaptación que se necesita. La integración del nuevo modelo productivo y los costes operativos son los principales retos, siendo necesarias nuevas formas de colaboración y adaptaciones en la cartera de proveedores. Por tanto, la inversión en materia de I+D+i, formación, digitalización y mejora de las operaciones deberán ser elevadas.

**5. Uno de los grandes retos es el incremento del volumen de recogida.** La recogida separada de textil (unido a los límites a la exportación) va a multiplicar el volumen de residuo textil a gestionar. Es esperable que a medio plazo se multiplique al doble o el triple el textil recogido. Deberían tener cabida tanto empresas de economía social como otros gestores con ánimo de lucro. Para asumir el reto del incremento del volumen de recogida de residuos textiles, es básica la sostenibilidad financiera del proceso, así como la atracción de capitales. Ha de preservarse la calidad de la prenda para reducir el residuo. Un buen tratamiento y una buena clasificación de los residuos incrementa su valor, y son básicos tanto para la reutilización como para el reciclaje.



**6. Existen tecnologías para hacer posible el reciclaje; falta escala.** Uno de los grandes retos del sector es como mejorar los procesos de reciclado textil. El reciclado mecánico, aunque ofrece peores rendimientos, es una tecnología madura y consolidada en España para residuo preconsumo; falta ganar experiencia para el postconsumo. Es crítico invertir en instalaciones para ganar capacidad. El reciclaje químico ofrece buenas oportunidades para la regeneración fibra a fibra; pero está en vías de industrialización, con líneas piloto que deben escalarse. El termoquímico está en vías de desarrollo; tiene potencial especialmente para residuos postconsumo complejos (multicomposición, fracciones contaminadas u otros). Buena parte de las claves están en la clasificación previa de los residuos: hace falta inversión para plantas de mayor tamaño que sean interoperables y optimizadas; y, también, en nuevos desarrollos alrededor de la I+D+i.

**7. La importancia del dato para la correcta toma de decisiones.** Las empresas tienen muchos datos a nivel individual, pero es necesario compartir y contextualizar para tener visiones más globales. Es necesario colaborar en este sentido para mejorar la calidad de la información y poder llegar a estimaciones y mediciones realistas que faciliten la toma de decisiones y establezcan las direcciones adecuadas.

**8. El reto del modelo de consumo y la competencia internacional.** Avanzar hacia un modelo más circular y sostenible pasa, en última instancia, por revisar el modelo de consumo, algo que comporta gran complejidad. En buena medida, tanto las administraciones como las empresas y el mundo académico están concienciados para llevar a cabo este cambio. Europa puede benefi-

ciarse con una apuesta por la calidad y la sostenibilidad. Sin embargo, existen competidores de terceros países que inundan el mercado de prendas baratas y poco duraderas. No basta con estándares europeos exigentes, hay que controlar su cumplimiento en frontera.

**9. Es clave abordar el reto a escala europea.** La legislación que está por venir va a marcar el futuro del sector a escala europea. Es imprescindible pensar en cómo se va a implementar, en cómo lo van a gestionar las compañías, cómo controlar el cumplimiento, desarrollar las capacidades tecnológicas del reciclado y superar la fragmentación del sector textil europeo, que condiciona los cumplimientos individuales. Es importante un marco jurídico armonizado que aporte certidumbre; así como reconciliar sostenibilidad y competitividad.

**10. Compromiso de las empresas.** El sector ha avanzado mucho previamente en autorregulación y compromiso voluntario para mejorar su sostenibilidad y circularidad. Hay un compromiso claro de las grandes empresas de afrontar este proceso de forma inclusiva; pero es necesario que todos los actores contribuyan al mismo en la medida de sus posibilidades. Las alianzas, estrategias de suministro y la participación de nuevos actores es clave. En cuanto a la implantación de las obligaciones derivadas de la legislación nacional en materia de residuos, se destaca el buen nivel de avance de la iniciativa SCRAP textil -impulsada por la Asociación para la Gestión del Residuo Textil- en curso.

<sup>4</sup>The competitive advantage of ESG: How Industrial Manufacturing companies can advance sustainability by transforming their value chain, Strategy& (2023)

## 2. El potencial de la industria textil española para el reciclado textil

**Salomé Beneyto.**  
**Secretaria General del**  
**Consejo Intertextil Español**

**David Allo.**  
**Responsable de Sostenibilidad**  
**del Consejo Intertextil Español**

El sector textil español es un sector relevante dentro de la economía del país. Si nos adentramos en la Industria y especialmente en la industria de cabecera, nos encontramos con capacidades para proveer a diferentes cadenas de valor, trabajando para automoción, medicina, textil hogar, moda, etc. Estas empresas de preparación de fibras, hilatura, tejeduría, tintura y acabado de tejido, estampación y acabado de prenda suelen ser, en su mayoría, pymes y de tradición familiar.

En el nuevo contexto legislativo europeo en circularidad, el reciclado textil emerge como una oportunidad para España. Existe un Hub importante de hilaturas con capacidades para utilizar hilo reciclado (regenerado) mayoritariamente de residuo postindustrial con empresas ubicadas en Cataluña y Comunidad Valenciana que destacan en la elaboración de hilo regenerado a través de procedimientos mecánicos, de algodón mayoritariamente, con unas producciones actuales estimadas en 60.000 tn/año. Así como se utiliza también este reciclado mecánico para otras fibras como: lana, acrílico, etc., así como para materias primas de origen sintético.

Esta capacidad de generar materias primas recicladas a partir de la hilatura permite a tejedores, empresas que producen tejido no tejido, las de tintura y acabado, confección y acabado de prenda, aprovisionarse de material reutilizado y ofrecer a sus clientes ese atributo que, en muchos casos, es requerimiento de las marcas.

Cada año se producen aproximadamente 900.000 toneladas de residuos textiles solo en España (si bien algunas fuentes rebajan estas cifras hasta las 500.000 toneladas). Actualmente, una pequeña fracción de estos residuos se recicla o se reutiliza de manera eficiente, mientras que el resto termina en vertederos o incineradoras con el potencial que esto tiene para ser usa-

do como nuevas materias primas, para el sector textil u otros.



### Estado Actual de la Industria Textil en España

España ha sido tradicionalmente un país con una fuerte presencia en la Industria textil y de la moda. Según datos del CITYC de 2023, en España hay 3.569 empresas dedicadas al textil de cabecera, generando empleo para 47.117 personas y con una cifra de negocio de 6.651 millones de euros. Estas empresas son mayoritariamente exportadoras. Marruecos, Francia e Italia son sus principales clientes.

La industria enfrenta retos significativos, mayoritariamente en términos de competitividad internacional, debido a los altos costes de producción en Europa en salarios y costos sociales, requerimientos ambientales,

energía descarbonizada, etc.. Esta excelencia ambiental y social no es reconocida muchas veces en el mercado dificultándose, de ese modo, la competitividad de las compañías. Adicionalmente, existen también otros retos como el relevo generacional en las empresas de tradición familiar, la falta de mano de obra cualificada, etc.

Sin embargo, el hecho de que esta Industria se concentre en clústeres -con centros tecnológicos, entidades formativas (académicas y profesionales) e instituciones de referencia- ofrece ciertas ventajas que le aportan competitividad. Y podemos afirmar, al mismo tiempo, que en la Industria española existen empresas líderes -con efecto tractor- con importantes desarrollos técnicos y elevada eficiencia que les hace ser referentes internacionales en diferentes segmentos de producto textil como en automoción, moda, tejidos sanitarios, etc.



### Oportunidades del Reciclado Textil en España.

El reciclado textil representa una gran oportunidad para la industria española por varias razones:

**1. Ecosistema:** España cuenta con infraestructura industrial y capacidad de desarrollo de tecnologías de reciclaje que podrían ser optimizadas y ampliadas. Existen empresas que ya están trabajando en el reciclaje de fibras naturales como el algodón y la lana, así como en el reciclaje de fibras sintéticas como el poliéster.

**2. Innovación y Desarrollo:** existen centros tecnológicos y de investigación, empresas líderes de maquinaria textil, industriales textiles y marcas con una gran capacidad de innovar en materiales sostenibles y procesos de reciclaje. Además, existe financiación europea para abordar este reto a través de proyectos como Horizon y Life+.

**3. Sostenibilidad y economía circular:** el reciclaje textil puede ser un pilar fundamental en la transición hacia una economía circular que impulsa la Comisión Europea a través del Circular Economy Action Plan y la Estrategia Europea para los textiles sostenibles.

Esto, no solo reducirá la cantidad de residuos generados, sino que también permitirá la creación de nuevos productos industriales a partir de estos materiales reciclados, disminuyendo la dependencia de recursos naturales y reduciendo los impactos ambientales del sector.

**4. Políticas y Regulaciones:** la Unión Europea está impulsando regulaciones más estrictas sobre el manejo de residuos textiles y promoviendo la economía circular a través del Pacto Verde Europeo, la Estrategia Europea Textil e iniciativas de empoderamiento del consumidor



final, compra pública sostenible, etc.. Estas medidas podrían incluir subsidios, reducción de impuestos y otros incentivos financieros para las empresas que adopten prácticas sostenibles, así como incentivar la innovación y el desarrollo, la durabilidad de las prendas, etc.

**5. Mercado y conciencia del consumidor:** hay una creciente demanda por parte de las marcas en desarrollar productos con materias primas recicladas, en muchos casos debido a exigencias de los propios inversores y/o por los propios consumidores finales. El reciclado textil puede ofrecer una respuesta a esta demanda, proporcionando productos reciclados de alta calidad que atraigan a consumidores conscientes y fidelicen a los clientes en busca de alternativas sostenibles.

### Retos del Reciclado Textil

A pesar de la oportunidad, el reciclado textil en España enfrenta varios desafíos:

**- Competitividad y costes de implementación:** las tecnologías de reciclaje textil todavía en diferentes fases de desarrollo, la inexistencia de economías de escala y los costes de producción europeos pueden influir en costes todavía elevados para estos materiales, especialmente en el caso de las más avanzadas, como el reciclaje químico que requieren de una inversión significativa.

**- Calidad de los Materiales Reciclados:** el reciclaje debe garantizar que los materiales textiles reciclados mantengan una calidad adecuada para sus usos

requeridos (pues esta calidad variará en función de las especificaciones que se le exijan al producto en el que vayan a incorporarse).

**- Infraestructura de recogida y clasificación:** para que el reciclaje textil sea eficaz, es necesario mejorar los sistemas de recogida, clasificación y procesamiento de residuos textiles, especialmente importante para el reciclado mecánico que debe determinar muy bien colores y composiciones. Esto implica una colaboración estrecha entre gobiernos, productores de producto, empresas de economía social y otros operadores privados, empresas industriales y consumidores para desarrollar sistemas más eficientes y accesibles.

**- Definiciones legales e incentivos:** las diferentes iniciativas legales en curso pueden ser incentivadoras o su contrario; por lo que será muy importante que el marco legal se adapte a la actividad económica que ya se está desarrollando en España y ayude a consolidar y desarrollar su actividad de reciclado.

**- Compras sostenibles, educación y conciencia:** aumentar las cuotas de compras sostenibles puede ayudar a mejorar las cadenas de valor que utilicen materias primas recicladas. Para ello, es fundamental generar concienciación sobre la importancia del reciclaje textil y educar a los consumidores públicos o privados sobre cómo pueden contribuir. Esto es clave para el éxito de las iniciativas que se están desarrollando en nuestro país.

## Conclusión

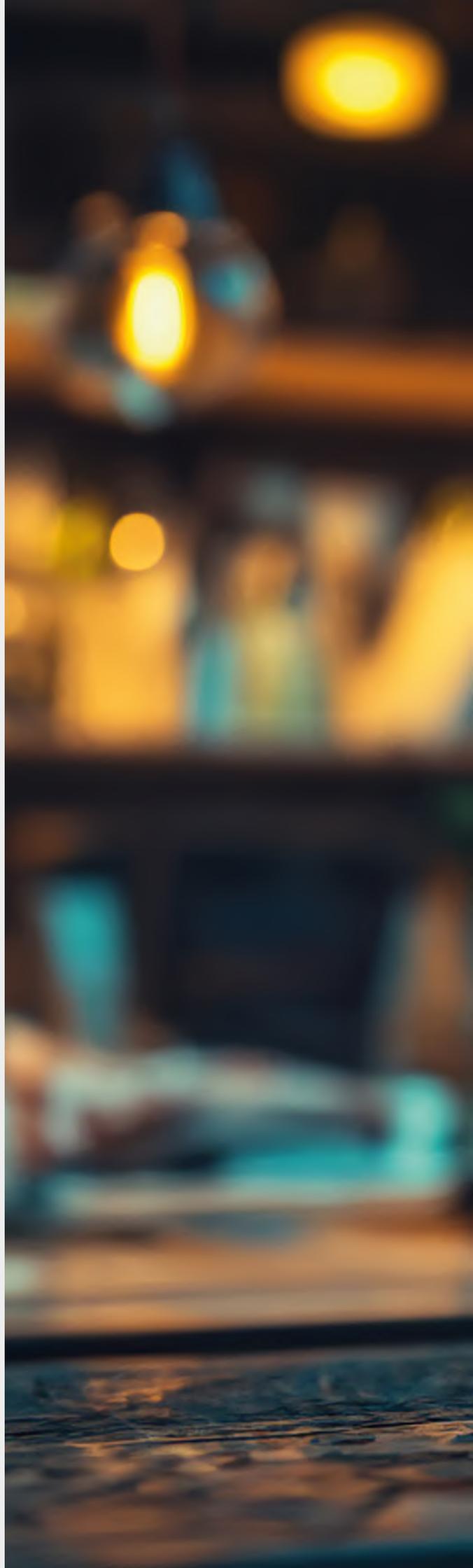
El reciclado textil representa una oportunidad significativa para la Industria textil española y para el conjunto del Sector textil y moda. Para ello es fundamental el apoyo tanto del mercado como de las políticas gubernamentales para acelerar las inversiones en innovación tecnológica, nueva capacidad productiva y competencias profesionales adecuadas. Así como un cambio progresivo en las compras considerando la variable de circularidad como relevante -y no solo el precio- para fomentar compras más sostenibles. España podría

convertirse en un líder en reciclaje textil en Europa, abrir nuevas oportunidades de negocio y fortalecer la competitividad de la Industria textil española en el mercado global. Para ello, es necesario generar marcos de trabajo público-privados que ejerzan como elemento tractor, que fomenten la inversión privada reduciendo riesgos y que estimulen el apetito del mercado sobre este tipo de productos.



**02**

**Ecodiseño**





# 1. Ecodiseño: marco regulatorio e impactos.

**Ismael Aznar Cano.**

**Socio responsable de medio ambiente y clima en PwC Tax & Legal**

**Anna Merino Castelló.**

**Socia de Strategy& Economics en PwC**

## A. Contexto normativo

El 13 de junio de 2024 se aprobó el Reglamento sobre requisitos de ecodiseño para productos sostenibles (en adelante, "ESPR", por sus siglas en inglés), que tiene como objetivo mejorar la sostenibilidad y la circularidad de los productos que se comercializan en el mercado único. Esta norma, que está enraizada también en el Pacto Verde Europeo, es además complementaria de otras iniciativas legislativas, como la revisión de la Directiva Marco de Residuos, la Directiva sobre el empoderamiento de consumidores para la transición ecológica o la Directiva sobre reclamaciones ambientales.

El nuevo Reglamento viene a derogar la Directiva que regulaba el ecodiseño desde el año 2009 pero que presentaba un alcance muy limitado, ya que solo resultaba aplicable a productos eléctricos y electrónicos. En contraposición, el ESPR se ha configurado como una norma con un notorio grado de ambición, ya que persigue extender la introducción de requisitos de sostenibilidad a más ámbitos de la economía y, con ello, promover la circularidad de una mayor diversidad de productos, entre los que pasan a encontrarse los textiles. De hecho, el sector textil aparece como uno de los prioritarios en la aplicación de esta nueva norma.

El ESPR introduce requisitos de sostenibilidad a lo largo de toda la cadena de valor del producto. No obstante, dado que se trata de un reglamento marco, éste se limita a fijar requisitos generales que tendrán que ser particularizados para cada grupo de productos a través de normativa secundaria, en la forma de actos delegados. De este modo, la Comisión tendrá que elaborar un acto delegado específico para productos textiles (en curso), donde se encontrarán los requisitos directamente aplicables a éstos.



En concreto, cabe destacar las siguientes cuestiones como aquellas que definen con carácter principal este nuevo marco regulatorio transversal:

- Requisitos de rendimiento y de información, que constituyen el eje de la norma. Por un lado, los requisitos de rendimiento buscan garantizar que los productos cumplan con determinadas condiciones en cuanto a su durabilidad, reparabilidad, reutilización, reciclabilidad, huella ambiental, huella de carbono, liberación de microplásticos, presencia de sustancias preocupantes y generación de residuos, entre otras. Por otro lado, los requisitos de información implican que los detalles sobre las prestaciones de los productos deben estar disponibles junto a estos.

- El Pasaporte digital del producto, como medida destinada a mejorar la trazabilidad en la cadena de valor, así como para ayudar a los clientes a tomar decisiones de compra informadas y a las autoridades nacionales a cumplir sus obligaciones. La información que debe incluir el pasaporte será especificada para cada grupo de productos.



- La prohibición de destrucción de bienes de consumo no vendidos cuando así lo prevea la norma. No obstante, se establecen exenciones para la prohibición de destrucción dentro de cada tipo de producto, que deberán ser desarrolladas por la Comisión mediante los actos delegados (productos falsificados, supuestos en que la destrucción sea la opción con menor impacto ambiental, motivos de salud, etc.). También hay una exención para empresas pequeñas y microempresas, y para medianas empresas solo durante los seis primeros años.

- Requisitos de contratación pública ecológica, reservándose una ponderación mínima para la inclusión obligatoria de requisitos de sostenibilidad en los criterios de concesión de los contratos públicos.

Obligaciones de los operadores económicos, para lo cual se parte de la base de las obligaciones ya presentes en todas las normativas de seguridad de productos, que se ven ahora actualizadas con el ESPR.

- Incremento de acciones de vigilancia del mercado, reforzando el control del cumplimiento de las obligaciones de ecodiseño mediante la inclusión de una sección específica en la Estrategia Nacional de Vigilancia del Mercado o la proporción de información sobre la naturaleza y gravedad de las sanciones impuestas.

- Criterios de armonización de sanciones, con el establecimiento de sanciones para los operadores económicos que incumplan los requisitos de sostenibilidad. Dichas sanciones podrán consistir en multas o en la exclusión de los procedimientos de contratación pública.

Ahondando en el sector textil, de entre todas las cuestiones anteriores, cabe reseñar dos con impacto más que significativo para éste, habiendo sido relevantes durante la tramitación de la norma y estando llamadas a centrar gran parte del debate en el desarrollo del acto delegado aplicable a los textiles.

Por un lado, la prohibición de destrucción de productos no vendidos. Actualmente quedarían sujetos de forma directa a la prohibición de destrucción dos grupos de productos: (i) las prendas de vestir y accesorios y (ii) el calzado. No obstante, en el acto delegado de los textiles se tendrán que desarrollar las exenciones a esta prohibición.

Y, por otro lado, el Pasaporte digital del producto, al ser una cuestión sensible para las compañías textiles el nivel de información que deberá suministrarse y quién podrá tener acceso a la misma.

En cuanto a la aplicación del ESPR hay que tener en cuenta que se prevé un plazo transitorio para su aplicabilidad de 24 meses desde su reciente entrada en vigor.

No obstante, la aplicación efectiva de la norma no tendrá verdaderamente lugar hasta que se desarrollen los actos delegados para cada grupo de productos. En relación con los textiles, cabe advertir que la Comisión Europea, a través del Joint Research Centre (JRC), ya ha iniciado el trabajo para preparar su acto delegado, basándose en una consulta pública realizada en 2023 y en el diálogo con los stakeholders del sector.

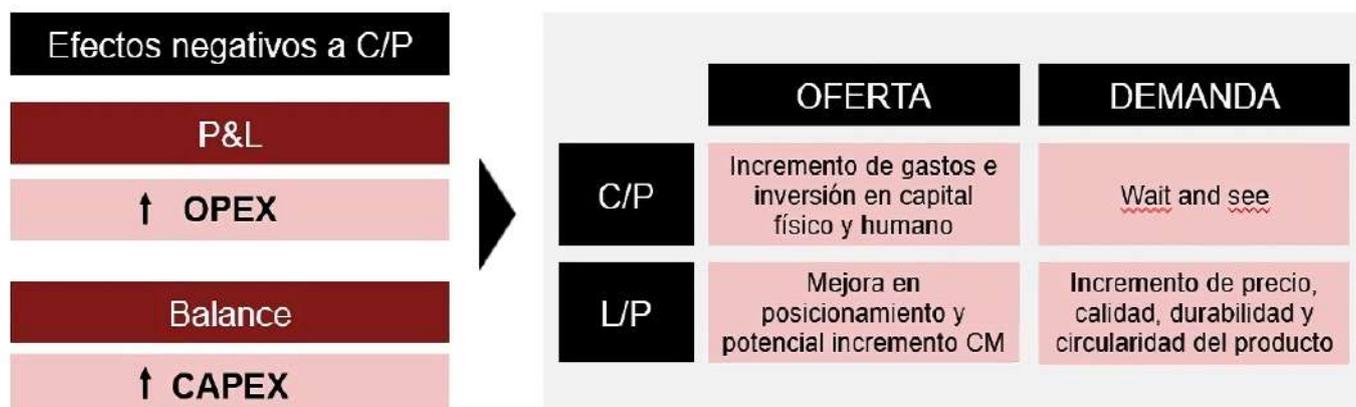


Ilustración 3: Impacto de la inversión en sostenibilidad

Se espera que el acto delegado sobre textiles sea publicado a principios de 2026 y que entre en vigor a finales de ese año, dejando un periodo de transición de 18 meses (en discusión con el sector) para que los productores y las autoridades nacionales se adapten a la nueva normativa. Este acto delegado será el que defina los concretos requisitos de ecodiseño para los productos textiles y se espera que esté centrado en aspectos como la durabilidad, la reciclabilidad y/o reusabilidad y el contenido reciclado. Asimismo, especificará detalles que, en línea con lo que se ha apuntado, resultan esenciales para los textiles, como la información que deberá incluir el pasaporte digital del producto y los casos en los que se podrá destruir un producto textil no vendido.

## B. Impacto en costes, competitividad y cadenas de valor

El ecodiseño se ha consolidado como una herramienta esencial para reducir residuos y minimizar el impacto ambiental en la industria textil. El ecodiseño considera todo el ciclo de vida de un producto, desde la selección de materiales hasta su disposición final, con el objetivo de minimizar su huella ecológica. Por ello, se le considera una vía indispensable para satisfacer las crecientes demandas de sostenibilidad. Al adoptar prácticas de ecodiseño, las empresas no solo contribuyen a la protección del medio ambiente, sino que también mejoran su posición para enfrentar retos regulatorios y aprovechar las oportunidades del mercado sostenible.

Alineados con la creciente concienciación social hacia

un mundo más sostenible, las Naciones Unidas han desarrollado los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en los cuales el ecodiseño juega un papel fundamental. El ecodiseño contribuye significativamente al ODS 12 (Producción y Consumo Responsables) y al ODS 13 (Acción por el Clima). Además, promueve el ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) al fomentar la innovación en procesos y productos sostenibles y apoyar la construcción de infraestructuras resilientes.

En este contexto, la Unión Europea ha desarrollado un Reglamento de Ecodiseño de carácter macro, aplicable a una amplia gama de productos, para los que se irán publicando actos delegados.

Para asegurar un diseño sostenible de los productos, los distintos agentes implicados en la cadena de valor textil deberán asumir inversiones y gastos en todos los eslabones de la cadena de valor. Estas inversiones impactarán en las cuentas de las empresas a corto y medio plazo, reflejando el esfuerzo necesario para adaptarse a la nueva regulación europea y española. Este incremento en los costes se manifestará tanto en forma de capital fijo como humano, afectando directamente a la cuenta de resultados (P&L) de las compañías.

A pesar de los costes iniciales, la adopción del ecodiseño puede resultar, en el medio y largo plazo, en ventajas competitivas y mayor resiliencia en la cadena de suministro. Así, a corto plazo, las empresas verán un incremento de costes debido a las inversiones necesarias para transformar sus procesos y adaptarse a las nuevas normativas. No obstante, la eco-modulación, que ajusta las tarifas de gestión de residuos según el cumplimiento de los criterios de ecodiseño, puede suponer una reducción de costes y actuar como un incentivo adicional para adoptar estas prácticas sostenibles.

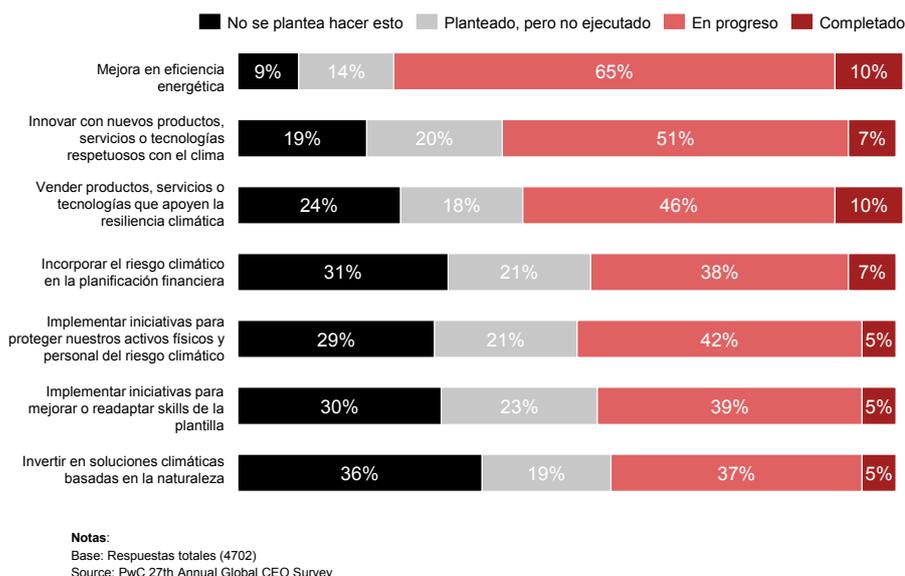


Ilustración 4 : Posición de los CEOs sobre iniciativas sostenibles

A pesar de los costes iniciales, la adopción del ecodiseño puede resultar, en el medio y largo plazo, en ventajas competitivas y mayor resiliencia en la cadena de suministro. Así, a corto plazo, las empresas verán un incremento de costes debido a las inversiones necesarias para transformar sus procesos y adaptarse a las nuevas normativas. No obstante, la eco-modulación, que ajusta las tarifas de gestión de residuos según el cumplimiento de los criterios de ecodiseño, puede suponer una reducción de costes y actuar como un incentivo adicional para adoptar estas prácticas sostenibles.

Cabe destacar que las compañías son conscientes de la importancia del ecodiseño para la sostenibilidad, destacándose la necesidad de implementar estrategias que atenúen el impacto ambiental. La mayoría de las empresas perciben la inversión en nuevas tecnologías de aplicación en procesos para la disminución de emisiones y contaminación como una de las principales estrategias para mejorar y minimizar el impacto medioambiental que se genera actualmente.

En una encuesta de PwC realizada a CEOs mundiales, se anticipa que los próximos tres años estarán marcados por una reinención más rápida y profunda que la experimentada hasta la fecha. Este período estará definido por cambios significativos en las prácticas empresariales para combatir el cambio climático. El gráfico incluido en el estudio muestra el progreso y la implicación de diversas empresas en diferentes iniciativas sostenibles. Estos datos reflejan que la mayoría de las empresas están priorizando la eficiencia energética y la innovación en productos respetuosos con el clima, con una mayoría ya en progreso en estas áreas, aspectos en relación con los cuales el ecodiseño juega un papel central. Sin embargo, hay una notable resistencia a incorporar el riesgo climático en la planificación financiera

ra y a invertir en soluciones basadas en la naturaleza, con una proporción significativa de empresas que ni siquiera consideran estas medidas. Por tanto, aunque persisten desafíos importantes, se están haciendo esfuerzos significativos en varios ámbitos relacionados con la sostenibilidad, siendo el ecodiseño uno de los fundamentales.

### C. Conclusiones del TT@OTYM.Lab sobre Ecodiseño

El pasado 10 de abril el Observatorio del Sector Textil y Moda (OTYM) en colaboración con PwC llevó a cabo un taller de evaluación de impactos para abordar retos, amenazas y oportunidades derivados de las normas -tanto europeas como nacionales- en materia de ecodiseño, así como para identificar estrategias comunes para afrontarlos con éxito. De este primer taller, con participación de empresas, centros de investigación y también instituciones públicas, se extrajeron las siguientes conclusiones:

**1. El Reglamento de Ecodiseño va a tener un impacto relevante en el sector textil.** Se trata de una norma transversal que afecta a muchos productos, pero la regulación del ecodiseño textil es prioritaria para la UE. El acto delegado para textil que desarrollará el Reglamento contendrá las claves para conocer las exigencias que afectarán directamente al sector. Este debe participar activamente y ser consultado en el proceso de elaboración del acto delegado.

## 2. Hay aspectos del Reglamento que ya se han identificado como clave para el sector:

**a. Prohibición de destrucción de productos no vendidos.** Un anexo del Reglamento recoge específicamente la prohibición directa de destrucción de prendas de vestir y accesorios y el calzado. No obstante, existirán exenciones, que deberán ser desarrolladas por la Comisión mediante actos delegados. Un diseño adecuado de las exenciones será fundamental para el sector.

**b. Pasaporte digital del producto,** que persigue mejorar la trazabilidad en la cadena de valor, ayudar a los clientes a tomar decisiones de compra informadas y permitir a las autoridades nacionales competentes cumplir sus obligaciones.

**c. Los periodos de transición** para que los productores y las autoridades nacionales puedan adaptarse a la normativa (en principio, 18 meses).

**3. Es básica una implementación progresiva y equilibrada del Reglamento.** Ha de lograrse un balance entre objetivos ambientales y competitividad. Se debe avanzar paulatinamente, comenzando solo por los textiles de consumo (prendas), que son los que suponen un mayor volumen y, por tanto, un mayor impacto ambiental. Además, debe centrarse en indicadores como la durabilidad, la reusabilidad y el contenido reciclado, pues son los que garantizan una mayor eficacia y aplicabilidad de la medida. Se deben prestar un acompañamiento adecuado a las PYMES y asegurar la vigilancia del mercado, incluida en aduanas.

**4. Impacto económico.** Es difícil, hoy por hoy, medir adecuadamente el impacto del nuevo reglamento de ecodiseño; habrá de esperarse al acto delegado. No obstante, es evidente que en el corto / medio plazo va a obligar a las empresas a invertir en capital fijo y humano, si bien se espera que estas inversiones tengan un impacto positivo a largo plazo en forma de posicionamiento del producto, competitividad, etc.

**5. Las empresas del sector ya están apostando por el ecodiseño.** Coinciden en abogar por una mayor durabilidad de los productos, incorporar en las prendas materias primas recicladas o de menor impacto ambiental, diseñar con enfoque en la reciclabilidad o reducir los impactos derivados del uso del producto (necesidad del lavado o similares). No obstante, encuentran dificultades en la ausencia de estándares precisos o de una ecomodulación armonizada en el mercado interior asociada a la responsabilidad ampliada del productor y la falta de vigilancia en frontera.

**6. El estado del arte y la evolución prevista de las tecnologías de reciclaje permite ser optimistas en cuanto a la reciclabilidad.** Contamos con tecnologías en distinta fase de desarrollo para reciclaje fibra a fibra, químico y termoquímico. Hacen falta inversión y mayores volúmenes para escalarlas.

**7. Otro de los grandes retos que ya está abordando va a ser el asociado a la trazabilidad y la implantación del pasaporte digital,** que va a requerir inversión en tecnologías de la información (sensorización, almacenamiento, tratamiento y/o compartición de datos) como habilitante del cambio. Sin embargo, se identifica un gran desafío en el acceso y gestión de información sobre la cadena de suministro.

## 8. Las mayores preocupaciones de las empresas están asociadas a:

**a. Imposibilidad de solucionar muchos problemas con una única solución.** La transformación de un modelo lineal en uno circular requiere abordar todas las fases del círculo.

**b. Retos para ofrecer soluciones de recompra, segunda mano, así como para abordar el sobreconsumo** (avanzar en el diálogo y formación al consumidor sobre el consumo responsable, dignificando las prendas).

**c. Falta de claridad del marco regulatorio para saber dónde poner el foco.**

**d. Plazos.** Aunque el acto delegado dé 18 meses, puede no ser suficiente)

**9. También se identifican oportunidades:** reducir el consumo de recursos, minimizar los residuos y valorizar los subproductos, apostar por la calidad y ganar en competitividad, mejorar la imagen de marca, etc.

**10. La colaboración público-privada es básica,** tanto en la definición de un marco regulatorio claro, teniendo presentes las necesidades del sector, como por lo que se refiere al apoyo a través de financiación que permita introducir medidas innovadoras en el diseño textil. Las ayudas, para ser exitosas, deben definirse teniendo muy presentes las necesidades, circunstancias y capacidades del sector. Será fundamental también que las administraciones refuercen la vigilancia de mercado para garantizar unas condiciones de competencia equitativas.



## 2. Diseño transformador: estrategias circulares para una sostenibilidad integral y colaborativa.

María Tamames Sobrino.

UDIT - Universidad de Diseño, Innovación y Tecnología.

Trabajar de manera sostenible requiere una evaluación crítica del estado actual, el desafío de las convenciones existentes y la exploración de nuevos enfoques que integren de manera equilibrada las dimensiones ambiental, social, económica y cultural, alineándolas con los patrones de comportamiento y conducta. Este enfoque multidimensional permite abordar los impactos interdependientes de manera equilibrada, reconociendo que cualquier acción en una de estas dimensiones tiene repercusiones en las demás. No se trata sólo de adaptarse a los paradigmas actuales, sino de generar soluciones innovadoras que aseguren su coexistencia armónica (Williams,2019; Fletcher and Grose,2012) La sostenibilidad no se limita a minimizar los impactos negativos, sino que también busca maximizar los impactos positivos, permitiendo que individuos, comunidades y sistemas prosperen.

La sostenibilidad en el sector de la moda solo se alcanzará mediante una visión honesta, holística e integral. A través de asociaciones sólidas y redes globales es posible intercambiar conocimientos y fomentar colaboraciones que impulsen una nueva forma de diseño participativo dentro del sistema (Mattelmäki y Visser,2011; Von Busch,2008). Adoptar un enfoque sostenible implica considerar cuidadosamente los procesos involucrados sin centrarse exclusivamente en el producto final.

Para promover el avance colectivo de la Industria, es esencial priorizar la colaboración y la alineación entre todas las partes involucradas. El trabajo en aislamiento limita la eficacia, por lo que resulta fundamental implementar sistemas de integración, que faciliten la colaboración entre los diversos agentes y procesos implicados.

Una primera área clave es la mejora en la aplicación y vigilancia del cumplimiento normativo. Esto requiere

la armonización, estandarización y generalización de los mecanismos de control internos, que deben estar alineados con las nuevas normativas, garantizando un funcionamiento coherente y coordinado. En segundo lugar, se deben desarrollar estructuras organizacionales, responsabilizando y capacitando a los equipos de la cadena de suministro para sobresalir en un entorno circular, asegurando que las competencias adquiridas permitan gestionar eficientemente los flujos circulares y su efectiva trazabilidad.

Otro aspecto crucial es la optimización del diseño de redes para crear flujos inversos rentables que prioricen la retención máxima del valor inherente en productos y materiales. Esto demanda la reconfiguración de las cadenas de suministro tradicionales, integrando procesos de devolución, mantenimiento, reutilización y reciclaje como componentes fundamentales. Asimismo, es imperativo comprometer a los grupos de interés, involucrándolos y apoyándolos para que adopten prácticas colaborativas orientadas a la circularidad y al valor a largo plazo.

### MÁS ALLÁ DEL PRODUCTO DE MODA: EL DISEÑO CIRCULAR

El Diseño Circular se enfoca en la creación de productos que se integren dentro de un ciclo cerrado, donde los recursos son utilizados de manera continua mediante procesos de reutilización, reciclaje y regeneración. Este enfoque no se limita a una perspectiva puramente técnica o cuantitativa del impacto ambiental, sino que también incluye elementos cualitativos que buscan generar una mayor satisfacción emocional y social (Vezzoli y Manzini,2008), promoviendo simultáneamente un modelo de consumo más responsable y ético. Debido



UDIT x HUMANA. Reutilización, modularidad y longevidad. Proyecto 'Another Life, Another Story', enmarcado en la campaña #muyhumana. Diseño de las alumnas: Lucía Soler, Candela Pomar, Paula Carmona, Daniela Álvarez,

Claudia García y Anne Ruiz-Cuevas

a esta naturaleza cíclica, el diseño circular requiere el desarrollo de nuevos métodos, habilidades, herramientas e indicadores que permitan evaluar y monitorear de manera eficaz las diferentes dimensiones de impacto, facilitando así la creación de soluciones divergentes y disruptivas.

Más que nunca, se reconoce que el diseño circular tiene el potencial de actuar como un catalizador, capaz de construir puentes de convergencia entre las prácticas emergentes de investigación, las metodologías educativas y las necesidades reales de la industria. No se trata solo de una opción, sino de una imperativa necesidad, donde todos los grupos de interés deben encontrar maneras efectivas de colaborar y trabajar juntos, permitiendo que el diseño deje de ser una práctica aislada y se transforme en una fuerza unificadora que conecte y potencie distintas áreas del conocimiento y la producción.

En este contexto, es imperativo reflexionar sobre su rol en este nuevo paradigma. Este es un momento de introspección colectiva y de reconfiguración del propósito del diseño, no solo como una herramienta para resolver problemas, sino como un medio para construir un futuro más consciente, equitativo y colaborativo. El diseño circular puede ser una herramienta transformadora, capaz de generar un cambio sistémico y actuar como una fuerza poderosa para realinear los valores, la ética y las prácticas actuales.

Pero, para abordar este desafío, se requiere un enfoque integral que trascienda los modelos lineales tradicionales y se focalice en preservar el valor de los activos existentes. Centrando la atención en las soluciones de esta ecuación, la siguiente sección presenta un marco de estrategias generales destinadas a mejorar la sostenibilidad del sistema de la moda y textil desde una perspectiva de diseño circular.

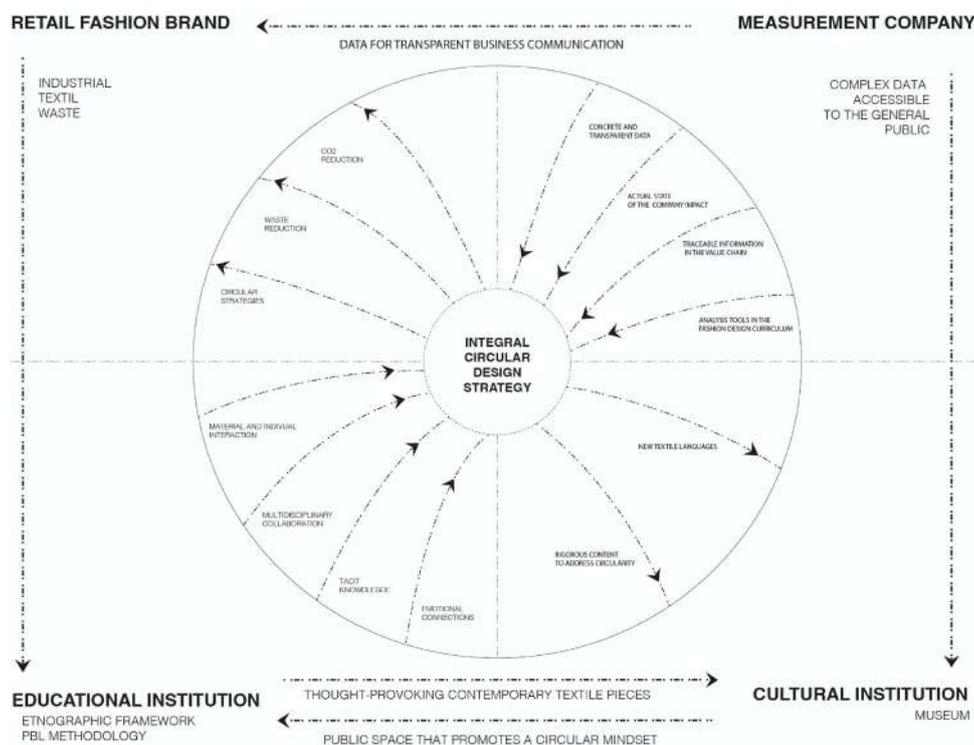
nibilidad del sistema de la moda y textil desde una perspectiva de diseño circular.

## ESTRATEGIAS PARA EL DISEÑO CIRCULAR

El diseño circular en la industria de la moda representa una intersección crítica entre la innovación y la sostenibilidad, donde la reducción del impacto ambiental se convierte en un pilar fundamental. Estas estrategias buscan no solo optimizar los flujos operativos y productivos, sino también reconfigurar la manera en que la industria aborda la producción, el consumo y la gestión de recursos, con un enfoque sistémico que abarca todas las etapas del ciclo de vida del producto.

La resiliencia de la cadena de suministro se ha convertido en una preocupación central en un entorno global cada vez más inestable. Para mitigar estos riesgos, las empresas están adoptando estrategias que fortalezcan la resiliencia de sus cadenas, al crear sistemas más autónomos y menos expuestos a perturbaciones externas. Adicionalmente, la implementación de sistemas de ciclo cerrado permite transformar la lógica de producción de un enfoque lineal a uno circular.

**Estrategia para la optimización de procesos y materiales:** La estrategia para la optimización de procesos y materiales en la industria textil es fundamental para minimizar el impacto ambiental y maximizar la eficiencia. Esto implica reducir el número de etapas o ciclos de producción, disminuir la huella ecológica y minimizar la generación de residuos. Dado que la industria textil es uno de los mayores consumidores de recursos, es crucial implementar una rigurosa selección de materiales que cumplan con criterios de atoxicidad, reciclabilidad



*Proyecto Sustentare, sistema de flujos de circularidad y colaboración. UDIT en colaboración con ENDAM, T-Neutral y Real Fábrica de Tapices.*

y biodegradabilidad, además de integrarse eficazmente en ciclos cerrados de producción. La sostenibilidad de los materiales debe evaluarse desde varias perspectivas: eficiencia energética en el proceso de producción, impacto ambiental desde la extracción de recursos hasta su disposición final, y certificaciones que avalen su impacto. Es esencial que los materiales tengan un potencial de reciclaje elevado y que se puedan reutilizar para extender su vida útil, minimizando los residuos tanto pre-consumo como post-consumo. Esta estrategia fomenta un sistema de producción más circular y reduce la dependencia de recursos no renovables, los cuales, alcanzan los 98 millones de toneladas anuales en la industria de la moda (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

**Reducción de residuos y ciclo cerrado:** La reducción de residuos en la industria textil debe superar las soluciones tradicionales, como el reciclaje al final del ciclo de vida de los productos. Es necesario adoptar un enfoque integral basado en los principios de la economía circular, como el concepto "Cradle to Cradle" (Braungart y McDonough, 2002), que busca reincorporar los materiales al proceso productivo y minimizar los residuos desde la etapa de diseño. Un diseño eficiente y consciente permite seleccionar materiales sostenibles, reducir el desperdicio de tejido y facilitar el desmontaje para maximizar la reutilización y reciclaje de los productos.

**Innovación en servicios de reutilización y reciclabilidad:** Un cambio de paradigma en la industria de la moda consiste en ofrecer servicios que prolonguen el ciclo de vida de los productos, más allá de la venta directa de prendas. Este enfoque incluye servicios como el alquiler, reparación, limpieza y cuidados, reventa y reciclaje de productos. Al extender la funcionalidad y utilidad de los productos, las empresas diversifican sus

fuentes de ingresos y reducen la cantidad de residuos generados prematuramente. Este modelo refuerza la sostenibilidad del sector, a la vez que transforma la relación entre consumidor y marca, alineándose con los principios de la economía circular.

**Estrategia para la longevidad y durabilidad de los productos:** La longevidad de un producto textil depende tanto de factores físicos (calidad, funcionalidad y estética) como emocionales. Los físicos aseguran que las prendas no solo cumplan su propósito en diversas condiciones de uso, sino que también se adapten a las necesidades cambiantes del usuario, reduciendo la necesidad de reemplazos y minimizando el impacto ambiental. Además, un vínculo emocional entre el consumidor y el producto, basado en experiencias o significados personales, aumenta la probabilidad de que el producto se conserve durante más tiempo (Niinimäki y Hassi, 2011). La co-creación y personalización son estrategias clave para fortalecer este vínculo emocional y prolongar el ciclo de vida del producto (Chapman, 2009; Schifferstein y Zwartkruis-Pelgrim, 2008; Mugge et al., 2005), fomentando un consumo más consciente y duradero.

## Referencias bibliográficas:

1. Amed, I., Berf, A., Balchandani, A., Hedrich, S., Jensen, J. E., Straub, M., Rolkens, F., Young, R., Brown, P., le Merle, L., Crump, H., & Dargan, A. (2024). The state of fashion 2024. McKinsey & Company. <https://www.mckinsey.com/industries/retail/our-insights/the-state-of-fashion-2024>
2. Braungart, M., & McDonough, W. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. New York: North Point.
3. Chapman, J. (2009). *Emotionally Durable Design: Objects, Experiences, and Empathy* (3rd ed.). Earthscan, London.
4. Coscieme, L., Manshoven, S., Gillabel, J., Grossi, F., & Mortensen, L. F. (2022). A framework of circular business models for fashion and textiles: The role of business-model, technical, and social innovation. *Sustainability: Science, Practice, and Policy*, 18(1), 451–462. <https://doi.org/10.1080/15487733.2022.2083792>
5. Eileen Fisher Foundation & Pentatonic. (2022). Fashion's waste crisis and how to solve it. HEY FASHION! <https://www.heyfashion.org/report>
6. Ellen MacArthur Foundation. (2017). A new textiles economy: Redesigning fashion's future. EllenMacArthurFoundation. [https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/A-New-Textiles-Economy\\_Full-Report\\_Updated\\_1-12-17.pdf](https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/A-New-Textiles-Economy_Full-Report_Updated_1-12-17.pdf)
7. Fletcher, K. (2008). *Sustainable Fashion & Textiles: Design Journeys*. Earthscan, London.
8. Fletcher, K. T., & Grose, L. (2012). *Fashion and sustainability: Design for change*. Laurence King Publishing Ltd, London.
9. Goldsworthy, K., & Earley, R. (2018). Circular transitions: Textile design and the circular economy. *Journal of Textile Design Research and Practice*, 6(1), 1–4. <https://doi.org/10.1080/20511787.2018.1505362>
10. Joséphine, R., Andrée-Anne, L., & Samir, L. (2022). Life-cycle traceability towards sustainable and circular value chains: analysis framework and state of the art in the fashion industry. *IFAC-PapersOnLine*, 55(10), 1705–1710. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.09.643>
11. Karana, E., Barati, B., Rognoli, V., & Zeeuw Van Der Laan, A. (2015). Material driven design (MDD): A method to design for material experiences.
12. Karell, E., & Niinimäki, K. (2020). A mixed-method study of design practices and designers' roles in sustainable-minded clothing companies. *Sustainability (Switzerland)*, 12(11). <https://doi.org/10.3390/su12114680>
13. Lecce, C., & Ferrara, M. (2016). The Design-driven Material Innovation Methodology. <https://doi.org/10.4995/ifdp.2016.3243>
14. Mattelmäki, T., & Sleeswijk Visser, F. (2011). Lost in Co-X: Interpretations of Co-design and Co-creation. En *Proceedings of the 4th World Conference on Design Research (IASDR 2011)*, Delft, The Netherlands.
15. Nerurkar, O. (2016). Designing sustainable fashion: Role of psychosocial factors of fashion consumption and the challenges of design. *Indian Journal of Science and Technology*, 9(15). <https://doi.org/10.17485/ijst/2016/v9i15/91980>
16. Niinimäki, K. (2012). Proactive fashion design for sustainable consumption. *The Nordic Textile Journal*, 1, 60–69.
17. Niinimäki, K., & Hassi, L. (2011). Emerging design strategies in sustainable production and consumption of textiles and clothing. *Journal of Cleaner Production*, 19(16), 1876–1883.
18. Ræbild, U. (2021). Sustainable collection practices and life cycle strategies: A fashion design perspective. *Artifact*, 7(12). [https://doi.org/10.1386/ART\\_00014\\_1](https://doi.org/10.1386/ART_00014_1)
19. United Nations Environment Programme. (2023). *UNEP annual report 2023*. UNEP. <https://www.unep.org/resources/unep-annual-reports>
20. Vezzoli, C., & Manzini, E. (2008). *Design for Environmental Sustainability*. Springer, London.
21. Von Busch, O. (2008). *Fashion-able: Hacktivism and Engaged Fashion Design*. Göteborg, Sweden: University of Gothenburg.
22. Williams, D. (2015). Sustainability and Design Ethics in Fashion Education: A Holistic Approach. *International Journal of Fashion Design, Technology and Education*, 8(3), 189–199.
23. Williams, D. (2019). Centre for Sustainable Fashion: Fostering Fashion's Ability to Contribute to Ecological Resilience and Social Wellbeing. *Fashion Practice: The Journal of Design, Creative Process & the Fashion Industry*, 11(2), 185–202

A photograph showing a pile of discarded plastic waste, including various bottles and containers, lying on a bed of dry twigs and branches. The scene is dimly lit, with some light reflecting off the plastic surfaces. The background is a dense thicket of dark, dry branches.

03

# Tecnologías de Reciclado.

Casos de Uso



# RESIDUAL



# ESPECIAL



**1. La revolución tecnológica en el reciclaje textil:  
hacia una moda más sostenible.**

**2. Tecnologías mecánicas de reciclado textiles.  
Casos prácticos.**

**3. Tecnologías limpias para el reciclado de calzado.**

**4. Innovación y sostenibilidad a través del reciclaje químico  
textil de fibras de poliéster.**

# 1. La revolución tecnológica en el reciclaje textil: hacia una moda más sostenible

Héctor Viniegra Bernal.

Desarrollo de negocio en TECNALIA

La transformación tecnológica del sector textil es un proceso complejo que implica la automatización de procesos, la integración de tecnologías disruptivas y la creación de nuevas cadenas de valor circulares. Si bien esta revolución no ocurrirá de la noche a la mañana, la legislación europea está impulsando este cambio y estableciendo un marco regulatorio favorable.

Nos encontramos en un nuevo momento de cambio en el sector textil, el previo a una revolución tecnológica, que en esta ocasión va a estar apalancada en el objetivo de ser más sostenibles. La creciente presión regulatoria, centrada en el ciclo de vida completo de las prendas, está acelerando la adopción de tecnologías que permitan un modelo de producción y consumo más sostenible.

En este caso, intentando reducir el residuo y el impacto generado por el mismo, se intenta aplicar modelos circulares que prioricen la reutilización y el reciclaje, evitando así la producción de prendas nuevas y la gestión de desechos.

En este ámbito de preparación para el reciclaje, hasta ahora se ha trabajado con volúmenes pequeños y con más buena voluntad que capacidad. Hay que poner en valor el interesante punto de partida que tenemos, con organizaciones y empresas que llevan años proporcionando este tipo de servicios y que, en la actualidad, se debaten entre industrializarse liderando esta revolución o esperar a que los volúmenes recogidos selectivamente crezcan, tanto que sea un imperativo escalar industrialmente en eficiencia, tecnologías y, también, con nuevas capacidades.

Los bajos márgenes y precios en el sector del reciclaje textil dificultan atraer inversiones tradicionales. La

adopción de tecnologías innovadoras, aunque necesaria para la sostenibilidad, a menudo carece de una justificación económica a corto plazo, lo que limita su implementación.

Para explorar las tecnologías que pueden marcar una diferencia significativa en la preparación y reciclaje de residuos textiles en España, no sólo debemos ser capaces de pensar desde "fuera de la caja", intentando buscar nuevas tecnologías que impacten directamente en la eficiencia y la eficacia de los procesos de preparación para el reciclaje, sino que debemos empezar a ir a otras "cajas" y ver como allí (otros procesos, otros sectores, otros ámbitos...) han sido capaces de aplicar tecnologías innovadoras en procesos similares o comparables con los que tenemos en la cadena de valor de la moda, textiles y calzado.

Para transformar el reciclaje textil en España, es necesario adoptar una visión sistémica que vaya más allá de las tecnologías aisladas. Debemos analizar cómo otros sectores han abordado desafíos similares y cómo podemos integrar sus soluciones en nuestra cadena de valor. Esta perspectiva integral nos permitirá desarrollar un modelo de reciclaje más eficiente y sostenible.

La gestión eficiente de los residuos textiles es crucial en el contexto de la sostenibilidad y la economía circular, que son los dos conceptos clave que la nueva legislación europea va a implementar con fuerza, dentro de la cadena de valor del sector textil. En concreto, esta legislación exige mayores tasas de reutilización y reciclaje, y para ello, es esencial adoptar tecnologías avanzadas para manejar el volumen creciente de residuos textiles.

Además de las propias metodologías de optimización de la producción por mejora de las competencias de

la fuerza laboral (como, por ejemplo, procesos lean) y, en nuestra opinión, las principales tecnologías que se pueden aplicar de manera eficiente en los procesos de preparación para el reciclaje textil y que, de ese modo, darían un impulso industrial al mismo, incrementando la eficiencia y aumentando la capacidad de procesamiento, se pueden agrupar en los siguientes grupos:

### 1. La Visión Artificial: Precisión y Eficiencia en la Identificación.

Una de las tecnologías más prometedoras para el reciclaje textil es la visión artificial. Esta tecnología utiliza cámaras y algoritmos avanzados para capturar y analizar imágenes de textiles, permitiendo una identificación precisa y eficiente. Los sistemas de visión artificial pueden identificar diferentes tipos de tejidos, colores y patrones, lo que facilita a posteriori la separación de materiales reciclables de aquellos que no lo son.

*Ejemplo: En una planta de reciclaje, se puede implementar un sistema de visión artificial que utilizando cámaras de alta resolución pueda identificar textiles de forma mucho más eficiente. Estos sistemas llegan a mejorar la precisión de la clasificación en un 30%, reduciendo significativamente el desperdicio y mejorando la eficiencia del proceso. La visión hiperespectral, que combina la visión artificial con la espectroscopía de infrarrojo cercano (NIR), se puede utilizar para identificar la composición química de las fibras textiles, permitiendo una clasificación más precisa basada en la composición del material.*

### 2. Robótica Avanzada: Automatización y Reducción de Costes.

La robótica avanzada es otra tecnología clave que puede revolucionar el reciclaje textil en España. Los brazos robotizados sumados a las tecnologías de visión artificial y aprendizaje automático pueden realizar tareas repetitivas y pesadas, como la selección y clasificación de textiles, con una precisión y velocidad superiores a las del trabajo manual.

*Ejemplo: Adoptar brazos robotizados, desplazadores automáticos u otros elementos que, combinados con la clasificación avanzada, nos permiten automatizar la clasificación de residuos textiles, mejorando las ratios de clasificación y los volúmenes gestionables. Estos robots utilizan cámaras y algoritmos de visión artificial para identificar y separar diferentes tipos de tejidos, eliminando materiales no deseados como botones y cremalleras que pueden interferir con el proceso de reciclaje. La implementación de estos robots puede permitir reducir los costes operativos en un 25% y aumentar la eficiencia de la clasificación en un 40%.*

### 3. Sensorización Avanzada + Monitorización: Datos en Tiempo Real para una Mejor Toma de Decisiones.

La sensorización avanzada es esencial para la adquisición de datos en tiempo real. Los sensores ópticos, infrarrojos y de espectroscopía se utilizan para identificar materiales y composiciones de los textiles, facilitando su clasificación y procesamiento, además de poder darnos mucha información del residuo en global.

La integración de plataformas de datos, con toda esta información que podemos conseguir de manera automatizada y su análisis, es crucial para la operación eficiente, el monitoreo y la optimización constante de los procesos de reciclaje textil. Estas plataformas recopilan información y proporcionan insights valiosos para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad del proceso.

*Ejemplo: Una planta de reciclaje puede integrar sensores avanzados que proporcionen datos precisos y en tiempo real sobre la calidad y composición de los residuos textiles (composición, estructura de tejidos, gramajes, existencia de impropios, % de cada uno de ellos, etc.). Estos sensores permiten suministrar la información necesaria a la plataforma de datos, que con algoritmos e incluso IA, permita entender y definir patrones complejos que hagan posible diseñar y ajustar los procesos de preparación y reciclaje, en función de la información recibida, mejorando la eficiencia y reduciendo el desperdicio. Hay ejemplos de otros sectores que están reportado una mejora del 20% en la precisión de la clasificación y una reducción del 15% en los residuos no reciclables.*

### 4. Proceso de separación de materiales en composiciones mixtas.

Uno de los grandes retos de la circularidad de materiales provenientes de prendas de ropa es maximizar el aprovechamiento de los materiales que se encuentran en composiciones mixtas. Estas composiciones, difícilmente tienen un aprovechamiento directo en procesos de reciclaje textil (fibra a fibra) para volver a conseguir hilos de calidad y que acaben formando parte de nuevas prendas. Por lo que es vital la implementación de procesos industrializados que sean capaces de separar materiales, consiguiendo materias primas utilizables en procesos, tanto del sector textil, como de otras manufacturas.

*Ejemplo: Una planta para el reciclaje de material poli-cotón (tejido con composiciones de algodón y poliéster), cuenta con un proceso de disolución selectiva, con el que se separan tanto el algodón, como el poliéster en formato polímero, en material. Este proceso consigue recuperar porcentajes muy altos de poliéster con sus características primigenias y el algodón, que se recupera mediante precipitación de la disolución y que se utilizará en proceso fuera del sector textil.*



Como conclusión, y a modo de reflexión, entendemos que la revolución tecnológica está transformando la industria del reciclaje textil, ofreciendo soluciones innovadoras para abordar el creciente problema de los residuos textiles. Los procesos de preparación para el reciclaje son una necesidad a corto o medio plazo y que, sin la adopción de tecnologías avanzadas como la visión artificial, la robótica avanzada, la sensorización y las plataformas de datos, no seremos capaces de hacer frente a la exigente legislación que tenemos delante.

Necesitamos hacer más eficientes, trazables y, por supuesto, sostenibles todos los procesos de esta “nueva” cadena de valor. Con la presión de la nueva legislación europea y la creciente preocupación por el medio ambiente, es crucial que el sector textil español adopte estas tecnologías para cumplir con los objetivos de sostenibilidad y promover una economía circular en la que, nuestro país, puede ser un referente internacional.

La implementación de estas tecnologías no solo mejorará la trazabilidad, eficiencia y calidad del reciclaje textil, sino que también aumentará la reutilización, reduciendo el desperdicio y, por lo tanto, aumentando la sostenibilidad del proceso. Adoptando de manera rápida estas innovaciones, España puede liderar el camino hacia un futuro más sostenible y responsable en la gestión de residuos textiles.



## 2. Tecnologías mecánicas de reciclado textiles. Casos prácticos.

M. Ardanuy, E. Carrera y D. Cayuela.

Grupo de investigación en Tecnología Textil-TECTEX

Instituto de Investigación Textil y Cooperación Industrial de Terrassa-INTEXTER.

Universitat Politècnica de Catalunya-UPC.

El reciclado mecánico es un proceso en seco y de bajo consumo energético muy utilizado en la industria textil con una larga tradición en España (el mayor productor de la UE). Permite procesar casi todo tipo de residuos textiles, independientemente de la cantidad de residuos disponibles. Además, para las fibras naturales es la única tecnología disponible actualmente que preserva su naturaleza. La tecnología consiste en un proceso de rasgado secuencial en el que el residuo textil pasa a través de una serie de cilindros con guarnición de alambres o de dientes de sierra progresivamente más finos y densos, que abrirán la estructura textil facilitando la liberación de las fibras individuales. Para ello es necesaria una apertura muy suave y progresiva para recuperar las fibras con la mayor longitud posible respecto a su longitud inicial.

El proceso de reciclado mecánico (Fig. 1) 1,2, se inicia con la recolección de residuos textiles, que pueden provenir tanto del proceso de producción textil y de la confección como de stocks no vendidos (pre-consumo), o de prendas de vestir y tejidos de hogar, entre otros, ya utilizados (post-consumo). Estos materiales, a menudo mezclados con elementos no textiles como botones y cremalleras (impropios), deben ser cuidadosamente separados. Aunque la eliminación de estos elementos suele realizarse manualmente, existen métodos mecánicos que también pueden llevar a cabo esta tarea con eficacia.

Una vez eliminados los impropios, los tejidos se cortan en fragmentos de tamaño adecuado para facilitar el siguiente paso: el desfibrado.

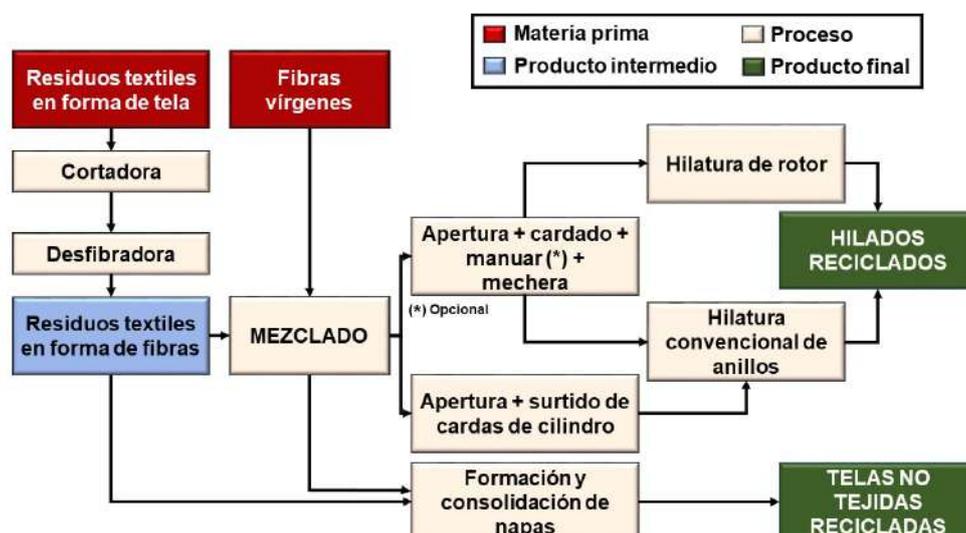


Fig. 1. Esquema del proceso mecánico de reciclado textil. (Fuente: elaboración propia).

En ocasiones, al “desfibrado” se denomina “triturado”. Los autores de este artículo consideran que el problema radica en que, durante esta fase del proceso mecánico, las fibras pueden romperse en lugar de abrirse adecuadamente. Esta ruptura provoca tanto una disminución de la longitud de las fibras recicladas, como de su resistencia, lo que limita en algunos casos su reutilización en procesos “Textile to Textile”, es decir, la producción de nuevos hilados con suficiente resistencia para ser tejidos. Si las fibras no pueden ser hiladas deben ser redirigidas a otros usos, que se analizarán más adelante. Debido a esta pérdida de propiedades, es importante señalar que, aunque las fibras recicladas mecánicamente pueden sustituir a las fibras vírgenes, en la mayoría de los casos es necesario mezclarlas para obtener una calidad de hilo satisfactoria.

En el contexto del reciclaje dentro de la misma cadena textil, una vez desfibrados los tejidos, las fibras recuperadas pueden destinarse a dos procesos diferentes: la producción de hilados o la producción de telas no tejidas.

Para la producción de hilados, el primer paso es someter las fibras a un proceso de apertura y cardado, donde se separan y orientan las fibras, eliminando impurezas como los neps y algunas fibras cortas. Luego, las cintas de carda pueden pasar opcionalmente por un manuar que las regulariza y estira, mejorando su uniformidad y eliminando irregularidades antes del proceso de hilado. Las cintas pueden ir directamente a la hilatura open-end rotor o, en el caso de optar por la hilatura convencional de anillos, se procesan previamente en la mechera para estirar y torcer las fibras, produciendo una mecha más uniforme y delgada a partir de las cintas cardadas, que finalmente serán hiladas en la continua de anillos.

Otro proceso de hilatura utilizado, también, en el reciclado mecánico y especialmente en hilos gruesos es el denominado tradicionalmente como de “lana de carda”, si bien no utiliza necesariamente esta fibra sino cualquiera. El proceso consiste en una apertura y mezcla de fibras convencional al que le sigue un surtido de cardas de cilindros que termina en la denominada carda-mechera que suministra una mecha que sirve para alimentar una continua de anillos propia, en la que se obtiene el hilado en forma de usadas que posteriormente es purgado y bobinado.

Si se opta por utilizar las fibras recicladas para producir telas no tejidas, se pueden formar napas mediante procesos de cardado o airlaid (o en los casos de fibras muy cortas el proceso wetlaid), que posteriormente se consolidan por punzonado mecánico, térmico o químico.

Es crucial controlar las propiedades de las fibras y de los hilados obtenidos en todos estos procesos. Respecto a las fibras, principalmente se debe determinar su longitud y resistencia, ya que dichas propiedades son clave para la calidad de los productos textiles desarrollados. También es importante evaluar la regularidad, imperfecciones y vellosidad de los hilados desarrollados.

En general, la aplicación final de las fibras obtenidas por reciclado mecánico dependerá de las propiedades y características del material inicial y de los cambios en la longitud de las fibras después del desfibrado, lo que dará lugar a hilados de mayor o menor calidad. Históricamente, el reciclaje mecánico ha producido trapos industriales, acolchados, rellenos automotrices, aislamiento acústico y térmico, y alfombras no tejidas. Sin embargo, bajo el concepto de economía circular, las aplicaciones de las fibras recicladas mecánicamente deben ser mucho más amplias<sup>3</sup>.

La reutilización de residuos textiles en la industria de la moda es una práctica en auge que no solo reduce la necesidad de materias primas vírgenes, sino que también disminuye significativamente los residuos en vertederos. Con la mejora de los sistemas de desfibrado de tejidos y de los controles en la maquinaria del proceso de hilatura, actualmente se obtienen hilados de una calidad muy competitiva con porcentajes de fibra reciclada de alrededor del 30 % para aplicaciones en artículos de moda. El "upcycling" convierte los residuos en productos de mayor valor, como prendas de vestir hechas de sacos de café o cojines, bolsos y material de decoración a partir de tejanos usados. Varias empresas han implementado políticas de economía circular, lanzando iniciativas para que los clientes devuelvan ropa usada para su reciclaje.

Respecto a las aplicaciones de "downcycling", además de las tradicionales aplicaciones en el sector de la automoción en paneles de aislamiento térmico y acústico, están surgiendo aplicaciones innovadoras en la industria del mobiliario y la decoración. Desde alfombras hasta muebles tapizados, estos materiales reciclados están revolucionando el diseño y la fabricación de productos decorativos. Un ejemplo notable es la reutilización de residuos textiles de la confección de fundas de sofá de polipropileno para generar nuevos hilados reciclados. Estos hilos se emplean posteriormente en el forro de nuevos tejidos, promoviendo un ciclo de reciclaje continuo dentro de la misma empresa. Además, los residuos textiles se están utilizando como relleno para almohadas, cojines y acolchados, sustituyendo materiales sintéticos como la espuma de poliuretano, que son menos amigables con el medio ambiente. Esta práctica no solo reduce los residuos textiles, sino que también ofrece productos finales con una huella de carbono menor.

Los materiales textiles reciclados también se emplean en la fabricación de paneles y aislantes para la construcción de edificios 4. Estos paneles, obtenidos al compactar y combinar restos textiles con otros materiales reciclados, son ligeros, duraderos y poseen excelentes propiedades aislantes tanto térmicas como acústicas. Su producción ayuda a reducir la dependencia de materiales de construcción tradicionales, que a menudo tienen un alto impacto ambiental.

En el marco del proyecto RECYBUILDMAT 5, se han desarrollado nuevos materiales de construcción sostenibles basados en cemento o cal mezclados con nanosílice y reforzados con telas no tejidas producidas a partir de fibras obtenidas por reciclaje mecánico (Fig. 2). Estos materiales se pueden aplicar en paneles multifuncionales de fachadas ventiladas, pavimentos flotantes y placas para cubiertas, así como en refuerzos para la rehabilitación de edificios antiguos e históricos.

Los residuos textiles de base celulósica también pueden reciclarse para producir papel de alta calidad. Este proceso no solo ayuda a reducir la cantidad de residuos textiles, sino que también ofrece una alternativa sostenible a la producción de papel a partir de pulpa de madera.

Las fibras recicladas provenientes de residuos textiles

de fibras naturales también se pueden utilizar para fabricar embalajes biodegradables. Además, los restos de tejidos y fibras recicladas son excelentes materiales para el relleno y la protección de productos frágiles durante el transporte, ofreciendo una solución de bajo impacto ambiental.

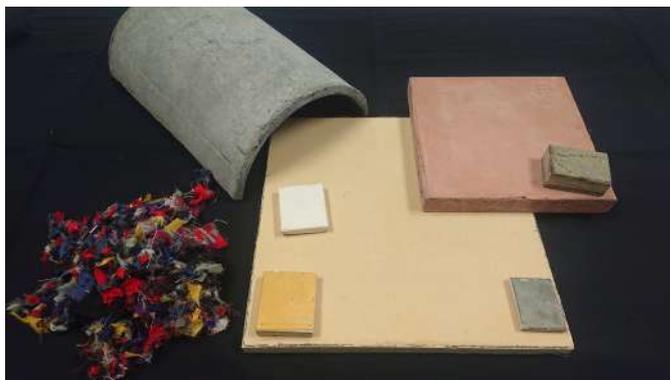


Fig. 2. Materiales de construcción sostenibles a partir de fibras obtenidas por reciclaje mecánico.

## Bibliografía

1. M. Ardanuy, I. Algaba, V. Buscio, E. Carrera, F. Cano, D. Cayuela, M. Riba-Moliner y H. Ventura. Equipamiento para el estudio del reciclado mecánico de residuos textiles en el marco del proyecto RECYWASTEX, Revista de Química e Industria Textil, Núm. 249, 2024.
2. RECYWASTEX: Reciclado de residuos textiles como materias primas secundarias para su gestión circular que evite su dispersión en el medio ambiente y contribuya a la transición ecológica. Proyecto TED2021-130611 BI00, financiado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 y por la Unión Europea "NextGenerationEU"/PRTR).
3. Diana Cayuela y Enric Carrera. Economía circular en la industria textil y de la moda. *Ambienta*, Núm 140, julio 2024, p. 54.
4. Mònica Ardanuy, Josep Claramunt, Heura Ventura y Helena Oliver-Ortega. Nuevo material de construcción a partir de residuos de ropa usada. *Ambienta*, Núm 140, julio 2024, p. 80.
5. RECYBUILDMAT: Upcycling fibers from end-of-life clothes & textile remnants for sustainable building materials: closing the loop for a circular economy. Proyecto PID2019-108067RB-I00/MCIN/AEI/10.13039/501100011033 financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación (MCIN) y la Agencia Estatal de Investigación (AEI).



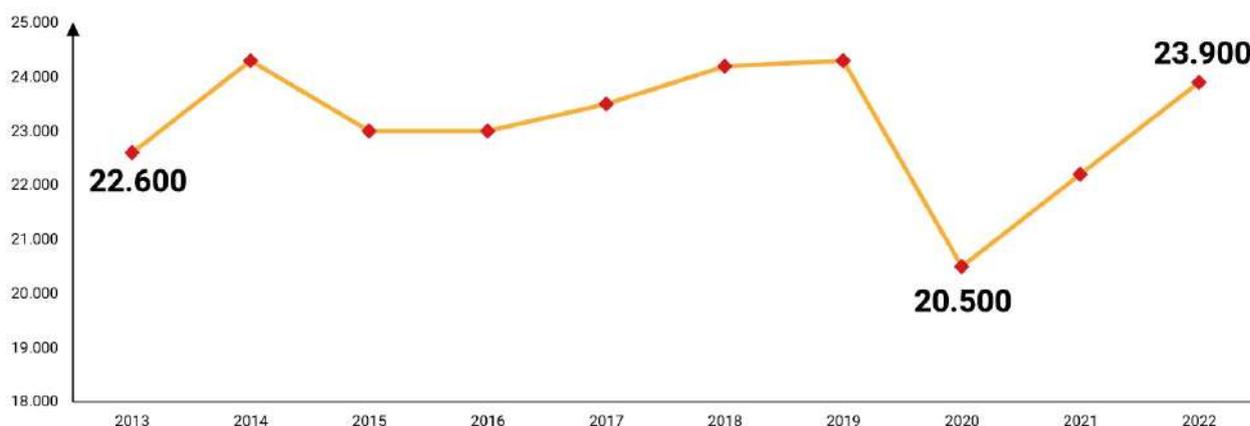
# 3. Tecnologías limpias para el reciclado de calzado

Borja Mateu, Ana Belén Muñoz y Dra. Elena Orgilés.  
**INESCOP – Centro Tecnológico del Calzado. Elda (Alicante)**

Uno de los grandes retos a los que se sigue enfrentando el sector del calzado es reciclar más y mejor. España, uno de los principales productores europeos, produjo, durante el año 2023, 83 millones de pares de zapatos (Federación de Industrias del Calzado Español [FICE], 2023). Aunque este sea un dato excelente para nuestra economía regional y nacional, no lo es tanto desde el punto de vista ambiental, ya que menos del 5% del calzado producido fue reciclado al final de su vida útil (World Footwear, 2023). Este dato comienza a ser preocupante y, como sociedad, debemos mentalizarnos sobre la importancia de reciclar el calzado y gestionar adecuadamente los residuos asociados a su producción. Además, es de vital importancia poner el foco en la manera de diseñar y producir calzado. Por ejemplo, implantando criterios de ecodiseño, ahorrando energía, preservando recursos y fomentando modelos de economía circular.

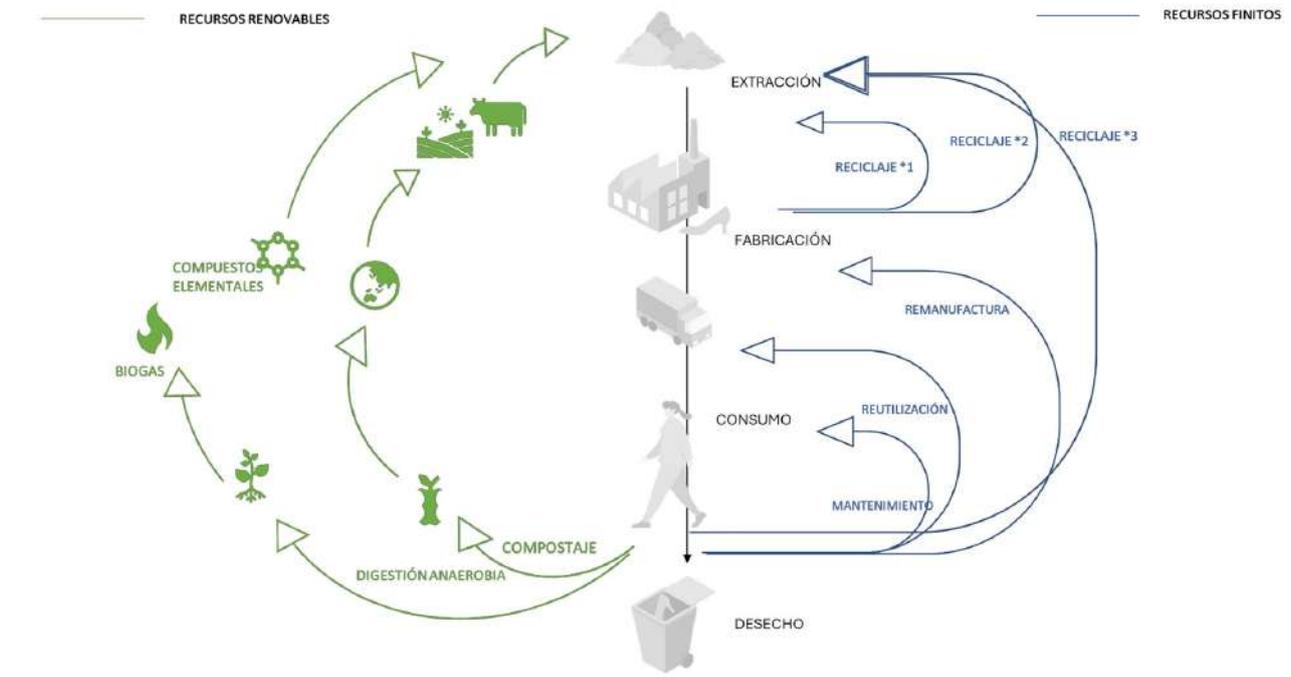
El negocio del calzado muestra su fortaleza en España con un crecimiento relevante en producción, empleo, exportaciones y, sobre todo, en consumo, siendo uno de los segmentos más importantes en el negocio de la moda. Sin embargo, la sostenibilidad sigue siendo la asignatura pendiente. Al terminar su vida útil, la gran mayoría de los zapatos acaban en vertederos, donde se desaprovecha la mayoría de las posibilidades de reutilización y reciclaje de sus componentes, lo que genera un impacto ambiental significativo debido a su composición multicomponente y la falta de infraestructuras adecuadas para su reciclaje (EPA, 2018). En este sentido, el reciclado y la valorización del calzado son clave para avanzar hacia un futuro más sostenible, ya que permite sustituir materiales vírgenes por materiales reciclados y, al mismo tiempo, contribuyen a la reducción del volumen de residuos generados. Por ello, uno de los principales objetivos de la nueva ley de residuos (Ley 7/2022, 2022) establece, para el año 2025, la obligatoriedad de la recogida de residuos del sector del calzado por parte de las empresas productoras.

**Producción mundial de calzado**  
 En millones de pares



Producción mundial de calzado (FICE, 2023)

Ilustración de sistema de economía circular para calzado, adaptado a partir del Diagrama de Economía Circular de la Fundación Ellen MacArthur (2017) y de Braungart & McDonough sobre el diseño de productos según los principios de Cradle to Cradle (2002)



Por ello, en INESCOP desarrollamos soluciones tecnológicas y sostenibles para toda la cadena de valor del calzado gracias a una dilatada experiencia que nos permite contribuir a la implementación de criterios ecológicos en un sector industrial tremendamente complejo, dado que un zapato puede estar compuesto por hasta 40 tipos de materiales (Alderson et al., 2020) muy diferentes: cuero, textiles, metales, espumas o caucho, entre otros. Este es, sin duda, el gran reto al que se enfrenta el sector del calzado. Sin embargo, si somos capaces de incorporar criterios medioambientales desde la idea, diseño y fabricación, hasta su fin de uso, conseguiremos reducir el impacto ambiental de los zapatos, además de facilitar su reciclaje.

### La clave está en ecodiseñar

La incorporación del ecodiseño es fundamental. Sin duda, una herramienta eficaz y necesaria para la evolución de la industria del calzado hacia la sostenibilidad. Esta se caracteriza por integrar el medioambiente como un factor más a la hora de tomar decisiones desde la fase del diseño del producto. Se piensa desde el inicio en todas las etapas del ciclo de vida, desde la extracción y procesamiento de materias primas, la fabricación de componentes y el ensamblado de calzado, pasando por la distribución y venta, hasta la fase de uso y final de vida del producto (Reglamento (UE) 2024/1781, 2024).

A la hora de diseñar calzado, es importante tener en cuenta todos los aspectos que afectan al producto (calidad, funcionalidad, estética, ergonomía y costes, entre otros), pero el ecodiseño también facilita el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), promoviendo prácticas como el reciclado, la bio-

degradación y la reutilización y que ahora pasan a ser un elemento clave en la toma de decisiones (Naciones Unidas, 2015). Este enfoque permite a las empresas conseguir productos con mejor comportamiento ambiental y más innovadores.

Además, existen múltiples herramientas cualitativas y cuantitativas para analizar el perfil ambiental del producto y establecer las consideraciones ambientales, siendo el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) una herramienta fundamental, respaldada por la Comisión Europea, para identificar, priorizar e implementar mejoras en todas las etapas del producto y aplicar un sistema de mejora continua (Reglamento (UE) 2024/1781, 2024). El ACV es clave dentro del marco de la Huella Ambiental de Producto (PEF), promovida por la Unión Europea para políticas de sostenibilidad (European Commission, 2013).

### Convertir residuos en recursos

El calzado, como residuo multicomponente y multimaterial, mayoritariamente termina en vertederos. Esto representa una pérdida significativa de recursos potenciales que, sumada a la alta dependencia de la industria de materias primas importadas, resalta la urgencia de adoptar un enfoque basado en el reciclaje para alcanzar modelos de economía circular donde los residuos se conviertan en recursos, maximizando el ciclo de vida de los productos (Ellen MacArthur Foundation, 2022).



En INESCOP llevamos años trabajando en este ámbito y hemos adquirido conocimientos que nos han permitido poner en marcha dos plantas de reciclado, uno mecánico y otro químico. El reciclado mecánico es el más extendido y consiste en la recuperación de materiales mediante trituración sin llegar a romper los enlaces químicos (Hopewell, Dvorak, & Kosior, 2009). Se trata de una solución limpia y eficiente, sin agua ni productos químicos (Marconi et al., 2018), con un menor consumo de energía que otros medios térmicos y sin emisiones directas a la atmósfera que permite separar materiales a partir de calzado completo. Se trata, por tanto, de una solución adecuada para la gestión de residuos, así como para la promoción de la circularidad de los materiales.

Sin embargo, no todos los materiales pueden reciclarse mecánicamente, por ello, el sector del calzado necesita soluciones complementarias para obtener un mayor rendimiento de los materiales recuperados.

Para ello, INESCOP ha implementado un demostrador para reciclado químico, utilizando técnicas como la glicólisis, que permite reciclar poliuretano y obtener polioles para nuevas síntesis de poliuretano (Müller & Hoffmann, 2021). Además, a través de la hidrólisis enzimática, se recupera la proteína del cuero para obtener bioestimulantes y agentes recurtientes. También, mediante la pirólisis, los residuos de caucho pueden revalorizarse, obteniendo negro de humo para su uso en pigmentos o en refuerzos en la fabricación de suelas de calzado, aceites pirolíticos para su uso como biocombustible o síntesis de nuevas materias primas y una fracción gaseosa que puede utilizarse como fuente de energía en el propio proceso.

Pero para ser sostenibles, hay que poner en valor los residuos, permitiendo que estos se conviertan en recursos útiles para nuevos procesos productivos (Gharfalkar et al., 2015). En esta línea INESCOP ha validado con éxito diferentes vías para los distintos materiales obtenidos en las plantas piloto y que ya están siendo replicados por las empresas colaboradoras. Existen ya, por tanto, soluciones que permiten mejorar la competitividad empresarial a través de la innovación en sostenibilidad.

Con esto, nuestros colaboradores han comprobado que es posible transformar sus residuos en recursos, disminuyendo su dependencia del mercado internacional, creando sinergias con otros sectores industriales, contribuyendo a cumplir los objetivos de la Unión Europea para la gestión de residuos, promoviendo además la economía circular en la industria del calzado, reduciendo la huella de carbono y fomentando la circularidad de los materiales.



### Referencias bibliográficas:

1. Alderson, A., et al. (2020). Multi-material components in the footwear industry: challenges for recycling. *Journal of Materials Processing*, 67(4), 123-132.
2. Braungart, M., & McDonough, W. (2002). *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*. North Point Press.
3. Ellen MacArthur Foundation. (2022). *Circular Economy in Action*. Recuperado de <https://www.ellenmacarthurfoundation.org>
4. EPA. (2018). *Advancing Sustainable Materials Management: Facts and Figures 2018*. U.S. Environmental Protection Agency. Recuperado de <https://www.epa.gov/facts-and-figures-about-materials-waste-and-recycling>
5. European Commission. (2013). *Building the Single Market for Green Products: Facilitating better information on the environmental performance of products and organisations*. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo. COM(2013) 196 final.
6. Federación de Industrias del Calzado Español (FICE). (2023). *Informe del calzado en España 2023*. Federación de Industrias del Calzado Español (FICE). Recuperado de <https://www.bigcommerce.es/>
7. Gharfalkar, M., Court, R., Campbell, C., Ali, Z., & Hillier, G. (2015). Analysis of waste hierarchy in the European waste directive 2008/98/EC. *Waste Management*, 39, 305-313. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.02.007>
8. Hopewell, J., Dvorak, R., & Kosior, E. (2009). Plastics recycling: challenges and opportunities. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 2115-2126. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0311>
9. Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular. (2022). *Boletín Oficial del Estado*, núm. 85.
10. Marconi, M., & García, F. (2018). Mechanical Recycling in the Footwear Industry: A Sustainable Approach. *International Journal of Environmental Sciences*, 9(3), 90-99.
11. Müller, A., & Hoffmann, M. (2021). Polyurethane Recycling via Glycolysis. *Journal of Chemical Engineering*, 32(7), 1010-1017.
12. Reglamento (UE) 2024/1781 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de junio de 2024, por el que se insta un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a productos sostenibles, se modifican la Directiva (UE) 2020/1828 y el Reglamento (UE) 2023/1542, y se deroga la Directiva 2009/125/CE.
13. World Footwear. (2023). *World Footwear Yearbook 2023*. APICCAPS – Portuguese Footwear, Components and Leather Goods Manufacturers' Association.





# 4. Innovación y sostenibilidad a través del reciclaje químico textil de fibras de poliéster

José Javier Pascual Bernabéu.  
PhD & Senior Project Manager de AITEX.

A lo largo de las últimas décadas, diversos sectores industriales como el Textil, Embalaje, Automoción o Construcción han utilizado cantidades significativas de polímeros sintéticos en sus procesos de producción, los cuales están diseñados para ofrecer rendimiento y durabilidad, pero careciendo de degradabilidad y reciclabilidad lo cual conlleva un grave problema de acumulación de residuos.

Por otro lado, la Industria Textil es uno de los sectores industriales más importantes a nivel mundial, constituyendo una parte significativa de la economía global con casi 1,3 billones de euros y empleando a más de 300 millones de personas en toda la cadena de valor<sup>6</sup>. En los últimos 20 años la producción global de fibras se ha duplicado y se espera que continúe creciendo en esta década.

El Poliéster (PET) es uno de los polímeros termoplásticos más empleados durante las últimas dos décadas debido a su ligereza, bajo coste, disponibilidad como materia prima y bajos requerimientos energéticos para su procesado y fabricación. Esta materia prima se utiliza ampliamente en botellas de agua, refrescos, envases de alimentos, fibras textiles, etc. En las últimas décadas, el PET se ha convertido en la fibra más empleada en el textil por sus propiedades. Además, de los 116 millones de toneladas de fibras producidas a nivel mundial en 2022, de las cuales el 65% fueron fibras sintéticas, el 29% fibras naturales y el 6% fibras celulósicas artificiales. El PET cuenta con una cuota de mercado de aproximadamente el 85% del total de las fibras sintéticas representando una producción de 63 millones de toneladas anuales y una participación global del 54%<sup>7</sup>, lo que hace necesario disponer de estrategias de gestión adecuadas.

Actualmente, menos de la mitad de la ropa usada se recolecta para su reutilización o para su reciclaje y solo el 1% se recicla en nuevos productos textiles<sup>8</sup>. Según la tecnología utilizada se pueden establecer diferentes tipos de reciclajes que difieren en varios aspectos, incluyendo su eficiencia energética y su capacidad para regresar, o mantener, la calidad virgen. Sin embargo, estas dos cualidades por lo general están correlacionadas, así que debe encontrarse un compromiso entre reciclar desechos textiles a través de un proceso energéticamente efectivo (rentable económicamente) y la obtención de productos de calidad virgen o similar.

El reciclaje químico abarca una variedad de tecnologías emergentes en la gestión de residuos que permiten reciclar materiales termoplásticos difíciles, o poco rentables de procesar mecánicamente, convirtiendo los residuos plásticos en productos químicos básicos, lo que puede aumentar significativamente las tasas de reciclaje y reducir la cantidad de residuos plásticos enviados a vertederos o incineradoras, proporcionando materias primas de calidad virgen a la cadena de suministro de polímeros termoplásticos. Este tipo de reciclaje utiliza procesos o agentes químicos que alteran directamente la estructura de los polímeros descomponiendo las largas cadenas de hidrocarburos en fracciones más cortas o en monómeros utilizando métodos químicos, térmicos o catalíticos.

<sup>6</sup> Fundación Ellen MacArthur, 2017.

<sup>7</sup> Textile Exchange, 2023.

<sup>8</sup> (McKinsey & Company, 2022).

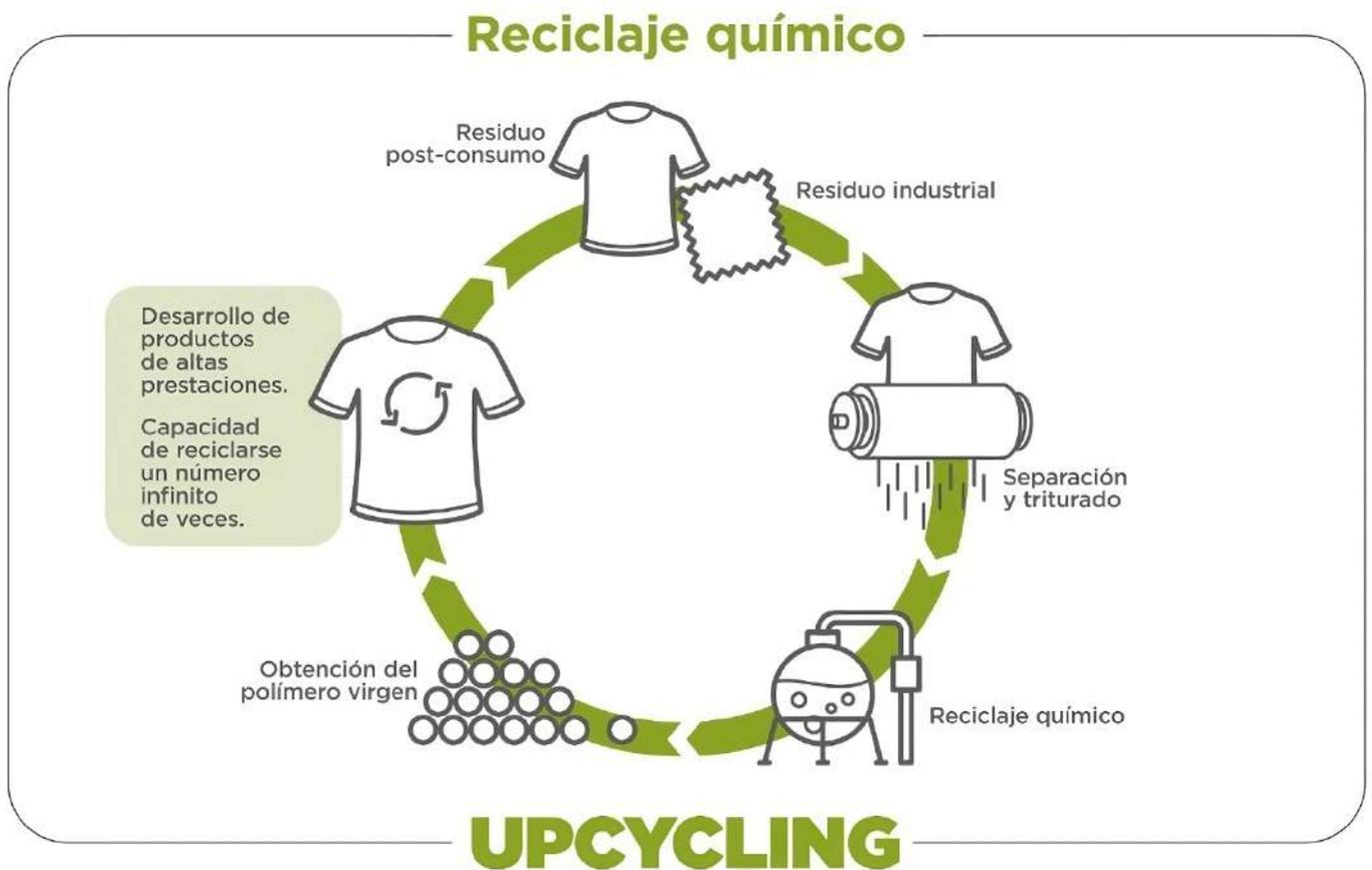


Figura 1. Ciclo de vida de los residuos textiles post-consumo haciendo uso del reciclaje químico para implementar una economía circular.



Figura 2. Problemática actual de los residuos plásticos.

El reciclado químico del PET es un proceso clave para gestionar los residuos plásticos, dado que esta materia prima es una de las resinas poliméricas termoplásticas más comunes, utilizada tanto en la producción de fibras textiles como en envases de alimentos y líquidos y, combinada con fibra de vidrio, para resinas en ingeniería. Su proceso de **despolimerización catalítica** incluye tres métodos principales: hidrólisis, metanólisis y glicólisis. Cada uno de estos métodos emplea distintos agentes químicos y condiciones para descomponer el PET en sus monómeros originales o componentes más simples.

La hidrólisis consiste en la descomposición del PET pos-consumo en ácido tereftálico puro (TPA) y etilenglicol (EG) mediante la acción del agua. Por otro lado, la metanólisis utiliza metanol como disolvente para degradar el PET a tereftalato de dimetilo (DMT) y etilenglicol (EG) si bien, este proceso, presenta, entre otros inconvenientes, un costo elevado para la separación y refinado de los productos de reacción. Por último, la glicólisis implica la degradación molecular del PET mediante glicoles (como etilenglicol) en presencia de catalizadores.

Cada método tiene sus ventajas e inconvenientes, desde la simplicidad y compatibilidad con procesos industriales (metanólisis), hasta el uso de nuevos catalizadores que incrementan la velocidad y eficiencia (glicólisis catalizada). Las investigaciones actuales se centran en mejorar la eficiencia de estos métodos mediante el desarrollo de catalizadores más efectivos, técnicas más rápidas (como el uso de microondas), y optimización de condiciones de reacción. En general, la despolimerización catalítica del PET permite recuperar materiales valiosos de los residuos plásticos, ofreciendo una ruta prometedora para el reciclaje sostenible en la Industria.



Figura 3. Reactor de despolimerización

Entre los procesos de despolimerización catalítica disponibles, la glicólisis es la tecnología más estudiada y desarrollada debido a las numerosas ventajas que presenta: simplicidad y flexibilidad, bajos costes de inversión y mantenimiento, condiciones de reacción más suaves, baja volatilidad del solvente y facilidad de aplicación a las plantas de producción de PET convencio-



Figura 4. Etapas del residuos textil al someterlo a la reacción de glicólisis.

nales. Debido a sus múltiples ventajas, esta estrategia está siendo estudiada en mayor profundidad por la comunidad científica, encontrándose las primeras plantas industriales en países como Japón, Estados Unidos o India. Además, es en esta tecnología donde desde AITEX se trabaja para optimizar las condiciones de reacción y maximizar su rendimiento mediante la utilización de nuevos catalizadores capaces de reducir el tiempo de reacción y cuyo fruto se ha plasmado en una solicitud de patente 202330732 relacionada con la eliminación de contaminantes del monómero obtenido en la glicólisis.

El reciclado por **despolimerización térmica** incluye cualquier proceso térmico que transforme los polímeros en moléculas más simples. Los métodos principales son la pirólisis y la gasificación, que generan productos químicos básicos como hidrocarburos o gas de síntesis. Estos productos requieren de un procesamiento adicional para convertirse en nuevos polímeros, ofreciendo flexibilidad para su reutilización en la industria petroquímica.

En la pirólisis se descomponen los plásticos en diferentes hidrocarburos mediante calentamiento en ausencia de oxígeno, conocido como "craqueo térmico". Haciendo uso de la destilación, los vapores de hidrocarburo se pueden convertir en productos que van desde ceras pesadas y aceites hasta aceites ligeros y gas. Ajustando la temperatura y el tiempo, se puede optimizar la producción de productos más pesados o ligeros. Estos productos pueden reprocesarse con tecnologías de refinado convencionales para fabricar nuevos polímeros.

En el proceso de gasificación los residuos se calientan a temperaturas extremadamente altas con una cantidad limitada de oxígeno, descomponiendo las moléculas en

sus componentes más simples, para generar gas de síntesis. Este gas, que es una mezcla de hidrógeno, monóxido de carbono y algo de dióxido de carbono, puede utilizarse para producir una amplia variedad de productos químicos como metanol, amoníaco, hidrocarburos y ácido acético, necesarios para la fabricación de polímeros, combustibles y fertilizantes.

La **despolimerización bioquímica** tiene un enfoque muy similar al de la despolimerización catalítica. La diferencia radica en la sustitución de catalizadores por enzimas, lo que permite el uso de condiciones de reacción más suaves, aunque todavía es necesario continuar investigando y desarrollando esta estrategia de reciclaje para llegar a obtener una tecnología madura.

Finalmente, el proceso de **polimerización/repolimerización** del PET se lleva a cabo en dos etapas principales que incluyen la pre-polimerización y la policondensación, procesos que convierten los monómeros de PET en polímeros de alto peso molecular, listos para su uso en diversas aplicaciones como fibras, envases y componentes plásticos.

En conclusión, el reciclaje químico del PET presenta desafíos considerables, no solo en el proceso, sino también en función de su tipo de residuos. La contaminación por agua, colorantes, acetaldehído y metales pesados afectan considerablemente a sus procesos de reciclaje. La investigación en el campo del reciclaje de residuos textiles ofrece un horizonte amplio y prometedor para abordar los desafíos ambientales y económicos asociados con la industria textil. A medida que avanzamos hacia un futuro más sostenible, es crucial explorar y desarrollar nuevas estrategias y tecnologías.

**04**

**Consumidores**





# 1. La regulación de la prevención del ecoblanqueo y sus impactos

**Ismael Aznar Cano.**

**Socio responsable de medio ambiente y clima en PwC Tax & Legal**

**Marga de Roselló Carril.**

**Socia de Sostenibilidad y Cambio Climático en PwC**

## A. Contexto normativo

En marzo de 2022, la Comisión propuso actualizar el Derecho de la Unión en materia de consumo para garantizar la protección de los consumidores y empoderarlos para que contribuyan activamente a la transición ecológica.

Para ello, los operadores comerciales deben proporcionar información clara y fiable y, por esta razón, la legislación de la Unión Europea pretende abordar mediante el paquete normativo formado por la Directiva 2024/825, de 28 de febrero, en lo que respecta al empoderamiento de los consumidores para la transición ecológica mediante una mejor protección contra las prácticas desleales y mediante una mejor información, y por la Propuesta de Directiva relativa a la justificación y comunicación de alegaciones medioambientales explícitas (*Green Claims Directive*), aquellas prácticas comerciales desleales que puedan engañar o confundir a los consumidores, como la obsolescencia prematura o las afirmaciones medioambientales falsas.

El conjunto de normas pretende facilitar a las autoridades nacionales que puedan combatir más eficazmente estas prácticas, garantizando que las afirmaciones ecológicas sean veraces y permitiendo a los consumidores elegir productos más sostenibles. Y, de ese modo, fomentar la competencia empresarial en torno a productos más respetuosos con el medio ambiente y reducir cualquier impacto ambiental negativo.

Para asegurar que los consumidores puedan tomar decisiones informadas y promover la demanda de productos más sostenibles, es esencial que no sean inducidos a error sobre las características medioambientales o sociales de un producto.

Con este objetivo, la Directiva modifica la Directiva

2005/29/CE, de 11 de mayo de 2005, relativa a las prácticas comerciales desleales. En concreto, revisa su artículo 6 para aclarar que se considerará práctica comercial desleal cualquier práctica comercial que contenga información falsa o que pueda inducir a error al consumidor medio respecto de las características ambientales de los productos. Específicamente, se sustituye la letra b) por un texto que engloba una amplia gama de aspectos, tales como la disponibilidad, beneficios, riesgos, ejecución, composición y características medioambientales o sociales del producto. También se incluyen otros elementos como los accesorios, aspectos de circularidad (durabilidad, reparabilidad o reciclabilidad), asistencia posventa, tratamiento de reclamaciones, procedimiento y fecha de fabricación o suministro, entrega, adecuación, uso, cantidad, especificaciones, origen geográfico o comercial, resultados esperados y características esenciales de las pruebas o controles efectuados al producto. Esta modificación busca evitar que los consumidores puedan verse confundidos por prácticas de "greenwashing" y fomentar una demanda de bienes más sostenibles.

Por otro lado, para reforzar la protección del consumidor en relación con las afirmaciones medioambientales, se han añadido también nuevas disposiciones en el apartado segundo del artículo 6 con el objetivo de prevenir otras prácticas engañosas y asegurar que las afirmaciones sean verificables y transparentes. Así, se establece que no se podrá hacer una afirmación medioambiental sobre un comportamiento ambiental futuro (por ejemplo, comprometerse a un objetivo de neutralidad climática en determinada fecha) sin compromisos claros, objetivos y verificables, respaldados por un plan de ejecución detallado y realista. Este plan debe incluir metas medibles, recursos asignados y ser verificado periódicamente por un tercero independiente.

Además, se prohíbe también anunciar beneficios para los consumidores que sean irrelevantes y no se deriven de ninguna característica del producto o de la empresa.

Asimismo, para asegurar que las comparaciones de productos no induzcan a error, se modifica el artículo 7 de la Directiva 2005/29/CE para exigir que los comerciantes proporcionen información sobre el método de comparación, los productos comparados, y las medidas para mantener la información actualizada. Las comparaciones deben ser objetivas y basadas en un método común y características verificables.

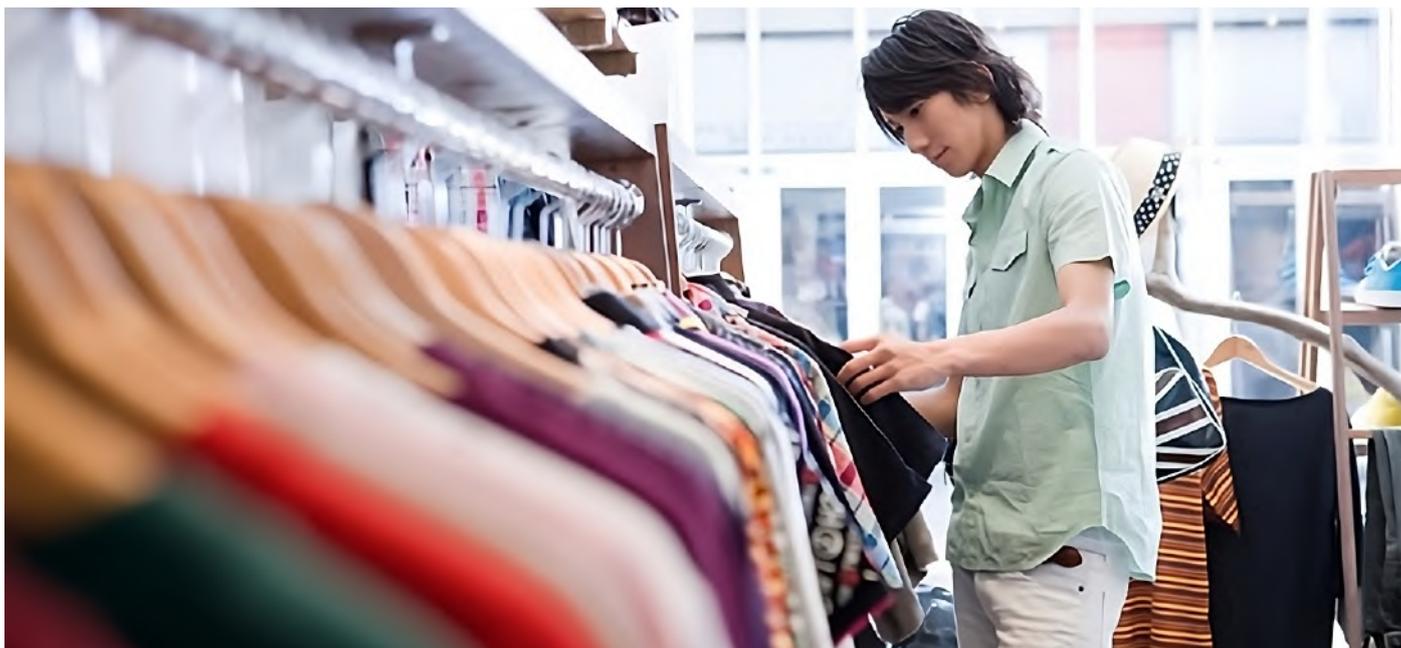
Por último, se incluyen nuevas conductas prohibidas en el anexo I de la Directiva 2005/29/CE. Con ello, se prohíben, por ejemplo, las afirmaciones medioambientales genéricas cuando no exista un comportamiento medioambiental excelente reconocido. Ejemplos de afirmaciones prohibidas incluyen: «respetuoso con el medio ambiente», «amigo del medio ambiente», «verde», «bueno para la naturaleza», «ecológico», «inocuo para el medio ambiente», «respetuoso con el clima», «delicado con el medio ambiente», «inocuo en términos de carbono», «eficiente desde el punto de vista energético», «biodegradable», «de origen biológico» o declaraciones similares. Entre ellas también se encuentra la exhibición de un distintivo de sostenibilidad no basado en un sistema de certificación o no establecido por autoridades públicas, y la realización de afirmaciones medioambientales genéricas sin respaldo demostrable. Estas afirmaciones solo están permitidas, como se ha apuntado, si pueden demostrarse con un comportamiento medioambiental excelente reconocido. Se prohíben también afirmaciones sobre la totalidad de un producto cuando solo se refieran a una parte del mismo, el presentar como una característica distintiva de un producto una característica que se deriva del cum-

plimiento de requisitos legales, entre otros.

Por otro lado, la propuesta de la *“Green Claims Directive”*, aún en tramitación, busca regular la justificación técnica de las afirmaciones y las etiquetas ambientales, asegurando su transparencia y robustez. Así, se pretende proporcionar a los consumidores, información confiable y verificada sobre las credenciales ambientales de los productos que compran, contribuyendo así a los objetivos de la economía circular y fomentando la reparación y reutilización de bienes.

Entre las medidas propuestas por esta Directiva, se incluye la obligación de que las afirmaciones medioambientales sean respaldadas por evidencia científica reconocida y verificadas por un tercero independiente antes de ser realizadas. Y que las etiquetas ambientales sean transparentes, verificadas por una entidad externa, y revisadas regularmente. Y, asimismo, que las comparaciones entre productos sean justas y basadas en datos equivalentes. La propuesta también busca controlar la proliferación de nuevas etiquetas ambientales, favoreciendo esquemas a nivel de la Unión Europea y restringiendo la creación de nuevas etiquetas públicas y privadas a menos que demuestren una mayor acción ambiental.

Se espera que los consumidores se beneficien de esta propuesta al recibir información confiable y verificable sobre los productos que compran, lo que les permitirá tomar decisiones más informadas y sostenibles. Lo que debería reducir la confusión y la desconfianza generada por afirmaciones medioambientales vagas o engañosas. La iniciativa pretende proteger a los consumidores del greenwashing mediante la verificación ex-ante de las afirmaciones medioambientales, la exigencia de evidencia científica, y la garantía de que las compara-



ciones entre productos sean justas y basadas en datos equivalentes. Además, busca regular y controlar la proliferación de etiquetas ambientales, asegurando su transparencia y robustez.

Con la regulación analizada se pretende evitar, en definitiva, los diversos impactos del *greenwashing* en materia de:

- Impacto Ambiental, puesto que el ecoblanqueo contribuye a la continua degradación ambiental y obstaculiza el progreso genuino hacia objetivos globales como la neutralidad en emisiones netas.

- Impacto en el Negocio: aunque el ecoblanqueo puede ofrecer beneficios a corto plazo, ser descubierto en prácticas engañosas puede causar un daño irreparable a la reputación de la empresa, repercusiones legales y pérdida de confianza y lealtad de los grupos de interés.

- Impacto Social: Las afirmaciones falsas generan escepticismo ante las iniciativas ambientales, dificultando la confianza en los esfuerzos de sostenibilidad legítimos y ralentizando la adopción de alternativas genuinamente ecológicas.

La Directiva 2024/825, de empoderamiento de los consumidores, ya se encuentra en vigor, y el plazo de transposición es, a más tardar, el 27 de marzo de 2026. Sobre Propuesta de Green Claims Directive, en esta nueva legislatura europea se iniciarán las negociaciones del texto entre el Consejo y el Parlamento, siendo la previsión para su adopción el último cuatrimestre de 2024 o el primero de 2025.

Por último, otra forma de combatir la preocupación por el ecoblanqueo reside en presentar una información veraz sobre el producto en su etiqueta. En este sentido, la Comisión ha anunciado una propuesta de modificación del Reglamento de Etiquetado Textil que busca proporcionar a los consumidores una información precisa y comprensible sobre el producto textil, fomentando las prácticas de consumo más sostenibles, y reforzando la correcta gestión de los residuos. En el proceso de elaboración de la propuesta se estudiarán opciones para etiquetado digital, sostenibilidad y circularidad, así como la armonización de otros aspectos como el origen, la talla y la presencia de sustancias alergénicas. Se espera que la propuesta tenga repercusiones económicas positivas al simplificar la legislación existente y reducir las cargas administrativas.

En cuanto al nuevo etiquetado, deberá cumplir con determinados requisitos de justificación y verificación, y solo las etiquetas de sistemas establecidos en virtud del Derecho de la Unión podrán presentar una calificación agregada de impactos medioambientales. Los nuevos sistemas de etiquetado necesitarán autorización de la Comisión o de las autoridades nacionales y deberán demostrar valor añadido en términos de ambición medioambiental, garantizando así la transparencia y fiabilidad de la información proporcionada.



## B. Impactos de la prevención del ecoblanqueo

Se prevén múltiples impactos de estas Directivas sobre los operadores que comercialicen productos en el mercado único europeo, al tener estos que cumplir con requisitos mínimos de substanciación, comunicación y verificación de sus afirmaciones medioambientales. (las empresas de fuera de la UE que hagan afirmaciones medioambientales dirigidas a los consumidores de la UE también deberán cumplir con los requisitos propuestos).

Como se ha visto, la normativa europea aborda la comunicación al consumidor en materia de sostenibilidad y el riesgo de ecoblanqueo. En este contexto, ciertos sectores, en especial los relacionados con productos de consumo, como es también el caso del textil, enfrentan mayores riesgos reputacionales relacionados con el *greenwashing*.

En este contexto, las medidas contempladas en las Directivas europeas tratan de dar respuesta a las demandas de estos consumidores que, si bien vemos que son diversas y, en algunos casos, divergentes, pueden resumirse en:

- **Influencia en Compras:** El 72% de la población española afirma que los certificados ecológicos y sociales influyen positivamente en sus compras.

- **Impacto Ambiental en Decisiones:** Según un estudio de la Unión Europea, el 55,8% de las personas encuestadas han sido influidas por el impacto ambiental en al menos uno o dos de los productos o servicios que habían adquirido durante las últimas dos semanas.

- **Confianza en Alegaciones:** Solo un 56% confía en las alegaciones medioambientales que aparecen en

los productos que compran, en comparación con el 61% en 2020.

La normativa pretende evitar el riesgo de ecoblanqueo o *greenwashing* que, habitualmente, se manifiesta en los siguientes aspectos:

- 1. Green Talk:** Las empresas desarrollan afirmaciones que satisfacen a los grupos de interés en términos de sostenibilidad.

- 2. Brecha de Acciones:** Surge una diferencia entre las acciones simbólicas y las acciones sustanciales que realmente se alinean con los objetivos de sostenibilidad.

- 3. Falta de Acción Real:** El *greenwashing* implica no llevar a cabo acciones reales encaminadas a la sostenibilidad, mitigando los esfuerzos de las compañías que sí actúan en favor del medio ambiente.

Para ello, las empresas van a tener que adaptar sus políticas de comunicación comercial para evitar determinados supuestos, como ya se ha anticipado:

- 1. Etiquetas de Sostenibilidad No Certificadas:** Prohibición de exhibir una etiqueta de sostenibilidad que no esté basada en un sistema de certificación o que no haya sido establecida por las autoridades públicas.

- 2. Alegaciones Medioambientales Genéricas:** Prohibición de hacer alegaciones medioambientales genéricas sin poder demostrar un comportamiento medioambiental excelente reconocido pertinente para la alegación.

**3. Alegaciones Parciales:** Prohibición de hacer alegaciones medioambientales sobre todo el producto cuando solo se refieren a un determinado aspecto de él.

**4. Requisitos Legislativos como Distintivo:** Prohibición de presentar requisitos impuestos por la legislación a todos los productos de la categoría pertinente en el mercado de la Unión como característica distintiva de la oferta del comerciante.

**5. Compensación de Emisiones:** Prohibición de afirmar que un producto tiene un impacto neutro, reducido o positivo en el medio ambiente basándose en la compensación de emisiones de gases de efecto invernadero.

En este sentido, adaptarse a la normativa permitiría evitar lo que se consideran los “7 pecados capitales” de la comunicación con riesgo de *greenwashing*:

**1. Etiquetado del Producto:** Uso de etiquetas falsas o engañosas que simulan un compromiso inexistente con el medio ambiente.

**2. Certificaciones y Sellos:** Uso de certificaciones y sellos poco conocidos o creados por la empresa que simulan un compromiso inexistente con el medio ambiente.

**3. Envase del Producto:** Uso de colores o diseños que evocan la naturaleza para asociar el producto a la sostenibilidad, sin ser cierto.

**4. Marketing y Publicidad:** Comunicados en branding y publicidad que promocionan productos como sostenibles sin una base sólida.

**5. Informes y Comunicados:** Alegaciones ambientales en informes anuales u otros comunicados sin una base sólida, planteando objetivos sin un plan robusto.

**6. Participación en Iniciativas Ambientales:** Participación en programas ambientales sin mencionar los impactos ambientales de la empresa.

**7. Eventos y Patrocinios:** Participación en eventos o patrocinios sin mencionar los impactos ambientales de la empresa.

**8. Redes Sociales e Internet:** Afirmaciones ambientales en redes sociales u otras plataformas sin una base sólida.

**9. Comunicaciones con Stakeholders:** Comunicados para que el público u otros stakeholders perciban positivamente a la compañía sin una base sólida

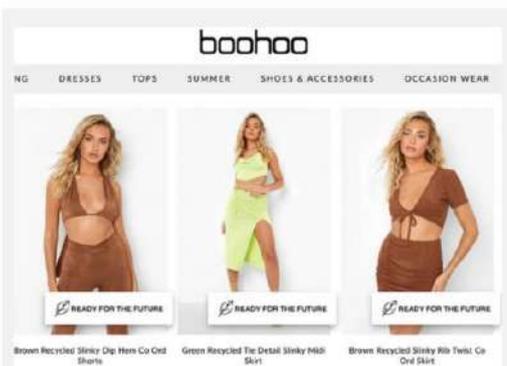
Por último, hay que tener en cuenta que el consumidor reclama cada vez mayor transparencia y fiabilidad en cuanto a la información a su alcance de cara a tomar decisiones de compra informadas.

Así, según datos del informe de Kantar sobre hábitos de compra de productos textiles, el comportamiento del consumidor ha evolucionado significativamente, priorizando cada vez más la sostenibilidad y los factores éticos en sus decisiones de compra. En lugar de valorar solo el estilo y el precio, el 32% de los consumidores actuales están dispuestos a pagar más por prendas fabricadas con materiales sostenibles y buscan información fiable sobre la responsabilidad ambiental y social de las marcas. De ahí la importancia de la transparencia y de una comunicación veraz, que no induzca a error.

PwC, por su parte, ha elaborado un estudio sobre los perfiles del consumidor sostenible, que permite diferenciar entre tipologías diversas en función de aspectos diversos (desde su nivel de compromiso a su capacidad de compra), y que concluye que para cerrar la brecha entre las intenciones del consumidor y sus decisiones de compra finales, hay que reforzar la accesibilidad, asequibilidad, claridad y completitud de la información sobre los productos sostenibles.

Por último, es relevante también subrayar que existen mecanismos a disposición de las empresas para mitigar los riesgos de incurrir en *greenwashing*. Así, estas pueden apoyarse en entidades reconocidas de autorregulación comercial que promuevan y supervisen el cumplimiento de normas éticas en la publicidad y la comunicación. Estas entidades pueden proporcionar directrices y certificaciones que aseguren que las afirmaciones medioambientales de las empresas sean verificadas y respaldadas por evidencia sólida. Además, pueden ofrecer mecanismos de resolución de disputas y sanciones para las empresas que incumplan las normas, ayudando a mantener la confianza del consumidor y fomentando prácticas comerciales más responsables y sostenibles.

## Ejemplo de greenwashing



Asos, Boohoo y Asda tenían líneas enteras de ropa etiquetadas como sostenibles y respetuosas con el medio ambiente, sin que las compañías tuvieran pruebas de que todo el proceso, desde la fabricación hasta la entrega, el embalaje y la venta, fuera beneficioso para el medio ambiente.

### Práctica

Alegaciones vagas y engañosas

### Lugar

Etiqueta/Página web

### Consecuencia

Los tres retailers tendrán que presentar informes periódicos a la Autoridad de Mercados y Competencia del Reino Unido (CMA) después de que una investigación iniciada en 2022 examinara las preocupaciones de que las empresas estaban utilizando afirmaciones vagas para reforzar sus credenciales medioambientales. La directora de protección al consumidor de la CMA declaró que este tipo de afirmaciones ecológicas engañosas podrían dar lugar a la "imposición de una sanción".

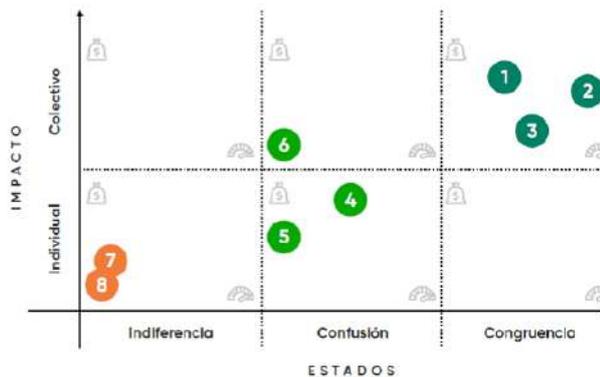
\*1 Imagen Ejemplo de greenwashing

## ¿Cómo son los consumidores sostenibles españoles?

### Matriz de perfiles: entre el querer y el hacer.

En el camino hacia el consumo sostenible las personas pasan por distintos estados. Según la búsqueda de impacto que tengan y el esfuerzo que hagan para lograrlos, se sitúan en diferentes lugares de la matriz.

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| 1 Moralista  | 5 Seducido        |
| 2 Buscador   | 6 Estancado       |
| 3 Combativo  | 7 Ahorrador       |
| 4 Espabilado | 8 Negociacionista |



🏠 Gasto 🕒 Esfuerzo: Tiempo - Cambios

**Cerrando la brecha:** Para pasar del querer al hacer necesitamos convertir el sacrificio en beneficio y la culpa en colaboración, a través de productos y servicios que sean:

- Asequibles
- Accesibles
- Claros
- Completos

\*2 Imagen "¿Cómo son los consumidores sostenibles españoles?"

### C. Conclusiones del TT@OTYM.Lab sobre Consumidores

El pasado 18 de julio el Observatorio del Sector Textil y Moda (OTYM) en colaboración con PwC llevó a cabo un taller de evaluación de impactos para abordar retos, amenazas y oportunidades derivados de las normas -tanto europeas como nacionales- en materia de consumidores, así como para identificar estrategias comunes para afrontarlos con éxito. De este primer taller, con participación de empresas, centros de investigación y también instituciones públicas, se extrajeron las siguientes conclusiones:

**1. El consumidor se manifiesta interesado por la sostenibilidad** del sector textil y de la moda, afirma querer contribuir a la protección del medio ambiente, recibir más información y querer tomar decisiones sostenibles. Sin embargo, pueden identificarse diferentes perfiles entre los consumidores en función de "lo que quieren" y de "lo que realmente hacen". Así, a menudo no están dispuestos a pagar más por la sostenibilidad y, en la toma de decisiones, acaba pesando más el "factor precio". Además, el consumidor desconoce generalmente las exigencias normativas, suele aducir falta de información (agradecería tener mayor acceso a ésta), o bien la encuentra confusa (querría que esta información fuera sencilla) y, a menudo, no da credibilidad a las afirmaciones medioambientales (por lo que buscan respaldo y certidumbre).

**2. El Sector Textil y Moda entiende que, con carácter general, la actual Directiva de Empoderamiento de los Consumidores para la Transición Ecológica supone un paso adelante** para aportar claridad en esta materia. Esta Directiva pretende, entre otros aspectos, aumentar la confianza de los consumidores respecto de

la información medioambiental que proporcionen las empresas evitando, a su vez, prácticas desleales en el mercado como el blanqueamiento ecológico, la obsolescencia prematura u otros. Esta normativa debe contribuir a establecer un marco de rigor y certidumbre en cuanto a las comunicaciones ambientales de las empresas, si bien, por otra parte, no debe suponer costes elevados para las empresas ni cargas inmanejables para las autoridades públicas de vigilancia.

**3. Las empresas del sector también consideran que, para reforzar la confianza del consumidor y, por tanto, para que los esfuerzos en materia de sostenibilidad tengan un impacto real positivo en el medio ambiente, es necesario seguir combatiendo el "greenwashing" de forma progresiva.** El sector, a nivel europeo, está haciendo esfuerzos por asegurar la fiabilidad de su comunicación medioambiental. Y la regulación puede ser clave para ello, pues entre sus objetivos está garantizar un marco amplio de competencia equitativa prohibiendo afirmaciones medioambientales genéricas, que hagan referencia a requisitos exigidos normativamente, que no hayan estado sujetas a verificación por terceros autorizados o que sugieran beneficios irrelevantes, entre otros.

**4. Es importante que las empresas del sector, que están haciendo esfuerzos significativos para mejorar su impacto ambiental y social, puedan comunicarlo con garantías y certidumbre.** Hay experiencias relevantes en el ámbito de la moda europea acerca de cómo diseñar estrategias de comunicación en sostenibilidad que permitan responder a las demandas de información. Esta comunicación debe **reflejar comportamientos po-**

**sitivos diferenciales**, que posicionen debidamente a quien hace las cosas bien, sin riesgo de recibir acusaciones que dañen su imagen reputacional, y sin que lleven al “greenwashing” u ocultación de tales esfuerzos en sostenibilidad por temor a recibir acusaciones. En este contexto se considera importante el papel de los organismos nacionales de autorregulación que, en colaboración con los medios, las empresas y las administraciones públicas, pueden ofrecer marcos de seguridad a las marcas en sus procesos de comunicación.

**5. La Directiva de Afirmaciones Ambientales (o “Green Claims”)** puede comportar cambios más profundos en cuanto a la comunicación de las empresas en materia de sostenibilidad, en particular, por la exigencia –de acuerdo con la propuesta de la Comisión– de que las afirmaciones explícitas se vean debidamente justificadas y tal justificación verificada por un tercero independiente. El Sector Textil y Moda considera que es importante poder equilibrar el rigor y la confiabilidad de sus alegaciones ambientales con la eficiencia de sus procesos, evitando que se incurra en costes de implementación elevados, que puedan conducir a que las empresas se retraigan a la hora de comunicar aspectos ambientales relevantes y positivos.

**6. El horizonte regulatorio europeo** en materia de comunicación medioambiental para los próximos años va a venir marcado por la culminación del proceso de tramitación de la Directiva de Afirmaciones Ambientales y la entrada en una fase de implementación. La nueva legislatura europea, y la conformación de la nueva Comisión, no deberían suponer grandes cambios en el camino recorrido, pues la preocupación en torno al consumidor seguirá estando en el centro de las políticas europeas, para las que el mercado interior es una pieza central. Sin embargo, las transposiciones nacionales de estas regulaciones –e, incluso, legislaciones locales en la materia– pueden ocasionar fragmentaciones en el mercado único que lastren la competitividad, en especial para las PYMES europeas. Empresas, autoridades nacionales e instituciones comunitarias deben estar especialmente atentas a esta cuestión.

**7. El sector europeo del textil y moda debe seguir comunicando sus logros en materia de sostenibilidad.** Y para ello se propone seguir haciendo enormes esfuerzos en compatibilizar todas las medidas regulatorias comunitarias a las que tiene que hacer frente. El desarrollo progresivo de estándares ISO debería facilitar una

implantación eficiente, homogénea y armonizada de la regulación europea en el mercado único. Es, pues, de vital interés que estos estándares se desarrollen convenientemente.

**8. A nivel nacional, la Guía de comunicación sostenible** –publicada por el Ministerio de Derechos Sociales, Consumo y Agenda 2030 el pasado 15 de marzo– es un buen ejemplo de un instrumento didáctico, fundamentalmente para la PYMES, que habitualmente cuenta con menos información sobre la normativa. Por su parte, la **Ley de Consumo Sostenible** que incorporará al ordenamiento jurídico español las Directivas europeas mencionadas –así como la normativa sobre reparabilidad– debería buscar el balance entre que las empresas proporcionen una información completa y que, al mismo tiempo, dicha información llegue de forma efectiva al consumidor, así como otras cuestiones que son mencionadas en estas conclusiones, estableciendo, además, requisitos que eviten fragmentar involuntariamente el mercado único.

**9. La claridad de la información** es percibida como clave. Si bien ha de resultar simple, no debe ser simplista. La futura revisión de la regulación del etiquetado textil –prevista en principio para este próximo 2025– debería suponer una oportunidad para introducir una información precisa, completa, comparable y comprensible, al mismo tiempo que suponga una garantía de claridad y coherencia regulatoria, al menor coste posible para las empresas, y sin cargas inmanejables para las autoridades públicas de vigilancia. El Sector Textil y de la Moda entiende que debería haber sinergias con elementos regulados bajo otras normas –como el futuro pasaporte digital de producto– y que, al mismo tiempo, debería ser posible ofrecer al consumidor distintos niveles de información como, por ejemplo, con datos básicos fácilmente visibles combinados con la opción de profundizar en detalles vía Web, códigos QR, etc.

**10. Las empresas del sector han de prepararse para adaptarse al nuevo marco normativo.** El compromiso con la sostenibilidad, anticipando o, en ocasiones, yendo más allá de lo que exige la regulación, está empujando a una transformación que, en buena lógica, debe ser posible poner en valor. El efecto tractor de las grandes marcas europeas puede facilitar al resto el acceso de indicadores, metodologías y tecnologías, y el trabajo en red entre los distintos agentes de la cadena de valor del textil y de la moda vuelve de nuevo a ser fundamental.

## 2. Hilos de Cambio. El consumo responsable transforma la moda

**Rosa Pilar López**  
Directora de Kantar World Pannel  
para Fashion & Beauty Business

**Carmen Torres**  
Secretaria general de Confederación de  
Empresas de la Moda de España-ModaEspaña

La moda, que es un fiel reflejo de los cambios sociales, está viviendo en los últimos años, un proceso de transformación integral impulsado por las nuevas prioridades del consumidor, encontrándose la sostenibilidad, tanto ambiental como económica, en el mismo centro. En un escenario marcado por el cambio climático, la inflación, las consecuencias económicas de las crisis y los recientes conflictos bélicos, entre otros factores, han hecho que el cliente haya pasado de valorar solo el estilo y el precio, a priorizar también factores éticos y medioambientales.

Es un hecho que el comportamiento del consumidor ha evolucionado. Según el último estudio de Kantar World Pannel sobre estos hábitos de compra, encargado por Confederación ModaEspaña, el 32% de los usuarios están dispuestos a pagar más por prendas fabricadas con materiales sostenibles. Este cambio obliga a las marcas a replantear sus estrategias comerciales y de producción, incluyendo procesos más transparentes y adoptando medidas de responsabilidad ambiental y social.

Rosa López, directora de Kantar World Pannel para Fashion & Beauty Business, destaca: "La sostenibilidad ha dejado de ser un valor añadido y se ha convertido en un requisito indispensable para un número creciente de consumidores. Las marcas que no se adaptan a esta nueva realidad corren el riesgo de perder relevancia en el mercado".

Varios aspectos han sido los catalizadores de este giro hacia un consumo más responsable, el aumento de la conciencia ambiental a través del incremento de campañas informativas y las nuevas y más estrictas regulaciones europeas, se sumarían a los factores ya expuestos. Además, la pandemia de COVID-19 jugó también un papel muy importante, al hacer que muchas personas

reevaluaran sus hábitos de compra. Durante este periodo, el 65% de los consumidores afirmaba comprar solo lo estrictamente necesario, lo que generó una mayor reflexión sobre los efectos a largo plazo de cada adquisición y la valoración de la calidad frente a la cantidad.

En declaraciones de Carmen Torres, Secretaria General de la Confederación ModaEspaña ha afirmado que: "Actualmente el consumidor español es más reflexivo y demanda más información, hechos que refleja en sus decisiones de compra siendo la sostenibilidad un factor principal. Esta tendencia no es una moda pasajera, es una dirección consolidada que está transformando todo el sector".

El consumidor actual según el mismo estudio de Kantar, revela que el 39,5% de los compradores presta especial atención a los materiales utilizados en la fabricación de las prendas. Además, el auge de la moda circular, que fomenta la reventa, alquiler y reciclaje de ropa, ha dado lugar a una tendencia que están adoptando tanto marcas tradicionales como nuevas empresas. Plataformas como Vinted y Wallapop han experimentado un crecimiento lo que demuestra que el consumidor actual valora cada vez más la reutilización y prolongación de la vida útil de los productos.

Para poder tener una visión global, hay que tener también en cuenta el contexto macroeconómico actual que pone a prueba las decisiones de los consumidores dentro de las cuales la sostenibilidad es cada vez más relevante. Aunque ciertos indicadores económicos, como el PIB o la tasa de desempleo, han mostrado signos de mejora estos últimos años, la confianza del consumidor sigue siendo frágil, especialmente en sectores como la moda, que es especialmente sensible a las crisis. Hoy, se gasta un 33% menos en prendas en comparación con



Fuentes: Estudio de Kantar World Pannel "La sostenibilidad en el sector de la moda, 2022". Artículo de Kantar World Pannel: "La moda ya no se lleva entre los jóvenes". Estudio de Kantar World Pannel: "El sector moda hoy, tras las últimas crisis". Estudio de Kantar World Pannel "El comportamiento del consumidor en la moda".

hace 15 años. Aunque se ha detectado una ligera recuperación en el último año, la moda ha perdido relevancia en los presupuestos familiares debido al control de gastos y la tendencia a reutilizar ropa de temporadas anteriores.

Con la inflación aún elevada y una recuperación económica desigual, las situaciones y prioridades de los consumidores se bifurcan, por un lado, están aquellos que poseen un mayor poder adquisitivo y que pueden optar por productos sostenibles a pesar del entorno económico desfavorable, y por otro, aquellos que, con menos ingresos, se inclinan por opciones más asequibles debido a la presión económica, aunque les gustaría decantarse por prácticas más éticas. Asimismo, en la evolución de los hábitos de consumo, se observa que, a medida que la población envejece, el mercado de la moda se está concentrando en targets de más edad, donde las opciones low-cost están ganado terreno.

Este binomio ha favorecido a retailers low-cost, lo que ha generado un menor crecimiento del valor del sector. Aunque la industria ha crecido en valor, este crecimiento no ha estado acompañado por un aumento generalizado en volumen.

Todos estos aspectos hacen que la industria de la moda se enfrente a varios desafíos, entre los que se encuentra el precio. Los productos fabricados de manera más responsable tienden a ser más caros debido al uso de materiales ecológicos y la implementación de nuevos procesos de producción más limpios. Esto supone una barrera de acceso para muchos consumidores que, aunque están preocupados por el medioambiente, no siempre pueden permitirse pagar más por estos productos.

Rosa López explica: "Existe una percepción general de que la moda sostenible es cara. Las marcas deben encontrar un equilibrio entre ofrecer productos sostenibles a un precio accesible y mantener la rentabilidad".

Además, otro reto es la comunicación. La colaboración público - privada es esencial para educar al consumidor sobre el valor de invertir en productos sostenibles, destacando no solo el impacto positivo en el medioambiente, sino también la durabilidad y calidad de las prendas.

El futuro de la moda está cada vez más ligado a prácticas más éticas. A medida que la conciencia ambiental sigue creciendo y las regulaciones gubernamentales se vuelven más estrictas, las marcas que no adopten actuaciones más responsables corren el riesgo de quedarse atrás. Las generaciones más jóvenes, en particular, están mostrando una inclinación mayor por las marcas que reflejan sus valores y se alinean con sus preocupaciones medioambientales.

La moda ética no es solo una tendencia, es un cambio fundamental que está redefiniendo la industria desde sus cimientos. Para muchos consumidores la sostenibilidad ya no es una opción, sino una expectativa ineludible.

Carmen Torres concluye afirmando "Las marcas que consigan adaptarse a este nuevo contexto no solo alcanzarán el éxito, sino que también estarán contribuyendo a un futuro más responsable para el planeta".

El perfil del consumidor de moda ha evolucionado de manera significativa en los últimos años. Lo que antes era una preocupación de nicho, hoy se ha convertido en una prioridad para una gran parte del mercado.

05

# Barómetro de percepción

de la normativa de sostenibilidad en la cadena de valor textil.

PWC





## Contexto y metodología

En el contexto actual de creciente atención hacia la sostenibilidad y, especialmente, hacia una mayor circularidad, el Observatorio Textil y Moda (OTYM), en colaboración con PwC, ha llevado a cabo una **encuesta para evaluar el impacto de la nueva normativa** europea en el sector textil y de la moda en España. La encuesta se ha posicionado como una herramienta crucial para medir el pulso del sector y proporcionar una visión integral sobre la preparación y adaptación ante los nuevos desafíos regulatorios.

El cuestionario en el que se basa el estudio se ha estructurado en torno a un total de **28 preguntas** dirigidas principalmente a **profesionales de C-level** del sector textil y de la moda en España que, por su rol y visibilidad, son capaces de dar una opinión solvente acerca de la situación. Las preguntas han sido diseñadas para capturar el sentimiento respecto a los cambios regulatorios que se implementarán en Europa y España en los próximos años.

La encuesta se ha elaborado con las **respuestas recogidas entre diciembre del 2023 y abril de 2024**. Para capturar de manera granular las diversas dimensiones afectadas por la nueva normativa, la encuesta se ha dividido en cuatro módulos distintos:

- **Cumplimiento normativo en circularidad:** Este módulo se centra en evaluar el conocimiento y el grado de cumplimiento de la normativa vigente entre los profesionales del sector.

- **Estrategias y evolución del modelo de negocio:** Este bloque explora cómo las empresas han adaptado sus modelos de negocio para alinearse con los principios de sostenibilidad. Examinando las estrategias adoptadas, los cambios operativos y las innovaciones introducidas.

- **Cadenas globales de suministro:** Este módulo analiza los cambios necesarios en los distintos eslabones de la cadena de suministro para cumplir con la normativa.

- **Impacto económico, inversiones, mercados y costes:** Este último bloque aborda las implicaciones económicas de la nueva normativa. Se exploran las inversiones requeridas, los cambios en los mercados y los costos asociados con la implementación de prácticas sostenibles.

Derivado de esta segmentación, se facilita evaluar detalladamente los distintos aspectos afectados por la normativa y identificar las tendencias comunes entre los profesionales del sector en España.

## ¿Cuál es el conocimiento y situación de las empresas frente a la nueva regulación?

El cumplimiento normativo en materia de circularidad es un aspecto fundamental para todas las empresas del sector. A través del cuestionario, se ha obtenido una visión detallada del grado de conocimiento y nivel de

preparación de los distintos agentes implicados para ajustarse a la nueva normativa europea.

El panel de empresarios y trabajadores encuestados del sector textil y de moda, coinciden en que existe una necesidad significativa de mejorar la comprensión de la normativa en curso en materia de circularidad. Los resultados muestran que **solo un 30% de los encuestados afirma tener un conocimiento alto o muy alto** de la normativa.

Para entender las razones detrás de la falta de conocimiento, se ha preguntado a los encuestados sobre los factores que contribuyen a esta situación. El 38% ha señalado que el poco esfuerzo de comunicación por parte de las instituciones es una de las principales razones. La poca claridad en la normativa ha sido mencionada por el 31% de los encuestados, mientras que el 19% considera que la normativa se ha modificado demasiado rápido en términos generales. Además, el 13% ha apuntado a la falta de recursos legales suficientes dentro de la empresa como un factor determinante.

Estos resultados sugieren que mejorar la comunicación y la claridad de la normativa podría ser clave para aumentar el nivel de conocimiento en el sector.

En cuanto a la preparación de las empresas, los resultados son variados, siendo un 30% de éstas las que se consideran poco preparadas para cumplir con la regulación en curso en materia de circularidad. Esta distribución constata también que **más de la mitad de las empresas (52%) todavía necesitan realizar esfuerzos significativos para alcanzar un nivel óptimo de preparación** frente a la normativa.

Las estrategias que han adoptado las empresas para ajustarse a la normativa sobre circularidad incluyen una variedad de enfoques innovadores como se pueden observar en la siguiente imagen.

Estos resultados indican una tendencia hacia la adopción de prácticas más sostenibles y circulares en el sector, donde el uso de fibras recicladas o de bajo impacto es la estrategia más aceptada seguida de la mejora de procesos en huella de carbono, hídrica, química y microplásticos y el ecodiseño.

También, se identificaron las principales barreras y/o incentivos para la implementación de medidas de ecodiseño. La **ausencia de estándares precisos o de una eco-modulación armonizada en el mercado europeo** ha sido vista como una barrera importante por el 80% de los encuestados. La **falta de vigilancia en fronteras** para evitar la entrada de productos no conformes a las exigencias europeas ha sido mencionada por el 78%. Los **elevados costos asociados a la I+D+i sobre productos y procesos** representan una barrera para el 72% de las empresas. Además, el 62% de los encuestados indicó que la falta de información y la indefinición de políticas públicas, así como la insuficiente sensibilidad del consumidor, son obstáculos significativos. Los desafíos en satisfacer las exigencias de inversores y clientes han sido señalados por el 50%.

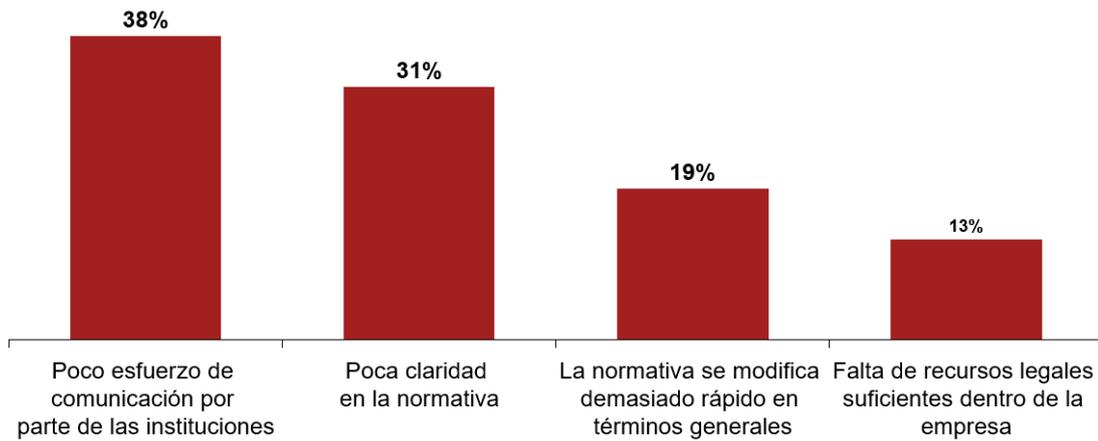


Gráfico 1: Resultados de las principales causas de falta de conocimiento

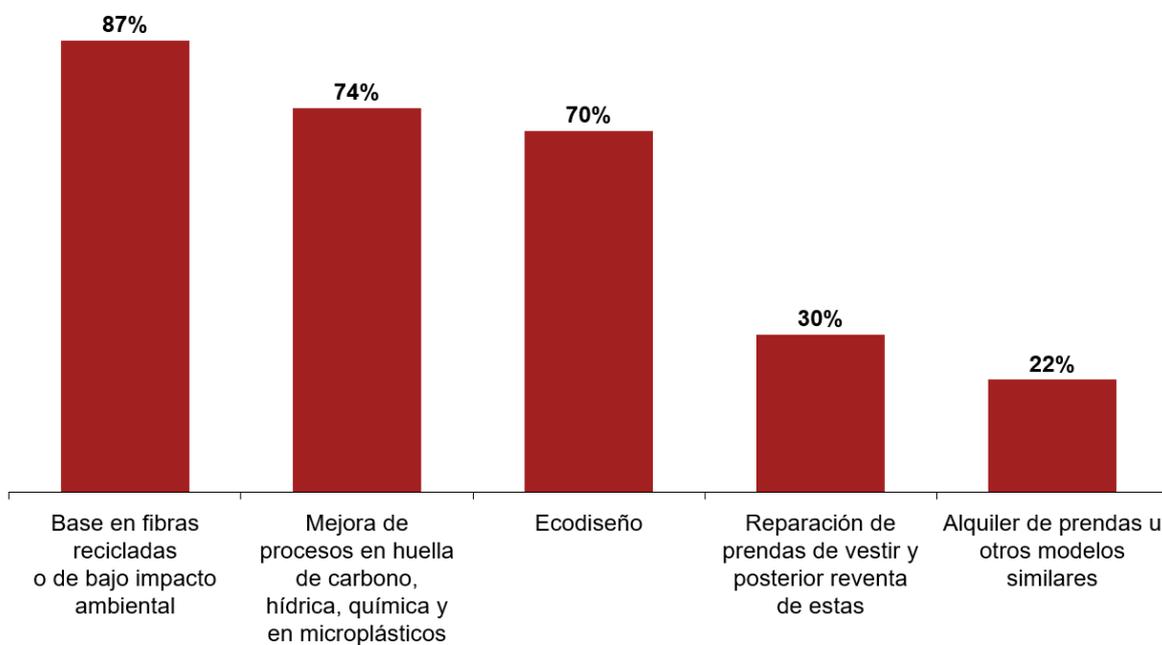


Gráfico 2: Resultados de las principales estrategias de circularidad

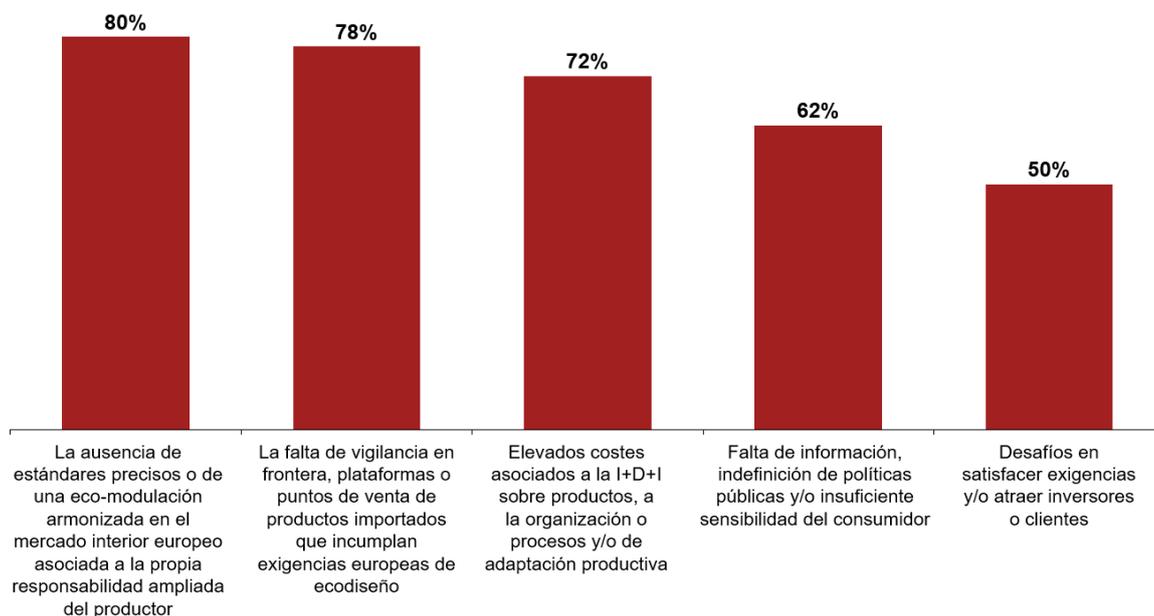


Gráfico 3: Principales barreras y/o incentivos del ecodiseño

De igual modo, se han abordado las principales barreras y/o incentivos para la implementación de medidas de trazabilidad y del pasaporte digital. A este respecto, el principal escollo identificado fueron las **dificultades de gestión y acceso a información sobre las cadenas de suministro**, lo que fue mencionado por el 70% de los encuestados. También fue señalado como relevante el **desconocimiento de la normativa o de los estándares que se van a exigir**, que fue indicado por el 62% de los encuestados. Por su parte, tanto la **falta de preparación de las empresas (en cuanto a conocimiento, tecnologías y recursos)**, como el **coste y/o dificultad de las certificaciones, verificaciones y auditorías** exigibles fue señalado por el 54% de los encuestados. Además, el 44% de los encuestados afirmó que las barreras para la implementación de estas medidas se encuentran en la propia **falta de demanda en el mercado** de dichas medidas.

En general, de los resultados anteriores cabe extraer que, si bien para la aplicación tanto de las medidas de ecodiseño como de las de trazabilidad subyacen principalmente barreras asociadas a lo novedoso de las mismas y la necesidad concretarlas en mayor medida (estándares precisos, gestión y acceso a información sobre las cadenas de suministro, ...), también desempeñan un papel muy relevante en ambos casos las limitaciones de recursos y el incremento de los costes que manifiestan las empresas del sector.

### ¿Cómo la normativa europea impacta la competitividad de las empresas?

Centrándose en los principales desafíos, acciones a implementar, estrategias y evoluciones del modelo, se ha preguntado cómo la normativa europea puede impactar a la competitividad de las empresas. Un impactante 74% de los encuestados ha considerado que será necesario realizar esfuerzos adicionales para mantener los niveles de competitividad actuales. Derivado de esta posible pérdida de competitividad, se ha evaluado e identificado los principales retos que enfrentan las empresas en este nuevo contexto normativo.

Como se puede observar en la imagen, los principales desafíos identificados son las dificultades para enfrentar los nuevos **costes operativos** y la **integración del nuevo modelo** productivo.

Para enfrentar estos retos, las empresas han comenzado a implementar diversas acciones específicas. Todas las empresas encuestadas (100%) indicaron que están transformando su modelo competitivo y de proveedores. Además, la mayoría de las empresas también están desarrollando nuevas competencias, departamentos o puestos de trabajo para adaptarse a la normativa (96%) y llevando a cabo campañas publicitarias y de concienciación para alcanzar nuevos nichos de mercado (84%).

En línea con cuestiones anteriores, la encuesta también ha revelado que un 52% de los encuestados aún no ha realizado inversiones en los ámbitos de formación, desarrollo o adaptación en Inteligencia Artificial para afrontar estos retos legislativos, aunque lo están consi-

derando. Paralelamente, la gran mayoría representada por el 91% de los encuestados, sí han realizado inversiones en el ámbito de I+D+i con el objetivo de obtener un producto final más sostenible, las principales iniciativas desarrolladas por las empresas han sido:

1. Aumentar el porcentaje de material reciclado o recuperado.
2. Buscar nuevos medios de producción menos intensivos en energía, así como el uso de energías renovables.
3. Mejorar la capacidad de reparación, reutilización, reciclabilidad o capacidad de revalorización y/o la durabilidad del producto.
4. Reducción de emisiones atmosféricas, vertidos residuales y microplásticos en aguas y/o uso de productos químicos considerados como nocivos.

### ¿Qué retos y oportunidades de la nueva normativa de sostenibilidad y, especialmente, en circularidad han aparecido en la cadena de suministro?

Las cadenas globales de suministro son un componente crítico para el sector, y su adaptación a la nueva normativa europea en materia de sostenibilidad y circularidad es fundamental. La encuesta ofrece una visión detallada sobre cómo las empresas están ajustando sus cadenas de suministro.

Centrándose en la identificación de nuevas formas de colaboración en la cadena de valor, ante la pregunta ¿Prevé establecer o ha establecido nuevas formas de colaboración en su cadena de valor para dar respuesta a la normativa? se observa una tendencia de los encuestados hacia las siguientes iniciativas: La modificación de la **cartera de proveedores** ha sido identificada como una de las necesidades más comunes entre los distintos agentes que han participado en la encuesta seguida, por un 61%, de la apuesta por empresas revalorizadoras de textiles.

La encuesta también evaluó la percepción del impacto económico derivado de los cambios normativos, revelando que un 82% de los encuestados anticipa cambios a corto o medio plazo, especialmente en los **precios de compra** y las **materias primas utilizadas**. Y que, además, el 44% de los participantes consideran que estos cambios tendrán un impacto alto o muy alto en su cartera de proveedores a medio o largo plazo.

Pasando de analizar el impacto sobre las compras a analizar el nivel de desarrollo de agentes, tecnologías y aplicaciones para valorización de residuos, los resultados muestran que un 69% de los encuestados afirma que España está menos desarrollada en volumen de reciclaje en comparación con otros países europeos. Y, entre éstos, que sería necesario desarrollar esfuerzos conjuntos tanto del sector público como del privado.

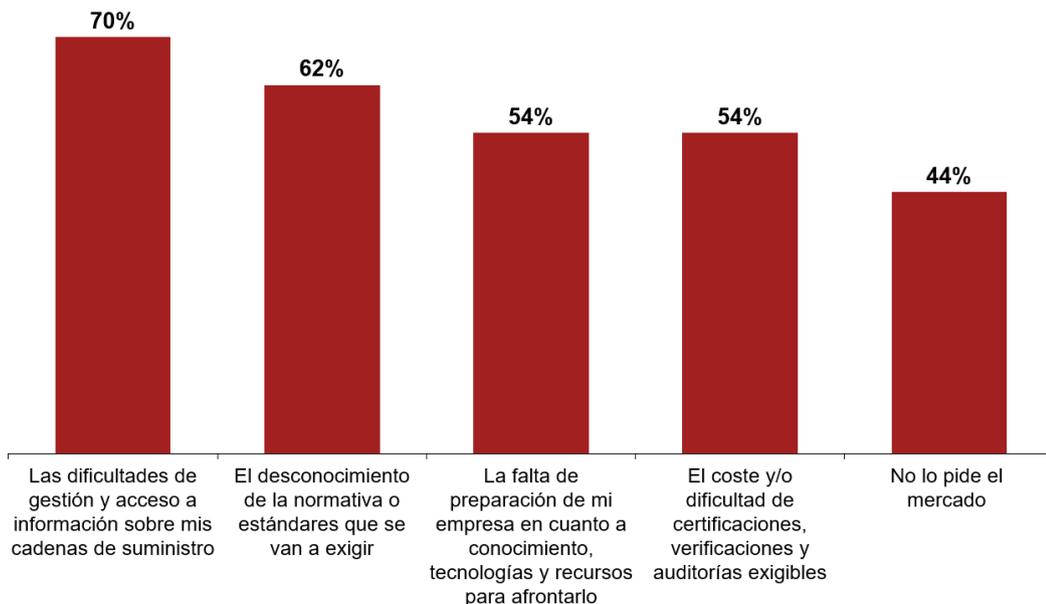


Gráfico 4 : Resultados de las principales barreras/incentivos de la trazabilidad y el pasaporte digital

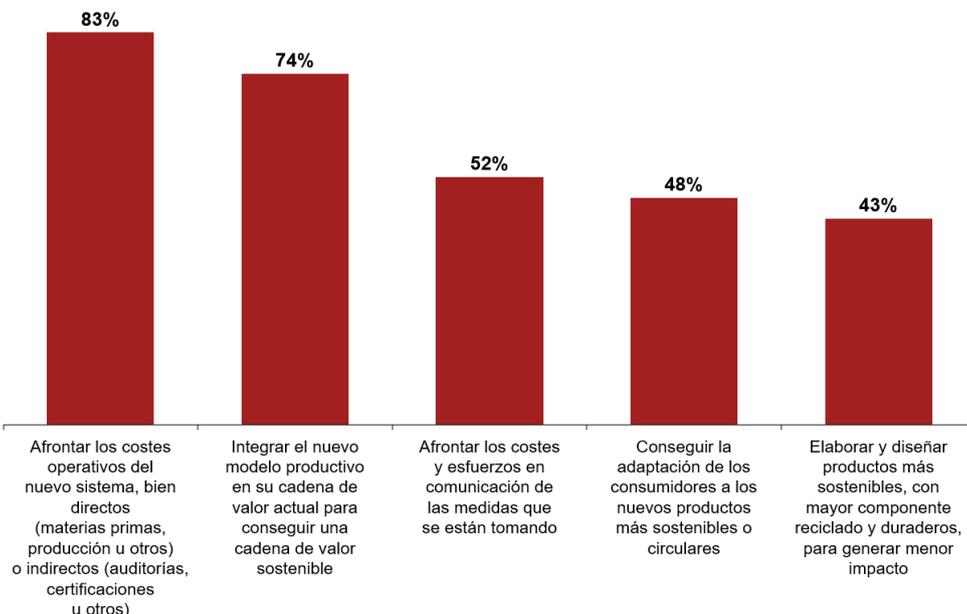


Gráfico 5: Resultados de los principales retos del marco normativo

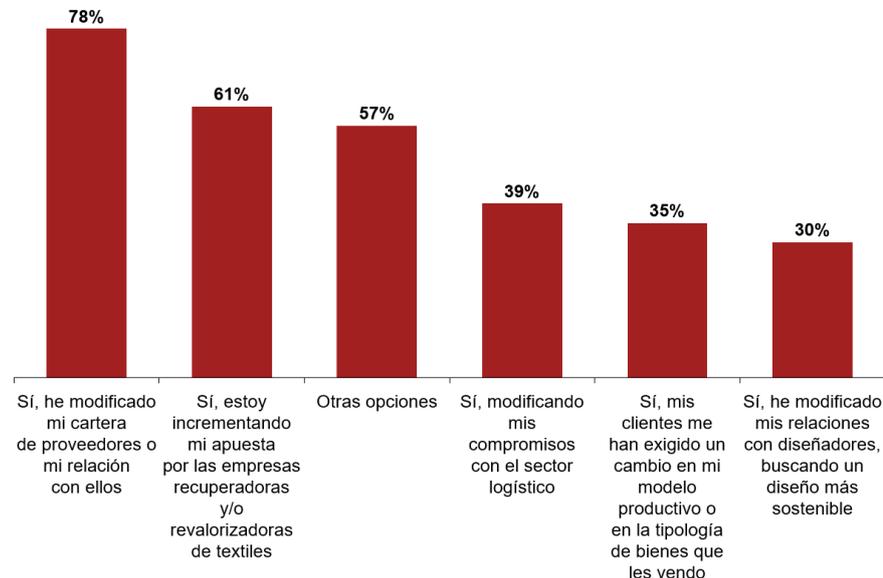


Gráfico 6 : Resultados de las principales nuevas formas de colaboración

Al centrarse en la **trazabilidad y el pasaporte digital**, el 60% de los encuestados identifica como prioridad principal la inversión en nuevas tecnologías de información para adaptar sus cadenas de suministro al futuro pasaporte digital. Las iniciativas, ordenadas por orden de prioridad, incluyen:

1. Inversión en nuevas tecnologías de información (60%)
2. Medidas genéricas de formación, capacitación, inversiones y/o contratación (20%)
3. Desarrollo del pasaporte como herramienta de venta (10%)
4. Revisión de políticas y contratos con suministradores para garantizar el acceso a información (10%)

### ¿Cómo impactará económicamente y en el mercado la nueva normativa de sostenibilidad y, especialmente, en circularidad?

El impacto económico de la nueva normativa de sostenibilidad y circularidad plantea retos y oportunidades significativos. En este apartado se muestra la visión de los especialistas del sector sobre ámbitos como las inversiones necesarias, los costes adicionales, y las repercusiones en los mercados y la competitividad.

Con el objetivo de contextualizar el presente ámbito analizado, se ha evaluado la percepción de los encuestados sobre la **inversión necesaria** para que las empresas del sector se ajusten a la normativa europea, donde los resultados muestran que un 83% considera que la inversión necesaria es alta o muy alta, lo que subraya la necesidad de preparar recursos financieros adecuados para enfrentar estos cambios.

En cuanto a los costes o recursos adicionales necesarios para ajustarse a la normativa europea, la encuesta revela que el principal impacto para ajustarse a la normativa europea afectará principalmente a los siguientes ámbitos:

Se puede observar que los principales costes derivados se considera que tendrán especial incidencia en los ámbitos de Operaciones, Formaciones y en I+D+i.

La encuesta también indagó sobre la capacidad de las empresas para **repercutir** el aumento de costes derivados de la nueva normativa a sus clientes. Los resultados muestran que el 41% de las empresas cree que podrán trasladar pocos costes, otro 41% considera que podrán repercutir una parte moderada, y solo un 17% considera que podrán repercutir bastantes costes o incluso su totalidad. Estos resultados sugieren que las empresas podrían llegar a enfrentar desafíos significativos para mantener sus márgenes de beneficio, retornar sus inversiones y cumplir con la normativa.

Además, en relación con los mercados en los que las empresas ven más factible trasladar estos incremen-

tos de precios, el 86% de los encuestados indicó que el **mercado europeo** es el más viable para retribuir los costes. En contraste, los mercados extraeuropeos son considerados zonas comerciales con mayor dificultad para recuperar la inversión, lo que añade una capa adicional de complejidad a la estrategia de repercusión de estos costes en un sector altamente globalizado.

### ¿Cuáles son las principales conclusiones?

Como conclusión general se lanzó una pregunta para poder capturar la percepción sobre la afectación de la normativa en la competitividad en términos de costes, productividad y posicionamiento. Estos resultados indican que, aunque existe un potencial de mejora en competitividad para algunas empresas, la mayoría percibe que la normativa impondrá desafíos significativos.

Actualmente las empresas del sector textil y de moda enfrentan importantes desafíos en el cumplimiento de la normativa de circularidad. El 70% de los encuestados considera que su nivel de conocimiento sobre esta normativa es bajo o medio, debido a la poca claridad y al insuficiente esfuerzo comunicativo de las instituciones. Además, el 52% se siente relativamente poco preparado para adaptarse a la normativa, destacando la necesidad de implementar estrategias como el uso de fibras recicladas, el ecodiseño y la mejora de procesos. En concreto, la implementación del ecodiseño, reconocida como esencial para la sostenibilidad, también enfrenta retos significativos en términos de regulación y costes implicados.

En respuesta a los desafíos normativos, se están explorando nuevas formas de colaboración en la cadena de valor, enfocándose en una cartera de proveedores más sostenibles. El 44% de los encuestados anticipa un impacto significativo en la modificación de la cartera de proveedores, y el 69% percibe un bajo nivel de desarrollo de alternativas en España, sugiriendo una necesidad crítica de colaboración público-privada para impulsar estas iniciativas. La innovación tecnológica emerge como una solución clave, con la mayoría de las empresas percibiendo la inversión en nuevas tecnologías como esencial para mejorar la trazabilidad y facilitar la adaptación a un pasaporte digital en la cadena de suministro.

En este contexto, el 83% de las empresas ve la inversión necesaria para ajustarse a la normativa de circularidad como alta o muy alta, lo que podría afectar negativamente su competitividad, aunque, se espera que parte de estos costes o inversiones de adaptación puedan ser repercutidos a los clientes, especialmente en mercados europeos, donde se observa una mayor viabilidad.

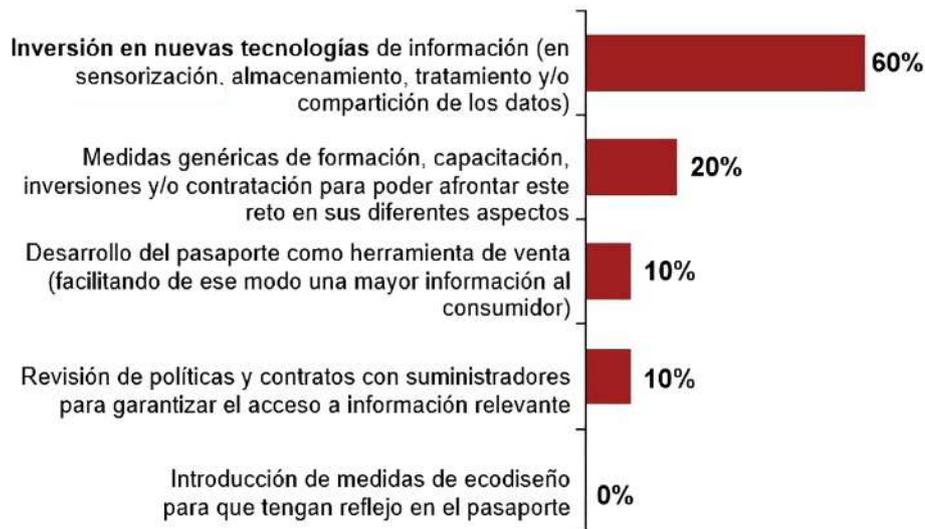


Gráfico 7 : Resultados de las estrategias de trazabilidad para facilitar la adaptación al pasaporte digital

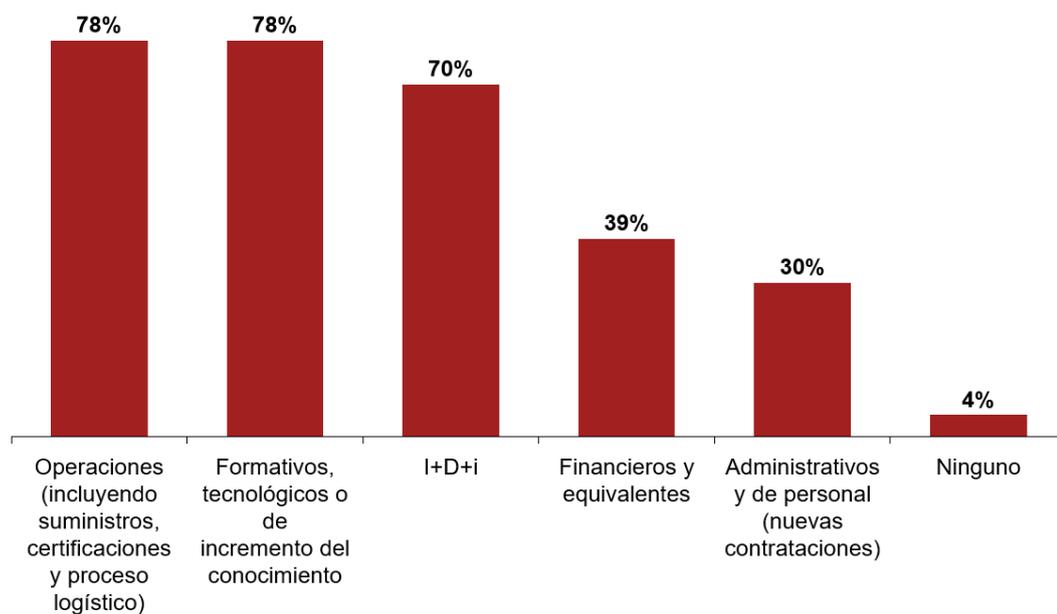


Gráfico 8 : Resultados de los principales sectores con sobrecostes

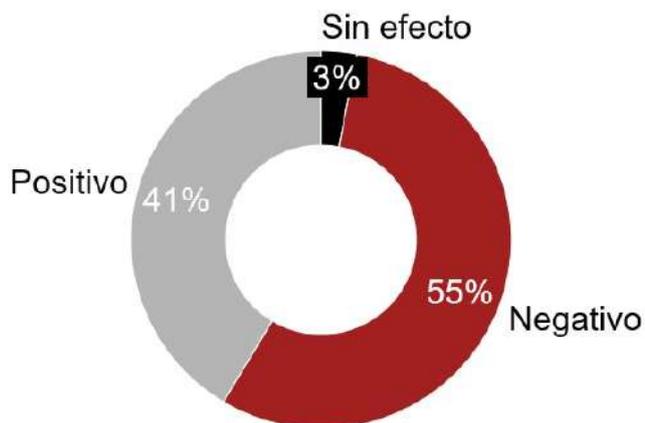


Gráfico 9 : Resultado percepción de la afectación de la normativa



# OBSERVATORIO TEXTIL Y MODA

