

GUÍA
DOTACIONES CIRCULARES

Gobierno de Colombia
Colombia Productiva
ANDI
MÁS PAÍS
Fenalco
cooperación alemana
Implementado por giz Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Como empresa federal, la GIZ asiste al Gobierno de la República Federal de Alemania en su labor para alcanzar sus objetivos en el ámbito de la cooperación internacional para el desarrollo sostenible.

Publicado por:
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Domicilios de la Sociedad
Bonn y Eschborn, Alemania
Dirección de Agencia Bogotá
Calle 125 No.19-24, piso 7, Bogotá – Colombia
T +57 1 4325350
E info@giz.de I https://www.giz.de/en/worldwide/132404.html

Programa/Descripción del proyecto:
Proyecto Global Go Circular y Programa para el Uso Sostenible y Aprovechamiento eficiente de los recursos en Colombia (ProUSAR).

Autores:
Janneth Viviana Laverde Velásquez, Directora Sostenibilidad, ARCO M&D SAS BIC
Angie Lorena Castellanos Bello, Coordinadora Economía Circular, ARCO M&D SAS BIC
Karen Arce Jiménez, Consultora Economía Circular, ARCO M&D SAS BIC
Nadia Rojas Jaime, Asesora técnica ProUSAR, GIZ
Natalia Ángel Cruz, Asesora técnica GO Circular, GIZ

Responsable:
Peter Foerster, Director de proyecto ProUSAR, GIZ

Cita:

ARCO y GIZ (2025). Guía dotaciones circulares.
Por encargo del Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania (BMZ).

Las ideas vertidas en el texto son responsabilidad exclusiva de los autores y no comprometen la línea institucional de la GIZ. Se autoriza la reproducción total del presente documento, sin fines comerciales, citando adecuadamente la fuente.

Versión digital
Bogotá, Colombia (2025)

Tabla de contenido

1. **¿Qué es la guía para la circularidad de dotaciones?** 4
2. **¿A quién va dirigida?** 4
3. **Introducción** 4
4. **Impacto ambiental de las dotaciones** 5
   - 4.1 Ciclo de vida de las dotaciones 5
   - 4.2 Jerarquía de circularidad aplicada a las dotaciones 6
5. **Ruta circular de dotaciones** 6
   - 5.1 Evaluación del estado actual 7
   - 5.2 **Etapa 1:** Diseño circular 7
     - 5.2.1. ¿Qué es el diseño circular y cuál es su importancia? 7
     - 5.2.2. Criterios de diseño circular 7
     - 5.2.3. ¿Cómo lo hacemos? 8
     - 5.2.4. Retos ecodiseño 10
   - 5.3 **Etapa 2:** Recolección, clasificación y transporte 11
     - 5.3.1. Recolección interna 11
     - 5.3.2. Clasificación 11
     - 5.3.3. Almacenamiento 11
     - 5.3.4. Entrega y transporte a gestores 12
     - 5.3.5. Trazabilidad de la información 12
     - 5.3.6. Retos logísticos 12
   - 5.4 **Etapa 3:** Extensión de la vida útil 12
     - 5.4.1. ¿Cómo hacemos remanufactura? 13
     - 5.4.2. Retos reúso 14
   - 5.5 **Etapa 4:** Estrategias de reciclaje 14
     - 5.5.1. Tipos de reciclaje 14
     - 5.5.2. Otras formas de aprovechamiento 15
     - 5.5.3. Retos reciclaje y la valorización energética 16
   - 5.6 **Etapa 5:** Medición de Impacto 16
   - 5.7 **Etapa 6:** Comunicación 17
6. **Referencias** 18

Índice de tablas

Tabla 1: Tipos de reciclaje 14

Índice de ilustraciones

Ciclo de vida de las dotaciones 5
Jerarquía de circularidad de dotaciones 6
Etapas de la circularidad de dotaciones 6
Diseño circular 7
Criterios diseño circular 8
¿Cómo hacemos diseño circular 8
Extensión del uso 12
¿Cómo hacemos manufactura? 13
¿Cómo hacemos reciclaje? 15

Anexos

Anexo 1. Herramienta de diagnóstico 7
Anexo 2. Lista de chequeo ecodiseño 9
Anexo 3. Casos de éxito materiales circulares 9
Anexo 4. Evaluación de prototipos 10
Anexo 5. Plantilla ficha técnica 13
Anexo 6. Indicadores de circularidad 15
Anexo 7. Modelo etiqueta prenda circular 16

1. ¿Qué es la guía para la circularidad de dotaciones?

Es una herramienta práctica para incorporar criterios de circularidad en las dotaciones de trabajo. Presenta estrategias de diseño circular, prácticas para extender la vida útil de las prendas y procesos de reciclaje textil. Su propósito es cerrar el ciclo de los materiales, optimizar el uso de recursos y reducir el impacto ambiental asociado a las dotaciones textiles.

La presente guía fue desarrollada con base en la experiencia de un proyecto piloto de dotaciones circulares entre febrero y agosto del 2025, desarrollado con 28 empresas generadoras de dotaciones, 4 unidades productivas, 3 confeccionistas de dotaciones y 2 transformadores textiles.

2. ¿A quién va dirigida?

Esta guía está dirigida a:

- Organizaciones públicas y privadas, usuarias y generadoras de dotaciones.
- Proveedores, confeccionistas, diseñadores de dotaciones.
- Unidades productivas interesadas en implementar reúso, reparación y/o remanufactura textil.
- Gestores de residuos interesados en crear modelos de negocios de aprovechamiento de textiles posconsumo.

3. Introducción

En un contexto global donde la sostenibilidad se ha convertido un eje estratégico para la competitividad empresarial, las organizaciones están llamadas a repensar sus prácticas de producción, consumo y gestión de materiales. Una de las áreas que tradicionalmente ha pasado desapercibida, pero que representa un flujo significativo de recursos, es la gestión de dotaciones textiles (Ellen MacArthur Foundation, 2021).

Las dotaciones y ropa de trabajo, - como uniformes, overoles, prendas de seguridad, batas, chalecos, entre otros, - desempeñan un papel esencial en las operaciones empresariales. No sólo cumplen funciones operativas relacionadas con la protección personal, la higiene y el cumplimiento normativo, sino que también refuerzan la identidad corporativa, la cultura organizacional y la percepción externa (ABC, 2023).

Actualmente, las dotaciones suelen gestionarse como consumibles de corto uso, debido a la obligación legal del empleador de suministrar a sus trabajadores una dotación de vestido y calzado tres veces al año (Código Sustantivo del Trabajo -CST-, arts. 230 y 232), generando residuos y desperdicio de materiales. Esto hace que las organizaciones necesiten incorporar prácticas de economía circular como el ecodiseño, reúso remanufactura o reciclaje de las dotaciones, permitiendo reducir los residuos que llegan a los rellenos sanitarios y evitar el consumo de recursos para la producción de nuevos textiles (Ellen MacArthur Foundation, 2021)

Esta guía surge como una herramienta para acompañar a empresas e instituciones públicas en la transición hacia modelos más circulares en el manejo de sus dotaciones y ropa de trabajo, contribuyendo así a reducir su impacto ambiental, mejorar la eficiencia operativa y generar valor social.

4. Impactos ambientales de las dotaciones

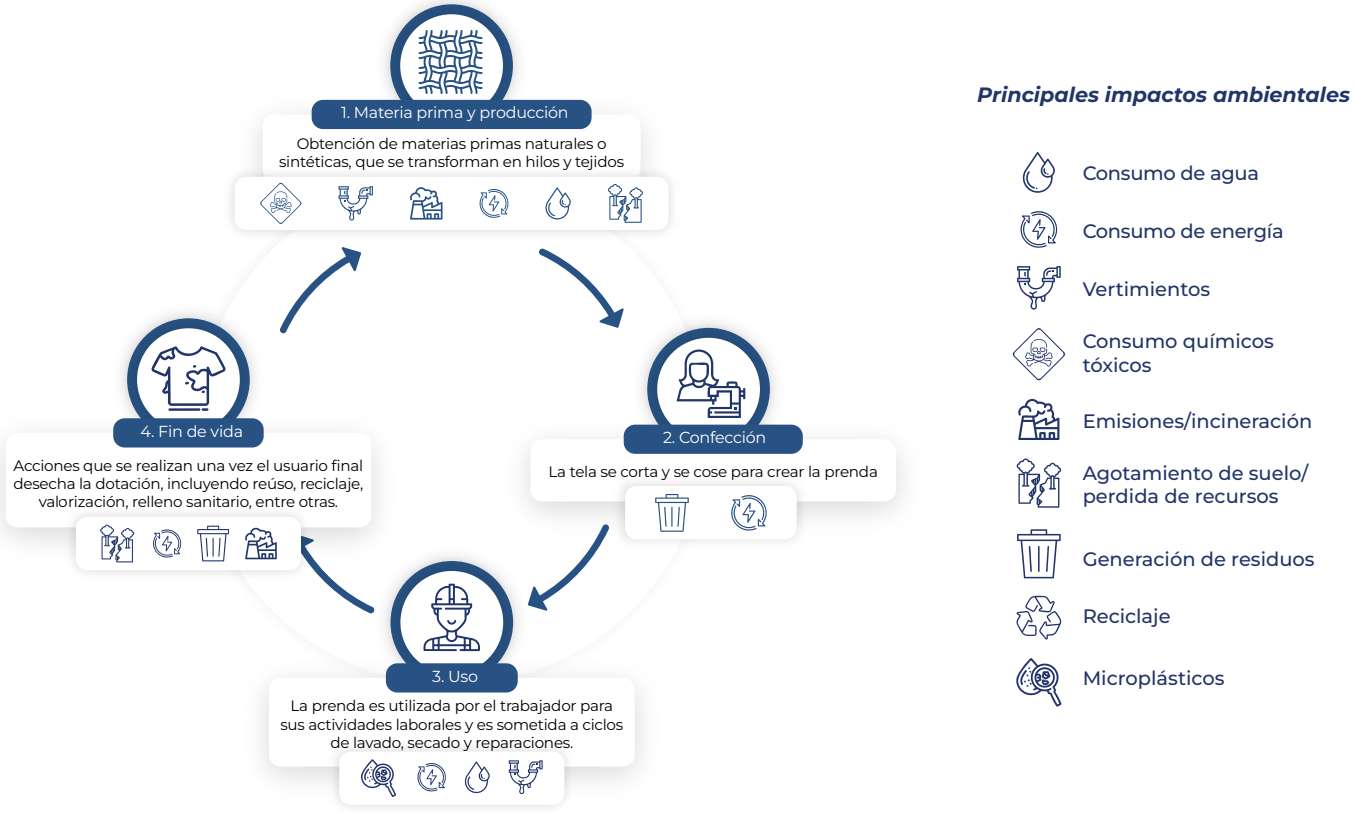
La cadena de valor textil es una de las más intensivas en consumo de recursos y generación de residuos. Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2019), es responsable de cerca del 10% de las emisiones globales de carbono y del 20% de las aguas residuales industriales. Estos impactos provienen del alto uso de agua, energía y productos químicos en la producción, así como de un modelo lineal de consumo que genera grandes volúmenes de desechos. Este contexto evidencia la necesidad de adoptar modelos circulares que optimicen recursos, extiendan la vida útil de las prendas y reduzcan su huella ambiental.

En 2021, en Colombia se pusieron en el mercado 174.411 toneladas de textiles, de las cuales solo se gestionó el 2,2%. Únicamente el 0,03% fue reciclado en un ciclo cerrado (textil-textil), mientras que el 97,8% restante fue dispuesto a través del servicio público de aseo o a destinos indeterminados (GIZ, 2024). Actualmente, la información disponible no permite desagregar qué volumen corresponde específicamente a dotaciones de trabajo, lo que subraya la necesidad de que las organizaciones implementen estrategias para cerrar el ciclo de vida de sus prendas de trabajo y reducir los impactos negativos derivados de su inadecuada disposición.

4.1 Ciclo de vida de las dotaciones

Una prenda de dotación o ropa de trabajo pasa principalmente por cuatro etapas en su ciclo de vida, que trasciende su función de uso diario. La comprensión de cada etapa, desde la extracción de materias primas hasta el final de la vida de la prenda, resulta fundamental para identificar sus principales impactos ambientales. A continuación, se resaltan los puntos clave para que las dotaciones constituyan un componente circular dentro de la operación de las empresas:

Ilustración 1 *Ciclo de vida de las dotaciones*

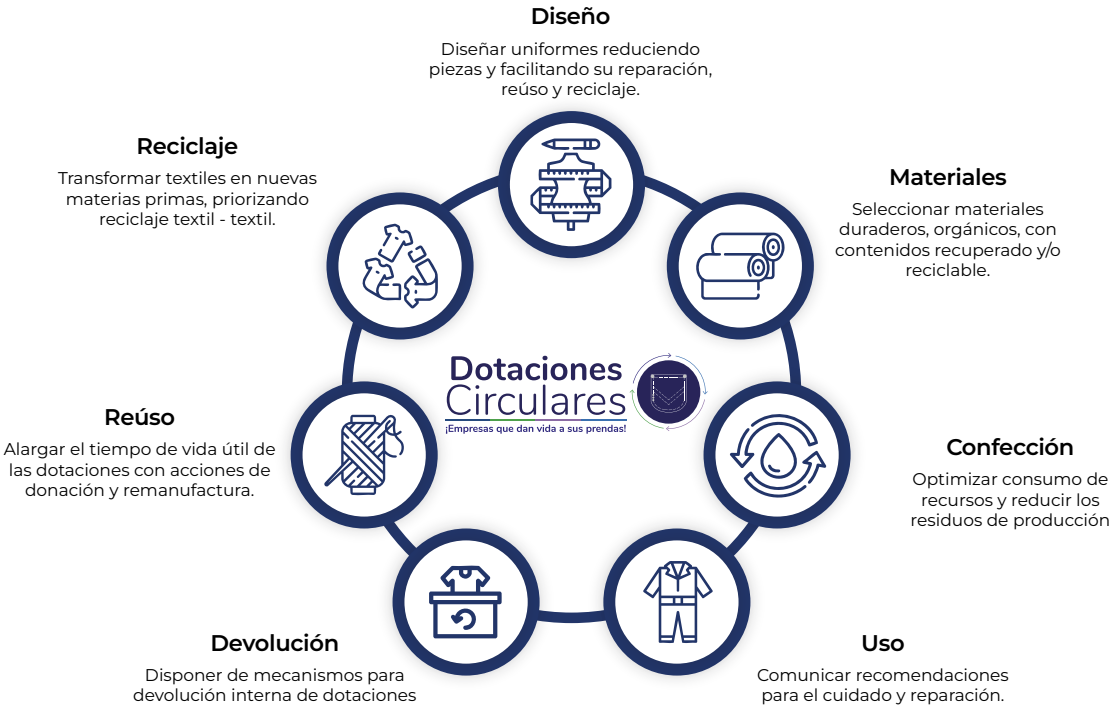


Fuente: Elaboración propia, con base en (Garcia, 2021)

4.2 Jerarquía de circularidad aplicada a las dotaciones

Establece las prioridades sobre la gestión de los textiles: i) prevención; ii) preparación para la reutilización; iii) reciclaje textil-textil; iv) reciclaje para otras aplicaciones; v) otras formas de aprovechamiento; y, vi) disposición final. *[Adaptado de Directiva 2008/98/CE del Parlamento europeo]*.

Ilustración 2 *Jerarquía de circularidad de dotaciones*

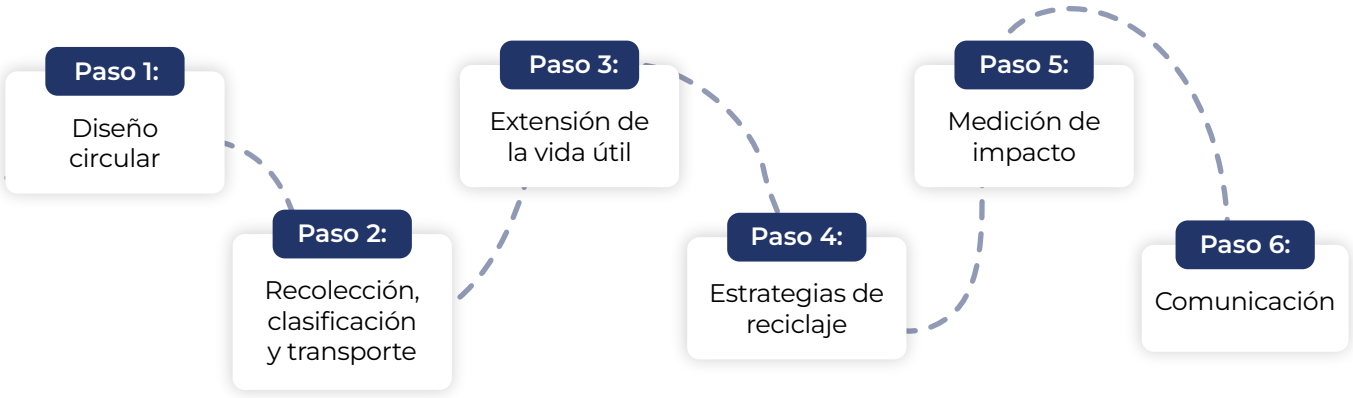


Fuente: Elaboración propia, adaptado de (WRAP, 2021)

5. Etapas para la circularidad de dotaciones

Se contemplan 6 fases para incorporar la circularidad en las dotaciones

Ilustración 3 *Etapas de la circularidad de dotaciones*



Fuente: Elaboración propia 2025

5.1 Evaluación del estado actual

El diagnóstico es el punto de partida para que las empresas conozcan el estado actual de la gestión de sus dotaciones, y obtener una fotografía del ciclo de vida de las prendas. Este proceso permite identificar capacidades internas, brechas y oportunidades de mejora, así como establecer prioridades para la toma de decisiones. Con los resultados, la empresa podrá definir las estrategias más adecuadas: para repensar las prendas desde el origen, extensión de uso para prolongar su vida útil, o cuando ya no sea posible su recuperación a través del reciclaje.

Herramienta sugerida: Anexo 1. Diagnóstico

5.2. Etapa 1: Diseño circular

Se estima que hasta el 80% del impacto ambiental de un producto se define en su etapa de diseño *(Parlamento Europeo, 2023)*.

5.2.1. ¿Qué es el diseño circular y cuál es su importancia?

El diseño circular es una alternativa que transforma la manera en que se conciben los productos buscando que éstos sean reintroducidos en el ciclo productivo reduciendo su impacto ambiental. A diferencia del modelo lineal tradicional —basado en fabricar, usar y desechar—, este enfoque propone crear prendas que conserven su valor a lo largo del tiempo.
Aplicado a las dotaciones o ropa de trabajo, el diseño circular invita a repensar todo el ciclo de vida de las prendas, así:

Ilustración 4 *Diseño circular*

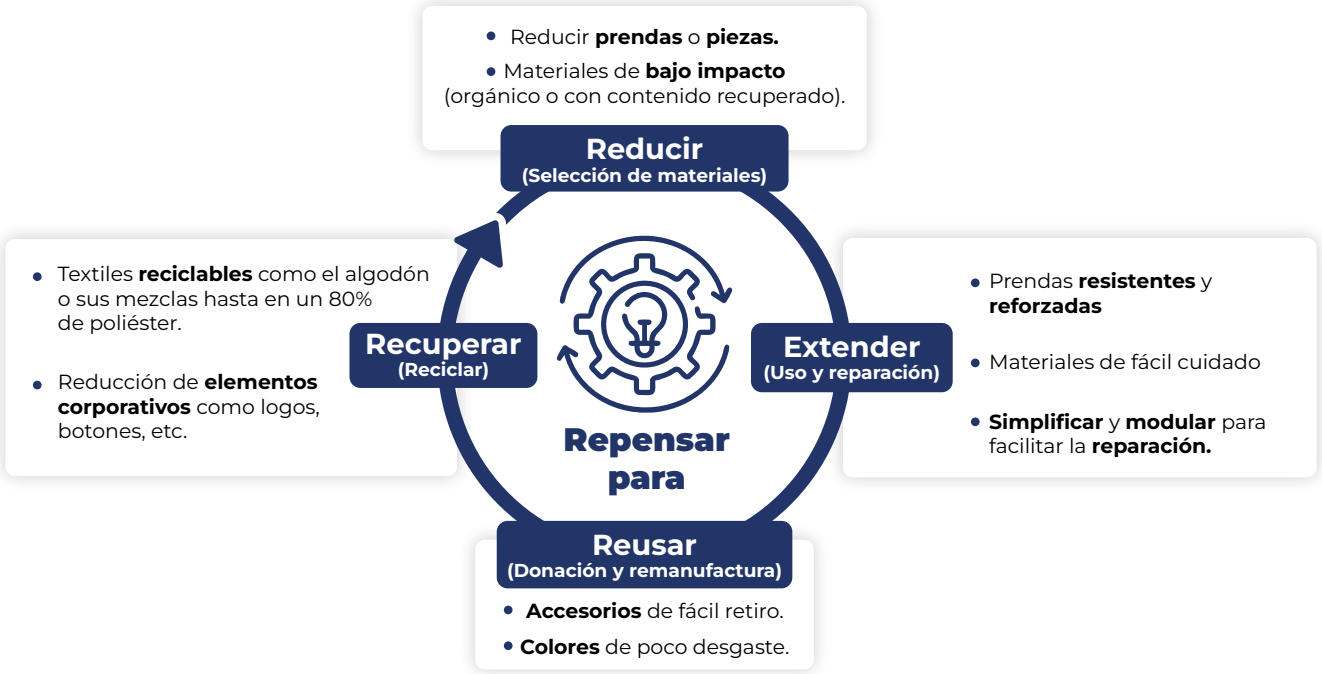
Diseño Convencional	**Diseño Circular**			
Diseño no circular	**Diseño para reducir el impacto**	**Diseño para facilitar la circularidad**		**Diseño para ser circular**
Diseño exclusivamente para la funcionalidad y el ahorro.	Reducir las prendas, materiales y/o optimización de recursos.	Diseño para la durabilidad.	Diseño para el reúso	Diseño para recuperar.

Fuente: WRAP. Circular Design Toolkit: An introduction to design for circularity, Figure 9 (2023).

5.2.2 Criterios de diseño circular

Basado en las etapas del ciclo de vida de las dotaciones, se proponen los siguientes criterios adaptados del kit de herramientas de diseño circular para moda y textiles *(WRAP, 2023)*.

Ilustración 5 *Criterios diseño circular*



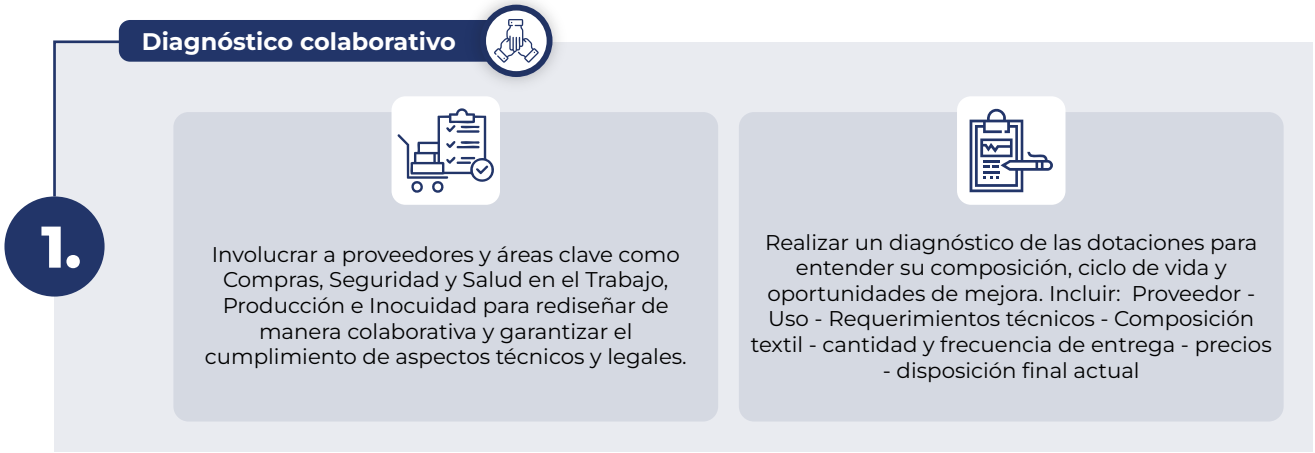
Fuente: Elaboración propia, adaptado de (WRAP, 2021)

En Colombia el reciclaje de textil a textil, para obtener nuevas telas, solo está disponible para algodón y mezclas con hasta el 80% de poliéster, pero para que funcione se requiere retirar manualmente los elementos no textiles, como cremalleras, botones y logos, esto incrementa los costos del proceso. Por ello, es clave evitar o minimizar el uso de accesorios innecesarios desde la etapa de diseño, priorizando soluciones que permitan un desensamble sencillo y eficiente.

5.2.3 ¿Cómo lo hacemos?

A continuación, se describen orientaciones para el diseño circular, no obstante, la selección de materiales, acabados y procesos debe priorizar siempre el desempeño funcional de la prenda frente a los riesgos del entorno laboral, aun cuando esto limite ciertas opciones de reúso, reciclaje o sustitución de materiales. En este sentido, el diseño circular no puede competir, ni reemplazar los requisitos de protección, sino que debe integrarse de manera complementaria, asegurando el cumplimiento normativo y el desempeño técnico exigido para cada actividad.

lustración 6 *¿Cómo hacemos diseño circular?*



2. Priorización

Elegir referencias de dotaciones que:

- Sean las de mayor consumo en la empresa
- No tengan acabados especiales que dificulten su reciclabilidad (antifluidos, ignífugos, dieléctricos etc.)
- Puedan ser recolectadas al final de su vida útil
- Prendas que por su similitud con otras puedan replicar el ecodiseño en otras referencias

Herramienta sugerida: Anexo 2. Lista de chequeo ecodiseño

3. Rediseño circular

Es momento de aplicar los criterios del diseño circular. Este paso incluye repensar sobre qué mantener, que eliminar y que modificar para lograr una prenda funcional y bajo impacto

Optimización cantidad de prendas

Evalúe la posibilidad de simplificar o unificar prendas:

- ¿Todas las piezas del uniforme actual son realmente necesarias?
- ¿Es posible eliminar elementos que no cumplen una función clara (como capuchas, bolsillos extra o mangas largas innecesarias)?

Materiales

¿Cómo reimaginamos los materiales? La elección debe responder no solo a las condiciones de uso (actividad, clima, requisitos técnicos), sino también a criterios de circularidad como: Impacto ambiental de la fibra, costo, reciclabilidad y disponibilidad local o nacional.

Herramienta sugerida: Anexo 3. Casos de éxito materiales circulares

Color:

El color influye en la apariencia de desgaste de la prenda durante el uso, lo que impacta en su potencial de reutilización, ya sea para donación o remanufactura.

Recomendación práctica

Para extender la vida útil, opte por colores que resisten mejor el desgaste y las manchas.

Para darle mayor valor a las prendas que van a reciclaje, elija prendas en tonos claros. Solo si es posible por la labor del trabajador.

Cuando opte por fibras recuperadas, flexibilice el pantone de colores, dadas las variaciones de los materiales preexistentes.

Extensión de vida útil

- Revise las fichas técnicas de los textiles seleccionados, prestando atención a propiedades como el gramaje, el tipo de tejido, solidez al lavado, resistencia a la tracción, al desgarro y a la abrasión. Valide con su proveedor que estas características sean compatibles con las exigencias de la labor, para evitar la reposición anticipada de las dotaciones.
- Incorpore refuerzos en las zonas de mayor desgaste mediante el uso de costuras dobles, telas adicionales o componentes modulares reemplazables. Estas prácticas incrementan la resistencia al desgaste y facilita la sustitución de las partes deterioradas, sin comprometer la integridad ni la funcionalidad de la prenda.

Simplificar para el reúso y el reciclaje

Para optimizar los tiempos y costos en procesos de reparación, donación, remanufactura o reciclaje, se recomienda:

- Utilizar patrones sencillos que permitan desmontar y rehacer partes específicas facilitando su reparación.
- Reducir al mínimo las capas internas, como entretelas, forros o refuerzos.
- Limitar el uso de accesorios (botones, cierres, cintas reflectivas) y elementos corporativos (logos, portadocumentos, semanarios) a los estrictamente necesarios
- Evitar adhesivos industriales o técnicas de termosellado que dificultan el desensamble
- Diseñar componentes modulares (logos tipo aplique, bolsillos o mangas) que puedan separarse fácilmente
- Delimitar estructuralmente zonas funcionales como espalda, mangas o cintura para facilitar el corte y la clasificación
- Incluir etiquetado con la composición textil y las condiciones de cuidado.

De acuerdo a los cambios elegidos en el rediseño, actualizar la ficha técnica de la prenda y luego validar el diseño con las diferentes áreas involucradas (salud y seguridad, recursos humanos, inocuidad u otras).

4. Costeo

Solicitar al proveedor cotización de la prenda rediseñada y posteriormente evalúe si genera eficiencias a mediano y largo plazo, incluso cuando implique una inversión inicial más alta.

Realiza un análisis comparativo entre la prenda rediseñada y la prenda actual, considerando no solo el precio unitario y la cantidad requerida anualmente, sino también posibles costos evitados (como reposiciones anticipadas, disposición final o logística inversa).

Del diseño al desempeño

5.

Se valida el desempeño del nuevo diseño mediante pruebas de usabilidad con colaboradores que han utilizado la dotación actual, recopilando observaciones en condiciones reales. Con base en estos resultados, el proveedor realiza ajustes al diseño antes de la producción a mayor escala y actualiza la ficha técnica de la prenda.

Herramienta sugerida: Anexo 4. Evaluación prototipos

Fuente: (Elaboración propia,2025)

5.2.4. Retos diseño circular

A continuación, se describen algunas barreras para la implementación del ecodiseño en prendas de dotación:

Circularidad vs normativa

Mientras la circularidad busca prolongar la vida útil de los textiles, la normativa colombiana establece periodos de cuatro meses para la reposición de dotaciones de trabajo. Este esquema es necesario en labores de alto desgaste, como la manipulación de hidrocarburos o la construcción, pero no resulta adecuado para todas las actividades, como las administrativas. En este contexto, el reto de la circularidad radica en adaptarse a los distintos tipos de trabajo e incorporar criterios de diseño que faciliten el reúso, la remanufactura y el reciclaje, evitando el descarte de prendas que aún están en buen estado y pueden tener una segunda oportunidad.

Materiales y costos:

La necesidad de recubrimientos funcionales como impermeables, retardantes de llama o repelentes de químicos, dificultan incorporar materiales de bajo impacto en las dotaciones, dada su compatibilidad, incremento en el precio y que no pueden ser fácilmente recuperados.

Oferta limitada:

En Colombia hay poca disponibilidad de materiales de bajo impacto para ropa de trabajo; la mayoría proviene de PET reciclado, que no garantiza circularidad plena y genera microplásticos *(Comisión Europea - EU, 2022).*

No obstante, estos materiales representan actualmente una alternativa de menor impacto en prendas con propiedades antifluidos, para las cuales aún no existen opciones técnicas más sostenibles que aseguren el mismo nivel de protección al trabajador. Esta situación persistirá hasta que la industria avance en el desarrollo de materiales más circulares y funcionales.

Producción bajo pedido:

La limitada disponibilidad de textiles de bajo impacto en inventario condiciona fabricar mínimos de alrededor de 300 unidades, con tiempos de entrega que pueden alcanzar los 90 días. Estas condiciones dificultan el desarrollo de prototipos y representan una barrera para las empresas que requieren volúmenes inferiores.

Limitaciones del algodón:

Aunque reciclable, tiene menor resistencia y duración de color en comparación a fibras sintéticas, restringiendo su uso en prendas de alto desgaste. Dada sus características de sensibilidad térmica, se mantiene como la opción apropiada en entornos con alto riesgo eléctrico y de inflamabilidad (Kadolph, 2014).

5.3 Etapa 2: Recolección, clasificación y transporte

Para implementar una estrategia circular efectiva, las empresas deben diseñar un modelo logístico adaptado al contexto de cada organización, que permita recolectar, clasificar, transportar y entregar las dotaciones textiles al actor adecuado para su gestión. Este modelo podrá ser implementado directamente por la empresa o tercerizado, así mismo, se puede realizar individualmente o en colaboración con otras empresas usuarias para lograr eficiencia.

5.3.1 Recolección interna

Consiste en el flujo de los textiles desde el empleado, hacia el empleador. Para ello, se deben tener en cuenta aspectos claves como:

- Promover la devolución voluntaria u obligatoria mediante cláusulas contrafactuales, inclusión en el reglamento interno de trabajo y/o incentivos (no monetarios). Según el concepto del Min Trabajo no.02EE2019410600000039436 de septiembre del 2019, la devolución obligatoria es justificable cuando la dotación contiene distintivos que identifican a la empresa y se finaliza la relación laboral.

- Implementar mecanismos de devolución tales como intercambio de una dotación nueva por una en desuso, devolución al finalizar el vínculo laboral, disposición de puntos permanentes ubicados en áreas estratégicas, campañas, y/o en colaboración del proveedor de dotaciones o lavandería.

- Establecer condiciones de entrega de las prendas, como que estén limpias, secas y no contaminadas (con sustancias peligrosas, corrosivas, biológicas, grasas, etc.). Una buena práctica para facilitar el reciclaje es solicitar al empleado retirar botones, logos u otros accesorios.

5.3.2 Clasificación

Separar las prendas por referencias, composición textil (algodón, poliester, otros), estado y otros atributos determinantes para su posterior reúso, remanufactura, reciclaje o valoración energética, tales como nivel de limpieza, conservación del color, ausencia de humedad y contaminación, etc. Para los procesos de reciclaje genera valor clasificar las prendas por color de la fibra.



Para facilitar la clasificación, disponga de las fichas técnicas con la composición textil actualizadas y completas.

5.3.3. Almacenamiento:

Disponer de un sitio para el almacenamiento temporal de las dotaciones en desúso, cerrado, protegido de la lluvia y suciedad, que asegure su custodia y evite el contacto con otros materiales.

5.3.4. Entrega y transporte a gestores

Entregar el material rotulado y empacado en materiales resistentes, así como almacenar cantidades suficientes para optimizar el transporte. Durante el transporte se debe garantizar que los materiales no sean contaminados con otros residuos.

5.3.5 Trazabilidad de la información

Crear registros sobre el tipo de gestión, cantidades recolectadas y gestionadas, punto de origen, y destino, certificados de aprovechamiento e indicadores de circularidad.

5.3.6. Retos logísticos:

Gestión insuficiente:

Existen pocos proveedores formales para gestionar dotaciones hacia donación o remanufactura de productos de manera trazable.

Devolución limitada:

Múltiples empresas no cuentan con sistemas de recolección interna las dotaciones en desuso por falta de espacio para almacenamiento, ausencia de responsables para hacer posible la devolución o por evitar conflictos con trabajadores. Cuando existen, suelen motivarse por asegurar la destrucción de la marca y evitar su uso malintencionado.

5.4 Etapa 3: Extensión de la vida útil

A través de algunas acciones es posible extender la vida útil de las prendas y reincorporarlas a su uso original. De esta manera, mantener las prendas de trabajo en circulación el mayor tiempo posible se convierte en una estrategia clave de la economía circular en la industria textil. A continuación, se detallan estas acciones:

Ilustración 7 *Extensión del uso*



Fuente: Elaboración propia, adaptado de xVision of a circular economy for fashion de Ellen MacArthur Foundation. (2023) y Adaptado de Política Nacional RAEE, 2017)

5.4.1 ¿Cómo hacemos remanufactura?

Este paso a paso se construye basado en los principios del "Pensamiento de diseño", adaptados al contexto de las dotaciones. Su propósito es guiar a las organizaciones en la toma de decisiones para transformar prendas en desuso en nuevos productos funcionales. La secuencia propuesta se presenta a continuación:

Ilustración 8 *¿Cómo hacemos manufactura?*

1. Diseño e ideación

Definir posibles productos o soluciones creativas y viables para las prendas, y que sean consumidos por la empresa continuamente, evitando exclusivamente productos promocionales, que son de uso puntual.

2. Vinculación con proveedores de impacto social

Identificar y articular proveedores o talleres que presten servicios de remanufactura textil, preferiblemente si éstos talleres tienen un vínculo social, promoviendo oportunidades económicas para grupos vulnerables, de esta manera se genera impacto social con la remanufactura.

3. Prototipado y validación

Conjuntamente con el proveedor seleccionado crear versiones preliminares de los productos con los materiales disponibles para determinar costos, probar la viabilidad del diseño, ajustar detalles y anticipar retos antes de producir a escala

Recomendación práctica: Definir el manejo de los logos para asegurar el buen uso de la marca, ya sea integrándolos en los nuevos productos o procediendo a su destrucción.

4. Producción y control de calidad

Fabricar los diseños validados, aplicando criterios técnicos y logísticos para garantizar calidad, seguridad, funcionalidad y trazabilidad en los productos nuevos.

Recomendación práctica: Elaborar una ficha con las especificaciones técnicas del producto, tales como medidas, accesorios, color, entre otros, con el fin de verificar criterios de calidad.

Herramienta sugerida: Anexo 5. Ficha técnica.

5. Evaluación de resultados y revisión de brechas

Revisar los resultados para identificar aciertos, ajustar errores y fortalecer la eficiencia técnica, económica y social de la remanufactura. Además de identificar brechas y disminuirlas en próximas producciones.

Fuente:(Elaboración propia,2025)

5.4.2 Retos de la Remanufactura

Demanda restringida:

La velocidad a la que se generan dotaciones usadas, es superior para la cantidad de productos que se logran remanufacturar y comercializar. Por lo tanto, la remanufactura debe ser complementada con estrategias de ecodiseño y reciclaje para lograr la circularidad, dado que por si sola no logra resolver la problemática.

Diseño:

La mayoría de los productos remanufacturados en el mercado tienen un bajo valor agregado y están centrados en artículos promocionales, por este motivo el diseño creativo alineado a la identidad de marca de cada empresa es clave para evitar que los productos remanufacturados se conviertan en residuos o artículos que se desechan a corto plazo.

Costos y tiempos:

Debido al trabajo que implica desbaratar cada prenda para armar nuevos productos, la remanufactura es más costosa y su producción tarda más tiempo, afectando su competitividad frente a los convencionales.

Falta de información e incentivos:

Muchas organizaciones desconocen los beneficios ambientales y reputacionales de la remanufactura. Asi mismo, en los colaboradores se debe incentivar el uso de los productos remanufacturados para evitar posibles actitudes de rechazo.

5.5 Etapa 4: Estrategias de reciclaje

El reciclaje textil constituye un proceso fundamental dentro de los modelos de economía circular, mediante el cual los textiles en desuso que han agotado sus posibilidades de reparación, reúso o remanufactura son sometidos a tratamientos específicos para su recuperación. Estos procesos permiten reincorporar los textiles en ciclos productivos, optimizando el uso de recursos, reduciendo la presión sobre materias primas vírgenes y minimizando la disposición final en rellenos sanitarios.

5.5.1 Tipos de reciclaje

A continuación, se describen los tipos de reciclaje textil disponibles, sus ventajas, desventajas, requisitos y resultados finales.

Tabla 1 *Tipos de reciclaje*

Tipo de Reciclaje		
	Mecánico	**Químico**
Descripción	Separa mecánicamente las telas en desuso en fibras individuales, para luego hilarlas o afieltrarlas para obtener nuevos textiles. Se combinan fibras recuperadas y vírgenes, para garantizar la calidad de las telas resultantes.	Disuelve los textiles en sus componentes básicos o monómeros, para luego volver a polimerizarlos o combinarlos en nuevas fibras o polímeros, evitando el uso de polímeros vírgenes.
Contexto Colombiano	Apto para fibras naturales de origen vegetal o celulósicas libres de elastano, y algunas de sus mezclas con un contenido máximo de 80% de poliéster. Único método disponible a escala industrial	No existen transformadores que desarrollen este tipo de reciclaje a escala industrial en el país.

Fuente: Elaboración propia, con base en Textiles Reuse and Recycling (2024)

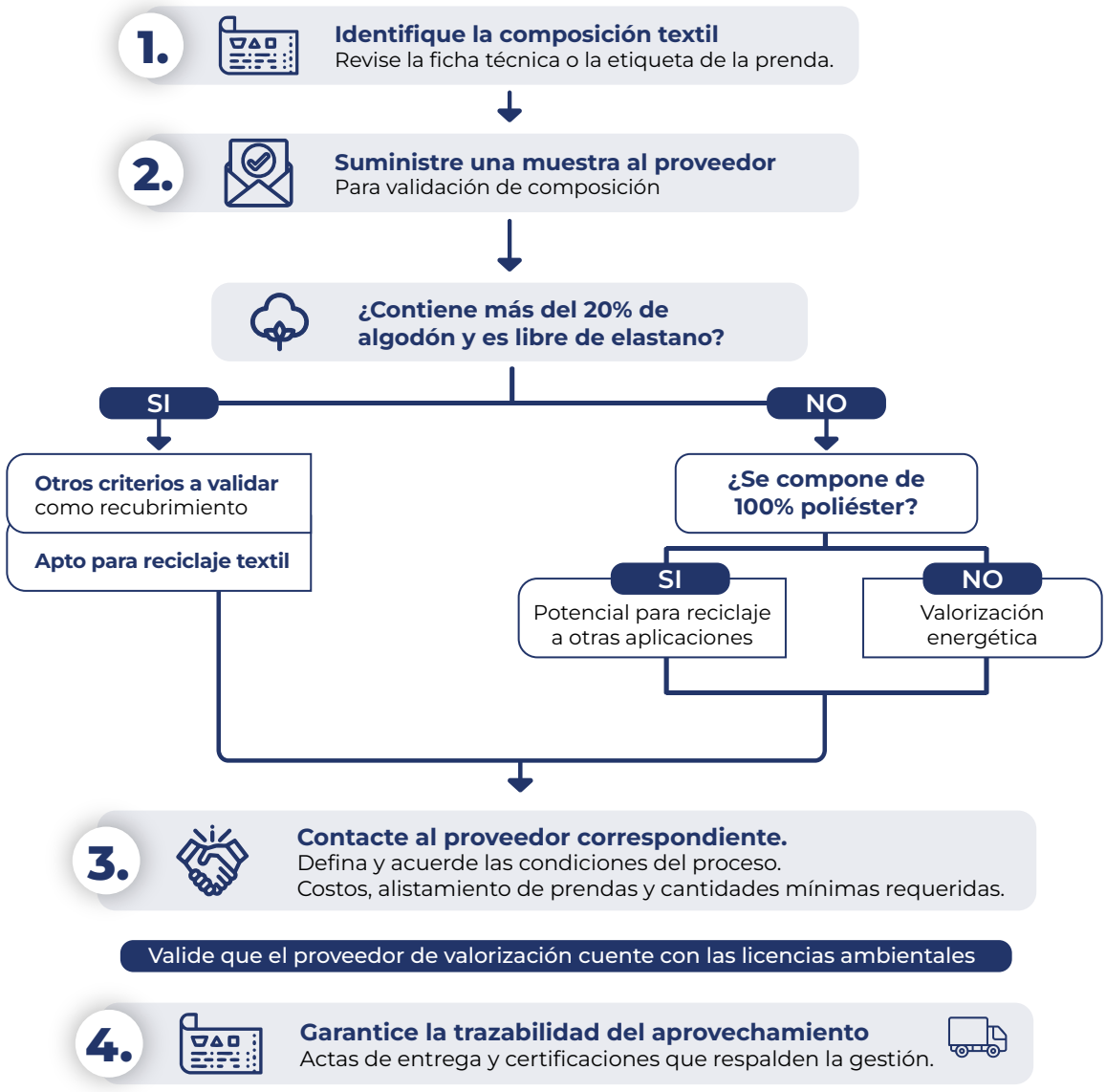
5.5.2. Otras formas de aprovechamiento

Valorización energética: aunque no se considera un tipo de reciclaje textil ni una estrategia circular, representa una alternativa de gestión ambientalmente segura para residuos textiles que no pueden reusarse ni reciclarse por otros métodos. Consiste en la conversión del contenido energético de los residuos textiles en calor o electricidad mediante incineración controlada u otras tecnologías térmicas Si bien permite evitar la disposición en relleno sanitario, el material no se reincorpora al ciclo productivos por lo que no contribuye a una economía verdaderamente circular. *[Adaptado de End of Life with Energy Recovery, 2024].*

Reciclaje para otras aplicaciones: corresponde a la transformación de materiales textiles mediante procesos mecánicos o químicos en un esquema de ciclo abierto, en el cual el material recuperado se emplea como materia prima para la fabricación de productos no textiles. *(Waste and Resources Action Programme [WRAP], s.f.).*

En Colombia, se identifican iniciativas en fase de prototipado que aplican este tipo de reciclaje, como la fabricación de paneles para el sector de la construcción a partir de fibras sintéticas recuperadas

Ilustración 9 *¿Cómo hacemos reciclaje?*



Fuente: (Elaboración propia,2025)

5.5.3 Retos reciclaje y la valorización energética

Reciclaje restringido:

Las plantas para reciclaje textil se encuentran ubicadas en Medellín, esto eleva los costos de logística para el reciclaje de algodón y sus mezclas limitando el aprovechamiento, a pesar de la homogeneidad de los materiales las dotaciones. Adicionalmente no existe infraestructura para reciclaje de fibras sintéticas.

Costos del Reciclaje:

El proceso de reciclaje implica un costo por kilogramo, que depende de la cantidad entregada y del diseño de la prenda. Este costo se genera debido a que manualmente, se deben retirar de cada prenda accesorios como botones, cremalleras etc, y adicionalmente se debe validar mediante un escáner de infrarrojo el tipo de material de la prenda, y cual es su porcentaje de algodón u otros materiales. No siempre la información de la ficha técnica coincide con lo detectado por el escáner, por ello se requiere esta validación.

Información incompleta:

Las fichas técnicas y etiquetas de las prendas suelen omitir materiales de accesorios y acabados, dificultando su clasificación y reciclaje adecuado.

Costos de la valorización energética:

Los textiles se usan como un material combustible sustituto del carbón, esto hace que cuando el costo del carbón baja, algunas empresas elevan sus precios o dejan de recibir textiles. En todos los casos, la valorización energética, tiene un costo asociado a la recolección y tratamiento del residuo textil, y este costo tiene fluctuaciones dependiendo del mercado del carbón.

5.6 Etapa 5 Medición de impacto

La medición permite evaluar objetivamente los resultados ambientales, económicos y operativos, de la implementación de estrategias de circularidad en las dotaciones. A través de indicadores claros y comparables, las organizaciones pueden hacer seguimiento al desempeño de las acciones de rediseño, reúso y reciclaje e identificar oportunidades de mejora.

Herramienta sugerida: Anexo 6. Indicadores de circularidad

A continuación, se describen los indicadores mínimos recomendados:

- Prendas con criterios de ecodiseño
- Tasa de devolución de dotaciones
- Reportes de daños de dotación
- Dotaciones entregadas a donación
- Dotaciones remanufacturadas
- Tasa de dotaciones ecodiseñadas
- Dotaciones recicladas
- Mujeres o comunidades apoyadas
- Estimación de emisiones de CO_2 y consumo de agua evitada
- Costos asociados

Los resultados de emisiones de CO2 y consumo de agua evitada arrojados en el anexo 6, corresponden a estimaciones de referencia bibliográfica más no a mediciones exactas, y se realizaron para dimensionar el potencial impacto ambiental de las acciones implementadas. Para contar con resultados trazables y verificables, se recomienda realizar una medición específica para cada producto o proceso, considerando las condiciones reales de la operación.

5.7 Etapa 6. Comunicación

La comunicación asegura que todos los actores involucrados (colaboradores, áreas internas externas y aliados) comprendan el objetivo y los beneficios de la circularidad textil. La comunicación genera apropiación, beneficios reputacionales para la empresa y facilita la implementación de cambios. No se trata solo de informar, sino de movilizar a los distintos actores alrededor del proceso. En este tipo de iniciativas se recomienda:

- **Enfocar mensajes según el público objetivo:** colaboradores (uso, estado y cuidado de dotaciones), aliados logísticos (entregas y clasificaciones), proveedores (diseño, funcionalidad, información técnica de materiales).

- **Acompañar el ciclo del proyecto:** comunicar desde el inicio el propósito, durante la ejecución los avances intermedios, y al cierre los resultados alcanzados con indicadores claros.

- **Usar canales variados:** medios internos, capacitaciones, boletines digitales, etiquetas en productos, redes sociales, etc.

Herramienta sugerida: Anexo 7. Modelo etiqueta prenda circular

- **Resultados:** a través de cifras dar a conocer los beneficios de las practicas implementadas, respecto al impacto ambiental y social, según los resultados de los indicadores de la etapa 5. (ver numeral 5.6).

6. Referencias

ABC. (30 de marzo de 2023). *La importancia de los uniformes y dotaciones empresariales.* Obtenido de https://www.abcpublicidad.co/blog/la-importancia-de-los-uniformes-y-dotaciones-empresariales

Aguirre González, Á. M. (2024). *La logística inversa copmo práctica sostenible en la cadena de suministro del sector textil, de confección y moda: Un análisis de drivers en el contexto colombiano.* Obtenido de https://bibliotecadigital.udea.edu.co/server/api/core/bitstreams/cc2ef975-7c3d-4ae4-a564-27d2cbcfd944/content

Alvarez Gomez, A. V., & Martinez Peñaloza, G. A. (2024). *Análisis de la logística inversa en el sector textil en Colombia.* Obtenido de https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/29399/AN%c3%81LISIS%20DE%20LA%20LOG%c3%8dSTICA%20INVERSA%20EN%20EL%20SECTOR%20TEXTIL%20EN%20COLOMBIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Comisión Europea (2022). *Estrategia de la UE para textiles sostenibles y circulares. Bruselas.*

Ellen MacArthur Foundation. (2021). Obtenido dehttps://www.ellenmacarthurfoundation.org /topics/fashion /overview

Ellen MacArthur Foundation. (12 de febrero de 2021). *The Butterfly Diagram: Visualising the Circular Economy.* Obtenido de https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/el-diagrama-de-la-mariposa

Ellen MacArthur Foundation. (29 de septiembre de 2022). Obtenido de https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/articulos/aceptar-la-compleja-realidad-de-la-innovacion-en-la-economia-circular

Ellen Macarthur Foundation. (16 de Febrero de 2022). *Ellen Macarthur Foundation.* Obtenido de https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/eliminar-los-residuos-y-la-contaminacion

Ellen MacArthur Foundation. (2023). *Our vision of a circular economy for fashion.* Recuperado de https://www.ellenmacarthurfoundation.org/our-vision-of-a-circular-economy-for-fashion

Garcia, A. (2021). Evaluación Ambiental de los productos textiles durante todo su ciclo de vida e introducción de estrategias de economía circular. Madrid.Obtenido de https://oa.upm.es/68410/1/TFM_Ana_Garcia_Frutos.pdf

GIZ. (julio de 2024). *Levantamiento de la linea base de materiales y residuos generados por la cadena textil y confección en Colombia.* Obtenido de https://www.giz.de/de/downloads/giz-2024-es-Textil-Estudio-Resultados-l%C3%ADnea-base-Colombia.pdf

Kadolph, S. J. (2014). Textiles. Edinburgh: Pearson Education Limited.

Organización Internacional de Normalización - ISO. (2020). *ISO 14006:2020 Sistemas de gestión ambiental — Directrices para incorporar el ecodiseño.* Obtenido de https://docs.google.com/document/d/1f96lmxzBd1gUdP5J_AzDu8cChH-bjG9N/edit

Parlamento Europeo. (2023). Economia circular: definición, importancia y beneficios. Obtenido de https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios

PNUMA. (14 de marzo de 2019). La Alianza de la ONU para la Moda Sostenible abordará el impacto de la "moda rápida". Obtenido de https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/la-alianza-de-la-onu-para-la-moda-sostenible-abordara-el

Sedial Group. (2023). *¿Qué es la logistica tercerizada en 2023?* Obtenido de https://www.sedialgroup.com.co/servicios-logisticos/logistica-tercerizada/

WRAP. (26 de octubre de 2023). *Kit de herramientas de diseño circular para moda y textiles.* Obtenido de https://www.wrap.ngo/resources/guide/circular-design-toolkit

WRAP (2024). *Textiles Reuse and Recycling.* Obtenido de https://www.wrap.ngo/resources/tool/textiles-reuse-and-recycling-definitions-and-flow-routes

WRAP (2024). *End of Life with Energy Recovery.* Obtenido de https://www.wrap.ngo/resources/guide/textiles-resource-hierarchy-end-life-energy-recovery

Waste and Resources Action Programme (WRAP). (s.f.). Textiles resource hierarchy – Recycling. Obtenido https://www.wrap.ngo/resources/guide/textiles-resource-hierarchy-recycling

Zethraeus, A., & Vellesalu, A. (2020). *Remanufacturing of deadstock and customer claims apparel.* Obtenido de https://hb.diva-portal.org/smash/get/diva2:1666948/FULLTEXT01.pdf