



Universidad de la República
Facultad de Ciencias
Programa de Posgrado
Ciencias Ambientales



UNIVERSIDAD
DE LA REPÚBLICA
URUGUAY

**Viabilidad de acciones para
el manejo alternativo de
residuos sólidos textiles preconsumo
en la industria de la vestimenta local**

Autora / Lucía López Rodríguez
(lucialopp@gmail.com)

Orientadora / Liliana Terradas
(lilianaterradas@gmail.com)

Tribunal / Walter Norbis (walter.norbis@gmail.com)
Cristina Zurbriggen (cristina.zurbriggen@cienciassociales.edu.uy)
Rosita De Lisi (rdelisi@gmail.com)

Agosto 2023

Tesis de Maestría en Ciencias Ambientales

RESUMEN

El creciente consumo de productos textiles a nivel mundial y su consecuente generación de residuos requiere de una adecuada gestión para minimizar su impacto ambiental. En Uruguay, ingresan diariamente al vertedero municipal toneladas de textiles, siendo esta la principal forma de tratamiento final. Sin embargo, un alto porcentaje de los residuos generados en la industria podría ser reaprovechado si se recurre a manejos alternativos al vertedero (MA), basados en la prevención, la reutilización y el reciclaje. La minimización y reúso de materiales resultan beneficiosos ya que reducen la extracción y uso de recursos, disminuyendo la presión sobre los ecosistemas. El objetivo de esta investigación es estudiar la viabilidad de incorporar acciones para el MA de residuos sólidos textiles preconsumo (RSTPC) en el sector de la vestimenta local. Para ello, se realizó una caracterización general de los RSTPC y un análisis de las opiniones y del conocimiento de los empresarios sobre aspectos vinculados. Por otro lado, se realizó un análisis de las principales barreras para la implementación de MA en las empresas relevadas. La información se colectó a través de cuestionarios y fue analizada utilizando análisis de frecuencias, análisis de correspondencias y una matriz de valoración. Los resultados obtenidos muestran que los factores tecnológicos no representan una barrera, en cambio, la falta de información sobre MA y la articulación de actores fueron identificadas como las mayores. Los factores económicos, asociados a los costos y el margen de ganancia no tienden a representar una barrera alta, salvo en los casos que hay que contratar a nuevo personal. Se observó una viabilidad promedio positiva en la mayoría de las acciones, identificando a la donación, la reventa y la reutilización de recortes como las de mayor valor de viabilidad y el *zero waste* y el reciclaje para relleno, las de menor. Se sugiere la aplicación integral de las acciones para el MA, actuando como complemento de sistemas que contemplen todo el ciclo de vida del producto y los múltiples actores sociales.

Palabras Clave: residuos textiles; manejo de residuos; reutilización, reciclaje, *upcycling*, *zero waste*, valorización de residuos.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todas las personas que me apoyaron en la construcción de este camino. En primer lugar, a los docentes y funcionarios de la Maestría en Ciencias Ambientales (FCIEN) que me motivaron desde el primer día con su exigencia y excelencia ejemplares. A mis compañeros de maestría, en especial, a Maite Burwood por su paciencia y generosidad. A las comisiones de la Maestría en Enseñanza Universitaria (FHCE) y de la Maestría en Marketing (FCEA) por acogerme en sus cursos como estudiante. A la Agencia Nacional de Investigación e Innovación (ANII) por apoyar este trabajo a través del programa de becas de posgrado. A todos los actores vinculados a la gestión de residuos y a la industria de la vestimenta que dispusieron de su tiempo para recibirme. Entre ellos, quiero destacar el agradecimiento a Mateo García (Vitamor), Federico Baráibar (Ministerio de Ambiente), Ricardo Moreira (SUA), Inés Uriarte (Recicla), Diego Jorba (Atersa), Lorena R. Lain (Audaces), Diego Longo (Megatex), Agustina Comas (Comas), Florencia Rodríguez (Silvestre), Renata Casanova (CeprodiH), Walter Cardoso (Waltex), y Eduardo Olaso (Afrecor). Muchas gracias a mi tutora, Liliana Terradas, que me guió en todo el proceso y al tribunal, Cristina Zurbriggen, Rosita De Lisi y Walter Norbis, quien me concedió horas de paciencia en el fascinante mundo del análisis de datos. Por último, gracias a mi misma, por no darme por vencida y por seguir trabajando en este camino, para articular una industria de la vestimenta más responsable.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 El impacto ambiental de la industria textil y de la vestimenta | 1 |
| 1.1.1 <i>Producción de fibras</i> | 2 |
| 1.1.2 <i>Acabados textiles</i> | 3 |
| 1.1.3 <i>El uso de la indumentaria</i> | 3 |
| 1.1.4 <i>Residuos sólidos</i> | 4 |
| 1.1.5 <i>Otros impactos</i> | 4 |
| 1.2 El replanteamiento de los modos de producción y consumo | 4 |
| 1.2.1 <i>La bioeconomía</i> | 5 |
| 1.2.2 <i>La jerarquía de residuos</i> | 7 |
| 1.2.3 <i>El ecodiseño</i> | 7 |
| 1.2.4 <i>Nuevas normativas de la Unión Europea (UE) en relación al ecodiseño y aspectos ambientales</i> | 8 |
| 1.3 Beneficios de la prevención, reutilización y reciclaje como herramienta para la reducción del impacto ambiental | 9 |
| 1.4 Manejos alternativos (MA) de RST | 10 |
| 1.5 Los residuos sólidos textiles (RST) | 13 |
| 1.5.1 <i>Tipos de residuos</i> | 13 |
| 1.5.2 <i>El acopio del residuo y su relevancia para la valorización</i> | 14 |
| 1.6 Antecedentes en Uruguay | 14 |
| 1.6.1 <i>Normativas y programas de apoyo</i> | 24 |
| 1.6.2 <i>Acciones para el MA de RSTPC identificadas a nivel local</i> | 24 |
| 1.6.3 <i>Actores locales vinculados a la valorización de RST</i> | 25 |
| 1.7 Justificación | 26 |
| 1.8 Objetivos | 28 |
| 1.8.1 <i>Objetivo general</i> | 28 |
| 1.8.2 <i>Objetivos específicos</i> | 28 |
| 1.9 Preguntas a responder | 28 |
| 2. METODOLOGÍA | 29 |
| 2.1 Sector de estudio | 29 |

| | |
|--|----|
| 2.2 Selección de la muestra | 30 |
| 2.2.1 <i>Fabricantes con corte y marca</i> | 30 |
| 2.2.2 <i>Empresas de vestimenta con marca local</i> | 30 |
| 2.3 Determinación del tamaño de la muestra y el nivel de error real | 30 |
| 2.4 Identificación de manejos de RST a nivel local y principales actores relacionados a su implementación | 31 |
| 2.5 Identificación de barreras | 32 |
| 2.6 Identificación de factores condicionantes | 33 |
| 2.7 Diseño del cuestionario | 35 |
| 2.7.1 <i>Caracterización general de las empresas</i> | 35 |
| 2.7.2 <i>Caracterización general de RSTPC y acciones vinculadas a los MA</i> | 35 |
| 2.7.3 <i>Análisis de la percepción de los empresarios sobre aspectos de los MA</i> . . | 37 |
| 2.7.4 <i>Conocimiento de la empresa sobre MA y aspectos vinculados</i> | 38 |
| 2.7.5 <i>Barreras para la implementación de MA</i> | 39 |
| 2.8 Realización de entrevistas piloto y revisión de cuestionarios | 40 |
| 2.9 Colecta de datos | 40 |
| 2.10 Cálculo del volumen de RSTPC | 40 |
| 2.11 Análisis de datos | 42 |
| 2.11.1 <i>Análisis de frecuencias</i> | 42 |
| 2.11.2. <i>Análisis de correspondencias (AC)</i> | 42 |
| 2.12 Criterios para la determinación de la viabilidad | 43 |
| 2.12.1 <i>Matriz de valoración gráfica</i> | 43 |
| 2.12.3 <i>Ficha de viabilidad: contenidos y criterios para la asignación del grado de viabilidad según cada factor</i> | 45 |
| 3. RESULTADOS | 55 |
| 3.1 Caracterización general de las empresas | 55 |
| 3.1.1 <i>Perfil de las empresas según rubro y tipo de empresa</i> | 55 |
| 3.2 Caracterización general de RSTPC y acciones vinculadas a su MA | 56 |
| 3.2.1 <i>Volumen de RSTPC</i> | 56 |
| 3.2.2 <i>Tipos de textiles utilizados según composición</i> | 56 |
| 3.2.3 <i>Acopio predominante por tipo de residuo</i> | 58 |

| | |
|---|------------|
| 3.2.4 Vías de salida predominantes por tipo de material | 61 |
| 3.2.5 Principales manejos de residuos utilizados | 62 |
| 3.3 Análisis de la percepción de los empresarios sobre aspectos vinculados | |
| a los MA | 64 |
| 3.3.1 Variable interés de implementación de la actividad (II) | 64 |
| 3.3.2 Variable conciencia ambiental empresarial (CAE) | 65 |
| 3.3.3 Variable adaptabilidad del personal (PC) | 66 |
| 3.3.4 Variable valoración del consumidor (VC) | 67 |
| 3.4 Conocimiento de la empresa sobre MA y aspectos vinculados | 67 |
| 3.4.1 Conocimiento sobre proveedor del servicio | 67 |
| 3.4.2 Conocimiento sobre otras empresas que realicen MA | 68 |
| 3.4.3. Conocimiento sobre programas de apoyo | 68 |
| 3.5 Percepción de los empresarios sobre el grado de dificultad de cada | |
| barrera | 68 |
| 3.6 Análisis de correspondencias de barreras para la implementación de MA | 69 |
| 3.7 Viabilidad de alternativas para el MA de RSPC | 74 |
| 3.7.1 Zero Waste (ZW) | 74 |
| 3.7.2 Software de corte (SOF) | 79 |
| 3.7.3 Reutilización de recortes (REC) | 83 |
| 3.7.4 Donación (DON) | 87 |
| 3.7.5 Reventa (REV) | 91 |
| 3.7.6 Upcycling de prendas (UPC) | 95 |
| 3.7.7 Trapería (TRA) | 101 |
| 3.7.8 Reciclaje. Relleno (RR) | 106 |
| 3.7.9 Reciclaje. Tejidos (RT) | 111 |
| 3.7.10 Valorización Energética (VE) | 117 |
| 3.8 Resumen de viabilidad | 122 |
| 4. DISCUSIÓN | 124 |
| 4.1 Factores tecnológicos/técnicos | 125 |
| 4.2 Factores económicos: los costos y el bajo margen de ganancia como | |
| barreras | 125 |
| 4.3 La falta de información accesible sobre MA de RSTPC (INF) y | |

| | |
|--|-----|
| articulación entre actores (ART)..... | 126 |
| 4.4 Regulaciones y normativas | 128 |
| 4.5 Ampliando horizontes: una visión sistémica | 130 |
| 5. CONCLUSIONES | 130 |
| BIBLIOGRAFÍA | 132 |
| ANEXOS | 140 |
| I Cuestionario | 140 |
| II Tabla variables del cuestionario | 144 |
| III Lista de Conversaciones Personales | 146 |

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Manejos de RST basado en la jerarquía de residuos

Figura 2. Moldería *zero waste* de un vestido camisero, diseñado por Renata Casanova para la empresa de uniformes corporativos Casa Urbana.

Figura 3. Captura de pantalla del diseño de una tizada realizado mediante el programa Audaces.

Figura 4. Ubicación de las 20 empresas relevadas

Figura 5. Matriz de doble entrada para la representación de la viabilidad de MA de RSTPC y referencias gráficas.

Figura 6. Referencias gráficas para la matriz de la viabilidad de MA de RSTPC.

Figura 7. Ejemplo de tabla de viabilidad por factor.

Figura 8. Frecuencia relativa de distribución de empresas según rubro

Figura 9. Importancia relativa de los materiales utilizados

Figura 10. Acopio de tejidos fallados y retazos de corte en bolsas de nylon.

Figura 11. Acopio de residuos textiles en cajas (izquierda) y tambores de 200L (derecha)

Figura 12. Acopio de fines de pieza y excedentes en estantes

Figura 13. Acopio de prendas excedentes de *stock* en estantes

Figura 14. Acopio de prendas en perchas con fundas.

Figura 15. Apilamiento indefinido de excedentes de pieza (izquierda) y prendas excedentes de *stock* (derecha).

Figura 16. Tipo de acopio predominante para cada tipo de material textil

Figura 17. Vías de salida predominantes según tipo de material

Figura 18. Frecuencia absoluta de empresas que realizan acciones de gestión de residuos: Zero Waste ZW, Software de Corte SOF, Donación DON, Reventa REV, Reutilización de Recortes REC, Upcycling UPC, Venta residuos VENTA, Trapería V.TRAP, Venta para relleno V.RELL, Venta para tejido V.TEJ, Incineración INC, Disposición en contenedores D.CON, Disposición de residuos con gestora D.GR, OTROS.

Figura 19. Grado de interés de las empresas en la implementación de las siguientes actividades: *Zero waste* ZW, *Software* de Corte SOF, Clasificación y acopio para donación CLAS/ACO DON, Clasificación y acopio para reventa CLAS/ACO REV, Clasificación y acopio para reventa para *upcycling*, CLAS/ACO REV UPC, *Upcycling* UPC, Clasificación y acopio para reutilización de Recortes CLAS/ACO REC, Clasificación y acopio para venta de residuos CLAS/ACO V RR, Clasificación y acopio para donación de residuos CLAS/ACO DRR.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 20. Grado de acuerdo de las empresas respecto a que la industria de la vestimenta tiene un alto impacto ambiental.

Figura 21. Percepción del grado de reducción del impacto ambiental de la empresa por la implementación de distintas actividades: *Zero Waste* ZW, *Software* de Corte SOF, Donación DON, Reventa REV, *Upcycling* UPC, Reutilización de Recortes REC, Trapería V.TRAP, Venta, Reciclaje RR, Valorización energética VE.

Figura 22. Percepción de las empresas sobre el grado de adaptación de su personal a distintas actividades: *Zero Waste* ZW, *Software* de Corte SOF, *Upcycling* UPC, Clasificación de residuos por color y composición CLASIF COL/COMP

Figura 23. Percepción de las empresas del grado de valoración de sus clientes sobre la implementación de las distintas actividades: *Zero Waste* ZW, *Software* de Corte SOF, Donación DON, Reventa REV, *Upcycling* UPC, Reutilización de Recortes REC, Venta o donación de residuos para Reciclaje V/D RR, Venta o donación de residuos para valorización energética V/D VE

Figura 24. Frecuencia relativa de empresas que conocen proveedor para cada servicio: Zero Waste ZW, Software de Corte SOF, Donación DON, Reventa REV, Upcycling UPC, Reutilización de Recortes REC, Trapería V.TRAP, Reutilización en relleno RELL, Reciclaje en tejido RT, Valorización energética VE.

Figura 25. Análisis de correspondencias de barreras para la implementación de MA de RSTPC.

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla I. Barreras y facilitadores para la implementación de MA de RST identificadas a partir de bibliografía y entrevistas a actores del medio.

Tabla II. Factores condicionantes para la implementación de MA de RSTPC.

Tabla III. Grado de barrera (de menor a mayor: B0, B, B?, B+, B++) y barreras para la implementación de MA, clasificadas según su grupo (técnicas - tecnológicas AMARILLO, económicas CELESTE, sociales-culturales NARANJA, gubernamentales-informacionales VERDE).

Tabla IV. Frecuencia absoluta y relativa según tamaño de empresa

Tabla V. Total de importaciones textiles para vestimenta por tipo de artículo

Tabla VI. Frecuencia absoluta y relativa del volumen anual de algodón (con composición >90% de algodón) utilizado en relación al volumen total de textiles consumidos.

Tabla VII. Datos de 6 empresas sobre: volumen anual (2022) estimado de residuos de corte, porcentaje de textiles usados de composición algodón >90%, volumen de textiles usados de composición algodón >90%.

Tabla VIII. Frecuencias absoluta y relativa de empresas que realizan acciones de gestión de residuos, según tipo de acción.

Tabla IX. Frecuencia absoluta (izquierda) y relativa (derecha) de empresas, según su opinión sobre el grado de dificultad, de menor a mayor (B0, B, B?, B+, B++), para cada factor barrera.

Tabla X. Código de variables según grupos de factores y grado de barrera.

Tabla XI. Frecuencia absoluta de las barreras (izquierda). Resumen y valores por fila y columna del AC (derecha).

Tabla XII. Resultados de la matriz de la viabilidad de MA de RSTPC.

Tabla XIII. Valores de viabilidad (alternativas en filas y factores en columnas), Viabilidad promedio por alternativa, Desvío Típico, Coeficiente de Variación y Variabilidad de los datos.

LISTA DE ABREVIATURAS

CEMPRE Compromiso Empresarial Para el Reciclaje

ESPR Ecodesign for Sustainable Products Regulation

GEI Gases de Efecto Invernadero

MA Manejos alternativos

MIEM Ministerio de Industria, Energía y Minería

REP Responsabilidad Extendida del Productor

RST Residuos Sólidos Textiles

RSTPC Residuos Sólidos Textiles Preconsumo

ONG Organizaciones No Gubernamentales

PNGR Plan Nacional de Gestión de Residuos

PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

UE Unión Europea

UNIDO United Nations Industrial Development Organization

3D Tres dimensiones

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas el volumen de residuos generado en la industria textil y de la vestimenta ha aumentado notoriamente debido a un modelo de consumo y fabricación masivo basado en bienes de bajo costo con una alta rotación material. Desde el año 2000 al 2015, la producción mundial de prendas se ha duplicado, incrementándose de 50.000 millones de unidades anuales a más de 100.000 millones (EMF, 2017), lo que se traduce en toneladas de residuos: en 2015 se generaron entre 55 y 92 millones de toneladas a nivel global (Kerr y Landry, 2017). Solo en 2021, el volumen mundial de fibras llegó a un récord de 113 millones de toneladas, luego de un leve descenso en 2020, debido a la pandemia de COVID-19 (Textile Exchange, 2022). Se espera que estas tendencias, continúen en ascenso, y que la producción global de la industria de la vestimenta se incremente un 63% para el 2030, llegando a un volumen de 102 millones de toneladas anuales (GFA, 2017). El aumento de residuos textiles también se ve acentuado por la reducción de su vida útil; el promedio del número de veces que una prenda es utilizada, ya sea por razones funcionales o estéticas, decreció un 36% en los últimos 15 años (EMF, 2017). Estos procesos y modos de consumo, basados en un sistema lineal de extracción de materia prima, corto tiempo de uso y alta generación de desechos, implican una fuerte presión ambiental sobre los recursos tanto naturales como humanos. Con el fin de mitigar el impacto, otras formas de producir y gestionar los residuos son objeto de investigación y están siendo incorporadas en la industria global.

1.1 El impacto ambiental de la industria textil y de la vestimenta

Si consideramos al ambiente en su concepto amplio, como la conjunción de las dimensiones ecológica, social, económica y cultural (Esain, 2010), podemos afirmar que los impactos ambientales de esta industria, atraviesan todas las dimensiones, y se manifiestan de distintas formas en cada una de las etapas de producción y ciclo de vida del producto. La magnitud de su impacto, yace en que

la cadena textil- vestimenta es una de las más largas y complejas de la industria global, abarcando prácticas que van desde la agricultura para la obtención de fibras, la tejeduría, los múltiples procesos húmedos de los acabados textiles, la confección, el transporte, y por último, el uso y disposición de sus productos.

1.1.1 Producción de fibras

Toda creación de fibras, ya sean naturales, sintéticas o artificiales, implica un efecto sobre el ambiente. La gran demanda que recae sobre algunas de ellas incrementa la presión ecológica sobre los recursos que se necesitan para su desarrollo. En el caso de las naturales, predomina el algodón, superando el 20% del consumo global de fibras (Textile Exchange, 2022). Su monocultivo se asocia a la degradación de ecosistemas (e.g.: deterioro de los suelos, contaminación de cuerpos de agua por el uso de agrotóxicos, y otros, relativos a la gran demanda de agua). El algodón, conocida como una *fibra sedienta*, requiere entre 7.000 y 29.000 litros de agua por kilo de algodón comerciable, y se calcula que para su cultivo se destina el 11% de los pesticidas utilizados al año a nivel mundial (Altun, 2012).

Las fibras sintéticas representan más del 60% de la producción mundial, en la cual más del 50%, corresponde al poliéster (Textile Exchange, 2022). En su caso, si bien se requiere para su fabricación menos del 0.1% del agua utilizada en el cultivo de algodón, consume un 63% más de energía por kilo de material obtenido (Orzada y Moore, 2008). Su principal impacto reside en que, además de provenir de un recurso no renovable como el petróleo, no son biodegradables, por lo que se acumulan en los ecosistemas y pueden permanecer en ellos por miles de años. Recientemente, la industria textil ha sido identificada como uno de los principales generadores de microplásticos, debido a que se estima que alrededor de 500 mil toneladas de microfibras sintéticas ingresan anualmente en el hábitat marino a consecuencia del lavado de textiles (IUCN, 2017). Los microplásticos, al ser ingeridos, actúan como portadores de contaminantes, monómeros y aditivos plásticos, pudiéndose transferir a través de la cadena alimenticia (Browne, et al., 2011).

El tercer grupo de fibras más consumido, son las artificiales (fabricadas a partir de materia prima vegetal o animal), particularmente las derivadas de la celulosa, como la viscosa, el *Lyocell* y el *Modal*. Su demanda se encuentra en crecimiento, pero juntas, no superan el 5% del volumen total global (Textile Exchange, 2022). Su impacto, se asocia a la deforestación de bosques nativos para la extracción de celulosa, al uso de químicos y al consumo de agua, tanto para el cultivo (en el caso de que la materia provenga de plantaciones forestales de monocultivo), como para la fabricación del material (Textile Exchange, 2022).

1.1.2 Acabados textiles

Como acabado textil se conocen todos aquellos procesos por los cuales se cambian las condiciones naturales del material, con el fin de obtener nuevas características tanto estéticas como funcionales. El procesamiento y acabado de fibras y tejidos, particularmente aquellos de origen natural, requiere de procesos húmedos en los que se utilizan grandes volúmenes de agua y químicos provenientes del blanqueo, mercerizado, suavizado, teñido, lavado, estampado, procesos ignífugos e hidrófugos, entre otros, los cuales son frecuentemente descargados en efluentes. Se estima que el 20% de las aguas contaminadas mundialmente provienen de estas actividades (Kant, 2012).

1.1.3 El uso de la indumentaria

La fabricación de prendas implica la utilización de una gran cantidad de recursos no renovables (e.g: generación de fibras sintéticas, acabados, pesticidas y fertilizantes) que se pierden, luego de que estas son desechadas (EMF, 2017). En el caso de la industria de *moda rápida* se estima que más de la mitad de las prendas vendidas son descartadas antes de llegar al año de uso (McKinsey & Company, 2016). Por otro lado, algunos autores (Allwood, 2006; Easter, 2007; Fletcher, 2008) afirman que gran parte del impacto ambiental de un textil se genera durante su vida útil, en los procesos de lavado, secado y planchado. En el proceso de lavado, además del consumo de agua y energía, se liberan la mayor parte de las microfibras sintéticas, y el uso de detergentes contribuye a la concentración de fósforo en los cuerpos de agua.

1.1.4 Residuos sólidos

En cada una de las etapas de producción, así como en el fin de la vida útil del producto, se generan residuos sólidos textiles (RST), como fibras, retazos, prendas falladas, etc. El destino final más frecuente son los vertederos, y en menor medida la incineración. La disposición en vertederos es asociada a la generación de gases de efecto invernadero (GEI) (como gas metano), producto de la inadecuada descomposición, a la lixiviación de químicos (incorporados en la producción de la fibra o en los acabados), al impacto visual (alteración del paisaje) y a la ocupación del territorio. A su vez, la incineración también produce altas emisiones de dióxido de carbono y otros componentes tóxicos como las dioxinas (Jordeva et al. 2015; Dobilaitė et al. 2017; Pinheiro 2016, Wang, 2006).

1.1.5 Otros impactos

Además de las externalidades mencionadas, autores como Altun (2012) y Fletcher (2008) plantean que es necesario considerar otros efectos ecológicos como los generados en el transporte por el uso de combustibles y los GEI generados en la producción. En 2015, las emisiones del sector equivalieron a 1.2 billones de toneladas de CO₂, más que lo producido por todos los vuelos internacionales y los viajes en barco (EMF, 2017). El impacto social es otro de gran relevancia, ya que la industria textil-vestimenta es frecuentemente vinculada a la explotación de mano de obra, trabajo infantil y largas jornadas de trabajo en condiciones precarias, especialmente en países en desarrollo (Allwood, 2006; Kamath, 2016; Perry, 2013)

1.2 El replanteamiento de los modos de producción y consumo contemporáneos

La mencionada degradación global ha llevado a repensar los actuales sistemas de producción y a la consideración de nuevas prácticas que contengan un enfoque ambientalmente responsable de los procesos productivos. Algunas de estas propuestas se orientan a una mirada sistémica e integral del ciclo de vida del producto, tomando como referencia los ciclos naturales, en los cuales todos los

procesos son biocompatibles y la idea de residuo no existe, ya que todos los flujos son reabsorbidos por el sistema (Banwell et al., 2017; Benyus, 1997; Manzini y Vezzoli, 1998; McDonough y Braungart, 2002). Por ejemplo, se conciben dos ciclos para los sistemas productivos, uno biológico (materiales orgánicos) y uno técnico (e.g.: materiales sintéticos) (Manzini y Vezzoli, 1998; McDonough y Braungart, 2002). En ambos casos, los subproductos de un proceso son utilizados como insumo para otro, aprovechando los escasos recursos naturales al máximo.

1.2.1 La bioeconomía

Según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) se entiende por bioeconomía: *“(a) una economía basada en el consumo y la producción de bienes y servicios derivados del uso directo y la transformación sostenibles de recursos biológicos y de los desechos biogénicos que se generan en los procesos de transformación, producción y consumo, (b) aprovechando el conocimiento de los procesos y principios biológicos y (c) las tecnologías aplicables al conocimiento y transformación de los recursos biológicos y a la emulación de procesos y principios biológicos”* (Rodríguez et al., 2017:10). La propuesta, busca desplazar el uso de materiales no renovables y no biodegradables, minimizando o eliminando la generación de desechos y el uso de combustibles fósiles. Una aplicación exitosa, son las biorrefinerías, en las cuales se generan biocombustibles, como fuentes de energía alternativas, a partir de biomasa cultivada como de desechos. El cultivo de fibras naturales para la producción de textiles podría aportar en este punto.

Las posibilidades que ofrece la bioeconomía en el área de texti-vestimenta a nivel industrial, son amplias, aunque aún iniciales. Como ejemplo, se puede destacar, la aplicación de la agricultura regenerativa para el cultivo de fibras vegetales, en la cual se han observado mejoras en la calidad de la fibras (Banwell et al., 2017) y el cultivo de algodón de coloración natural (algodón que ya tiene la fibra coloreada) para evitar los procesos húmedos del teñido (Sun et al.,2021). Casos innovadores incluyen el desarrollo de colorantes sin sintéticos para uso industrial, y la creación de fibras artificiales de base celulósica, creadas a partir

de subproductos de la agroindustria. La empresa *Circular Systems* ha desarrollado una nueva fibra (*Agraloop*), a partir de residuos vegetales del cultivo de ananá, lino, cáñamo, arroz, entre otros, y aseguran que el volumen de estos subproductos podría abastecer a la demanda actual de fibras naturales de la industria. Las empresas *Spinnova* and *Bastcore* están trabajando en productos similares. Además, la oferta de biomateriales está en crecimiento, como en el caso de los materiales de base de micelio (creados a partir del crecimiento de hongos)(e.g.: *MycoTex*, *Mylo*), y otros creados a partir de la fermentación con bacterias (e.g.: *Biosteel*, *Brewed Protein*). El manejo de bacterias se está aplicando, tanto para el desarrollo de fibras como de colorantes textiles no tóxicos de alto rendimiento (e.g.: *Colorifix*, *Farber Futures*) (Banwell et al., 2017). Planteos como el de la bioeconomía, llevan a repensar todo el sistema de producción y consumo desde el punto de la creación de fibras, incluyendo el cuidado de la dimensión social y la reducción del consumo. La materialización de esta visión llevará tiempo, por lo que, actualmente, las alternativas en la industria de la moda combinan soluciones a largo y corto plazo, incluyendo la valorización de los subproductos en ciclos técnicos (EMF, 2017; Niinimäki, 2018). El funcionamiento actual de la industria se basa, mayormente, en el uso de fibras y acabados sintéticos. Además, muchos de los textiles están compuestos por mezclas de sintéticos y naturales, lo que dificulta su posterior valorización ya que las tecnologías de separación de materiales aún están en etapa de desarrollo (PCIAW, 2021). Incluso, aquellos textiles constituidos enteramente por materiales biodegradables, como el algodón, suelen procesarse con productos químicos tóxicos (en el blanqueo, el teñido y otros acabados) lo que no hace viable su compostaje (Niinimäki, 2018). Es por esta razón que, mientras se rediseña integralmente el sistema de la industria, la prevención y valorización de residuos se contemplan como medida complementaria a corto plazo.

Más allá de los modos de producción, uno de los factores que más afecta a la transición del sector hacia prácticas más sustentables, son los modos de consumo contemporáneos, caracterizados por dinámicas del *uso y tiro* y la concepción de la indumentaria como mero objeto estético, descartable y de corta duración (Fletcher, 2008; Niinimäki, 2011). Nicholas Georgescu-Roegen,

precursor de la bioeconomía, planteó ocho acciones para un *desarrollo bioeconómico mínimo*, en las que incluía: “Quinto, debemos curarnos del deseo morboso de artilugios extravagantes ... Sexto, también tenemos que deshacernos de la moda ... Séptimo, es necesario que los bienes duraderos se manufacturen aún más duraderos, al estar diseñados de manera que sean reparables” (Georgescu-Roegen, 1975:377-378). De esta manera, se entiende que las acciones técnicas deben estar acompañadas de estrategias que integren el cuidado de la sociedad en su conjunto, fomentando el cambio cultural hacia la reducción del consumo y el cuidado de los materiales como recursos valiosos.

1.2.2 La jerarquía de residuos

La *jerarquía de residuos*, es un concepto popularizado a fines de los años ochenta, el cual ordena e indica el tipo de tratamiento que debe recibir un residuo. Se caracteriza por priorizar la prevención, minimización, reutilización y por último, el reciclaje de residuos, con el fin de evitar su disposición final (Hultman y Corvellec, 2012). En el caso del sector textil-vestimenta, la *jerarquía de residuos*, es reconocida como una de las herramientas básicas para un manejo de RST cuidadoso con el ambiente. Algunos autores (Hinterberger et al., 1997; Manzini y Vezzoli, 1998; Van Ewijk y Stegemann, 2014) proponen el abordaje amplio de la jerarquía, haciendo hincapié en la prevención del residuo y en la *desmaterialización* de los materiales. Este último es un concepto de producción que prioriza la reducción de las entradas materiales primarias (materia prima), sobre la reducción de las entradas secundarias (materiales para reciclaje, reutilización y recuperación). Esto está alineado con corrientes de pensamiento de fines de los noventa, como el ecodiseño, que buscaban ampliar el alcance de la jerarquía, integrando las decisiones en las fases previas a la generación del residuo.

1.2.3 El ecodiseño

Este abordaje de diseño, busca minimizar el impacto ambiental de los productos a lo largo de todo su ciclo de vida, desde la extracción de recursos, producción, distribución, uso, fin de su vida útil y posibles formas de valorización de residuos

en todas sus etapas (Manzini y Vezzoli, 2002). Según Vezzoli et al. (2018), los cambios en los sistemas productivos han evolucionado de soluciones *end of pipe* (intervenir una vez que el daño está hecho) a intervenciones que actúan en todo el ciclo de vida del producto. Entre ellas destacan:

- intervención en procesos (e.g.: elección de materiales de menor impacto, aplicación de procesos y tecnologías más limpias).
- intervención en productos y servicios (e.g.: diseñar productos y servicios que no requieran procesos contaminantes o que eviten la generación de residuos).
- intervención en los patrones de consumo (e.g.: implica comprender cómo a través de los comportamientos y patrones de consumo se puede evitar, reducir o modificar el consumo para reducir el impacto del producto o servicio).

A través de los años, la mirada holística de los procesos productivos continuó ampliándose. En el presente, algunas actividades apuntan al diseño sistémico, es decir, no sólo a lo que refiere a la fabricación del producto y su modo de uso, sino a su contexto ecológico, cultural, social y económico. Corrientes del ecodiseño actual, se orientan a un diseño centrado en lo humano, buscando generar un impacto positivo en las comunidades y sus ecosistemas, estudiando los vínculos existentes entre los distintos actores del sistema y promoviendo su participación (Ceschin y Gaziulusoy, 2016; Vezzoli et al., 2018).

1.2.4 Nuevas normativas de la Unión Europea (UE) en relación al ecodiseño y aspectos ambientales

Las problemáticas ambientales asociadas a la industria de la moda y al volumen de residuos que genera, han llevado a reconocerla como uno de los mayores sectores de consumo intensivo de recursos. Por lo tanto, se ha contemplado la regulación de la producción de textiles y la gestión de sus residuos, dentro de las nuevas normativas de la UE, alineadas con las propuestas del Pacto Verde Europeo (cuyo fin es la reducción de emisiones de GEI) y el Plan de Acción de Economía Circular (*Circular Economy Action Plan*), de la UE (European Commission, 2023). En 2022 se ha lanzado la estrategia de la UE para textiles sostenibles y circulares (*EU Strategy for Sustainable and Circular Textiles*), la cual plantea un sistema de responsabilidad extendida del productor (REP), mediante

el cual las empresas de vestimenta deberán hacerse cargo de todos sus residuos incluyendo las prendas posconsumo, y deberán pagar tarifas por cada producto que coloquen en el mercado, para cubrir costos de recolección, clasificación y formas adecuadas de valorización. Además, se plantea impulsar la producción y gestión integral de residuos, durante y después del ciclo de vida, según los principios del ecodiseño (European Commission, 2022). Actualmente, se está trabajando en el desarrollo del *Ecodesign for Sustainable Products Regulation (ESPR)*, con el fin de regular lo planteado en las normativas y establecer un marco para la exigencia de los requisitos de ecodiseño en los productos (e.g.: utilización de químicos no tóxicos, mínimos de composición de materiales reciclados, reducción de composiciones sintéticas, durabilidad, reparabilidad y reciclabilidad de los productos, etc.). Se espera que los requisitos entren en vigencia en 2025 o 2026 (European Commission, 2023). También, la ESPR introducirá medidas para reducir la destrucción de productos de *deadstock*. Para esto, se requerirá que las grandes empresas divulguen públicamente información sobre la cantidad y tipos de productos no vendidos que descartan (European Commission, 2023), lo cual facilitará la valorización de residuos preconsumo, ya que la falta de información sobre los volúmenes es una de las principales barreras para la misma (Runnel et al., 2017). Estas medidas están impulsando a nivel global la investigación, innovación y desarrollo de prácticas vinculadas a la prevención, reutilización y reciclaje de residuos textiles. Además, la UE planea regular la importación de productos que no cumplan con los requisitos mencionados, lo que influenciará en los modos de producir de los fabricantes extranjeros (European Commission, 2022).

1.3 Beneficios de la prevención, reutilización y reciclaje como herramienta para la reducción del impacto ambiental

La aplicación de la jerarquía de residuos, con un enfoque del ciclo de vida, en la industria textil-vestimenta puede significar múltiples beneficios ambientales. Entre ellos se destacan (Dobilaite et al. 2017; Pinheiro 2016; Wang, 2006):

- la prevención y reutilización del material reduce la extracción y uso de

recursos, por lo que promueve la conservación de recursos naturales y la disminución de la presión ecológica sobre los mismos.

- la reducción del uso de textiles nuevos, disminuye las emisiones asociadas a las actividades para su fabricación. Alrededor del 70% de las emisiones de la industria de la moda provienen de actividades primarias, como la extracción de materia prima, preparación y procesamiento de materiales (EMF, 2021).
- la utilización de materiales con acabados previos permite evitar nuevos acabados húmedos
- la minimización de residuos que llegan al vertedero
- la transformación del residuo y su utilización local, evita los costos, emisiones y otros impactos relativos al transporte del material (Altun, 2012; Fletcher , 2008).
- el aprovechamiento de recursos de menor costo para la producción, teniendo en cuenta que casi el 100% de los residuos textiles preconsumo conservan la calidad original del material y son aptos para al menos una forma de reuso o reciclaje (Hawley, 2014; Wang 2006).

1.4 Manejos alternativos (MA) de RST.

Globalmente, las acciones más comunes vinculadas al manejo de residuos son, la disposición en vertederos o rellenos sanitarios (aeróbica o anaeróbica), y la incineración no controlada. Ambas son elecciones de alto impacto ambiental. Como otra opción, se proponen iniciativas más favorables. Llamaremos *manejos alternativos* de RST a aquellas acciones (o conjunto de acciones) que previenen o minimizan la generación del residuo y/o mantienen el material en circulación, aplazando o evitando su disposición final. En función de la *jerarquía de residuos*, y a partir de la visión integral productiva propuesta por el ecodiseño, se han agrupado los distintos tipos de manejos alternativos, según tengan como objetivo la prevención, la reutilización o el reciclaje (Figura 1):

La prevención del residuo actúa como estrategia primaria y tiene como fin evitar la generación de residuos o minimizarla. En las últimas dos décadas en la industria de la vestimenta se puede identificar el incremento de nuevas

herramientas y procesos tanto de generación nula de residuos, como el *Zero Waste* (patronaje que no genera desperdicio) y los procesos sistémicos circulares (Cradle to Cradle C2C), o de minimización, como los sistemas de optimización de corte, y sistemas de *lean manufacturing*. Otras estrategias están relacionadas al uso y consumo de los productos, priorizando la extensión de la vida útil del mismo, como los *Sistemas de Producto-Servicio (SPS)* (e.g.: alquiler de prendas, *leasing*, etc.) (Niinimäki, 2011; Armstrong et al., 2014; Vezzoli et al., 2018).

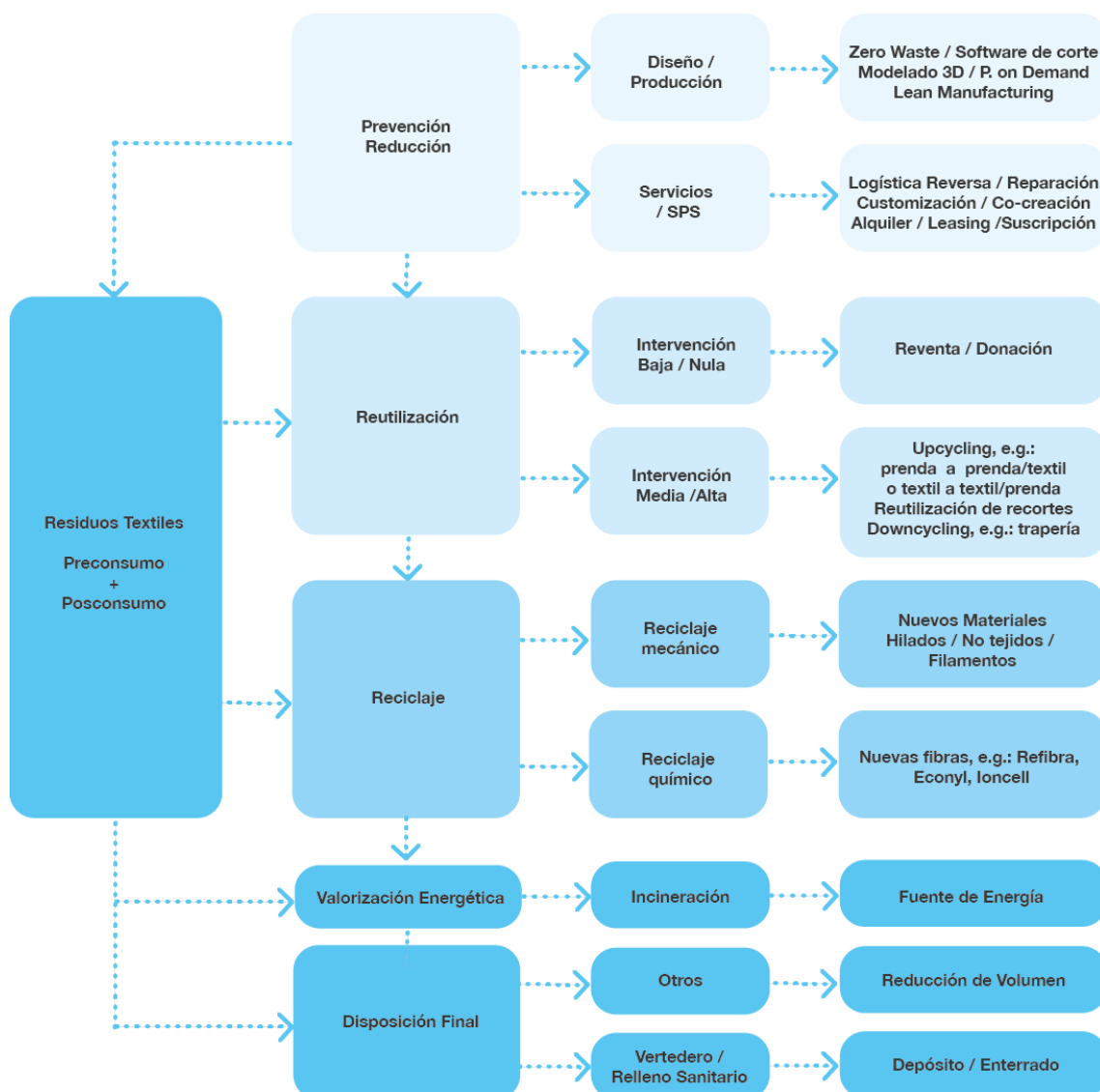


Figura 1. Manejos de RST basado en la jerarquía de residuos. Fuente: Elaboración propia

La reutilización (o reúso) implica reusar el material en su forma original o intervenida, no requiere el procesamiento de las fibras ni tecnologías avanzadas, y está vinculada técnicas donde predominan el diseño y la producción manual. Se pueden diferenciar prácticas como la donación o los modelos de negocio de reventa, en los que se trabajan con prendas y la intervención sobre el material es mínima o nula; de aquellos en los que se produce una intervención sobre el material, como es el caso del *upcycling* de prendas o tejidos, el cual implica un re-proceso del material, generando un nuevo valor en el producto final que es superior al valor del material original (McDonough y Braungart, 2002).

El reciclaje implica la transformación del material en un nuevo producto. Las formas típicas de reciclaje se pueden dividir de la siguiente forma: Primarias (se recicla la materia a su estado original), Secundarias o *downcycling* (se recicla la materia pero el nuevo producto tiene cualidades inferiores a las iniciales), Terciarias (la materia se recicla en químicos o combustibles), Cuaternarias (se incinera el residuo para utilizarse como fuente de energía). El reciclaje de textiles puede ser mecánico, donde se trituran y desfibran los textiles, tanto para obtener nuevos hilados como no tejidos. En el caso de las fibras naturales, el producto obtenido suele ser de menor calidad ya que en el proceso de desfibrado se rompe la fibra (Hawley, 2014). El reciclaje químico, implica la alteración química del material para obtener nuevas fibras o materiales y el producto obtenido es de igual o mayor calidad al del material inicial (Goldsworthy, 2014). Por ejemplo, los textiles de algodón u otras fibras de composición celulósica que al reciclarse mecánicamente sufren un *downcycling*, mediante el reciclaje químico pueden transformarse en nuevas fibras de alta calidad (e.g. *Ioncell*, *Lyocell*, etc.). Dentro de las fibras sintéticas, se destacan ejemplos como *Econyl* (reciclaje de nylon) y *EcoCircle* (poliéster). En el caso del poliéster, aún la diferencia de costos, en comparación con el poliéster virgen, dificultan la competitividad de las fibras recicladas.

La valorización energética se considera por algunos autores (Hawley, 2014; Wang, 2006) como una forma de reciclaje, sin embargo, se establece como una categoría aparte porque se destruye completamente el material, impidiendo

futuras valorizaciones. Por lo tanto, es la última prioridad antes de la disposición final en rellenos sanitarios. Sin embargo, en algunos casos, esta es la mejor alternativa, como por ejemplo, cuando el textil está sucio, o en malas condiciones y no es posible acondicionarlo o el impacto de acondicionarlo es mayor que generar nuevo material, o simplemente cuando no hay otra alternativa a corto plazo para la valorización de textiles.

1.5 Los residuos sólidos textiles (RST)

De acuerdo a la normativa uruguaya, así como en otras normativas internacionales, se consideran residuos o desechos, “toda sustancia, material u objeto del cual se dispone o elimina, se tiene la intención de disponer o eliminar...”, entendiéndose por operaciones de disposición o eliminación las “alternativas de destino final, incluyéndose el reciclaje u otras formas de valorización”(Decreto 182/013).

1.5.1 Tipos de residuos

Los residuos sólidos textiles provienen en su mayoría de la industria de la vestimenta (dada su alta rotación), y de textiles para el hogar, mobiliario e industriales. Dentro de los RST se pueden identificar dos categorías: los *residuos posconsumo*, generados por el consumidor una vez finalizado el uso del producto y los *residuos preconsumo* (RSTPC), generados durante el proceso productivo y preventa. Esta última categoría incluye: fibras e hilados de hilandería, tejido y manufactura, textiles fallados, residuos de corte (retazos), fines de piezas (excedentes de los rollos de tela), muestras, mercadería fallada, excedentes de *stock* y devoluciones. La correcta caracterización del los RST resulta de importancia ya que de esta depende la viabilidad de un manejo adecuado. Estudios relevados sobre el manejo de RST presentan su categorización por tipo de fibras (naturales, sintéticas, artificiales) y por etapa de la cadena productiva a la que pertenecen (proceso de fibras, hilandería, tejido de textiles, corte, diseño, manufactura) (Altun, 2012; Jordeva et al. 2015). A diferencia de los RST posconsumo, los RSTPC, al no tener uso, conservan las cualidades de un material

nuevo, y se tiene total acceso a ellos, ya que aún no salen de la fábrica o empresa. Estos aspectos, facilitan los procesos de valorización, por lo que, con el fin de hacer más abarcable la investigación, y unificar las características de los materiales, solo los RSTPC del sector confeccionista de la vestimenta serán tenidos en cuenta.

1.5.2 El acopio del residuo y su relevancia para la valorización

Para el desarrollo de la valorización de residuos es necesario el acopio previo del material para su posterior caracterización y clasificación. Además del tipo de fibras, es importante determinar el estado de la conservación del textil. Un acopio adecuado, propicia el cuidado del mismo y facilita procesos posteriores. Se debe mantener el textil sin exposición a la humedad, rayos U.V., suciedad o la mezcla con elementos pequeños que puedan entorpecer el reciclaje o la reutilización (Jordeva et al. 2015; Pinheiro y de Francisco, 2016; Piva, 2017). Las piezas (rollos de tela) requieren guardarse extendidas horizontalmente para impedir deformaciones del material y preferentemente en estantes, para evitar la exposición a la humedad del piso. Las prendas deben doblarse o colgarse adecuadamente con el mismo fin. Los retazos de corte y otros restos textiles, es conveniente acopiarlos en contenedores que faciliten su transporte y los mantengan secos y limpios (E. Enrique, conversación personal, 10 de febrero 2019; D. Jorba, conversación personal, 4 de febrero 2019). Algunas alternativas de MA no requieren un acopio determinado o grandes volúmenes mínimos, mientras que otras, pueden requerir el acopio de un mínimo establecido por el proveedor del servicio de valorización. Por ejemplo, la fábrica Atersa demanda un mínimo de una tonelada de material para el reciclaje de algodón para tejidos (Página X, antecedentes locales).

1.6 Antecedentes en Uruguay

1.6.1 Normativas y programas de apoyo

En Uruguay, desde el punto de vista legal, también se fomentan las prácticas en lo que refiere a la óptima gestión de residuos: en el Art 21 del Dto 182/013 que

reglamenta la Ley 17.283 (Ley General De Protección Del Medio Ambiente), se prioriza la minimización de residuos de origen a través de “la búsqueda de la eficacia de los procesos productivos, la aplicación de las mejores tecnologías disponibles, las mejores prácticas ambientales y la producción y el consumo sustentables”. En 2019, se aprobó la Ley de Gestión Integral de Residuos (Ley No 19.829) y en 2021, se creó el Plan Nacional de Gestión de Residuos, instrumento de planificación estratégica de la misma (Ministerio de Ambiente, 2021). Ambos, comparten un enfoque sistémico de la gestión, apoyado en la jerarquía de residuos, el ecodiseño, la bioeconomía y la economía circular. A su vez, reconocen la relevancia de la prevención y valorización de los residuos, como generadores de valor y empleo (Ley No 19.829; Ministerio de Ambiente, 2021). Con el fin de impulsar prácticas vinculadas a la innovación y la reducción del impacto ambiental de los sistemas productivos, se han creado incentivos y programas gubernamentales de apoyo, como Uruguay Circular, Oportunidades Circulares, Prácticas Circulares, y otros, que valoran este tipo de enfoques como Fondo Naranja, Prodiseño y Fondo Industrial, promovidos por el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM) y otros (Uruguay Emprendedor, 2023). Alineándose con estos puntos, la Intendencia de Montevideo (IM) recientemente ha creado los Ecocentros, centros móviles de recepción de residuos domésticos reciclables, instalados en diferentes puntos de la ciudad (e.g.: Buceo y Prado), incorporando por primera vez la recepción de textiles (ropa y calzado en desuso). Estos actualmente se clasifican para su posterior reutilización, o valorización energética en la planta de Cementos Artigas S.A. (S. Bajsa, conversación personal, 14 de agosto 2023).

1.6.2 Acciones para el MA de RSTPC identificadas a nivel local

a. Zero Waste

El *zero waste* o *desperdicio cero*, es un tipo de técnica de patronaje que tiende a no generar desperdicios de corte en la *tizada* (se llama así a la disposición de los moldes sobre la mesa de corte para ser marcados y cortados). Si bien, la técnica es milenaria (Rissanen, 2013), las aplicaciones en escala no son comunes ya que el proceso requiere más tiempo y difiere de los métodos de la moldería

convencional, reduciendo el margen de ganancia (McQuillan, 2019). Además, las siluetas generadas por los cortes de la moldería clásica (como curvas entalladas al cuerpo) son difíciles de reproducir (R. Casanova, Ceprodih, conversación personal, 31 de julio 2023). Esto genera que el calce y la estética de las prendas *zero waste* sean, por lo general, poco familiares, provocando el rechazo de los empresarios (McQuillan, 2019). Para su desarrollo, no se requieren tecnologías específicas, pero la utilización de programas de diseño 3D (como CLO 3D y Audaces 360) y de una cortadora láser, pueden optimizar el proceso y ampliar las posibilidades del diseño (R. Casanova, Ceprodih, conversación personal, 31 de julio 2023).

A nivel local, su implementación industrial es muy incipiente y no se identifican proveedores especializados con experiencia en producciones en escala. Se destaca, como referente de innovación, el caso de la empresa de uniformes Casa Urbana que, en 2021 desarrolló, con la diseñadora especializada Renata Casanova, una colección de uniformes corporativos. En la Figura 2, se observa cómo la moldería de líneas rectas, de un vestido, no presenta intersticios y la totalidad del textil es aprovechado en todo el ancho de la tela.



Figura 2. Moldería *zero waste* de un vestido camisero, diseñado por Renata Casanova para la empresa de uniformes corporativos Casa Urbana. Fuente: Casa Urbana

Los desafíos nacionales a los que se enfrenta el *zero waste*, también son globales, por ejemplo, grandes empresas, como Northface, H&M o David Tefler's, han reconocido su potencial como herramienta para la prevención del residuo textil y han diseñado, con expertos, prototipos o colecciones. Sin embargo, muchos de ellos, no han llegado a siquiera producirse o a desarrollarse en gran escala (McQuillan, 2019).

b. Software de optimización del corte

Los sistemas de optimización de corte a través de *softwares* y maquinarias especializadas, se usan en Uruguay desde hace décadas. Los servicios más destacados son Audaces, Lectra o Gerber. Estos programas de patronaje ofrecen múltiples formas de optimizar la moldería y la tizada (marcada de los moldes en el textil) para minimizar el residuo de corte (Figura 3)(L.R. Lain, Audaces, conversación personal, 9 de setiembre 2022). La opción más básica, consiste en la digitalización de la moldería, para luego, mediante un *software*, generar una disposición de la misma con el mínimo desperdicio posible. Se estima que la aplicación de estos sistemas puede reducir el residuo hasta un 13%, en comparación con las marcadas realizadas manualmente. Además, la tizada diseñada por el sistema se imprime, con un *plotter*, en un papel de mínimo gramaje, lo que reduce, en algunos casos, el volumen de papel utilizado en la moldería clásica. En el caso del proveedor Audaces, las empresas que contratan este servicio de *software* deben pagar una cuota mínima mensual de noventa y nueve dólares, con un contrato mínimo de doce meses. Si la empresa no está conforme con los resultados puede renunciar al contrato antes del año, pagando un porcentaje extra (J. Saenz, Audaces, conversación personal, 13 de julio 2023). El aprovechamiento del material y la aceleración de los procesos productivos, pueden generar una ganancia, salvo en algunos casos, por ejemplo, en la producción de pequeños volúmenes, o si la empresa usa la misma moldería con frecuencia (J. Saenz, Audaces, conversación personal, 13 de julio 2023). El uso del software, la digitalización de los moldes y la impresión de la tizada, requieren de personal capacitado y de maquinarias especiales (escáner y plotter), lo que

implicaría que la empresa adquiriera los productos y capacite a su personal, o bien, tercerice esta acción mediante proveedores locales.

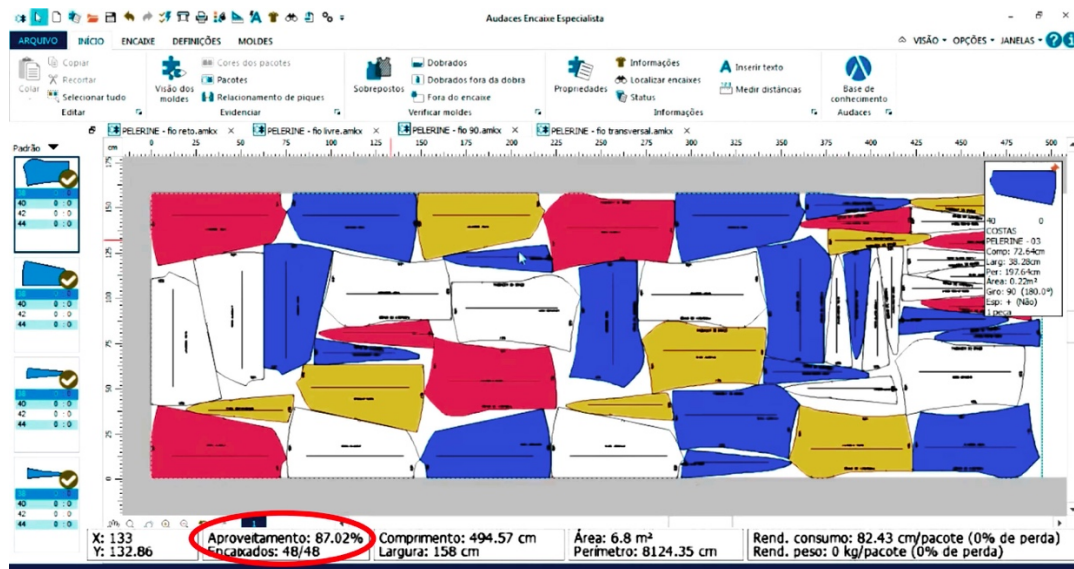


Figura 3. Captura de pantalla del diseño de una tizada realizado mediante el programa Audaces. Fuente: Audaces

c. Reutilización de recortes

Esta actividad implica la reutilización de los recortes (subproducto textil del proceso de corte) en otras prendas. Como se mencionó, al disponer la moldería en la tizada se generan espacios de textil que son descartados, pero pueden ser aprovechados si se colocan en ellos moldes pequeños de otras prendas o productos. Esto significa, combinar en la tizada la moldería de varios productos, considerando previamente el diseño de los mismos para lograr un máximo aprovechamiento del material. Como se trata de espacios pequeños, un ejemplo común, es la incorporación de moldería de bolsillos, carteras, puños, cuellos, forros de capuchas o apliques decorativos, entre otros (Runnel et al., 2017; F. Rodríguez, La Mancha S.A., conversación personal, 6 de octubre 2021). Cabe mencionar, que el tipo de acción puede considerarse de prevención, si el aprovechamiento se hace conjuntamente a la tizada primaria, o de reutilización, si se marcan los moldes en las piezas de recorte una vez cortadas. La primer opción es más efectiva e insume menos tiempo. Es importante destacar, que las piezas deben cortarse con las telas perfectamente encimadas, por lo que no es

viable cortarlas una vez acopiados los residuos de corte en bolsas. La alternativa no requiere de capacitación de personal ni de tecnologías, aunque puede optimizarse con el uso de sistemas de *software*, para colocar las piezas de manera más efectiva. Estudios realizados a nivel industrial (utilizando la tipología de prenda *hoddie* y para una producción de 10.000 unidades) demuestran que el ahorro del textil puede llegar al 17% adicional (Runnel et al., 2017).

d. Donación

La donación de prendas y textiles es una práctica que siempre ha existido en el país, a través de clasificadores particulares, instituciones con fines caritativos (e.g.: parroquias y centros comunitarios), organizaciones no gubernamentales (ONG) (e.g.: Emaus y Ceprodi), fundaciones (e.g.: Nuevos Caminos y Pérez Scremini), entre otros. Algunas de ellas realizan la clasificación y acondicionamiento de textiles y mayoritariamente, de prendas, para luego donarlas o venderlas a bajo costo a particulares en situación de vulnerabilidad, ya sea para uso propio o volver a revenderlas. La práctica no requiere uso de tecnologías y la clasificación de prendas no presenta complejidad (R. Casanova, Ceprodi, conversación personal, 31 de julio 2023). Actualmente, se destacan plataformas digitales que concentran la oferta de receptores de donaciones con el fin de difundir la práctica. Un ejemplo, es www.involucrate.uy, en la cual se registran más de sesenta centros de recepción de donaciones de prendas. Por lo general, este tipo de organizaciones no tiene requerimientos de cantidades, en cuanto al volumen de recepción, pero sí se solicita la entrega de los productos limpios, aunque no siempre se entregan en estas condiciones. Los residuos de corte no son aceptados por ninguno de los ejemplos mencionados.

e. Reventa

La reventa ha tenido recientemente un gran crecimiento en Uruguay como modelo de negocio (dos Santos, 2021; I. Uriarte, Recicla, conversación personal, 3 de agosto 2023), en concordancia con las tendencias globales, en las que se observa un crecimiento exponencial (Thread Up, 2023; McKinsey & Company, 2023). El desarrollo del e-commerce ha impulsado aún más su expansión,

especialmente durante y después de la pandemia (I. Uriarte, Recicla, conversación personal, 3 de agosto 2023). Algunas empresas locales de reventa reciben cientos de prendas diarias, por ejemplo la empresa Retroka puso a la venta, en 2021, cerca de 60.000 prendas (dos Santos, 2021) y Recicla maneja un volumen similar de ingresos. Para el manejo de grandes volúmenes, algunas tecnologías pueden facilitar la logística, como softwares que registran los flujos y movimientos de los productos y optimizan el procesamiento de imágenes (I. Uriarte, Recicla, conversación personal, 3 de agosto 2023). La reutilización de prendas se asocia con una reducción del impacto ambiental ya que se evita el consumo de nuevos recursos (EMF, 2021; Thread Up, 2023). Si bien, actualmente la mayor parte del volumen de reventa proviene de prendas posconsumo, se identifica, en los últimos tres años, un rápido crecimiento de venta de *deadstock* de la industria de la vestimenta, en tiendas de reventa particulares, sumado a la ya conocida venta en *outlets* de las propias empresas. Algunas marcas como Rotunda, Mutma y Pastiche, ya venden en tiendas de reventa, principalmente saldos y devoluciones (I. Uriarte, Recicla, conversación personal, 3 de agosto 2023). La reventa de saldos empresariales, ha crecido notoriamente en algunos países, por lo que se espera sea una tendencia global en los próximos años (Thread Up, 2023; McKinsey & Company, 2023). En general, el margen de ganancia es atractivo para ambas partes ya que se evitan los costos de materiales, manufactura y otros costos relativos a la comercialización de prendas nuevas (I. Uriarte, Recicla, conversación personal, 3 de agosto 2023).

f. *Upcycling* de prendas

El término *upcycling* refiere al proceso de transformación de materiales, o productos de descarte, en nuevos productos, agregando valor (Aus, 2011; López, 2022). Todos los tipos de descartes textiles se pueden reutilizar, transformándolos en nuevos productos. En el caso de las prendas de *deadstock* se reconocen distintos niveles de *upcycling*, según el grado de intervención en la indumentaria (A. Comas, Comas, conversación personal, 3 de agosto 2023). Por ejemplo, una modificación simple, consiste en darle un nuevo aspecto a una prenda, a través del reteñido, colocación de apliques, o intervención en los

largos y anchos. Modificaciones más complejas, implican generar una prenda nueva a partir del desarmado de otras, por ejemplo, confeccionar una chaqueta a partir de pantalones. Ambas tienen como objetivo volver poner a la venta productos que estaban fuera de circulación. El *upcycling* en escala, está en crecimiento a nivel global (Monyaki y Cilliers, 2023) y localmente se está desarrollando incipientemente. Sin embargo, a pesar de que varias empresas nacionales han manifestado interés en implementarlo, pocas lo han hecho. Esto se debe a que el proceso de diseño y fabricación es más extenso que el sistema convencional, generando un bajo margen de ganancia. Por otro lado, empresas que han superado la etapa de desarrollo y fabricación del producto, han aumentado notoriamente la rentabilidad en producciones posteriores (A. Comas, Comas, conversación personal, 3 de agosto 2023). Estos procesos, pueden verse favorecidos por el uso de tecnologías digitales como el CLO 3D, que permiten visualizar y hacer ajustes técnicos de las prendas antes de confeccionarlas.

g. Trapería

El uso de trapos es una alternativa de reutilización que se desarrolla tanto en pequeña escala, como en escala industrial. Los trapos se obtienen a partir de residuos textiles que son cortados en trozos de, por ejemplo, 45 x 45 cm, pero las medidas pueden variar según el requerimiento. Principalmente, se usan como textiles de limpieza de maquinarias industriales, pero, en algunos casos, también se venden para producciones textiles artesanales (W. Cardoso, Waltex, conversación personal, 4 de agosto 2023). Algunas empresas como Pedernal, Textil Cabrera y Waltex importan, en conjunto, cientos de toneladas anuales de textiles (datos obtenidos de Penta Transaction, 2019). La mayoría de los grandes proveedores importan el residuo ya procesado y clasificado. Si bien algunas empresas realizaban anteriormente todo el proceso localmente, en la actualidad, por cuestiones de costos y ausencia de grandes volúmenes de residuos de algodón, importan el producto pronto (M. Ariceta, Reacción, conversación personal, 3 de agosto 2023; W. Cardoso, Waltex, conversación personal, 4 de agosto 2023). La empresa Waltex, procesa el material en su planta utilizando maquinarias específicas para cortar el textil y sacar avíos. Estas son operadas

manualmente, lo que aumenta el costo, pero le permite ofrecer trapos a medida según los requerimientos de sus clientes. El mercado de trapos tiene demanda en el país, pero está en decrecimiento debido a la existencia de nuevos materiales no tejidos de menor costo, mayor variedad de tamaños, y similar absorción. Además, algunas industrias como las de impresión gráfica, hoy cuentan con maquinarias autolimpiantes, reduciendo la demanda de trapos. (W. Cardoso, Waltex, conversación personal, 4 de agosto 2023).

h. Reciclado para relleno

El reciclaje de textiles para la utilización en rellenos, corresponde a la categoría de reciclaje mecánico, en la que el material es triturado en pequeños trozos, pudiendo llegar a menos de 5mm de tamaño, e incluso a fibras sueltas. Algunas empresas gestoras de residuos como Farmared, Pedernal y Urugestión, cuentan con esta tecnología. Varias décadas atrás, el uso de textiles triturados era más frecuente, por ejemplo, se utilizaban como relleno de mobiliario o de colchones. Años atrás, la fábrica Sagrin S.A. producía *algodón gris en manta*, un no tejido realizado a partir de residuos de algodón, el cual era relleno de uso común en el oficio de la tapicería y otras industrias. Si bien, la empresa cuenta con las tecnologías y maquinarias, no realiza más su fabricación por falta de demanda (Sagrin S.A., conversación personal, 7 de agosto 2023). En el presente, el desarrollo de nuevos materiales (como la guata) más livianos, higiénicos, con más facilidades de acopio, mayor rendimiento y menor costo, fueron desplazando el triturado de textiles como relleno (W. Cardoso, Waltex, conversación personal, 4 de agosto 2023; M. Guerrero, tapicero, 7 de agosto 2023). La empresa Farmared hace trituración de textiles y tiene stock para la venta, actualmente, no tiene clientes de escala industrial. Hasta el año 2021, generaba el material para la empresa Recitex, la cual lo utilizaba para relleno de almohadones y productos similares. Además, Farmared ofrece el servicio de trituración a empresas de la vestimenta. El costo por kilo de material procesado es aproximadamente veinticinco pesos el kilo, mas mil cuatrocientos pesos en total de mano de obra; estos valores corresponden al procesamiento de cincuenta kilos de textiles, pero la empresa no exige volúmenes mínimos de

recepción de material (N. Correa, Farmared, conversación personal, 7 de agosto 2023). No se ha identificado el uso de relleno a nivel industrial ni en tapicería (por lo mencionado anteriormente), pero sí es utilizado por pequeños emprendimientos para aplicaciones de orden artesanal, en micro escala (N. Correa, Farmared, conversación personal, 7 de agosto 2023).

Los residuos textiles, particularmente los residuos de corte, también son utilizados como relleno, por ejemplo, la empresa Salerno los utilizaba para la fabricación de sacos de boxeo (E. Soler, cortador, conversación personal, 27 de junio 2023). Esta acción es de reutilización y no de reciclaje, porque no hay un procesamiento o triturado del material, pero se incluyó como ejemplo dentro de este punto por su función.

i. Reciclaje para tejidos

En Uruguay, la producción de tejidos reciclados la realiza la empresa Atersa S.A., última hilandería algodonera nacional de productos reciclados. Produce artículos del rubro limpieza (trapos de piso, franelas, fregones, etc.). Trabaja con textiles de algodón, ya que sus productos deben ser absorbentes. Para mantener esta cualidad dentro de los estándares de la empresa, los materiales a reciclar deben tener una composición mayor al 90% de algodón. Mezclas con un porcentaje del 10% de viscosa y menores porcentajes de sintéticos pueden ser aceptados. Los residuos óptimos son aquellos de estructuras de tejido de punto (mallas) y algunos tejidos planos, aunque estos presentan más dificultades para reciclarse. No pueden estar estampados con serigrafía, debido a que las tintas cubrientes interfieren en el proceso. Atersa no trabaja con prendas con avíos, ya que hay que removerlos manualmente y reduce el margen de ganancia. La empresa procesa cerca de 300 toneladas anuales de residuos importados (principalmente mallas de remerería), ya que, en Uruguay, no hay disponibilidad de este volumen. Diego Jorba, director de Atersa S.A., manifestó que podría trabajar con residuos locales, pero, para optimizar la logística y los costos del transporte, el mínimo de textiles clasificados a recibir, sería una tonelada. (Diego Jorba, Atersa S.A, conversación personal, 12 de diciembre 2019).

Actualmente, el reciclaje de textiles de otras composiciones no tiene posibilidades por falta de tecnologías disponibles. Sin embargo, la empresa Resur, se encuentra en proceso de importación de maquinarias con el fin de producir hilados, lo que habilitará el reciclaje de composiciones múltiples (por ejemplo, algodón, poliéster y elastano) y de todas aquellas que actualmente no tienen posibilidad de reciclaje. Su producto final, estará compuesto por 90-95% de material reciclado y un 10-5% de material virgen. La capacidad de su planta será de una tonelada mensual, pero esperan poder ampliarla a largo plazo (P. Albé, Resur, conversación personal, 17 de julio 2023).

j. Valorización energética

La valorización energética permite transformar los residuos o subproductos industriales en combustibles u otras fuentes de energía. En Uruguay, la empresa Afrecor realiza la valorización de residuos en combustibles líquidos alternativos. El proceso consiste en la incineración controlada de los materiales en un horno de cemento, utilizando una matriz de hidrocarburos recuperados. Afrecor cuenta con un laboratorio de control ambiental el cual examina el proceso y evita la generación de pasivos ambientales. Los residuos textiles son aptos para este tipo de valorización energética, sin importar la composición y estado de limpieza, lo que hace la alternativa apta para todos aquellos materiales que no pueden ser reutilizados o reciclados (LKSUR, 2013; E. Olaso, Afrecor, conversación personal, 19 de mayo 2022). La incineración, según la antes mencionada jerarquía de residuos (Pág. 7), debe considerarse como la última opción antes de la disposición final en relleno sanitario, ya que destruye el material y no hay posibilidad de volver a reinsertarlo en ciclos productivos. La empresa manifestó interés en la posibilidad de incrementar el volumen de residuos textiles como material de insumo, sin requerimiento de grandes cantidades mínimas (entre cien y trescientos kilos aproximadamente) y sin límite de volumen. Esto podría representar un ahorro económico, en cuanto al transporte de residuos, para las empresas de la vestimenta (E. Olaso, Afrecor, conversación personal, 19 de mayo 2022).

1.6.3 Actores locales vinculados a la valorización de RST

Localmente, se destacan como parte del sistema actual, los siguientes actores:

- Empresas del sector vestimenta. Son las generadoras de los residuos y por tanto, las responsables del mismo.
- Empresas de servicios de corte. Tienen acceso a los residuos de corte, tejidos fallados y fines de pieza. En algunos casos el corte se realiza dentro de la empresa de vestimenta, o se terceriza parcialmente.
- Empresas gestoras de residuos. Por normativa, las empresas son responsables de la correcta gestión de sus residuos y deben transportarlos con un administrador autorizado. Además del transporte, algunas empresas cuentan con plantas de tratamiento. En ocasiones, los residuos textiles son triturados con el fin de destruirlos para impedir su reventa o uso (e.g. uniformes, prendas de *deadstock*, o prendas incautadas por aduana).
- Proveedores de servicios vinculados a los MA. Algunas de las alternativas demandan un proveedor especializado, ya sea para la implementación del servicio o para la capacitación del personal de la empresa (e.g.: *zero waste*, *software* de corte, etc.).
- Empresas, ONG, fundaciones, etc., dedicadas a la recepción, distribución y/o reventa de donaciones.
- Revendedores particulares. Clasifican y transportan el material con el fin de revenderlo. Este grupo presenta un alto grado de trabajo informal.
- Empresas de reventa de prendas y/o textiles.
- Empresas confeccionistas. En el caso del *zero waste* y del *upcycling*, de complejidad media-alta, es elemental el trabajo conjunto con actores de este rubro.
- Empresas de trapería y vendedores de trapería particulares
- Pequeños emprendedores y artesanos. Realizan pequeñas producciones con residuos textiles.
- Empresas de reciclaje (las mencionadas en punto 1.6.1)
- Empresas de valorización energética
- Academia. Necesaria para la formación, investigación, innovación y articulación de la temática, entre otras acciones.

- Actores gubernamentales. Necesarios para articular, dar marco normativo, direccionar, respaldar e impulsar la implementación de los distintos MA a través de incentivos y programas de apoyo.
- Otras organizaciones no gubernamentales que apoyen y respalden el desarrollo de la valorización de RST (e.g.: CEMPRE, UNIDO, PNUD, Pacto Global, etc.)

1.7 Justificación

Como se ha presentado, la implementación de manejos alternativos de RST, es una acción favorable para la reducción del impacto ambiental de la industria de la vestimenta, haciendo énfasis en la prevención, reutilización y reciclaje de textiles.

En Uruguay, en los últimos años, desde 2006 a 2016 la industria textil y la industria de la vestimenta han decrecido considerablemente, un 64% y un 86% respectivamente (Castiñeiras, 2016). Sin embargo, el 2,55% (equivalente a unas 65 toneladas) de los residuos ingresados diariamente en el relleno sanitario *Felipe Cardoso* son de origen textil, por lo que la aplicación de manejos de residuos alternativos ayudaría a disminuir considerablemente este ingreso. Dado el creciente volumen de residuos en el área de Montevideo y las limitaciones de la capacidad de *Felipe Cardoso*, nuevas alternativas de gestión de residuos sólidos se han contemplado a nivel estatal (Informe LKSur, 2013). Empero, hasta el momento no se han encontrado propuestas integrales vinculadas a los RST, especialmente se observa la carencia de aquellas que tienen que ver con la reincorporación de los residuos en los propios ciclos productivos de las empresas de la vestimenta. Incluso, algunas empresas locales que se dedican al reciclaje o la trapería importan el residuo por falta de proveedores locales. Sin embargo, se han registrado los siguientes MA en la industria local. Mientras que algunos de ellos se practican en el país desde los inicios de la misma, otros cuentan con muy pocos casos y son muy recientes.

Además, globalmente se identifica un aumento en el interés de los consumidores por productos más responsables con el ambiente. El conocimiento popular sobre

la crisis ambiental y las consecuencias del cambio climático, pueden influir sobre las decisiones de compra y se observa una mayor predisposición de los consumidores a elegir estas opciones (McKinsey & Company, 2023). Esto ha incentivado a las grandes empresas de vestimenta a incorporar estrategias y productos de menor impacto ambiental (GFA, 2017; McKinsey & Company, 2023), acción que también podría beneficiar a las empresas locales.

A pesar de los avances en las políticas ambientales y del crecimiento en la difusión de la temática, el manejo de los residuos textiles presenta sus dificultades en

varios escenarios, por ejemplo, el índice de reciclaje mundial es muy bajo: en 2021 menos del 1% de los materiales utilizados para la creación de fibras, provino de textiles reciclados pre y posconsumo; menos del 15% de la producción anual de poliéster fue reciclado en textiles y menos del 1% del algodón producido fue reciclado (Textile Exchange, 2022). En Uruguay, se observa la falta de categorización de los mismos, así como la escasez de la práctica sistémica y expandida. No se ha identificado información específica disponible sobre MA de RSTPC, como manuales u otros documentos públicos que aborden la temática para la industria de la vestimenta.

Dada la información relevada sobre el impacto ambiental provocado por el creciente volumen de RST, la falta de información sobre los RSTPC y las ventajas de sus manejos alterativos, surge el interés de plantear un proyecto de investigación que analice su viabilidad en el escenario local. Se considera necesario el abordaje integral de la problemática, contemplando no solo aspectos tecnológicos, metodológicos y económicos sino también aquellos sociales y culturales; por lo que se plantea identificar múltiples factores que puedan actuar como barreras, o facilitar la toma de decisiones de los actores involucrados.

1.8 Objetivos

1.8.1 Objetivo general

Identificar qué manejos alternativos de residuos sólidos textiles preconsumo del sector vestimenta son viables a nivel local, en función de la caracterización de los mismos y las posibilidades de los agentes generadores (empresarios).

1.8.2 Objetivos específicos

- Caracterizar los RSTPC a través del estudio de: tipo de fibras, tipo de residuos, acopio, y actuales MA predominantes, y la estimación del flujo de residuos de corte generado por el sector estudiado.
- Registrar la percepción de los empresarios sobre aspectos vinculados a los MA
- Identificar las menores y mayores barreras para la incorporación de MA y analizar la relación entre las mismas.

1.9 Pregunta a responder

Dado que el manejo ambientalmente responsable de los residuos sólidos textiles puede actuar como herramienta reductora del impacto ambiental asociado a la producción y disposición de los mismos, resulta de interés responder:

¿Qué tipo de manejos alternativos de los RSTPC de la industria de la vestimenta son más viables a nivel local?

2. METODOLOGÍA

Se utilizaron herramientas de investigación tanto cuantitativas como cualitativas, tomando como referencia el abordaje metodológico de López-Roldán y Fachelli (2015) quienes proponen “una aproximación multiestratégica para realidades de múltiples dimensiones” combinando ambas perspectivas (cualitativa para la etapa exploratoria y cuantitativa para el análisis de datos).

2.1 Sector de estudio

El área de estudio comprende a las empresas ubicadas en el departamento de Montevideo y en la ciudad lindante La Paz (Canelones). Juntas, estas zonas presentan el mayor volumen de producción y la mayor concentración de las empresas del sector vestimenta (Gabinete Productivo, 2010). En la Figura 4, se observa una concentración de las empresas relevadas en el área central Sur de Montevideo.



Figura 4. Ubicación de las 20 empresas relevadas. Fuente: elaboración propia

2.2 Selección de la muestra

Se seleccionaron aquellas empresas que desarrollan el diseño del producto (prendas) y tienen acceso a los RSTPC, y por lo tanto, tienen poder de decisión sobre todos los manejos alternativos locales identificados (Pág. 15). Se excluyó la industria del cuero, calzado y tejido de punto de prendas, ya que los RST de estas presentan características diferentes.

Según el acceso al tipo de residuos, se incluyeron los siguientes dos grupos:

2.2.1 Fabricantes con corte y marca

Realizan el corte de las prendas, y por lo tanto, tienen acceso a residuos de corte, descartes por fallas y fines de pieza, pero, además, tienen acceso a residuos de prenda, como muestras, artículos fallados, excedentes de stock y devoluciones. Tienen decisión sobre el diseño, la moldería y la tizada, aspectos fundamentales para la implementación de prácticas de prevención y/o reutilización.

2.2.2 Empresas de vestimenta con marca local

Realizan el desarrollo de producto (diseño y moldería) pero tercerizan el corte y la confección. Tienen acceso a residuos de prenda y poder de decisión en las fases previas a la confección. Tienen la posibilidad de acceder a los residuos de corte, ya que son los propietarios de los textiles.

Una vez determinado el universo de estudio (N), a partir de la Nómina de empresas de la vestimenta (2019) de la Dirección Nacional de Industrias, se identificó un N de 128 empresas y se realizó un muestreo aleatorio (Cochran, 1977; Izcara, 2007) para determinar la muestra.

2.3 Determinación del tamaño de la muestra y el nivel de error real

El tamaño muestral se calculó a partir de la fórmula del muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas de López-Roldán y Fachelli, (2015).

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

n = Tamaño de muestra
 N = Tamaño del Universo
 Z = Parámetro estadístico que depende el Nivel de Confianza (NC)
 e = margen de error muestral
 p = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (variabilidad positiva)
 q = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado (variabilidad negativa)

Debido a limitaciones de tiempo y costo, se trabajó con un tamaño de muestra real de 20 empresas. De esta manera, considerando $n=20$, el universo de empresas (N 128), tomando el valor de máxima indeterminación para p y q (50%) y un nivel de confianza del 90% ($z=1,645$), el margen de error e asumido para esta investigación es de 17%.

Se calculó el tamaño de la muestra (n) para un margen de error muestral e del 3%, manteniendo los valores de p y q y del nivel de confianza anteriores, lo que determinó un n de 109 empresas, lo cual, por lo antes mencionado, no hubiera sido viable para esta investigación.

2.4 Identificación de manejos de RST a nivel local y principales actores relacionados a su implementación

Se realizaron entrevistas exploratorias a expertos en las temáticas abordadas y a actores del sector, contemplando a los siguientes (Anexo III):

- Empresas de valorización de residuos
- Proveedores de servicios vinculados a los MA
- Referentes gubernamentales
- Clasificadores particulares
- Cámara de la vestimenta (no consolidada)
- Sindicato Único de la Aguja
- Empresarios del sector vestimenta

A partir de las entrevistas y relevamiento del sector se identificaron las alternativas locales para el MA de RSTPC, ya mencionadas (Pág. 15).

2.5 Identificación de barreras

A través del estudio de bibliografía e información obtenida en conversaciones personales con actores del sector, se identificaron barreras y facilitadores para la incorporación de MA de RST. Los mismos se organizaron contemplando las dimensiones tecnológicas / técnicas, económicas, sociales / culturales, gubernamentales e informacionales (Tabla I). Las barreras identificadas se utilizaron para el diseño del cuestionario (Anexo I, cuestionario, pregunta 21).

Tabla I. Barreras y facilitadores para la implementación de MA de RST identificadas a partir de bibliografía y entrevistas a actores del medio. Fuente: Elaboración propia

| | BARRERAS Factores que dificultan o restringen la implementación de MA | MOTIVADORES / FACILITADORES Factores internos / externos que impulsan la implementación de MA |
|--------------------------------|---|---|
| TECNOLÓGICAS / TÉCNICAS | Falta de tecnologías y/o maquinarias para el reciclaje / remanufactura en escala (Sandvik, 2017; Mont et al., 2017; Jordeva et al, 2015; Villa et al, 2017) | Existencia de tecnologías y/o maquinarias en escenario local (D.Jorba, C.P., 2019; Textil Cabrera, C.P., 2019; López, 2022) |
| | Falta de volumen y flujo constante de RTS (Jordeva et al., 2015; D.Jorba, C.P., 2019) | Interés de empresas recicladoras en la utilización de RST locales. (D.Jorba, C.P., 2019) |
| | Dificultad para la separación de aditivos textiles para el reciclaje (Sandvik, 2017; D.Jorba, C.P., 2019) | En el caso de la remanufactura no se requiere inversión en tecnologías ni separación de aditivos ni materiales. (Runnel et al, 2017) |
| | Falta de personal capacitado / calificado (Majumdar y Sinha, 2017) | |
| | Dificultad para la identificación y separación de materiales sintéticos y naturales (Sandvik, 2017; D.Jorba, C.P., 2019) | |
| | Necesidad de zona de acopio acondicionada (E.Soler, C.P., 2019; D.Jorba, C.P., 2019) | |
| ECONÓMICAS | Mayor costo por mayor mano de obra (Mont et al., 2017; Sandvik, 2017, Piva, 2017) | Oportunidad de nuevos puestos de trabajo (Mont et al., 2017) |
| | Inversión en nuevas tecnologías y bajos beneficios económicos a corto plazo (Sandvik, 2017; Villa et al., 2017) | Ganancias por minimización, venta o reutilización de RST (Mont et al., 2017; GFA, 2017; Jordeva et al., 2015; Runnel et al., 2017; Pinheiro & de Francisco, 2016) |
| | Costos de restructuración logística (transporte, acopio, clasificación, etc) (Mont et al., 2017; Sandvik, 2017; Jordeva et al., 2015; Villa et al., 2017; Piva, 2017) | Menor costo o eliminación del costo de transporte de RST (Mont et al., 2017; Jordeva et al., 2015) |
| | Costo de productos convencionales vs productos reciclados o reutilizados (Mont et al., 2017; Sandvik, 2017; Niinimäki, 2017) | Generación de productos de mayor valor agregado (Mont et al., 2017) |
| | Baja demanda de productos reciclados / remanufacturados en el mercado (Jordeva et al., 2015; Runnel et al., 2017) | Atracción de nuevos segmentos de mercado (Mont et al., 2017; Villa et al, 2017) |

| | | | | |
|------------------------------|---|--|--|--|
| CULTURALES / SOCIALES | Falta de conciencia ambiental | (Majumdar y Sinha, 2017; Villa et al., 2017) | Incremento de presión social sobre cuidado de recursos y prácticas más responsables | (Sandvik, 2017; Shenxun, 2012) |
| | Falta de articulación entre empresas y distintos actores del sector de valorización | (Mont et al., 2017; Sandvik, 2017; Niinimäki, 2017) | Mejora de la imagen de marca | (Niinimäki, 2011; Villa et al., 2017) |
| | Priorización del costo y ganancia en los modelos de negocio | (Mont et al., 2017; Jordeva et al., 2015; Villa et al., 2017; Pinheiro & de Francisco, 2016) | | |
| | Desvalorización del producto reutilizado, reciclado o remanufacturado. Falta de conciencia ambiental pública. | (Mont et al., 2017; Bojana et al., 2016; Villa et al., 2017; Koszewska, 2016) | Incremento en la valorización social del producto reciclado o remanufacturado. Conciencia pública en crecimiento. | (Mont et al., 2017; Bojana et al., 2016; Villa et al., 2017; Koszewska, 2016) |
| | Falta de casos de éxito en el sector local | (F.Baráibar, C.P., 2019) | | |
| GUBERNAMENTALES | Falta de presión e incentivos gubernamentales para la implementación de MA de RST | (Mont et al., 2017; F.Baráibar, C.P., 2019; Jordeva et al., 2015; Niinimäki, 2017) | Políticas ambientales y Legislación referencial sobre la temática Ej: RSE, REP en EU y en Uruguay (otros residuos) | (Mont et al., 2017; Sandvick, 2017; Villa et al., 2017; Niinimäki, 2017; F.Baráibar, C.P., 2019) |
| | Altos impuestos a mano de obra local vs. bajo costo recursos y mano de obra extranjera | (Mont et al., 2017; R.Moreira, C.P., 2019) | Incremento en programas de apoyo a proyectos de valorización de residuos | (F.Baráibar, C.P., 2019) |
| | Falta de normativas que regulen la gestión de RST. | (F.Baráibar, C.P., 2019; Niinimäki, 2017) | | |
| INFORMACIONALES | Falta de registro empresarial sobre el volumen y caracterización de RST | (McQuillan, 2019; Runnel et al., 2017) | | |
| | Desconocimiento empresarial sobre los MARST | (Mont et al., 2017; Runnel et al., 2017) | | |
| | Falta de información / valorización por parte del consumidor sobre los beneficios ambientales de los MARST | (Mont et al., 2017; Villa et al., 2017; Koszewska, 2016) | | |
| | Desconocimiento empresarial de la reducción del impacto ambiental a través de los MARST | (Mont et al., 2017; Piva, 2017) | | |

2.6 Identificación de factores condicionantes

La información organizada en la etapa anterior, permitió definir los Factores Condicionantes (Tabla II), es decir, aquellos elementos que influyen o cuya presencia es condicionante en la implementación de MA de RST. Estos fueron contemplados para definir los ítems del cuestionario y para la posterior determinación de viabilidad, en la última etapa de la investigación.

Tabla II. Factores condicionantes para la implementación de MA de RSTPC.

Fuente: Elaboración propia.

| FACTORES CONDICIONANTES | CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
|------------------------------------|--------|--|
| TECNOLÓGICOS / TÉCNICOS | | |
| • Volumen del residuo | VOL | Cantidad necesaria de RST para los distintos MA |
| • Tipo de material | MAT | Características condicionantes del material para los MA |
| • Tipo de acopio | ACO | Capacidad de acopio y existencia de acopio adecuado |
| • Personal calificado | PC | Posibilidad de adaptación del personal a actividades |
| • Disponibilidad de tecnologías | DT | Presencia de recursos tecnológicos necesarios |
| ECONÓMICOS | | |
| • Costos de inversión | CO | Gastos asociados a cada alternativa |
| • Oferta/Demanda en mercado | OD | Oferta y demanda de productos asociados a los MA en el mercado local |
| • Rentabilidad | REN | Margen de ganancia (MG) percibido sobre acciones para el MA. El MG indica la rentabilidad de un producto y es la diferencia entre el precio de venta y los costos (Junta de Andalucía, 2019) |
| SOCIALES/CULTURALES | | |
| • Articulación entre actores | ART | Posibilidad de articulación entre actores (Empresas generadoras de RSTPC, empresas de transporte, clasificación o tratamiento, clasificadores particulares, empresas de valorización de residuos o proveedores de servicios asociados, agentes de financiación y apoyo, entre otros) |
| • Conciencia ambiental empresarial | CAE | Percepción de la reducción del impacto ambiental de la empresa a través de MA de RSTPC |
| • Valoración del cliente | VC | Percepción de la valoración del cliente sobre la implementación de distintos MA |
| GUBERNAMENTALES | | |
| • Regulaciones y normativas | RN | Regulación y normativas relativas a la temática que puedan actuar como facilitadores o barreras |
| • Incentivos gubernamentales | IPA | Incentivos, programas de apoyo y políticas ambientales que impulsen la prevención y valorización de residuos |
| INFORMACIONALES | | |
| • Información accesible | INF | Existencia de Información accesible sobre la implementación de MA de RSTPC |

2.7 Diseño del cuestionario

Se diseñó un cuestionario (Anexo I) de preguntas cerradas, complementando con algunas preguntas abiertas. Los cuestionarios se diseñaron en función del marco teórico y las entrevistas exploratorias, cubriendo todos los Factores Condicionantes esenciales para la viabilidad de los distintos MA (Tabla II). Las variables presentes en los cuestionarios son de tipo nominal (por ejemplo, rubro de la empresa) y ordinales. Se utilizó en algunos casos la escala de Likert (escala de medición de actitudes introducida por el psicólogo Rensis Likert, en 1932) (Ver tabla de variables, Anexo II).

Las preguntas se organizaron contemplando las siguientes secciones:

2.7.1 Caracterización general de las empresas

- Perfil de las empresas según tipo de empresa y rubro.

Se caracterizó a las empresas según su tamaño¹, micro, pequeña, mediana o grande, según lo estipulado en el Decreto 504 (2007). A su vez, relevó el rubro principal de las empresas, incluyendo a los siguientes: uniformes, moda femenina, moda masculina, indumentaria infantil e indumentaria deportiva.

Tipo de variables: nominal. Pregunta número: 1 (Rubro) y 3 (Tamaño)(Anexo I y II).

Los datos de las variables Tamaño y Rubro cumplen solo la función de caracterizar al sector y no se usaron para el estudio de la viabilidad.

2.7.2 Caracterización general de RSTPC y acciones vinculadas a los MA

- Tipos de textiles utilizados según composición: se relevaron los tipos de materiales más usados por las empresas, integrando a los tres grupos de

¹ El tamaño de una empresa se determina en función de su personal ocupado, conjuntamente con su facturación anual. Se clasifican de la siguiente manera; microempresas: su personal no supera las cuatro personas y su facturación es menor a dos millones de unidades indexadas (U.I.), pequeñas empresas: su personal es menor a diecinueve personas y su facturación anual menor a diez millones de U.I. (excluyendo I.V.A.), medianas empresas: su personal es menor a noventa y nueve personas y su facturación anual menor a setenta y cinco millones de U.I., grandes empresas: su personal es mayor a 100 personas y su facturación anual mayor a setenta y cinco millones de U.I. (Decreto 504, 2007).

materiales que constituyen el universo textil (sintéticos, naturales y artificiales) y una cuarta categoría (mezclas) con el fin de incluir las composiciones múltiples. El fin de esta pregunta fue medir la importancia relativa del uso de los materiales. Los empresarios ordenaron del 1 al 4 los materiales, siendo 1 el más utilizado y 4 el menos utilizado. En caso de no utilizar el textil se marcó cero. El orden se ponderó de la siguiente manera: Lugar 1 – 4puntos, lugar 2 – 3puntos, lugar 3- 2 puntos y lugar 4 – 1 punto. No se usa – 0 punto.

Tipo de variable: ordinal. Pregunta número: 4 (Anexo I y II).

- Utilización de textiles con una composición de algodón mayor a 90%

El fin de esta pregunta es identificar si la empresa trabaja con textiles de algodón aptos para reciclaje de textiles en Atersa (Pág. 23) y qué proporción de su consumo anual representa.

Tipo de variable: nominal. Pregunta número: 5 (Anexo I y II).

- Se relevó el volumen estimado de residuos anuales y a partir del total, se calculó el volumen de residuos con composición de algodón >90%. Cabe mencionar que esto es una aproximación ya que se desconoce qué volumen de ese tejido es efectivamente apto para el reciclaje (e.g.: no todos los tejidos planos son aptos para el reciclaje).

Tipo de variable: cuantitativa. Pregunta número: 22 (Anexo I).

- Registro del volumen de residuos

Se preguntó si la empresa tiene registro de su volumen anual de residuos. En caso de respuesta negativa, se pidió un estimado.

Tipo de variable: binaria / pregunta abierta. Pregunta número: 22 (Anexo I y II).

- Capacidad de acopio

Teniendo en cuenta que un metro cúbico de residuos textiles puede llegar a pesar 250kg (E. Soler, cortador, conversación personal, 27 de junio 2019) se preguntó a los empresarios sobre su capacidad de acopio considerando tres opciones: 1000kg, 400kg, 200kg.

Pregunta número: 8 (Anexo I y II).

- Acopio predominante por tipo de residuo

En el cuestionario se relevó el acopio predominante por tipo de residuo en cada empresa, contemplando los tipos más comunes: bolsas, cajas, tambores, fardos, estantes y perchas.

Tipo de variable: nominal. Pregunta número: 7 (Anexo I y II).

La información colectada en el cuestionario se complementó con el relevamiento fotográfico de algunas empresas, con el fin de registrar ejemplos de cada caso.

- Vías de salida predominantes por tipo de material

Se relevó de qué modo los materiales salen de la empresa, ya sea para valorizarlos o darles una disposición final. A partir de entrevistas (Etapa de trabajo 1), se identificaron algunas vías de salida generales: recolección de residuos por parte de una gestora de residuos o transportista habilitado, venta de residuos a través de *outlets* o a empresas de valorización, donación de residuos, y disposición final en contenedores municipales. Por otro lado, se identificó la reducción de residuos a través de la incineración o de soluciones ácidas, por lo que la alternativa “reducción” fue incluida en el cuestionario.

Tipo de variable: nominal. Pregunta número: 10 (Anexo I y II).

- Principales manejos de residuos utilizados

Este ítem del cuestionario buscó identificar que alternativas para el MA de RSTPC (Pág. 15) son desarrollados por las empresas actualmente. También se incluyeron actividades relacionadas a las alternativas, como la venta de residuos, tipos de disposición final y la categoría “otros proyectos de valorización de residuos”, para contemplar posibilidades no previstas. Tipo de variable: nominal. Pregunta número: 11 (Anexo I y II).

2.7.3 Análisis de la percepción de los empresarios sobre aspectos de los MA

Se analizaron las siguientes variables para estudiar la precepción sobre distintos aspectos vinculados a los MA:

- Adaptabilidad del Personal (PC): se midió en que grado los empresarios piensan que su personal se adaptaría a distintas acciones para el desarrollo de MA, ya que, como se identificó (Tabla I), la difícil adaptación del personal a nuevas actividades podría actuar como una barrera.
- Interés de implementación (II): se registró el grado de interés de los empresarios a la hora de incorporar distintas acciones para el manejo alternativo de residuos. De esta manera, se pueden visualizar cuáles son las alternativas que actualmente poseen mayor y menor aceptación por parte de los empresarios.
- Conciencia ambiental empresarial (CAE): se relevó en qué grado los empresarios creen que el desarrollo de distintas alternativas disminuye el impacto ambiental de su empresa y si consideran que la industria de la vestimenta tiene un alto impacto ambiental. Desconocer el impacto ambiental de la industria y cómo se podría reducir a través de la ejecución de MA, podrían disminuir el interés de su implementación (Tabla I).
- Valoración del consumidor (VC): se midió en que grado los empresarios consideran que sus clientes valorarían la implementación de distintas alternativas por parte de la empresa, mejorando la imagen de marca de la misma, ya que la opinión de los clientes afecta las decisiones de los empresarios (Tabla I).

Tipo de variables: Likert de 4 puntos. Pregunta número: 13 (PC), 14 (II), 16 y 17 (CAE), 18 (VC) (Anexo I y II).

2.7.4 Conocimiento de la empresa sobre MA y aspectos vinculados

Para el desarrollo e implementación de los MA es necesario que los empresarios tengan conocimiento sobre los ellos y acceso a información relacionada a los mismos (Piva, 2017; Roos et al., 2019). En función de esto, se registró el conocimiento de los empresarios sobre proveedores de las distintas alternativas para el MA de RSTPC. Además, se les preguntó sobre su conocimiento sobre otras empresas que realicen MA y sobre programas de apoyo gubernamentales vinculados a la valorización de residuos.

Tipo de variables: binaria. Preguntas número: 12, 19 y 20. (Anexo I y II).

2.7.5 Barreras para la implementación de MA

Con el fin de determinar las principales barreras y las relaciones entre las mismas, la pregunta número 21 del cuestionario (Anexo I) registra las barreras relacionadas a cada factor según su tipo (tecnológicos-técnicos, económicos, sociales-culturales, gubernamentales, informacionales). Se utilizó la escala Likert para determinar el grado de dificultad que representa cada barrera, el cual se dividió en cinco grados:

B0: No considero que sea una barrera para mi empresa

B: Barrera pequeña o podría solucionarse muy fácilmente

B?: Desconocimiento, no estoy seguro si afecta o no

B+: Barrera media. Afecta la implementación, pero puede llegar a superarse

B++: Barrera alta. Es crítica o muy difícil de solucionar

Tabla III. Grado de barrera (de menor a mayor: B0, B, B?, B+, B++) y barreras para la implementación de MA, clasificadas según su grupo (técnicas -tecnológicas AMARILLO, económicas CELESTE, sociales-culturales NARANJA, gubernamentales-informacionales VERDE). Fuente: Elaboración propia

| BARRERAS Y SU GRADO DE DIFICULTAD | |
|--|--|
| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
| B0 | No considero que sea una barrera para mi empresa |
| B | Barrera pequeña o podría solucionarse muy fácilmente |
| B? | Desconocimiento, no estoy seguro si afecta o no |
| B+ | Barrera media. Afecta la implementación, pero puede llegar a superarse |
| B++ | Barrera alta. Es crítica o muy difícil de solucionar |
| | TECNOLÓGICAS |
| ACO | Falta de lugar de acopio |
| PC.ZW | Difícil adaptación del personal al Zero Waste |
| PC.SC | Difícil adaptación del personal a los software de corte |
| PC.UP | Difícil adaptación del personal al Upcycling |
| PC.CL | Dificultad para la clasificación de materiales (por color y/o composición) |
| | ECONÓMICAS |
| II | En general no considero atractiva la inversión en MA |
| OD.RE | Hay poca demanda de residuos en el mercado |
| OD.PR | Hay poca OD de productos reutilizados/reciclados o vinculados |
| CO.CL | Costos de la logística de clasificación |
| CO.SC | Costos de los software de moldería y corte |
| CO.CA | Costos de la capacitación de los empleados |
| CO.NP | Tener que contratar a nuevo personal especializado |
| CO.TR | Costos del transporte de residuos |
| CO.MG | Bajo margen de ganancia |

| | |
|-----|---|
| | CULTURALES / SOCIALES |
| ART | Falta de articulación entre su empresa y actores que realicen valorización de residuos. |
| CAE | La implementación de MA no reduce el impacto ambiental de mi empresa |
| VC | El cliente no valora la implementación de MA |
| | GUBERNAMENTALES / INFORMACIONALES |
| RN | Falta de normativas que regulen la gestión de RST |
| IPA | Falta de incentivos gubernamentales |
| INF | Falta de información disponible/accesible sobre MA |

2.8 Realización de entrevistas piloto y revisión de cuestionarios

Se realizaron entrevistas en tres empresas de características diferentes (Ej: mediana, pequeña, con y sin corte propio, de distinto rubro) para visualizar posibles cambios y puntos a mejorar del cuestionario.

2.9 Colecta de datos

Los datos se recolectaron a través de encuestas realizadas a los directores y las directoras de las empresas y excepcionalmente, a empleados con cargos con poder de decisión, entre fines 2020 y principios de 2023. La colecta de datos se vio extendida temporalmente por la pandemia de COVID-19, ya que muchas empresas cambiaron la dinámica de producción durante 2020 y 2021.

2.10 Cálculo del volumen de RSTPC

Con el fin de estimar el volumen de RSTPC en Uruguay, se colectaron datos sobre cantidad total de textiles importados destinados a la industria de la vestimenta en 2018. Los textiles importados se clasificaron tomando como referencia el código de artículos de la Nomenclatura Común del Mercosur (NMC), seleccionando solo aquellos textiles aptos para la aplicación en vestimenta. Se excluyeron artículos de uso industrial ajenos a la confección de prendas, por ejemplo, tapicería pesada, redes, mallas industriales, etc.

También se excluyeron tejidos ornamentales o de terminación, como bordados en pieza, tiras o motivos y tejidos de punto de hasta 30cm ancho ya que estos por lo general se cortan en tiras y tienen un residuo de corte mucho menor que las prendas cortadas a partir de moldería. Tampoco se incluyeron aquellos sin importaciones en el año 2018.

Luego, por cada tipo de textil (artículo NCM), se identificaron las empresas proveedoras del rubro vestimenta. Se realizó la sumatoria de las importaciones por empresa para calcular el total de los textiles importados.

Los datos se obtuvieron a partir de la plataforma de estadística de comercio exterior Penta-Transaction (https://v5.penta-transaction.com/telematica_v4 Acceso Noviembre 2019). Cabe mencionar, que el volumen de algunos artículos pueden tener un margen de error en proveedores mixtos, como en el caso de la empresa Encatex, la cual abastece a la industria de la vestimenta pero también vende textiles para tapicería y decoración. Por ejemplo, en el caso de textiles de lino de bajo gramaje, que se usan tanto en prendas como en decoración, no es posible determinar el uso final del producto.

Una vez estimado el volumen de textiles importados para la producción de prendas, el cálculo del residuo de corte generado se obtuvo teniendo en cuenta que, del textil total (TT) ingresado a corte, se estima que el 20% es desperdicio, incluyendo retazos de corte, fines de pieza y áreas descartadas por fallas (Textile Exchange, 2012; Piva, 2017, Roos et al., 2019). De esta manera el residuo total por corte (RTC) se calculó:

$$\text{RTC(kg)} = \text{TT} \times 20\%$$

En cuanto a las prendas, como se estima en el sector, de la cantidad total de prendas producidas (PP) un promedio del 5 % se convierte en *deadstock*, por lo que el residuo de prendas (RP) se podría calcular:

$$\text{RP} = \text{PP} \times 5\%$$

Sin embargo, este dato no se pudo obtener ya que algunas empresas no quisieron dar a conocer su producción anual o no tenían un registro accesible de esa información.

2.11 Análisis de datos

2.11.1 Análisis de frecuencias

Para el análisis de los datos se aplicó estadística descriptiva, en particular análisis de frecuencias para observar características generales (Zar, 1998). El programa utilizado fue Excel. Específicamente, se utilizó para analizar todas las variables vinculadas a:

- Caracterización general de las empresas
- Caracterización general de RSTPC y acciones vinculadas a los MA
- Análisis de la percepción de los empresarios sobre aspectos de los MA
- Conocimiento de la empresa sobre MA y aspectos vinculados
- Análisis de frecuencias de los factores según su grado de barrera

2.11.2. Análisis de correspondencias (AC)

Con el fin de visualizar relaciones entre las distintas variables categóricas (barreras) y el grado de influencia de los distintos factores (Tabla III), se utilizó la herramienta análisis de correspondencias (Greenacre, 2008). El AC es un tipo de análisis de dispersión que parte de una tabla de contingencia de variables categóricas y mide las distancias entre los perfiles fila y columna mediante la distancia ji-cuadrado (Greenacre, 2008). En consecuencia, puede interpretarse como un espacio de asociación de variables entre filas y columnas. En el AC la variabilidad de los datos se mide mediante la inercia. Cuando la inercia es baja, los perfiles fila presentan baja variación, los datos son más homogéneos y hay poca relación entre las filas y las columnas. Cuando la inercia es alta, hay más casos extremos (con frecuencias mayores) y mayor variabilidad.

En la Tabla 2 se especifican las variables fila (factores) y columna (grado de barrera B0, B, B?, B+, B++) relevadas en el cuestionario (Anexo I, Pregunta 21) y utilizadas en el AC. Para visualizar posibles relaciones entre las barreras y el

grado de dificultad según el grupo de pertenencia, se designó a cada grupo un color (técnicos -tecnológicos AMARILLO, económicos CELESTE, sociales-culturales NARANJA, gubernamentales-informacionales VERDE).

2.12 Criterios para la determinación de la viabilidad

2.12.1 Matriz de valoración gráfica

Para la determinación de la viabilidad de las acciones para el MA de RSTPC se desarrolló una matriz de valoración gráfica de dos entradas (Figura 5), tomando como referencia algunas de las matrices utilizadas para el estudio de Evaluación de Impacto Ambiental, como matrices de identificación en las que se verifica la presencia o ausencia de ciertos atributos, otorgando una escala de valoración (Forcada Delgado, 2000). En las columnas, se presentan las alternativas para el MA de RSTPC según su tipo (Preventivo, Reutilización, Reciclaje y Valorización Energética). En las filas, se presentan los factores condicionantes, atributos necesarios para el desarrollo de las mismas (Tabla II). A cada casilla se le adjudicará un color y valor correspondiente (Figura 6), el cual se calculará a partir del análisis de cada caso, en una ficha de viabilidad (Página X). Los valores se asignarán por factor del 1 al 4, siendo: 4 / Viabilidad alta, 3 / Viabilidad media, 2 / Viabilidad baja, 1 / Viabilidad crítica. Cuanto mayor es el valor de la sumatoria, mayor será la viabilidad de la alternativa. Además, se prevé la identificación de elementos *potenciadores* del factor (representados con el signo: +) (Figura 6), es decir, aquellos elementos que podrían favorecerlo en el presente o futuro. Por ejemplo, incentivos económicos específicos, posibilidad de alianzas estratégicas, identificación de cambios a corto plazo. Se observarán también elementos de *Influencia* (representados con el signo: !) (Figura 6), en el caso de factores que se vean afectados por la presencia de posibles amenazas presentes o futuras.

En caso de que el factor no corresponda a la alternativa no se analizará su viabilidad. Por ejemplo, las alternativa ZW y SOF son de prevención, se desarrollan antes de que exista un posible residuo, por lo que los factores volumen del residuo, tipo de material y acopio, no les corresponden. La

presencia de los *potenciadores +* y la *influencia!* se detallarán en la ficha, pero su existencia no afecta el valor de la viabilidad.

Figura 5. Matriz de doble entrada para la representación de la viabilidad de MA de RSTPC y referencias gráficas. Fuente: Elaboración propia

**VIABILIDAD DE MA DE RSTPC
MATRIZ DE VALORACIÓN**

| | | | ALTERNATIVAS | | | | | | | | | | | |
|--|---------------------------|----------------------------------|--------------|-------------------|---------------|----------|---------|---------------------|-----------|--------------------|--------------------|-------------------------|--|--|
| | | | PREV. | | REUTILIZACIÓN | | | | RECICLAJE | | VE | | | |
| | | | ZW | SC | REC | DON | REV | UPC | TRA | RR | RT | VE | | |
| | | | Zero Waste | Software de corte | Recortes | Donación | Reventa | Upcycling (Prendas) | Trapería | Reciclaje. Relleno | Reciclaje. Tejidos | Valorización energética | | |
| FACTORES <small>Símbolos aditivos a los Grados de Viabilidad</small> | TECNOLÓGICOS/ TÉCNICOS | Volumen del residuo | VOL | / | / | | | | | | | | | |
| | | Tipo de material | MAT | / | / | | | | | | | | | |
| | | Acopio | ACO | / | / | | | | | | | | | |
| | | Adaptabilidad del personal | PC | | | | | | | | | | | |
| | | Disponibilidad de tecnologías | DT | | | | | | | | | | | |
| | ECONÓMICOS | Costos percibidos | CO | | | | | | | | | | | |
| | | Oferta y demanda en mercado | OD | | | | | | | | | | | |
| | | Rentabilidad | REN | | | / | | | | | | | | |
| | SOCIALES/ CULTURALES | Articulación entre actores | ART | | | | | | | | | | | |
| | | Conciencia ambiental empresarial | CAE | | | | | | | | | | | |
| | | Valorización del consumidor | VC | | | | | | | | | | | |
| | GUB | Regulaciones y normativas | RN | | | | | | | | | | | |
| | | Incentivos gubernamentales | IPA | | | | | | | | | | | |
| | INF | Información accesible | INF | | | | | | | | | | | |
| VIABILIDAD PROMEDIO POR ALTERNATIVA | | | | | | | | | | | | | | |

**REFERENCIAS GRÁFICAS
VIABILIDAD POR FACTOR/ALTERNATIVA**








| | | | |
|----------------------|---|---------------------------|---|
| Grados de Viabilidad |  | Viabilidad Alta | El factor no presenta dificultades o presenta algunas barreras de muy fácil solución / Condiciones favorables dadas / Hay disponibilidad de recursos. |
| |  | Viabilidad Media | El factor presenta algunos grados de dificultad pero tomando medidas se pueden lograr condiciones favorables / Disponibilidad media de recursos / Condiciones favorables potenciales. |
| |  | Viabilidad Baja | El factor presenta varias dificultades pero pueden solucionarse con potenciadores u otras estrategias / Condiciones no favorables / Baja disponibilidad de recursos |
| |  | Viabilidad Crítica | El factor se ve afectado por barreras determinantes / Condiciones no favorables / No hay disponibilidad de recursos. |
| |  | Potenciadores | Existe la posibilidad de potenciar el factor, favoreciendo las condiciones. Ejemplos: Programas de apoyo económico, administrativo, etc / Alianzas entre actores / Estrategias comerciales / Campañas de difusión |
| |  | Influencia | El factor está relacionado o se ve muy influenciado por otro factor que presenta viabilidad Baja o Crítica |
| |  | No corresponde | El factor no corresponde a la alternativa o no condiciona la viabilidad |

Figura 6. Referencias gráficas para la matriz de la viabilidad de MA de RSTPC.
Fuente: Elaboración propia

2.12.2 Ficha de viabilidad: contenidos y criterios para la asignación del grado de viabilidad según cada factor

Esta ficha guía (Abajo y páginas siguientes) explica cómo se asigna el grado de viabilidad para cada factor en la alternativa correspondiente. A su vez, en el cuadro de resumen, se especifica el significado de cada uno de sus elementos. Dentro de este cuadro, se ubica una tabla, indicando la viabilidad de la alternativa en cada uno de los factores y la viabilidad promedio (determinada por la media (M) de los valores asignados para cada factor). Debajo, se detalla el valor numérico de la viabilidad (Valor V), la media, el desvío típico (DT) y el coeficiente de variación (CV) con el fin de observar la variabilidad de los datos, teniendo en cuenta que, a menor CV, mayor homogeneidad en los datos de la variable (CV: <30%, datos pocos variables / entre 31 y 60%, datos variables, >60% datos muy variables).

ALTERNATIVA

RESUMEN

| VIABILIDAD POR FACTORES / RECICLAJE. TEJIDOS (RT) | | | | | | | | | | | | | | | VIABILIDAD PROMEDIO | | | |
|---|-----|-----|----|----|------------|----|-----|-----|-----------------------|----|----|-----|-----|-----|---------------------|------|--------------|----------------------|
| TECNOLÓGICOS/ TÉCNICOS | | | | | ECONÓMICOS | | | | SOCIALES / CULTURALES | | | GUB | | INF | ALTA | | | |
| VOL | MAT | ACO | PC | DT | CO | OD | REN | ART | CAE | VC | RN | IPA | INF | M | DT | CV | VARIABILIDAD | |
| VALOR V | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3.64 | 0.63 | 17% | Datos poco variables |

Figura 7. Ejemplo de matriz de viabilidad para una alternativa específica.

Input: residuo a valorizar / **Output:** producto final obtenido

Descripción: Breve descripción de la alternativa y datos contextuales relevantes

FACTORES CONDICIONANTES

Para la determinación de la viabilidad por factor, se tomarán en cuenta los datos obtenidos del análisis de frecuencias y AC (a partir del cuestionario) e información recolectada de entrevistas. Se entrevistó a un experto por cada alternativa.

Volumen del residuo (VOL) / NIVEL DE VIABILIDAD

La alternativa requiere un volumen mínimo de RST (conversaciones personales)

SI NO

Respuesta afirmativa: se proceden con las siguientes preguntas

Respuesta negativa: viabilidad alta

a. Los empresarios generan al menos el volumen mínimo de RST requerido para la acción (Tabla VI, VII y Figura 9) SI NO

b. Los empresarios tienen la capacidad de llegar al menos al volumen mínimo a través de sinergias con otras empresas (Tabla VI , VII y conversaciones personales) SI NO

Respuestas de a, b:

2 afirmativas: viabilidad media

1 afirmativa: viabilidad baja

0 afirmativa: viabilidad crítica

Comentario: Este factor no aplica en alternativas de prevención, *Zero Waste* (ZW) y *Software* de corte (SOF) porque no hay residuo físico generado.

Tipo de material (MAT) / NIVEL DE VIABILIDAD

La alternativa requiere de un tipo de material específico (conversaciones personales) SI NO

Respuesta afirmativa: se proceden con las siguientes preguntas

Respuesta negativa: viabilidad alta

a. Las empresas disponen de ese tipo de material (Tabla VI, VII y Figura 6)

SI NO

b. El material puede clasificarse adecuadamente por las empresas (Tabla IX)

SI NO

Respuestas de a, b:

2 afirmativas: viabilidad media

1 afirmativa: viabilidad baja

0 afirmativa: viabilidad crítica

Comentario: Este factor no aplica en alternativas de prevención, *Zero Waste* (ZW) y *Software* de corte (SOF) porque no hay residuo físico generado.

Acopio (ACO) / NIVEL DE VIABILIDAD

a. La mayoría (>55%) de los empresarios tiene la capacidad de acopio necesaria para el desarrollo de la alternativa o puede conseguirla externamente (Pág. 58)

SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios cuentan con un espacio específico para el acopio (Pág. 58) SI NO

c. La mayoría (>55%) de los empresarios acopia el tipo de residuo necesario de manera correcta (Figura 16) SI NO

Respuestas de a, b, c:

3 afirmativas: viabilidad alta

2 afirmativas: viabilidad media

1 afirmativa: viabilidad baja

0 afirmativa: viabilidad crítica

Comentario: Este factor no aplica en alternativas de prevención, *Zero Waste* (ZW) y *Software* de corte (SOF) porque no hay residuo físico generado.

Adaptabilidad del personal (PC) / NIVEL DE VIABILIDAD

Para determinar la viabilidad en esta variable de tipo Likert se tomará la siguiente referencia (Figura 22):

Respuestas afirmativas >60% = Viabilidad alta

Respuestas afirmativas entre 40% y 59% = Viabilidad media

Respuestas afirmativas entre 20% y 39% = Viabilidad baja

Respuestas afirmativas <20% = Viabilidad crítica

Se cotejará la coherencia con los datos obtenidos en el AC

Disponibilidad de tecnologías (DT) / NIVEL DE VIABILIDAD

Se requieren tecnologías especiales en alguna etapa del proceso para el desarrollo básico de la actividad (conversaciones personales) SI NO

Respuesta afirmativa: se proceden con las siguientes preguntas

Respuesta negativa: viabilidad alta

a. La mayoría de las empresas (>55%) cuenta con las tecnologías básicas para realizar las actividades necesarias para el desarrollo de la alternativa (conversaciones personales, conocimiento del sector, Pág. 58 y 62)

SI NO

b. Hay disponibilidad local de tecnologías (maquinarias y software) para realizar la alternativa (conversaciones personales y relevamiento del sector)

SI NO

c. Hay proveedores locales que ofrezcan el servicio relacionado (conversaciones personales y relevamiento del sector) SI NO

Respuestas de a, b, c:

3 afirmativas: viabilidad alta

2 afirmativas: viabilidad media

1 afirmativa: viabilidad baja

0 afirmativa: viabilidad crítica

Costos de inversión percibidos (CO) / NIVEL DE VIABILIDAD

La alternativa implica un costo de inversión para la empresa (conversaciones personales y relevamiento del sector) SI NO

Respuesta afirmativa: se proceden con las siguientes preguntas

Respuesta negativa: viabilidad alta

a. Los empresarios consideran que los costos de la capacitación de los empleados (CO.CA) es una barrera nula o baja (Tabla IX) SI NO

b. Los empresarios consideran que los costos de tener que contratar a nuevo personal especializado (CO.NP) es una barrera nula o baja (Tabla IX)

SI NO

c. Los empresarios consideran que los costos asociados de logística (CO.SC, CO.CL, según la alternativa correspondiente) son una barrera nula o baja (Tabla IX) SI NO

Respuestas de a, b, c:

3 afirmativas: viabilidad alta

2 afirmativas: viabilidad media

1 afirmativa: viabilidad baja

0 afirmativa: viabilidad crítica

Oferta y demanda en el mercado (OD) / NIVEL DE VIABILIDAD

a. El experto entrevistado considera que, en general, la demanda asociada a la alternativa es de media a alta SI NO

b. El experto entrevistado considera que, en general, la demanda de los consumidores asociada a la alternativa es de media a alta (b. Para alternativas ZW, SOF, DON, REV, UPC, REC) SI NO

b. Los empresarios consideran que la baja de demanda de residuos en el mercado (OD.RE) es una barrera nula o baja (Tabla IX) (b. Para alternativas TRA, RR, RNT, RT, VE) SI NO

c. Los empresarios consideran que la baja oferta/demanda de productos reutilizados, reciclados o vinculados (OD.PR) es una barrera nula o baja (Tabla IX) SI NO

Respuestas de a, b, c:

3 afirmativas: viabilidad alta

2 afirmativas: viabilidad media

1 afirmativa: viabilidad baja

0 afirmativa: viabilidad crítica

Comentario: Las condiciones b. y c. no aplican en la alternativa Donación (DON) porque no hay comercialización de producto.

Rentabilidad (REN)/ NIVEL DE VIABILIDAD

a. El experto entrevistado considera que, en general, el margen de ganancia asociado a la alternativa es de medio a alto SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios considera atractiva la inversión en la alternativa (Figura 19) SI NO

c. Los empresarios consideran que el bajo margen de ganancia (CO.MG) es una barrera nula o baja (Tabla IX) SI NO

Respuestas de a, b, c:

3 afirmativas: viabilidad alta

2 afirmativas: viabilidad media

1 afirmativa: viabilidad baja

0 afirmativa: viabilidad crítica

Comentario: Este factor no aplica en la alternativa Donación (DON) porque no hay comercialización de producto.

Articulación entre actores (ART) / NIVEL DE VIABILIDAD

a. Existen los actores necesarios para el desarrollo de la actividad (Pág.25)

SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa (Figura 24) SI NO

c. Los empresarios consideran que la falta de articulación entre su empresa y actores (ART) es barrera nula o baja (Tabla IX) SI NO

Respuestas de a, b, c:

3 afirmativas: viabilidad alta

2 afirmativas (si son a y b): viabilidad alta

2 afirmativas: viabilidad media

1 afirmativa: viabilidad baja

0 afirmativa: viabilidad crítica

Conciencia ambiental empresarial (CAE) / NIVEL DE VIABILIDAD

Para determinar la viabilidad en esta variable (CAE) de tipo Likert se tomará la siguiente referencia (Figura 21):

Respuestas afirmativas >60% = Viabilidad alta

Respuestas afirmativas entre 40% y 59% = Viabilidad media

Respuestas afirmativas entre 20% y 39% = Viabilidad baja

Respuestas afirmativas <20% = Viabilidad crítica

Se cotejará la coherencia con los datos obtenidos en el AC

Valorización del consumidor (VC) / NIVEL DE VIABILIDAD

Para determinar la viabilidad en esta variable (VC) de tipo Likert se tomará la siguiente referencia (Figura 23):

Respuestas afirmativas >60% = Viabilidad alta

Respuestas afirmativas entre 40% y 59% = Viabilidad media

Respuestas afirmativas entre 20% y 39% = Viabilidad baja

Respuestas afirmativas <20% = Viabilidad crítica

Se cotejará la coherencia con los datos obtenidos en el AC

Regulaciones y normativas (RN) / NIVEL DE VIABILIDAD

Teniendo como referencia la Ley de Gestión Integral de Residuos (Ley 19828, 2019) y el Plan Nacional de Gestión de Residuos (Ministerio de Ambiente, 2021), y contemplando que los residuos textiles no son considerados residuos peligrosos, no se han identificado barreras medias o altas en este punto, por lo que se determinará si la viabilidad es alta o media según la opinión de los empresarios respecto a la falta de normativas y controles que regulen la gestión de RST.

Los empresarios consideran que la falta de normativas que regulen la gestión de RST (RN) es barrera nula o baja (Tabla IX) SI NO

Respuesta afirmativa: viabilidad alta

Respuesta negativa: viabilidad media

Incentivos y programas de apoyo gubernamentales (IPA)/ NIVEL DE VIABILIDAD

Existen herramientas o iniciativas de apoyo para proyectos vinculados a la implementación de MA (conversaciones personales, relevamiento online)

SI NO

Respuesta afirmativa: se proceden con las siguientes preguntas

Respuesta negativa: viabilidad crítica

a. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce al menos un IPA (Pág. 69)

SI NO

b. Hay una oferta de IPA variada y al menos algunas convocatorias no tienen saturación (P. Cobas, ANDE, conversación personal, 3 de agosto 2023; Emilio Landinelli, MIEM, 31 de julio 2023) SI NO

c. Los empresarios consideran que la falta de IPA es una barrera nula o baja (Tabla IX) SI NO

Respuestas de a, b, c:

3 afirmativas: viabilidad alta

2 afirmativas: viabilidad media

1 afirmativa: viabilidad baja

0 afirmativa: viabilidad crítica

Información accesible (INF) / NIVEL DE VIABILIDAD

a. Hay información disponible y accesible para las empresas (gratuita, libre acceso, disponible en internet)(Relevamiento en internet) SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa (Figura 24) SI NO

c. La mayoría (>55%) de los empresarios conocen en el sector antecedentes de implementación de MA (Pág. 68) SI NO

Respuestas de a, b, c,:

3 afirmativas: viabilidad alta

2 afirmativas (si son a y b): viabilidad alta

2 afirmativas: viabilidad media

1 afirmativa: viabilidad baja

0 afirmativa: viabilidad crítica

Potenciadores e Influencia

En cada factor se considerará si existen potenciadores del factor o hay influencia negativa. En estos casos, se indicará en la matriz y en la ficha la presencia y el detalle de los mismos.

Potenciadores + / Refiere a la existencia de la posibilidad de potenciar el factor, favoreciendo las condiciones del mismo.

Influencia ! / El factor está relacionado o se ve muy influenciado por otro factor que presenta viabilidad Baja o Crítica u otra condición que desfavorece la alternativa.

3. RESULTADOS

3.1 Caracterización general de las empresas

3.1.1 Perfil de las empresas según rubro y tipo de empresa

Las empresas de la muestra pertenecen en su mayoría al grupo pequeñas y medianas empresas (PYME) (80%). Solo el 10% son empresas grandes, mientras que ninguna de las empresas es micro (Tabla IV).

Tabla IV. Frecuencia absoluta y relativa según tamaño de empresa
Fuente: elaboración propia

| Tamaño | Frecuencia Absoluta f_i | Frecuencia relativa $h_i\%$ |
|---------|---------------------------|-----------------------------|
| Micro | 0 | 0% |
| Pequeña | 14 | 70% |
| Mediana | 4 | 20% |
| Grande | 2 | 10% |

En cuanto a los rubros más trabajados, se destaca el rubro de indumentaria femenina (54%), seguido de los rubros masculino, uniformes e infantil, los cuales comparten porcentajes similares. Las empresas que se dedican a la confección de ropa deportiva son las menos frecuentes (4%) (Figura 8)

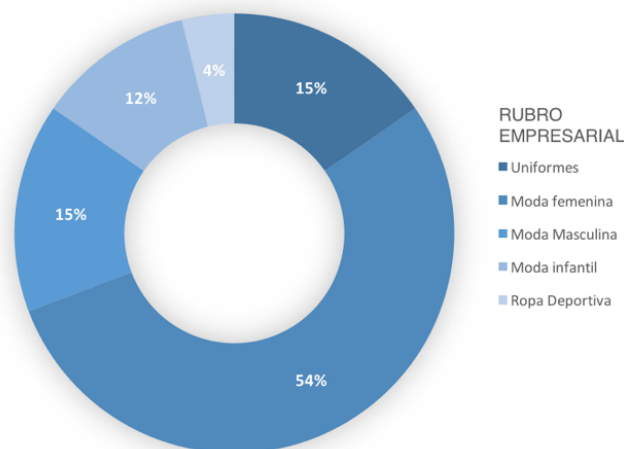


Figura 8. Frecuencia relativa de distribución de empresas según rubro
Fuente: elaboración propia

3.2 Caracterización general de RSTPC y acciones vinculadas a su MA

3.2.1 Volumen de RSTPC

Se observó que el ingreso de textiles importados por proveedores de la industria de la vestimenta (tomando como referencia el año 2018) fue de aproximadamente 2.237 toneladas (2.237.184 kg). Se sumaron los datos de la producción anual de la mayor textil de Uruguay que produce tejidos para la industria de la vestimenta (36 toneladas, datos otorgados por la empresa). Considerando que el 20% del textil que ingresa a corte es residuo, se estima que 457 toneladas de residuos textiles (retazos de corte, tejidos fallados y fines de pieza) fueron generados en ese año.

Tabla V. Total de importaciones textiles para vestimenta por tipo de artículo NMC (Nomenclatura Común del Mercosur), en el año 2018.

Fuente: Elaboración propia a partir de la plataforma de estadística Penta Transaction.

| TOTAL IMPORTACIONES DE TEXTILES PARA VESTIMENTA POR TIPO DE ARTÍCULO. AÑO 2018 | | |
|--|---|---------|
| NMC | ARTÍCULO | KG |
| 5007 | TEJIDOS DE SEDA O DESPERDICIOS DE SEDA | 445 |
| 5111 | TEJIDOS DE LANA CARDADA O PELO FINO CARDADO | 6.684 |
| 5112 | TEJIDOS DE LANA PEINADA O PELO FINO PEINADO | 573 |
| 5208 | TEJIDOS DE ALG 85% O MAS HASTA 200 GR/M2 | 83.760 |
| 5209 | TEJIDOS DE ALG 85% O MAS Y MAS DE 200 GR/M2 | 488.886 |
| 5210 | TEJIDOS DE ALG CON MENOS 85% Y MENOS 200 GR/M2 Y SINTETICAS O ARTIFICIALES | 18.946 |
| 5211 | TEJIDOS DE ALG CON MENOS 85% Y MAS DE 200 GR/M2 Y SINTETICAS O ARTIFICIALES | 179.854 |
| 5212 | TEJIDOS DE ALGODON | 735 |
| 5309 | TEJIDOS DE LINO | 14.284 |
| 5408 | TEJIDOS DE HILADOS DE FILAMENTOS ARTIFICIALES | 55.009 |
| 5513 | TEJIDOS DE FIBRAS SINTETICAS DISCONTINUAS CON ALG HASTA 170 GR/M2 | 54624 |
| 5514 | TEJIDOS DE FIBRAS SINTETICAS DISCONTINUAS CON ALG DE MAS DE 170 GR/M2 | 179724 |
| 5515 | TEJIDOS DE FIBRAS SINTETICAS DISCONTINUAS | 56081 |
| 5516 | TEJIDOS DE FIBRAS ARTIFICIALES DISCONTINUAS | 24454 |
| 5801 | TERCIOPELO, FELPA Y TEJIDOS DE CHENILLA | 22963 |
| 6005** | TEJIDOS DE PUNTO POR URDIMBRE | 26233 |
| 6006 | TEJIDOS DE PUNTO | 1023929 |

TOTAL 2.237.184 Kg

3.2.2 Tipos de textiles utilizados según composición

Según lo relevado en las empresas, la composición de los materiales más utilizados es, en primer lugar, la mezcla (composiciones múltiples) y en segundo

lugar, los materiales de composición natural, seguidos de los sintéticos. Por último, los textiles artificiales son los menos utilizados (Figura 9).

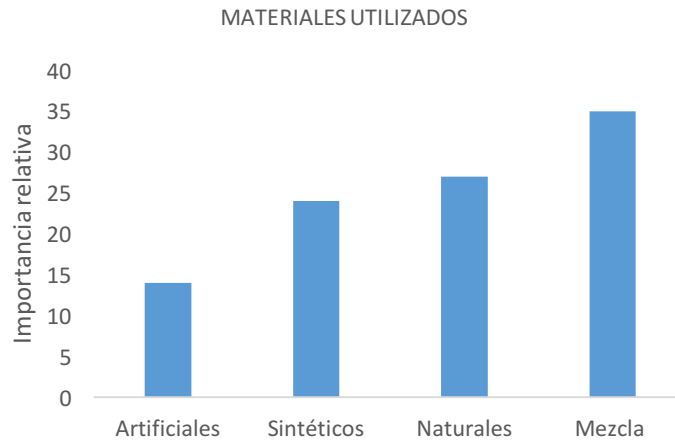


Figura 9. Importancia relativa de los materiales utilizados. Fuente: Elaboración propia

Por otro lado se relevó que el 95% de las empresas consumen textiles con una composición de algodón mayor al 90% (cualidad requerida para el reciclaje de algodón y apreciada en la trapería, ya que se mantienen sus propiedades absorbentes). El volumen anual de algodón utilizado con estas características es el siguiente (Tabla VI):

Tabla VI. Frecuencia absoluta y relativa del volumen anual de algodón (con composición >90% de algodón) utilizado en relación al volumen total de textiles consumidos. Fuente: Elaboración propia

| VOLUMEN | Frecuencia absoluta f_i | Frecuencia relativa $h_i\%$ |
|-----------------|---------------------------|-----------------------------|
| Menor al 10% | 6 | 30% |
| Entre 10% y 50% | 7 | 35% |
| Mayor al 50% | 7 | 35% |

Si bien, solo 2 empresas poseen registro del volumen anual de sus residuos, 6 de ellas lo estimaron, según la capacidad de acopio de sus contenedores de residuos, cantidad y frecuencia de salida, datos que no registran, pero conocen. Los valores van desde 0.4 toneladas a 6 toneladas anuales de residuos de corte (Tabla VII).

Tabla VII. Datos de 6 empresas sobre: volumen anual (2022) estimado de residuos de corte, porcentaje de textiles usados de composición algodón >90%, volumen de textiles usados de composición algodón >90%. Fuente: Elaboración propia

| Empresa | Residuos de corte anuales (kg) | % de textiles usados de composición alg.>90% | Vol (kg) anual de textiles de composición alg.>90% |
|---------|--------------------------------|--|--|
| 1 | 3000 | Menor al 10% | Menos de 300 kg |
| 2 | 6000 | Menor al 10% | Menos de 600 kg |
| 3 | 600 | Entre 10% y 50% | Entre 60 y 300 kg |
| 4 | 400 | Entre 10% y 50% | Entre 40 y 200 kg |
| 5 | 2000 | Mayor al 50% | Más de 1000 kg |
| 6 | 6000 | Mayor al 50% | Más de 3000 kg |

3.2.3 Acopio predominante por tipo de residuo

El acopio y la clasificación son dos de las condiciones más relevantes para un manejo de residuos exitoso. El 90% de las empresas considera que podría acopiar una tonelada de residuos de corte (4 metros cúbicos aproximadamente), sin embargo, el 10% manifestó no disponer de un lugar para el acopio, ni siquiera para 200kg. La gran mayoría de las empresas (95%) cuentan con una zona o espacio ordenado y determinado para el acopio de los residuos. En la visita a empresas se constató que los modos de acopio más comunes son: bolsas de nylon (Figura 10), cajas de cartón (Figura 11), tambores o tarrinas (Figura 11), estantes (Figura 12 y 13) y perchas (Figura 14).



Figura 10. Acopio de tejidos fallados y retazos de corte en bolsas de nylon.



Figura 11. Acopio de residuos textiles en cajas (izquierda) y tambores de 200L (derecha)



Figura 12. Acopio de fines de pieza y excedentes en estantes



Figura 13. Acopio de prendas excedentes de stock en estantes



Figura 14. Acopio de prendas en perchas con fundas.

En algunos casos se observó un apilamiento indefinido. La acumulación de materiales sin un doblado apropiado puede dañar el textil ya que puede deformarse, complejizando, o incluso impidiendo, su reutilización. En la Figura 15 se observa que algunas piezas (rollos) están curvadas, esto generará que el tejido se arrugue y se marque. En algunos casos puede estirarse irreversiblemente.



Figura 15. Apilamiento indefinido de excedentes de pieza (izquierda) y prendas excedentes de stock (derecha).

El tipo de acopio predominante para los fines de pieza son los estantes (90%), para los tejidos fallados y retazos de corte son las bolsas de nylon (55% y 90% respectivamente), las perchas para las muestras (45%) y las prendas falladas y excedentes de *stock* se guardan principalmente en estantes (60% y 65% respectivamente) (Figura 16). Ninguna de las empresas relevadas acopia textiles en fardos.

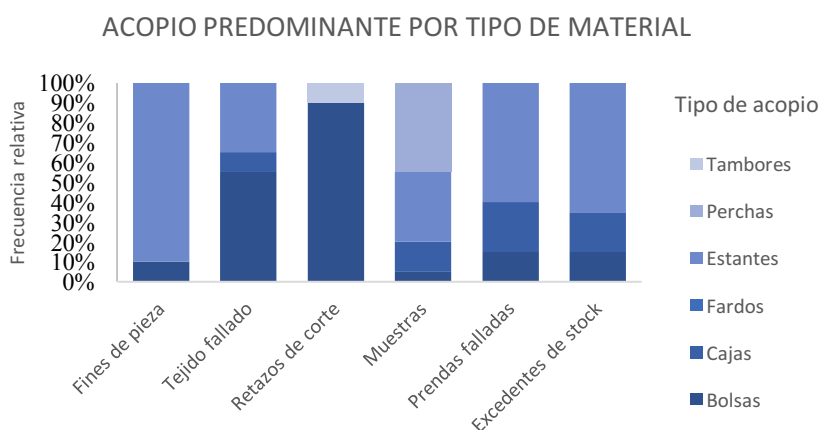


Figura 16. Tipo de acopio predominante para cada tipo de material textil

Fuente: Elaboración propia

3.2.4 Vías de salida predominantes por tipo de material

Según el tipo de material o residuo, la vía de salida varía. Como se observa en la Figura 17, el 60% de los fines de pieza no se descartan, sino que se acopian indefinidamente con el fin de ser utilizados en un futuro indefinido. Algunas de las empresas conservan fines de pieza desde hace décadas, sin una finalidad específica. La vía de salida más común para las prendas es la reventa, mientras que el resto se acopia o se dona. El 70% de los retazos de corte se desechan a través de dos opciones: una gestora de residuos (55%) o de la disposición en contenedores municipales (15%).

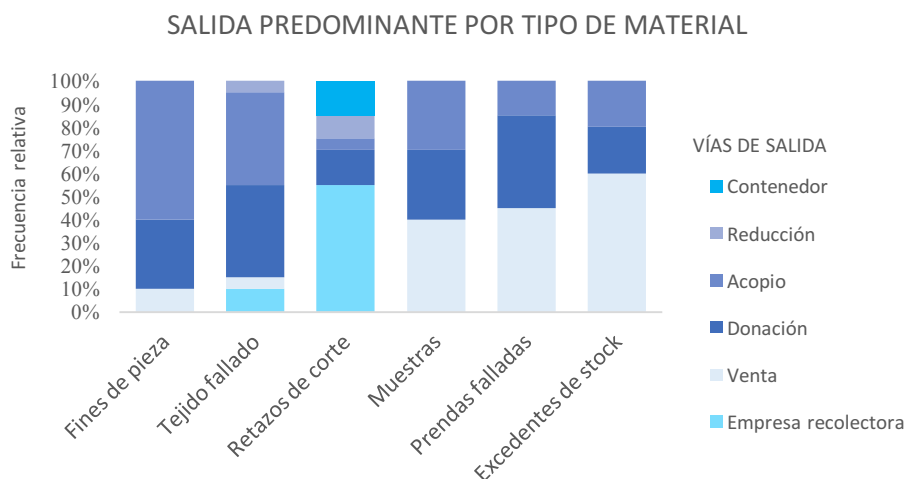


Figura 17. Vías de salida predominantes según tipo de material
Fuente: Elaboración propia

3.2.5 Principales manejos de residuos utilizados

El 50% de las empresas afirmaron hacer algún tipo de clasificación de residuos, ya sea por tamaño, color o composición. Sin embargo, solo 2 de las 20 empresas llevan un registro del volumen de residuos que generan. En cuanto a las distintas acciones llevadas a cabo por las empresas en relación a la gestión de residuos (Tabla VIII y Figura 18), la más practicada es la donación de residuos (80%), seguida de la disposición en relleno sanitario a través de empresas gestoras de residuos (65%). Alternativas como la reventa y la reutilización de retazos en prendas son implementadas por casi la mitad de las empresas. La venta de residuos no es frecuente en ninguna de las alternativas identificadas. Por último, a pesar de su prohibición, se observa que el 30% de las empresas aún desechan residuos textiles en contenedores municipales.

Tabla VIII. Frecuencias absoluta y relativa de empresas que realizan acciones de gestión de residuos, según tipo de acción. Fuente: Elaboración propia

| CÓDIGO | ACCIONES | Frecuencia relativa hi% |
|--------|-----------------------------------|-------------------------|
| ZW | Zero Waste ZW | 10% |
| SOF | Software SOF | 30% |
| DON | Donación DON | 80% |
| REV | Reventa REV | 45% |
| REC | Reutiliz. Recortes REC | 50% |
| UPC | Upcycling UPC | 20% |
| VENTA | Venta residuos VENTA | 5% |
| V.TRAP | Trapería V.TRAP | 5% |
| V.RELL | Venta para relleno V.RELL | 0% |
| V.TEJ | Venta para tejido V.TEJ | 0% |
| INC | Incineración INC | 10% |
| D.DON | Disposición en contenedores D.CON | 30% |
| D.GR | Disposición con gestora D.GR | 65% |
| OTROS | OTROS | 25% |



Figura 18. Frecuencia absoluta de empresas que realizan acciones de gestión de residuos: Zero Waste ZW, Software de Corte SOF, Donación DON, Reventa REV, Reutilización de Recortes REC, Upcycling UPC, Venta residuos VENTA, Trapería V.TRAP, Venta para relleno V.RELL, Venta para tejido V.TEJ, Incineración INC, Disposición en contenedores D.CON, Disposición de residuos con gestora D.GR, OTROS. Fuente: Elaboración propia

3.3 Análisis de la percepción de los empresarios sobre aspectos vinculados a los MA

3.3.1 Variable interés de implementación de la actividad (II)

Como se observa en la Figura 19, el interés general por parte de las empresas para implementar MA es positivo, con excepción del caso del *zero waste* (ZW) y el *upcycling* (UPC), en los cuales, más del 50% de las empresas no tienen interés en su implementación. Las acciones vinculadas a la clasificación y el acopio son las más aceptadas, en particular se destaca el interés en la clasificación y acopio para la donación (CLAS/ACO DON), para la reventa (CLAS/ACO REV), para la reutilización (CLAS/ACO REC) y para el reciclaje (CLAS/ACO V RR) (CLAS/ACO D RR). Se observa que en este último caso, las empresas tienen mayor disposición a donar los residuos que a venderlos, aunque la diferencia entre ambas es mínima (10%).

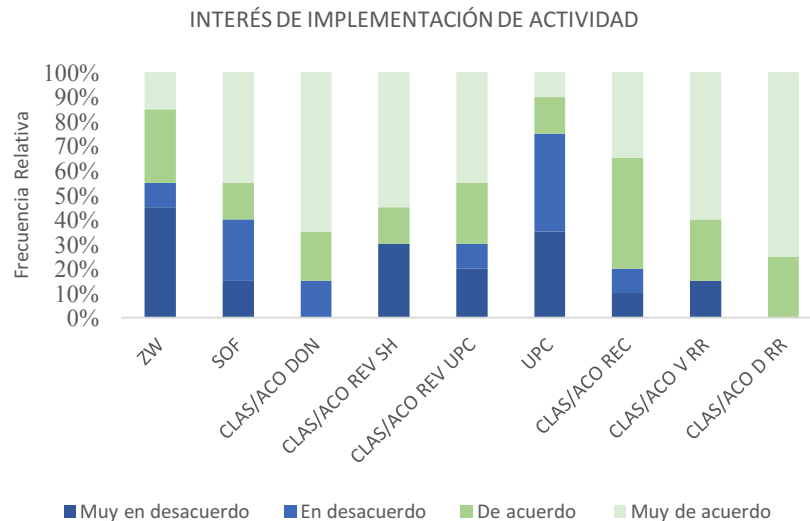


Figura 19. Grado de interés de las empresas en la implementación de las siguientes actividades: *Zero waste* ZW, *Software* de Corte SOF, Clasificación y acopio para donación CLAS/ACO DON, Clasificación y acopio para reventa CLAS/ACO REV, Clasificación y acopio para reventa para *upcycling*, CLAS/ACO REV UPC, *Upcycling* UPC, Clasificación y acopio para reutilización de Recortes CLAS/ACO REC, Clasificación y acopio para venta de residuos CLAS/ACO V RR, Clasificación y acopio para donación de residuos CLAS/ACO DRR.

Fuente: Elaboración propia.

3.3.2 Variable conciencia ambiental empresarial (CAE)

La mayoría de las empresas considera que la industria de la vestimenta tiene un alto impacto ambiental (80%). El 25% está muy de acuerdo con esta afirmación, mientras que el 5% muy en desacuerdo (Figura 20). A su vez, la percepción de que el impacto ambiental de la empresa se reduce a través de la implementación de MA, supera el 50% en todas las alternativas (Figura 21). La acción que se asocia con la mayor reducción de impacto, es el reciclaje (RR) (90% de las empresas lo afirman) y la valorización energética (VE) (85% lo afirman). La donación (DON) se percibe como la acción que menos reduce el impacto de la empresa, sin embargo, se identifica como una de las acciones con mayor grado de interés de implementación y es actualmente la acción más implementada por las empresas (Figura 21).

LA INDUSTRIA TEXTIL/VESTIMENTA TIENE UN ALTO IMPACTO AMBIENTAL

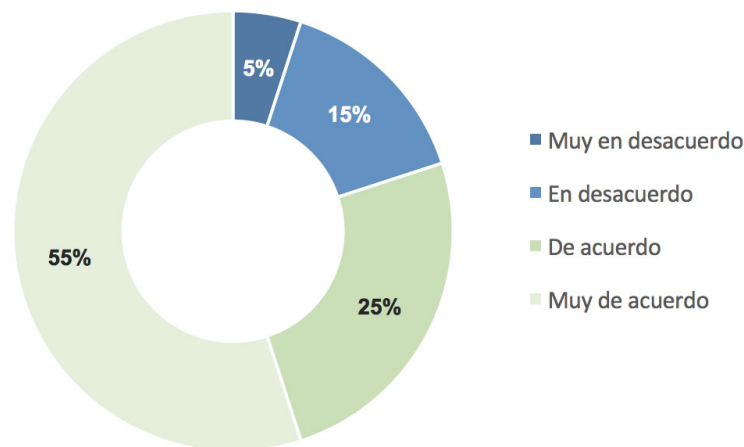


Figura 20. Grado de acuerdo de las empresas respecto a que la industria de la vestimenta tiene un alto impacto ambiental.

Fuente: Elaboración propia

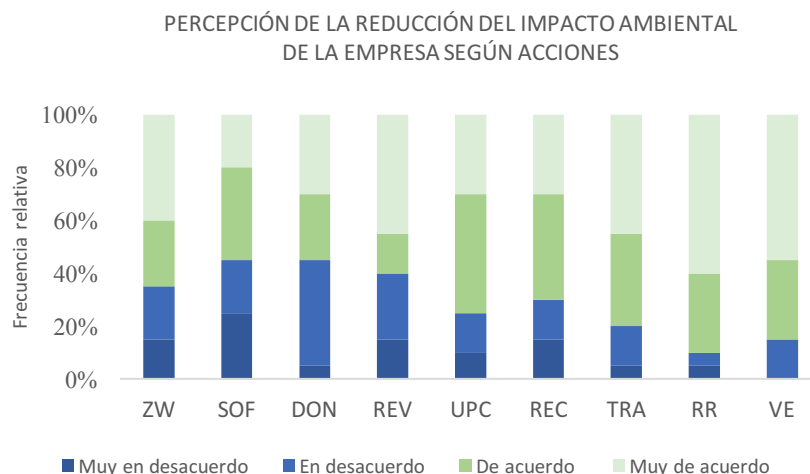


Figura 21. Percepción del grado de reducción del impacto ambiental de la empresa por la implementación de distintas actividades: *Zero Waste* ZW, *Software de Corte* SOF, Donación DON, Reventa REV, *Upcycling* UPC, Reutilización de Recortes REC, Trapería V.TRAP, Venta, Reciclaje RR, Valorización energética VE. Fuente: Elaboración propia.

3.3.3 Variable adaptabilidad del personal (PC)

El 95% de las empresas cree que su personal se adaptaría fácilmente a tareas de clasificación y acopio por color y composición (CLASIF COL/COMP) (la cifra incluye las empresas que ya realizan esta actividad) (Figura 22). La clasificación de los materiales es necesaria para cualquier acción de valorización de residuos, por lo que resultaría positiva la fácil adaptación del personal a esta actividad. La acción vista con mayor dificultad es el *zero waste* (ZW) alcanzando un 65% de rechazo.

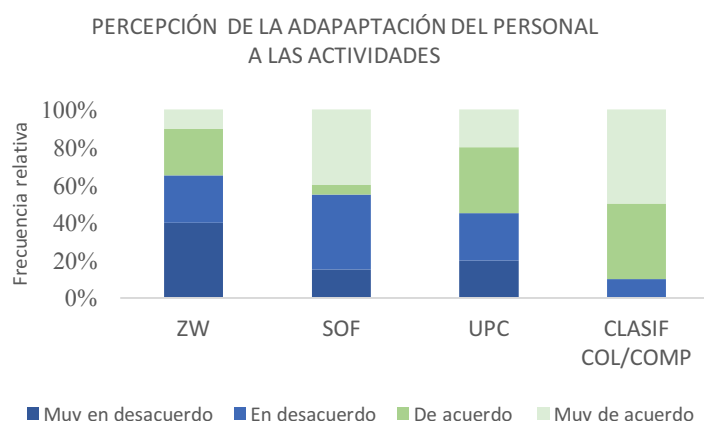


Figura 22. Percepción de las empresas sobre el grado de adaptación de su personal a distintas actividades: *Zero Waste* ZW, *Software de Corte* SOF, *Upcycling* UPC, Clasificación de residuos por color y composición CLASIF COL/COMP. Fuente: Elaboración propia.

3.3.4 Variable valoración del consumidor (VC)

Las empresas consideran que la venta o donación de residuos para el reciclaje (V/D R) y la donación (DON) son las actividades que serían más valoradas por sus clientes y mejorarían su imagen de marca (Figura 23). El 80% cree que sus clientes valoraría la implementación de la donación, y el 75% cree que valorarían el REC o la VE. Por otro lado, el 70% de las empresas no cree que sus clientes valorarían la implementación de softwares de corte (SOF) ni de sistemas de reventa (REV).

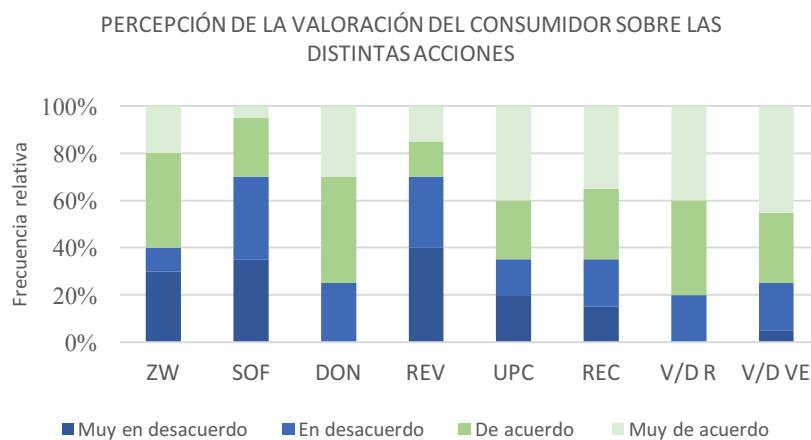


Figura 23. Percepción de las empresas del grado de valoración de sus clientes sobre la implementación de las distintas actividades: *Zero Waste* ZW, *Software* de Corte SOF, Donación DON, Reventa REV, *Upcycling* UPC, Reutilización de Recortes REC, Venta o donación de residuos para Reciclaje V/D RR, Venta o donación de residuos para valorización energética V/D VE. Fuente: Elaboración propia

3.4 Conocimiento de la empresa sobre MA y aspectos vinculados

3.4.1 Conocimiento sobre proveedor del servicio

En cuanto al conocimiento de las empresas sobre proveedores de las distintas acciones para el MA de RST, el 90% de las empresas saben a quién acudir para hacer donación de textiles. También se destaca el conocimiento de actores para la práctica de reutilización de recortes en prendas (REC) (80%), uso de software de corte (SOF) (70%) y la reventa (REV) (75%). El mayor desconocimiento se asocia a las acciones de reciclaje de tejidos (RT), solo el 10% de las empresas

sabrían a quien acudir para el desarrollo de la actividad. A su vez, se observa un desconocimiento para las actividades de valorización energética (VE)(15%) y en menor medida de *zero waste* (ZW) (25%) (Figura 24).

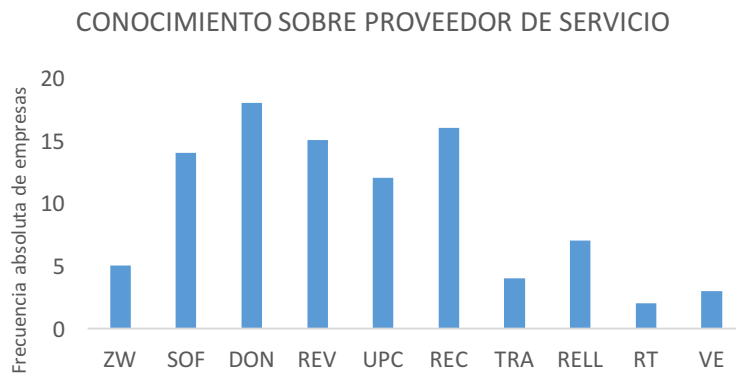


Figura 24. Frecuencia relativa de empresas que conocen proveedor para cada servicio: Zero Waste ZW, Software de Corte SOF, Donación DON, Reventa REV, Upcycling UPC, Reutilización de Recortes REC, Trapería V.TRAP, Reutilización en relleno RELL, Reciclaje en tejido RT, Valorización energética VE. Fuente: Elaboración propia

3.4.2 Conocimiento sobre otras empresas que realicen MA

De las 20 empresas relevadas, solo una afirmó conocer a algún competidor del rubro vestimenta que implemente acciones de minimización o valorización de residuos o que tengan un plan de gestión de RST.

3.4.3. Conocimiento sobre programas de apoyo

En cuanto al conocimiento sobre programas de apoyo a iniciativas vinculadas a la valorización de residuos, solo el 10% de las empresas conoce alguno.

3.5 Percepción de los empresarios sobre el grado de dificultad de cada barrera.

Se observa (Tabla IX) que los factores que se asocian con un menor grado de barrera son, en primer lugar, la adaptabilidad del personal a la clasificación (PC.PL) (el 95% de los empresarios manifiestan que es una barrera nula o baja, mientras que ninguno lo considera como barrera condicionante); la conciencia ambiental empresarial (CAE) (el 75% creen que es una barrera nula o baja y el

30% media a alta), y el acopio (ACO) (el 65% lo consideran una barrera nula o baja y el 35% media a alta). Como barreras con mayor grado de dificultad, destacan la falta de incentivos (IPA) y de información (INF), ambas con un porcentaje de barrera media o alta, mayor al 80%. En ambos casos, ninguna empresa las identificó como barreras nulas o bajas. Factores asociados a los costos y a la articulación entre actores (ART) también se perciben como barreras medias y altas por la mayoría de las empresas.

Tabla IX. Frecuencia absoluta (izquierda) y relativa (derecha) de empresas, según su opinión sobre el grado de dificultad, de menor a mayor (B0, B, B?, B+, B++), para cada factor barrera. Fuente: Elaboración propia

| FRECUENCIA ABSOLUTA | | | | | |
|---------------------|----|---|----|----|-----|
| | B0 | B | B? | B+ | B++ |
| ACO | 12 | 1 | 2 | 3 | 2 |
| PC.ZW | 4 | 3 | 2 | 7 | 4 |
| PC.SC | 4 | 4 | 3 | 7 | 2 |
| PC.UP | 2 | 5 | 5 | 4 | 4 |
| PC.CL | 11 | 8 | 1 | 0 | 0 |
| II | 10 | 1 | 0 | 7 | 2 |
| OD.RE | 0 | 1 | 11 | 5 | 3 |
| OD.PR | 1 | 1 | 5 | 9 | 4 |
| CO.CL | 6 | 4 | 2 | 3 | 5 |
| CO.SC | 4 | 1 | 2 | 7 | 6 |
| CO.CA | 4 | 2 | 3 | 8 | 3 |
| CO.NP | 0 | 2 | 1 | 6 | 11 |
| CO.TR | 3 | 8 | 2 | 6 | 1 |
| CO.MG | 1 | 2 | 2 | 8 | 7 |
| ART | 0 | 2 | 3 | 7 | 8 |
| CAE | 8 | 5 | 2 | 3 | 2 |
| VC | 1 | 6 | 1 | 8 | 4 |
| RN | 2 | 3 | 3 | 6 | 6 |
| IPA | 0 | 0 | 4 | 9 | 7 |
| INF | 0 | 0 | 3 | 6 | 11 |

| FRECUENCIA RELATIVA % | | | | | |
|-----------------------|----|----|----|----|-----|
| | B0 | B | B? | B+ | B++ |
| ACO | 60 | 5 | 10 | 15 | 10 |
| PC.ZW | 20 | 15 | 10 | 35 | 20 |
| PC.SC | 20 | 20 | 15 | 35 | 10 |
| PC.UP | 10 | 25 | 25 | 20 | 20 |
| PC.CL | 55 | 40 | 5 | 0 | 0 |
| II | 50 | 5 | 0 | 35 | 10 |
| OD.RE | 0 | 5 | 55 | 25 | 15 |
| OD.PR | 5 | 5 | 25 | 45 | 20 |
| CO.CL | 30 | 20 | 10 | 15 | 25 |
| CO.SC | 20 | 5 | 10 | 35 | 30 |
| CO.CA | 20 | 10 | 15 | 40 | 15 |
| CO.NP | 0 | 10 | 5 | 30 | 55 |
| CO.TR | 15 | 40 | 10 | 30 | 5 |
| CO.MG | 5 | 10 | 10 | 40 | 35 |
| ART | 0 | 10 | 15 | 35 | 40 |
| CAE | 40 | 25 | 10 | 15 | 10 |
| VC | 5 | 30 | 5 | 40 | 20 |
| RN | 10 | 15 | 15 | 30 | 30 |
| IPA | 0 | 0 | 20 | 45 | 35 |
| INF | 0 | 0 | 15 | 30 | 55 |

3.6 Análisis de correspondencias de barreras para la implementación de MA

El análisis indica que el Eje 1 y el Eje 2 explica el 77% de la inercia total de los datos. Por su lado, el Eje 1 explica el 58% y el Eje 2 el 19%. Como indica el porcentaje de inercia explicada por el eje vertical (Eje 2) los perfiles no difieren tanto en el eje vertical como lo hacen en el horizontal (Tabla XI).

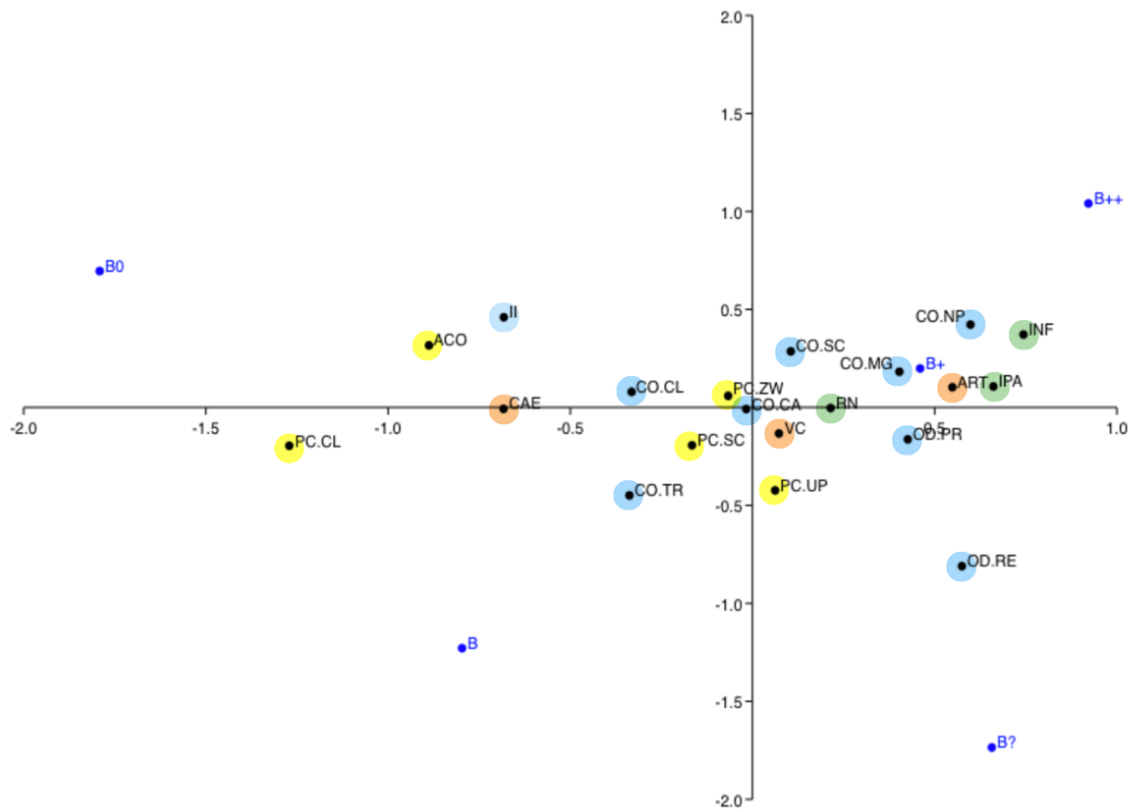


Figura 25. Análisis de correspondencias de barreras para la implementación de MA de RSTPC. Las barreras se clasifican en los siguientes grupos: Tecnológicas (amarillo), Económicas (celeste), Culturales/sociales (naranja) y Gubernamentales/ informacionales (verde).

Fuente: Elaboración propia.

Tabla X. Código de variables según grupos de factores y grado de barrera.

Fuente: Elaboración propia.

| CÓDIGO DE VARIABLES | |
|---------------------|--|
| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN |
| B0 | No considero que sea una barrera para mi empresa |
| B | Barrera pequeña o podría solucionarse muy fácilmente |
| B? | Desconocimiento, no estoy seguro si afecta o no |
| B+ | Barrera media. Afecta la implementación, pero puede llegar a superarse |
| B++ | Barrera alta. Es crítica o muy difícil de solucionar |
| | TECNOLÓGICAS |
| ACO | Falta de lugar de acopio |
| PC.ZW | Difícil adaptación del personal al <i>Zero Waste</i> |
| PC.SC | Difícil adaptación del personal a los software de corte |
| PC.UP | Difícil adaptación del personal al <i>Upcycling</i> |
| PC.CL | Dificultad para la clasificación de materiales (por color y/o composición) |

| | |
|-------|---|
| | ECONÓMICAS |
| II | En general no considero atractiva la inversión en MA |
| OD.RE | Hay poca demanda de residuos en el mercado |
| OD.PR | Hay poca OD de productos reutilizados/reciclados o vinculados |
| CO.CL | Costos de la logística de clasificación |
| CO.SC | Costos de los software de moldería y corte |
| CO.CA | Costos de la capacitación de los empleados |
| CO.NP | Tener que contratar a nuevo personal especializado |
| CO.TR | Costos del transporte de residuos |
| CO.MG | Bajo margen de ganancia |
| | CULTURALES / SOCIALES |
| ART | Falta de articulación entre su empresa y actores que realicen valorización de residuos. |
| CAE | La implementación de MA no reduce el impacto ambiental de mi empresa |
| VC | El cliente no valora la implementación de MA |
| | GUBERNAMENTALES / INFORMACIONALES |
| RN | Falta de normativas que regulen la gestión de RST |
| IPA | Falta de incentivos gubernamentales |
| INF | Falta de información disponible/accesible sobre MA |

Tabla XI. Frecuencia absoluta de las barreras (izquierda). Resumen y valores por fila y columna del AC (derecha). Fuente: Elaboración propia a partir del programa PAST

| RESUMEN | | | | ROW SCORES | |
|---------|------------|------------|------------|------------|-----------------------|
| Axis | Eigenvalue | % of total | Cumulative | Axis 1 | Axis 2 |
| 1 | 0,298637 | 57,984 | 57,984 | ACO → | -0,887741 0,316398 |
| 2 | 0,0968745 | 18,809 | 76,793 | PC.ZW | -0,0667461 0,0589989 |
| 3 | 0,0833354 | 16,181 | 92,974 | PC.SC | -0,16594 -0,19331 |
| 4 | 0,0361879 | 7,0263 | 100 | PC.UP | 0,0621944 -0,423613 |
| | | | | PC.CL → | -1,27111 -0,195633 |
| | | | | II → | -0,682286 0,460109 |
| | | | | OD.RE | 0,574614 -0,81018 |
| | | | | OD.PR | 0,426135 -0,162944 |
| | | | | CO.CL | -0,331623 0,0794382 |
| | | | | CO.SC | 0,105127 0,285978 |
| | | | | CO.CA | -0,0171589 -0,0084394 |
| | | | | CO.NP | 0,598157 0,422421 |
| | | | | CO.TR | -0,337682 -0,449089 |
| | | | | CO.MG | 0,403062 0,182134 |
| | | | | ART | 0,548551 0,102674 |
| | | | | CAE → | -0,683184 -0,0074819 |
| | | | | VC | 0,072573 -0,133003 |
| | | | | RN | 0,214398 -0,0032104 |
| | | | | IPA → | 0,660983 0,106617 |
| | | | | INF → | 0,743516 0,37176 |

| COLUMN SCORES | | | | |
|---------------|----------|----------|-----------|----------|
| | Axis 1 | Axis 2 | Axis 3 | Axis 4 |
| B0 | -1,79125 | 0,69584 | -0,859206 | 0,186411 |
| B | -0,79689 | -1,22892 | 1,90289 | 0,336231 |
| B? | 0,656696 | -1,73553 | -1,4788 | 0,608141 |
| B+ | 0,459999 | 0,19871 | 0,0514589 | -1,44886 |
| B++ | 0,92184 | 1,04087 | 0,331767 | 1,13741 |

A partir del análisis de correspondencias se identifica que los factores que representan menor grado de dificultad (B0 y B) para las empresas son, en primer lugar, la clasificación de materiales por color y composición (PC.CL) y la capacidad de acopio (ACO) (lo cual también pudo observarse en el análisis descriptivo). Como se observa en la Tabla XI, estos factores presentan los valores más cercanos a 1, siendo los dos perfiles que mejor representan el Eje 1. A su vez, los costos del transporte de residuos (CO.TR) y la conciencia ambiental

empresarial (CAE) son más identificados como barreras bajas y se observó que la mayoría de las empresas tienen una leve tendencia positiva respecto a su interés general en la implementación de manejos alternativos de residuos (II) (Figura 25).

Las barreras que se encuentran más cercanas al centro del gráfico (perfil medio) representan aquellas barreras en donde la opinión de las empresas está repartida entre los distintos grados de complejidad (Figura 25). Es decir, la variabilidad de los valores de los perfiles fila correspondientes es pequeña: los costos de capacitación de los empleados (CO.CA) y la dificultad de adaptación del personal a la moldería *zero waste* (PC.ZW) son consideradas barreras nulas, medias y grandes para varias empresas. Además, su cercanía al centro de dispersión indica asociación, por ejemplo, si las empresas consideran que la variable PC.ZW presenta cierto grado de dificultad, tenderán a considerar que la variable CO.CA presentará un grado de dificultad similar. Esto es consecuencia del grado de asociación entre las dos variables, el cual se percibe a través de la cercanía de ambas. Por otro lado, su proximidad a B+ indica que hay una tendencia a que la mayoría de las empresas las asocie como barreras altas.

Los casos más extremos (con frecuencias mayores) se encuentran más cerca de B0, B, B?, B+ y B++. Si se observan las posiciones de los perfiles más alejadas, se puede comprobar que las mayores diferencias en la percepción de las barreras se hallan entre los perfiles PC.CL y ACO, en el extremo izquierdo e INF e IPA, en el extremo derecho (Figura 25).

A la derecha del Eje 1 se encuentran los factores que representan el mayor grado de barrera, en particular aquellos factores más cerca de B+ y B++. Se percibe que los factores “falta de información sobre MA” (INF) y “falta de incentivos gubernamentales” (IPA) tienden a representar un alto grado de barrera. El factor INF es el perfil más cercano a B++ por lo que se identifica como la barrera alta más compartida por las empresas. Se destaca el alto grado de barrera de los costos de contratar nuevo personal (CO.NP) y el bajo margen de ganancia de actividades asociadas a los MA (CO.MG). Otros factores que también afectan la implementación de MA, son la falta de articulación entre actores (ART), la falta

de oferta y demanda en el mercado de artículos reutilizados o reciclados (OD.PR) y la falta de normativas (RN) que regulen el sector (Figura 25).

En cuanto a la distribución de los perfiles según su pertenencia al grupo de barreras (Tecnológicas, Económicas, Culturales/Sociales y Gubernamentales), se puede observar que cuatro de los cinco perfiles asociados a los factores tecnológicos (amarillo) se encuentran del lado izquierdo del eje vertical, por lo que se deduce, que los factores tecnológicos no representan barreras para las empresas. Los perfiles de los factores económicos (celeste) relativos a los costos se encuentran distribuidos por todo el gráfico, es decir, estos se perciben como barrera, o no, según el tipo de gasto, pudiendo afirmar que no todas las acciones que requieren un gasto son vistas como barreras por las empresas. En cuanto a los factores gubernamentales (verde), todos se encuentran a la derecha del Eje 1 y por encima del Eje 2, por lo que todos son considerados barreras medias y altas por la mayoría de las empresas (Figura 25).

El perfil B? (postura neutral), se encuentra próximo al perfil OD.RE, lo que significa que un alto número de empresas (55%) no tienen conocimiento real sobre la oferta y demanda de productos asociados a las MA en el mercado (Figura 25). Esto es coherente con la cercanía del perfil INF a B++ (el 85% de las empresas creen que la falta de información es una barrera importante). Por otro lado, el restante 45% de las empresas sí tienen una postura definida e identifican el factor OD.RE como una barrera.

3.7 Viabilidad de alternativas para el MA de RSPC

3.7.1 ZERO WASTE (ZW)

PREVENCIÓN

Resumen

| VIABILIDAD POR FACTORES / ZERO WASTE (ZW) | | | | | | | | | | | | | | VIABILIDAD PROMEDIO | | | |
|---|-----|-----|----|------------|----|----|-----|--------------------------|-----|----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----------------|
| TECNOLÓGICOS/ TÉCNICOS | | | | ECONÓMICOS | | | | SOCIALES / CULTURALES | | | GUB | | INF | BAJA | | | |
| VOL | MAT | ACO | PC | DT | CO | OD | REN | ART | CAE | VC | RN | IPA | INF | M | DT | CV | VARIABILIDAD |
| | | | | + | | | | | | | | ! | | 2.27 | 1.10 | 49% | Datos variables |
| VALOR V | | | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2 | | | | |

Input: - / Output: -

Descripción: El patronaje de ZW evita la generación del residuo en el proceso de corte. No se requieren tecnologías específicas para su desarrollo, aunque puede optimizarse con cortadoras láser. Hay proveedores del servicio, pero son escasos. Las mayores limitantes se relacionan a factores económicos, la adaptabilidad del personal y la falta de articuladores e información disponible.

Factores Condicionantes

Adaptabilidad del personal (PC) / VIABILIDAD BAJA

La alternativa requiere de personal capacitado en modería ZW. El 65% de las empresas cree que su personal no se adaptaría fácilmente a esta actividad (Figura 22).

Disponibilidad de tecnologías (DT) / VIABILIDAD ALTA

Se requieren tecnologías especiales en alguna etapa del proceso para el desarrollo básico de la actividad SI NO

Potenciadores + / Se puede optimizar el proceso y ampliar las posibilidades de la técnica utilizando softwares de modelado 3D y cortadoras láser (Pág. 16, R. Casanova, conversación personal)

Costos de inversión percibidos (CO) / VIABILIDAD CRÍTICA

La alternativa implica un costo de inversión para la empresa SI NO

a. Los empresarios consideran que los costos de la capacitación de los empleados (CO.CA) es una barrera nula o baja SI NO

b. Los empresarios consideran que los costos de tener que contratar a nuevo personal especializado (CO.NP) es una barrera nula o baja SI NO

c. Los empresarios consideran que los costos asociados de logística son una barrera nula o baja SI NO

La alternativa implica la inversión en capacitación del personal o tercerizar los servicios. Al ser un proceso muy incipiente en la industria y haber escasos de antecedentes, los procesos son largos y costosos (Pág 16, McQuillan, 2019; R. Casanova, conversación personal). Los costos de capacitación son considerados como una barrera media o alta para el 55% de las empresas (Tabla IX), Los costos de tener que contratar a nuevo personal especializado son percibidos como una mayor dificultad por el 85% de las empresas (30% creen que son una barrera media y el 55% una barrera alta) (Tabla IX). Los costos asociados a la logística, también son identificados como barreras medias o altas por el 65% de las empresas (Tabla IX).

Oferta y demanda en el mercado (OD) / VIABILIDAD CRÍTICA

a. El experto entrevistado considera que, en general, la demanda de las empresas asociada a la alternativa es de media a alta SI NO

b. El experto entrevistado considera que, en general, la demanda de los consumidores asociada a la alternativa es de media a alta SI NO

c. Los empresarios consideran que la baja oferta/demanda de productos reutilizados, reciclados o vinculados (OD.PR) es una barrera nula o baja SI NO

El interés de incorporar ZW por parte de las empresas de vestimenta es actualmente muy reducida, además el público en general no conoce el ZW y lo que implica ambientalmente, por lo que tampoco hay una demanda de parte de los

consumidores (R. Casanova, conversación personal, 31 de julio 2023). En cuanto a los empresarios, el 65% considera que la baja oferta/demanda de este tipo de productos es una barrera media o alta (Tabla IX)

Rentabilidad (REN)/ VIABILIDAD CRÍTICA

- a. El experto entrevistado considera que, en general, el margen de ganancia asociado a la alternativa es de medio a alto SI NO
- b. La mayoría (>55%) de los empresarios considera atractiva la inversión en la alternativa SI NO
- c. Los empresarios consideran que el bajo margen de ganancia (CO.MG) es una barrera nula o baja SI NO

El ZW requiere de procesos que difieren de la moldería convencional, por lo que los procesos son más complejos y extensos, causando que el costo sea mayor y tenga una baja rentabilidad. En las producciones de escala, donde el cliente está acostumbrado a menores precios de manufactura, es difícil trasladar los costos del ZW al producto final (R. Casanova, conversación personal, 31 de julio 2023). El 55% de los empresarios manifestó no tener interés en implementar el ZW en su empresa (Figura 19) y el 65% considera que el bajo margen de ganancia es una barrera media o alta (Tabla IX).

Articulación entre actores (ART) / VIABILIDAD BAJA

- a. Existen los actores necesarios para el desarrollo de la actividad SI NO
- b. Los empresarios consideran que la falta de articulación entre su empresa y actores (ART) es barrera nula o baja SI NO
- c. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO

Hay presencia de diseñadores y modelistas que realicen ZW pero la experiencia en la producción industrial es muy escasa (Pág. 16, R. Casanova, conversación personal) . El

75% de las empresas considera que la falta de articulación con actores que realicen actividades asociadas a los MA, es una barrera media a alta (Tabla IX). Solo el 25% de las empresas conoce a actores que realicen diseño y moldería ZW (Figura 24).

Conciencia ambiental empresarial (CAE) / VIABILIDAD ALTA

El 65% de las empresas cree que el impacto ambiental de su empresa se reduciría significativamente si implementara patronaje ZW (Figura 21).

Valorización del consumidor (VC) / VIABILIDAD MEDIA

El 40% de las empresas está de acuerdo o muy de acuerdo con que, la implementación de moldería ZW en su empresa, sería valorado por sus clientes y mejoraría su imagen de marca (Figura 23).

Regulaciones y normativas (RN) / VIABILIDAD MEDIA

Los empresarios consideran que la falta de normativas que regulen la gestión de RST (RN) es barrera nula o baja SI NO

Si bien no se han identificado normativas que actúen como barreras en este punto, el 60% de las empresas tiende a asociar a la falta de normativas que regulen la gestión de RST como una barrera media o alta (Tabla IX).

Incentivos y programas de apoyo gubernamentales (IPA)/ VIABILIDAD BAJA

Existen herramientas o iniciativas de apoyo para proyectos vinculados a la implementación de MA SI NO

a. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce al menos un IPA SI NO

b. Hay una oferta de IPA variada y al menos algunas convocatorias no tienen saturación SI NO

c. Los empresarios consideran que la falta de IPA es una barrera nula o baja SI NO

Se identifica una variedad de incentivos y programas de apoyo gubernamentales alineados con propuestas que impulsen la valorización de residuos o la minimización del impacto ambiental de las empresas. Si bien, la mayoría presentan saturación, algunas de ellas tienen menor demanda (P. Cobas, ANDE, conversación personal, 3 de agosto 2023; Emilio Landinelli, MIEM, 31 de julio 2023). Sin embargo, solo el 10 % de las empresas conoce algún tipo de IPA (Pág. 68) y la percepción de los empresarios sobre la falta de IPA, es una de las mayores barreras observadas en el AC (Figura 25).

Influencia ! / Como se observa en el AC (Figura 25), los factores IPA e INF están muy relacionados y tienden a asociarse con un alto grado de barrera.

Comentarios: la viabilidad de este factor presenta las mismas características en todas las alternativas. En cada una figurará: ídem *Zero Waste* (ZW).

Información accesible (INF) / VIABILIDAD BAJA

a. Hay información sobre la alternativa, disponible y accesible para las empresas (libre acceso, disponible en internet) SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO

c. La mayoría (>55%) de los empresarios conocen en el sector antecedentes de implementación de MA SI NO

En internet hay variados documentos para el desarrollo de la modería ZW. El 75% de las empresas no conoce proveedores del servicio de ZW (Figura 24). Solo una empresa afirmó conocer competidores del rubro que realicen algún tipo de MA (Pág. 68).

Influencia ! /En el AC se observa que INF es la mayor barrera percibida por los empresarios, lo que sugiere que, en general, se percibe una escasez de información disponible sobre MA (Figura 25).

Resumen

| VIABILIDAD POR FACTORES / SOFTWARE DE CORTE (SOF) | | | | | | | | | | | | | | VIABILIDAD PROMEDIO | | | |
|---|-----|-----|------------|----|----|----|-----------------------|-----|-----|-----|----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----------------|
| TECNOLÓGICOS / TÉCNICOS | | | ECONÓMICOS | | | | SOCIALES / CULTURALES | | | GUB | | INF | | MEDIA | | | |
| VOL | MAT | ACO | PC | DT | CO | OD | REN | ART | CAE | VC | RN | IPA | INF | M | DT | CV | VARIABILIDAD |
| | | | | + | X | X | | | | | | ! | ! | | | | |
| VALOR V | | | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2.54 | 0.93 | 37% | Datos variables |

Input: - / Output: -

Descripción: Los *softwares* de optimización de corte son una herramienta conocida en el sector vestimenta. Reducen el desperdicio en el proceso de la tizada y optimizan el proceso de corte. Las mayores limitantes de su implementación están asociadas a los factores económicos y a la baja valorización del consumidor.

Factores Condicionantes

Adaptabilidad del personal (PC) / VIABILIDAD MEDIA

El 55% de las empresas cree que su personal se adaptaría fácilmente al manejo de *softwares* de corte (Figura 22).

Disponibilidad de tecnologías (DT) / VIABILIDAD MEDIA

Se requieren tecnologías especiales en alguna etapa del proceso para el desarrollo básico de la actividad SI NO

a. La mayoría de las empresas (>55%) ya cuenta con las tecnologías o infraestructura básicas para realizar las actividades necesarias para el desarrollo de la alternativa SI NO

b. Hay disponibilidad local de tecnologías (maquinarias y softwares) para realizar la alternativa SI NO

c. Hay proveedores locales que ofrezcan el servicio relacionado SI NO

Además del software, se requiere de un escáner para la digitalización de la moldería y la impresión de la tizada a través de un plotter (Pág. 17). Solo el 30% de las empresas ya cuenta con los sistemas y maquinarias necesarias (Tabla VIII). El software y las maquinarias se pueden adquirir a través de los proveedores oficiales, o contratar un servicio local (Pág. 17, L.R. Lain; J. Saenz, conversaciones personales)

Costos de inversión (CO) / VIABILIDAD CRÍTICA

La alternativa implica un costo de inversión para la empresa SI NO

a. Los empresarios consideran que los costos de la capacitación de los empleados (CO.CA) es una barrera nula o baja SI NO

b. Los empresarios consideran que los costos de tener que contratar a nuevo personal especializado (CO.NP) es una barrera nula o baja SI NO

c. Los empresarios consideran que los costos de los software, moldería y corte son una barrera nula o baja SI NO

La alternativa implica la inversión en capacitación del personal o tercerizar los servicios. Si bien los contratos básicos tienen una cuota fija accesible, la capacitación del personal y los tiempos de adaptación pueden representar una barrera (Pág. 17, L.R. Lain; J. Saenz, conversaciones personales). Los costos de capacitación son considerados como una barrera media o alta para el 55% de las empresas (Tabla IX). Los costos de tener que contratar a nuevo personal especializado son percibidos como una mayor dificultad por el 85% de las empresas (30% creen que son una barrera media y el 55% una barrera alta) (Tabla IX). Los costos del *software*, moldería y corte, también son identificados como barreras medias o altas por el 65% de las empresas (Tabla IX).

Oferta y demanda en el mercado (OD) / VIABILIDAD CRÍTICA

a. El experto entrevistado considera que, en general, la demanda de las empresas asociada a la alternativa es de media a alta SI NO

b. El experto entrevistado considera que, en general, la demanda de los consumidores asociada a la alternativa es de media a alta SI NO

c. Los empresarios consideran que la baja oferta/demanda de productos reutilizados, reciclados o vinculados (OD.PR) es una barrera nula o baja SI NO

La demanda de las empresas es baja en relación al volumen total de empresas y considerando que todas las que realicen producción en escala pueden tener un ahorro en el textil. Los consumidores no demandan esta alternativa, por lo general no se enteran de que se utilizó en el proceso de diseño y manufactura (J. Saenz, conversación personal, 13 de julio 2023). En cuanto a los empresarios, el 65% considera que la baja oferta/demanda de este tipo de productos es una barrera media o alta (Tabla IX)

Rentabilidad (REN)/ VIABILIDAD MEDIA

a. El experto entrevistado considera que, en general, el margen de ganancia asociado a la alternativa es de medio a alto SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios considera atractiva la inversión en la alternativa SI NO

c. Los empresarios consideran que el bajo margen de ganancia (CO.MG) es una barrera nula o baja SI NO

El programa optimiza el ahorro de tiempo y materia prima en las producciones de gran escala, lo que aumenta la rentabilidad (J. Saenz, conversación personal, 13 de julio 2023). El 60% de los empresarios manifestó tener interés en implementar sistemas de *software* (Figura 19). El 65% considera que, el bajo margen de ganancia, en general, es una barrera media o alta (Tabla IX).

Articulación entre actores (ART) / VIABILIDAD ALTA

a. Existen los actores necesarios para el desarrollo de la actividad SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO

c. Los empresarios consideran que la falta de articulación entre su empresa y actores (ART) es barrera nula o baja SI NO

Hay proveedores de los servicios requeridos para la implementación de los *softwares* de corte y actividades asociadas (Pág. 17, J. Saenz, conversación personal) . El 70% de las empresas conoce proveedores de estos servicios (Figura 24). El 75% de las empresas considera que la falta de articulación entre su empresa y actores que realicen actividades asociadas a los MA, es una barrera media a alta (Tabla IX).

Conciencia ambiental empresarial (CAE) / VIABILIDAD MEDIA

El 55% de las empresas cree que el impacto ambiental de su empresa se reduciría significativamente si implementara sistemas de SOF (Figura 21).

Valorización del consumidor (VC) / VIABILIDAD BAJA

El 30% de las empresas está de acuerdo o muy de acuerdo con que, la implementación de sistemas de SOF, sería valorado por sus clientes y mejoraría su imagen de marca (Figura 23).

Regulaciones y normativas (RN) / VIABILIDAD MEDIA

Ídem *Zero Waste* (ZW)

Incentivos y programas de apoyo gubernamentales (IPA)/ VIABILIDAD BAJA

Ídem *Zero Waste* (ZW)

Información accesible (INF) / VIABILIDAD MEDIA

a. Hay información sobre la alternativa, disponible y accesible para las empresas (libre acceso, disponible en internet) SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO

El acceso a información en internet es variado y completo. La comunicación con los proveedores es rápida y accesible. El 70% de las empresas conoce proveedores del servicio (Figura 24).

Influencia ! /En el AC se observa que INF es la mayor barrera percibida por los empresarios, lo que sugiere que, en general, se percibe una escasez de información disponible sobre MA (Figura 25).

3.7.3 REUTILIZACIÓN DE RECORTES (REC) REUTILIZACIÓN

Resumen

| VIABILIDAD POR FACTORES / REUTILIZACIÓN RECORTES (REC) | | | | | | | | | | | | | | VIABILIDAD PROMEDIO | | | | | |
|--|-----|-----|-----|------------|----|----|----|-----------------------|-----|-----|----|-----|-----|---------------------|---|-------|------|--------------|----------------------|
| TECNOLÓGICOS / TÉCNICOS | | | | ECONÓMICOS | | | | SOCIALES / CULTURALES | | | | GUB | | INF | | MEDIA | | | |
| | VOL | MAT | ACO | PC | DT | CO | OD | REN | ART | CAE | VC | RN | IPA | INF | M | DT | CV | VARIABILIDAD | |
| VALOR V | 4 | 4 | 4 | 4 | + | 4 | + | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | ! | ! | 3.42 | 0.85 | 25% | Datos poco variables |

Input: textiles / **Output:** piezas para la confección de prendas

Descripción: La alternativa consiste en el aprovechamiento de los retazos de corte a través de la inclusión en la tizada, de moldes pequeños de otras prendas (e.g., cuellos, bolsillos, etc.). No requiere capacitación del personal, tecnologías, ni costos de inversión. Solo se identifican dificultades relativas a la falta de información, tanto de los empresarios como de los consumidores.

FACTORES CONDICIONANTES

Volumen del residuo (VOL) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa requiere un volumen mínimo de RST SI NO

(F. Rodríguez, La Mancha S.A., conversación personal, 6 de octubre 2021)

Tipo de material (MAT) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa requiere de un tipo de material específico SI NO

(F. Rodríguez, La Mancha S.A., conversación personal, 6 de octubre 2021)

Acopio (ACO) / VIABILIDAD ALTA

a. La mayoría (>55%) de los empresarios tiene la capacidad de acopio necesaria para el desarrollo de la alternativa o puede conseguirla externamente SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios cuentan con un espacio específico para el acopio SI NO

c. La mayoría (>55%) de los empresarios acopia el tipo de residuo necesario de manera correcta SI NO

La alternativa no requiere acopio si las piezas cortadas están destinadas a una producción inmediata. En el caso de que las piezas se guarden para una posterior producción, el 90% de las empresas tienen un lugar de acopio específico (Pág. 58) . En este caso, el acopio sería de un material con una función particular, por lo que se supone el cuidado del mismo. De todas formas, la mayoría de las empresas acopia los textiles en desuso en buenas condiciones (Figura 16).

Adaptabilidad del personal (PC) / VIABILIDAD ALTA

No se requiere actividades distintas a las que el personal ya hace en los procesos de corte convencionales (F. Rodríguez, La Mancha S.A., conversación personal, 6 de octubre 2021). En los casos que fuera necesario acopiar el material, para cortarlo posteriormente, se observa que el 95% de las empresas cree que su personal se adaptaría fácilmente a tareas de clasificación y acopio (Figura 22).

Disponibilidad de tecnologías (DT) / VIABILIDAD ALTA

Se requieren tecnologías especiales en alguna etapa del proceso para el desarrollo básico de la actividad SI NO

Potenciadores + / El proceso no requiere tecnologías específicas pero la inclusión de las piezas de moldería en la tizada, puede optimizarse con programas de *software* de corte (J. Saenz, Audaces, conversación personal, 13 de julio 2023).

Costos de inversión (CO) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa implica un costo de inversión para la empresa SI NO

(F. Rodríguez, La Mancha S.A., conversación personal, 6 de octubre 2021).

Oferta y demanda en el mercado (OD) / VIABILIDAD BAJA

a. El experto entrevistado considera que, en general, la demanda asociada a la alternativa es de media a alta SI NO

b. El experto entrevistado considera que, en general, la demanda de los consumidores asociada a la alternativa es de media a alta SI NO

c. Los empresarios consideran que la baja oferta/demanda de productos reutilizados, reciclados o vinculados (OD.PR) es una barrera nula o baja SI NO

La acción es común en la industria (F. Rodríguez, La Mancha S.A., conversación personal, 6 de octubre 2021) y el 50% de las empresas ya realizan esta actividad. Sin embargo, los consumidores desconocen su práctica porque los empresarios no suelen comunicarlo. En este sentido, no hay demanda de parte de los clientes (F. Rodríguez, La Mancha S.A., conversación personal, 6 de octubre 2021). El 45% de las empresas considera que OD.PR es una barrera media y el 20% alta (Tabla IX).

Potenciadores+ / Se podría aumentar la demanda de los consumidores si se comunicara como un valor agregado.

Rentabilidad (REN)/ VIABILIDAD MEDIA

a. El experto entrevistado considera que, en general, el margen de ganancia asociado a la alternativa es de medio a alto SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios considera atractiva la inversión en la alternativa SI NO

c. Los empresarios consideran que el bajo margen de ganancia (CO.MG) es una barrera nula o baja SI NO

La reutilización de recortes no implica un gasto para la empresa y puede generarle un beneficio económico debido al ahorro del material (Pág. 18, F. Rodríguez, conversación personal; Runnel et al., 2017). El 75% de las empresas considera atractiva la inversión en las actividades relacionadas a la alternativa (Figura 19). Por otro lado, el bajo margen de ganancia asociado a las actividades vinculadas al MA de RST, en general, es identificado como barrera media y alta por el 75% de las empresas (Tabla IX).

Articulación entre actores (ART) / VIABILIDAD ALTA

a. Existen los actores necesarios para el desarrollo de la actividad SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO

No se necesitan actores externos a la empresa para el desarrollo de la actividad (Pág. 18, F. Rodríguez, conversación personal). El 80% de las empresas conoce a quien acudir para la implementación de la alternativa (Figura 24).

Conciencia ambiental empresarial (CAE) / VIABILIDAD ALTA

El 70% de las empresas cree que el impacto ambiental de su empresa se reduciría significativamente si implementara la reutilización de recortes (Figura 21).

Valorización del consumidor (VC) / VIABILIDAD ALTA

El 65% de las empresas está de acuerdo o muy de acuerdo con que, reutilizar recortes, sería valorado por sus clientes y mejoraría su imagen de marca (Figura 23).

Regulaciones y normativas (RN) / VIABILIDAD MEDIA

Ídem *Zero Waste* (ZW).

Incentivos y programas de apoyo gubernamentales (IPA)/ VIABILIDAD BAJA

Ídem *Zero Waste* (ZW).

Información accesible (INF) / VIABILIDAD BAJA

- a. Hay información sobre la alternativa, disponible y accesible para las empresas (libre acceso, disponible en internet) SI NO
- b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO
- c. La mayoría (>55%) de los empresarios conocen en el sector antecedentes de implementación de MA SI NO

Si bien la alternativa es conocida en el sector, hay escasa información y bibliografía sobre su implementación. El 80% de las empresas sabe a quien acudir para realizar la alternativa (Figura 24). Solo una empresa afirmó conocer competidores del rubro que realicen algún tipo de MA (Pág. 68).

Influencia ! /En el AC se observa que INF es la mayor barrera percibida por los empresarios (Figura 25), lo que sugiere que, en general, se percibe una escasez de información disponible sobre MA.

3.7.4 DONACIÓN (DON)

REUTILIZACIÓN

Resumen

| VIABILIDAD POR FACTORES / DONACIÓN (DON) | | | | | | | | | | | | | | | VIABILIDAD PROMEDIO | | | ALTA |
|--|-----|-----|----|------------|----|----|-----|-----------------------|-----|----|-----|-----|-----|------|---------------------|-----|----------------------|------|
| TECNOLÓGICOS/ TÉCNICOS | | | | ECONÓMICOS | | | | SOCIALES / CULTURALES | | | GUB | | INF | | | | | |
| VOL | MAT | ACO | PC | DT | CO | OD | REN | ART | CAE | VC | RN | IPA | INF | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | ! | ! | M | DT | CV | VARIABILIDAD | |
| VALOR V | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 4 | 3.69 | 0.63 | 17% | Datos poco variables | |

Input: prendas / **Output:** prendas (sin intervención)

Descripción: La donación de textiles, y principalmente de prendas, es una de las alternativas más populares y de mayor antigüedad en el país, y es la más practicada por las empresas. No requiere de tecnologías y los procesos son de baja complejidad. Además, es una de las acciones en las que los empresarios tienen mayor interés de implementación (85%).

FACTORES CONDICIONANTES

Volumen del residuo (VOL) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa requiere un volumen mínimo de RST SI NO

(Pág. 19, R. Casanova, conversación personal)

Tipo de material (MAT) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa requiere de un tipo de material específico SI NO

No se requiere un material determinado, sin embargo, el producto más solicitado son las prendas (Pág. 19, R. Casanova, conversación personal)

Acopio (ACO) / VIABILIDAD ALTA

a. La mayoría (>55%) de los empresarios tiene la capacidad de acopio necesaria para el desarrollo de la alternativa o puede conseguirla externamente SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios cuentan con un espacio específico para el acopio SI NO

c. La mayoría (>55%) de los empresarios acopia el tipo de residuo necesario de manera correcta SI NO

La alternativa no requiere el acopio de grandes volúmenes, de todas formas, el 90% de las empresas tienen lugar para ello (Pág. 58) . Más del 60% de ellas acopia las prendas en estantes o perchas, lo que ayuda a mantenerlas en buenas condiciones (Figura 16).

Adaptabilidad del personal (PC) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa requiere la adaptabilidad del personal a actividades de clasificación. El 95% de las empresas cree que su personal se adaptaría fácilmente a estas tareas (Figura 22). Además, el 80% ya donan textiles y/o prendas (Tabla VIII).

Disponibilidad de tecnologías (DT) / VIABILIDAD ALTA

Se requieren tecnologías especiales en alguna etapa del proceso para el desarrollo básico de la actividad SI NO

El proceso requerido está relacionado al acopio y, en algunos casos, a la clasificación. (R. Casanova, conversación personal, 31 de julio 2023).

Costos de inversión (CO) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa implica un costo de inversión para la empresa SI NO

Dado que el 50% de las empresas ya realiza algún tipo de clasificación de residuos (Pág. 62), el 65% ya tiene contratados servicios de transporte de residuos (Tabla VIII) y la alta viabilidad asociada a las actividades de clasificación y acopio mencionadas en factores anteriores, se considera una alta viabilidad para este factor en todas las alternativas (donación, trapería, reciclaje y valorización energética) que requieran únicamente de estas actividades para el desarrollo de la mismas.

Oferta y demanda en el mercado (OD) / VIABILIDAD ALTA

a. El experto entrevistado considera que, en general, la demanda asociada a la alternativa es de media a alta SI NO

Se identificaron más de 60 centros receptores de donaciones y una gran demanda de donaciones (Pág. 19, R. Casanova, conversación personal).

Articulación entre actores (ART) / VIABILIDAD ALTA

a. Existen los actores necesarios para el desarrollo de la actividad SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO

c. Los empresarios consideran que la falta de articulación entre su empresa y actores (ART) es barrera nula o baja SI NO

Existen centros receptores de donación y el 90% de las empresas conoce al menos uno de ellos (Figura 24).

Conciencia ambiental empresarial (CAE) / VIABILIDAD MEDIA

El 55% de las empresas cree que el impacto ambiental de su empresa se reduciría significativamente si reutilizara sus prendas a través de la donación (Figura 21).

Valorización del consumidor (VC) / VIABILIDAD ALTA

El 75% de las empresas está de acuerdo o muy de acuerdo con que la donación de textiles y/o prendas, sería valorado por sus clientes y mejoraría su imagen de marca (Figura 23).

Regulaciones y normativas (RN) / VIABILIDAD MEDIA

Ídem *Zero Waste* (ZW)

Incentivos y programas de apoyo gubernamentales (IPA)/ VIABILIDAD BAJA

Ídem *Zero Waste* (ZW)

Información accesible (INF) / VIABILIDAD ALTA

a. Hay información sobre la alternativa, disponible y accesible para las empresas (libre acceso, disponible en internet) SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO

Hay disponibilidad de información organizada y accesible en internet sobre centros de donación y, como se mencionó, el 90% de las empresas conoce al menos un proveedor del servicio (Figura 24).

Influencia ! /En el AC se observa que INF es la mayor barrera percibida por los empresarios, lo que sugiere que, en general, se visualiza una escasez de información disponible sobre MA (Figura 25).

3.7.5 REVENTA (REV)

REUTILIZACIÓN

Resumen

| VIABILIDAD POR FACTORES / REVENTA (REV) | | | | | | | | | | | | | | VIABILIDAD PROMEDIO | | | | | |
|---|-----|-----|----|------------|----|----|-----|-----------------------|-----|----|----|-----|-----|---------------------|------|-------|----------------------|--|--|
| TECNOLÓGICOS/ TÉCNICOS | | | | ECONÓMICOS | | | | SOCIALES / CULTURALES | | | | GUB | | INF | | MEDIA | | | |
| VOL | MAT | ACO | PC | DT | CO | OD | REN | ART | CAE | VC | RN | IPA | INF | M | DT | CV | VARIABILIDAD | | |
| | | | | + | | + | | | | | | ! | ! | | | | | | |
| VALOR V | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 3.42 | 0.85 | 25% | Datos poco variables | | |

Input: prendas / **Output:** prendas (sin intervención)

Descripción: Si bien la reventa de *deadstock* es incipiente en Uruguay, se observa un rápido crecimiento en los últimos años. No requiere de tecnologías y ni de costos de inversión. Las mayores limitantes se relacionan a la falta de demanda y a la percepción de una baja valoración del consumidor.

FACTORES CONDICIONANTES

Volumen del residuo (VOL) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa requiere un volumen mínimo de RST SI NO

Por lo general, las tiendas de reventa no requieren volúmenes mínimos. Se identificó que algunas de ellas solicitan un mínimo de 5 y 10 prendas. Estas son cantidades muy pequeñas para la industria, por lo que esta pregunta se contestó de manera negativa. (Pág. 19, I. Uriarte, conversación personal)

Tipo de material (MAT) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa requiere de un tipo de material específico SI NO

No se requiere un material determinado, sin embargo, el producto más solicitado son las prendas (Pág. 19, I. Uriarte, conversación personal)

Acopio (ACO) / VIABILIDAD ALTA

a. La mayoría (>55%) de los empresarios tiene la capacidad de acopio necesaria para el desarrollo de la alternativa o puede conseguirla externamente SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios cuentan con un espacio específico para el acopio SI NO

c. La mayoría (>55%) de los empresarios acopia el tipo de residuo necesario de manera correcta SI NO

La alternativa no requiere el acopio de grandes volúmenes, de todas formas, el 90% de las empresas tienen lugar de acopio (Pág. 58) . Más del 60% acopia las prendas en estantes o perchas, lo que ayuda a mantener las prendas en buenas condiciones (Figura 16).

Adaptabilidad del personal (PC) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa requiere la adaptabilidad del personal a actividades de clasificación. El 95% de las empresas cree que su personal se adaptaría fácilmente a tareas de clasificación (Figura 22).

Disponibilidad de tecnologías (DT) / VIABILIDAD ALTA

Se requieren tecnologías especiales en alguna etapa del proceso para el desarrollo básico de la actividad

SI NO

El proceso requerido está relacionado al acopio y la clasificación.

(I. Uriarte, Recicla, conversación personal, 3 de agosto 2023).

Potenciadores + / la logística de la reventa puede optimizarse con sistemas de procesamiento de datos e imágenes (Pág. 19, I. Uriarte, conversación personal).

Costos de inversión (CO) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa implica un costo de inversión para la empresa SI NO

Ídem Donación (DON)

Oferta y demanda en el mercado (OD) / VIABILIDAD BAJA

a. El experto entrevistado considera que, en general, la demanda asociada a la alternativa es de media a alta SI NO

b. Los empresarios consideran que la baja de demanda de residuos en el mercado (OD.RE) es una barrera nula o baja SI NO

c. Los empresarios consideran que la baja oferta/demanda de productos reutilizados, reciclados o vinculados (OD.PR) es una barrera nula o baja SI NO

Según la experta, la demanda es alta y está en crecimiento, al igual que la oferta (Pág. 19, I. Uriarte, conversación personal). Como se observa en el AC (Figura 25) la variable OD.RE se asocia como barrera media o se desconoce el grado de barrera que representa. El 45% de las empresas considera que OD.PR es una barrera media y el 20% alta (Tabla IX).

Potenciadores + / La reventa de *deadstock* es incipiente y aún no conocida. Se espera su crecimiento en los próximos años debido a su alta rentabilidad, demanda y oferta (Pág. 19, Thread Up, 2023; McKinsey & Company, 2023; I. Uriarte, conversación personal). El factor se puede fortalecer con la difusión de información en las empresas.

Rentabilidad (REN)/ VIABILIDAD MEDIA

a. El experto entrevistado considera que, en general, el margen de ganancia asociado a la alternativa es de medio a alto SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios considera atractiva la inversión en la alternativa SI NO

c. Los empresarios consideran que el bajo margen de ganancia (CO.MG) es una barrera nula o baja SI NO

El margen de ganancia es alto (no hay costos de producción de prendas) y el bajo precio (en comparación a los productos nuevos) de las prendas de reventa, hacen que la cantidad de unidades vendidas también sea alta (I. Uriarte, conversación personal). El 70% de las empresas tiene interés de inversión en la actividad (Figura 19). Por otro lado, el bajo margen de ganancia asociado a las actividades vinculadas al MA de RST, en general, es identificado como barrera media y alta por el 75% de las empresas (Tabla IX).

Articulación entre actores (ART) / VIABILIDAD ALTA

- a. Existen los actores necesarios para el desarrollo de la actividad SI NO
- b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO

Existen múltiples tiendas de reventa y están en crecimiento (I. Uriarte, conversación personal). El 75% de las empresas conoce al menos una de ellas o tiene su propio espacio de reventa (Figura 24).

Conciencia ambiental empresarial (CAE) / VIABILIDAD ALTA

El 60% de las empresas cree que el impacto ambiental de su empresa se reduciría significativamente si revendiera sus prendas de *deadstock* (Figura 21).

Valorización del consumidor (VC) / VIABILIDAD BAJA

Solo el 30% de las empresas está de acuerdo o muy de acuerdo con que la reventa de sus productos, sería valorado por sus clientes y mejoraría su imagen de marca (Figura 23).

Regulaciones y normativas (RN) / VIABILIDAD MEDIA

Ídem ZW.

Incentivos y programas de apoyo gubernamentales (IPA)/ VIABILIDAD BAJA

Ídem ZW.

Información accesible (INF) / VIABILIDAD ALTA

a. Hay información sobre la alternativa, disponible y accesible para las empresas (libre acceso, disponible en internet) SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO

Hay disponibilidad de información en internet sobre tiendas de reventa. El 75% de las empresas conoce al menos un proveedor del servicio o tiene su propio canal de reventa (Figura 24).

Influencia ! /En el AC se observa que INF es la mayor barrera percibida por los empresarios, lo que sugiere que, en general, se percibe una escasez de información disponible sobre MA (Figura 25).

3.7.6 UPCYCLING (UPC)

REUTILIZACIÓN

Resumen

| VIABILIDAD POR FACTORES / UPCYCLING (UPC) | | | | | | | | | | | | | | VIABILIDAD PROMEDIO | | | | |
|---|-----|-----|-----|------------|----|----|----|-----------------------|-----|-----|-----|----|-----|---------------------|------|------|-----|-----------------|
| TECNOLÓGICOS / TÉCNICOS | | | | ECONÓMICOS | | | | SOCIALES / CULTURALES | | | GUB | | INF | MEDIA | | | | |
| | VOL | MAT | ACO | PC | DT | CO | OD | REN | ART | CAE | VC | RN | IPA | INF | M | DT | CV | VARIABILIDAD |
| VALOR V | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2.71 | 1.20 | 44% | Datos variables |

Input: prendas / **Output:** prendas (nuevos productos)

Descripción: El *upcycling* de prendas tiene como fin la reutilización de prendas de descarte en nuevos productos. Se encuentra en crecimiento pero aún es muy incipiente a nivel industrial. Las mayores limitantes son económicas, técnicas e informacionales.

FACTORES CONDICIONANTES

Volumen del residuo (VOL) / VIABILIDAD MEDIA

La alternativa requiere un volumen mínimo de RST SI NO

a. Los empresarios generan anualmente el residuo requerido para la acción

SI NO

b. Los empresarios tienen la capacidad de llegar al menos al volumen mínimo a través del acopio o sinergias con otras empresas SI NO

El volumen requerido varía según la escala de la producción. Por lo general, por tratarse de una práctica incipiente a nivel industrial y de alto costo, los volúmenes suelen ir de decenas a pocos cientos de unidades (A. Comas, Comas, conversación personal, 3 de agosto 2023; R. Casanova, Ceprodih, conversación personal, 31 de julio 2023). Estas cantidades son accesibles para los volúmenes de la industria nacional y el acopio, disponible en la mayoría de las empresas)(Pág. 58), actúa como facilitador.

Tipo de material (MAT) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa requiere de un tipo de material específico SI NO

El *upcycling* puede realizarse con cualquier tipo de textil y tipología. Es relevante mencionar que, una vez seleccionado el *input*, la producción seriada requiere de la utilización de una misma tipología de prenda para minimizar diferencias en el proceso productivo (A. Comas, Comas, conversación personal, 3 de agosto 2023).

Acopio (ACO) / VIABILIDAD ALTA

a. La mayoría (>55%) de los empresarios tiene la capacidad de acopio necesaria para el desarrollo de la alternativa o puede conseguirla externamente SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios cuentan con un espacio específico para el acopio SI NO

c. La mayoría (>55%) de los empresarios acopia el tipo de residuo necesario de manera correcta SI NO

La alternativa no requiere el acopio de grandes volúmenes, de todas formas, el 90% de las empresas tienen lugar de acopio (Pág. 58) . Más del 60% de las empresas acopia las prendas en estantes o perchas, lo que ayuda a mantener las prendas en buenas condiciones (Figura 16).

Adaptabilidad del personal (PC) / VIABILIDAD MEDIA

El 55% de las empresas cree que su personal se adaptaría fácilmente a tareas de vinculadas con el *upcycling* de prendas (Figura 22).

Disponibilidad de tecnologías (DT) / VIABILIDAD ALTA

Se requieren tecnologías especiales en alguna etapa del proceso para el desarrollo básico de la actividad SI NO

Potenciadores + / El proceso no requiere tecnologías específicas pero el proceso puede optimizarse con programas de modelado 3D (Pág. 20, A. Comas, conversación personal).

Costos de inversión (CO) / VIABILIDAD BAJA

La alternativa implica un costo de inversión para la empresa SI NO

a. Los empresarios consideran que los costos de la capacitación de los empleados (CO.CA) es una barrera nula o baja SI NO

b. Los empresarios consideran que los costos de tener que contratar a nuevo personal especializado (CO.NP) es una barrera nula o baja SI NO

c. Los empresarios consideran que los costos de los software, moldería y corte son una barrera nula o baja SI NO

La alternativa implica la inversión en capacitación del personal o tercerizar los servicios. Los procesos, especialmente en moldería y corte, difieren de los convencionales, son más extensos y complejos y, por tanto, más costosos. (A. Comas, Comas, conversación personal, 3 de agosto 2023). Los costos de capacitación son considerados como una barrera media o alta para el 55% de las empresas (Tabla IX).

Los costos de tener que contratar a nuevo personal especializado son percibidos como una mayor dificultad por el 85% de las empresas (30% creen que son una barrera media y el 55% una barrera alta) (Tabla IX). Los de moldería y corte, también son identificados como barreras medias o altas por el 65% de las empresas (Tabla IX).

Oferta y demanda en el mercado (OD) / VIABILIDAD CRÍTICA

- a. El experto entrevistado considera que, en general, la demanda asociada a la alternativa es de media a alta SI NO
- b. Los empresarios consideran que la baja de demanda de residuos en el mercado (OD.RE) es una barrera nula o baja SI NO
- c. Los empresarios consideran que la baja oferta/demanda de productos reutilizados, reciclados o vinculados (OD.PR) es una barrera nula o baja SI NO

Actualmente la demanda del *upcycling* industrial es baja. Se reconoce un creciente interés de empresas en la alternativa, pero aún no hay disposición de implementación debido a tiempos y costos elevados. La demanda de consumidores es mayor, pero aún no suficiente (A. Comas, Comas, conversación personal, 3 de agosto 2023). Como se observa en el AC (Figura 25) la variable OD.RE se asocia como barrera media o se desconoce el grado de barrera que representa. El 45% de las empresas considera que OD.PR es una barrera media y el 20% alta (Tabla IX).

Rentabilidad (REN)/ VIABILIDAD CRÍTICA

- a. El experto entrevistado considera que, en general, el margen de ganancia asociado a la alternativa es de medio a alto SI NO
- b. La mayoría (>55%) de los empresarios considera atractiva la inversión en la alternativa SI NO
- c. Los empresarios consideran que el bajo margen de ganancia (CO.MG) es una barrera nula o baja SI NO

El margen de ganancia en desarrollos primarios es bajo porque el proceso de diseño es más extenso y complejo que el sistema convencional (A. Comas, Comas, conversación personal, 3 de agosto 2023). El 75% de las empresas no tiene interés en implementar la actividad (Figura 19). Por otro lado, el bajo margen de ganancia asociado a las actividades vinculadas al MA de RST, en general, es identificado como barrera media y alta por el 75% de las empresas (Tabla IX).

Articulación entre actores (ART) / VIABILIDAD BAJA

- a. Existen los actores necesarios para el desarrollo de la actividad SI NO
- b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO
- c. Los empresarios consideran que la falta de articulación entre su empresa y actores (ART) es barrera nula o baja SI NO

La existencia de proveedores de servicios de *upcycling* industrial de prenda a prenda con experiencia es muy limitada. Intervenciones de menor complejidad (e.g.: apliques, teñidos, etc.) pueden ser realizadas por el personal de la empresa con mayor facilidad (Pág 20, A. Comas, conversación personal). El 60% de las empresas conoce a quien acudir para la implementación de la alternativa (Figura 24).

Se observa que el 75% de las empresas considera que su falta de articulación con actores que realicen actividades asociadas a los MA, es una barrera media a alta (Tabla IX).

Conciencia ambiental empresarial (CAE) / VIABILIDAD ALTA

El 75% de las empresas cree que sus impactos ambientales se reducirían significativamente si implementaran acciones de *upcycling* (Figura 21).

Valorización del consumidor (VC) / VIABILIDAD ALTA

El 65% de las empresas está de acuerdo o muy de acuerdo con que, el desarrollo de *upcycling*, sería valorado por sus clientes y mejoraría su imagen de marca (Figura 23).

Regulaciones y normativas (RN) / VIABILIDAD MEDIA

Ídem ZW.

Incentivos y programas de apoyo gubernamentales (IPA)/ VIABILIDAD BAJA

Ídem ZW.

Información accesible (INF) / VIABILIDAD CRÍTICA

- a. Hay información sobre la alternativa, disponible y accesible para las empresas (libre acceso, disponible en internet) SI NO
- b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO
- c. La mayoría (>55%) de los empresarios conocen en el sector antecedentes de implementación de MA SI NO

Hay escasa información y bibliografía sobre la implementación de *upcycling* a nivel industrial y los casos son aún reducidos a nivel global (A. Comas, conversación personal). Solo una empresa afirmó conocer competidores del rubro que implementen algún tipo de MA (Pág. 68). El 60% de las empresas conoce a proveedores que realicen la alternativa (Figura 24).

Influencia ! /En el AC se observa que INF es la mayor barrera percibida por los empresarios (Figura 25), lo que sugiere que, en general, se visualiza una escasez de información disponible sobre MA.

Resumen

| VIABILIDAD POR FACTORES / TRAPERÍA (TRA) | | | | | | | | | | | | | | | VIABILIDAD PROMEDIO | | | |
|--|-----|-----|----|------------|----|----|-----|--------------------------|-----|----|-----|-----|-----|---|---------------------|------|--------------|-----------------|
| TECNOLÓGICOS/ TÉCNICOS | | | | ECONÓMICOS | | | | SOCIALES / CULTURALES | | | GUB | | INF | | MEDIA | | | |
| VOL | MAT | ACO | PC | DT | CO | OD | REN | ART | CAE | VC | RN | IPA | INF | M | DT | CV | VARIABILIDAD | |
| VALOR V | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3.07 | 1.00 | 32% | Datos variables |

Input: textiles de algodón / **Output:** Trapos

Descripción: La alternativa consiste en acondicionar residuos textiles de algodón (mayoritariamente prendas) para transformarlos en trapos aptos para la limpieza. No se identificaron empresas que trabajen con *deadstock* locales, pero podría existir la posibilidad de realizarlo, al menos a través de la empresa Waltex. Las mayores limitantes son, la oferta y demanda en el mercado y la falta de articulación de actores y de información.

FACTORES CONDICIONANTES

Volumen del residuo (VOL) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa requiere un volumen mínimo de RST SI NO

Se relevaron las posibilidades en la empresa Waltex la cual no estableció un mínimo para la recepción de textiles provenientes de la industria (Pág. 21, W. Cardoso, conversación personal).

Tipo de material (MAT) / VIABILIDAD MEDIA

La alternativa requiere de un tipo de material específico SI NO

a. La empresa dispone de ese tipo de material SI NO

b. El material puede clasificarse adecuadamente por la mayoría (>55%) de las empresas SI NO

El director de la empresa, manifestó la posibilidad de trabajar con residuos textiles de algodón de la industria local (prendas, fines de pieza y textiles, pero no trozos pequeños de residuos de corte), de composición mayoritariamente de algodón, sin requerimientos de volúmenes mínimos. Las condiciones de aceptación pueden estar sujetas a otras variables como rigidez del textil, acabados, absorción, etc. (W. Cardoso, Walex, conversación personal, 4 de agosto 2023). Los textiles de composición 100% natural (en particular el algodón) son los segundos más utilizados por las empresas, luego de las mezclas (Figura 9). El 50% de las empresas ya realiza algún tipo de clasificación (Pág. 62). Once de las empresas (55%) considera que la clasificación no es una barrera para su personal y 8 (40%) consideran que es una barrera pequeña que podría solucionarse fácilmente (Tabla IX).

Acopio (ACO) / VIABILIDAD ALTA

a. La mayoría (>55%) de los empresarios tiene la capacidad de acopio necesaria para el desarrollo de la alternativa o puede conseguirla externamente SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios cuentan con un espacio específico para el acopio SI NO

c. La mayoría (>55%) de los empresarios acopia el tipo de residuo necesario de manera correcta SI NO

La alternativa no requiere el acopio de grandes volúmenes, de todas formas, el 90% de las empresas tienen lugar para ello (Pág. 58). Los trapos requieren cuidados básicos (contenedor libre de humedad y polvo). Más del 60% de las empresas acopia las prendas en estantes o perchas, lo que ayuda a mantenerlas en buenas condiciones (Figura 16). El 95% de los fines de pieza se acopian en estantes y el predominante (55%) de los tejidos fallados es en bolsas (Figura 16).

Adaptabilidad del personal (PC) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa requiere la adaptabilidad del personal a actividades de clasificación. El 95% de las empresas cree que su personal se adaptaría fácilmente a tareas de clasificación y acopio por color y composición (Figura 22).

Disponibilidad de tecnologías (DT) / VIABILIDAD MEDIA

Se requieren tecnologías especiales en alguna etapa del proceso para el desarrollo básico de la actividad SI NO

a. La mayoría de las empresas (>55%) ya cuenta con las tecnologías o infraestructura básicas para realizar las actividades necesarias para el desarrollo de la alternativa

SI NO

b. Hay disponibilidad local de tecnologías (maquinarias y softwares) para realizar la alternativa SI NO

c. Hay proveedores locales que ofrezcan el servicio relacionado SI NO

Las empresas tienen capacidad e infraestructura para realizar las actividades necesarias para la reutilización de textiles en trapos: clasificación y acopio. La planta de procesamiento Waltex cuenta con maquinarias específicas para el corte de textiles y avíos. Actualmente no trabaja con proveedores locales, sin embargo, manifestó interés en la posibilidad de hacerlo (W. Cardoso, Waltex, conversación personal, 4 de agosto 2023). Por este punto, este factor se considera bajo Influencia !

Costos de inversión (CO) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa implica un costo de inversión para la empresa SI NO

Ídem Donación (DON)

Oferta y demanda en el mercado (OD) / VIABILIDAD BAJA

a. El experto entrevistado considera que, en general, la demanda asociada a la alternativa es de media a alta SI NO

b. Los empresarios consideran que la baja de demanda de residuos en el mercado (OD.RE) es una barrera nula o baja SI NO

c. Los empresarios consideran que la baja oferta/demanda de productos reutilizados, reciclados o vinculados (OD.PR) es una barrera nula o baja SI NO

La demanda de textiles de algodón para trapería sobrepasa la cantidad de este tipo de residuos disponibles en Uruguay (Pág. 21, W. Cardoso, conversación personal). Como se observa en el AC (Figura 25) la variable OD.RE se asocia como barrera media o se desconoce el grado de barrera que representa. El 45% de las empresas considera que OD.PR es una barrera media y el 20% alta (Tabla IX).

Rentabilidad (REN)/ VIABILIDAD MEDIA

a. El experto entrevistado considera que, en general, el margen de ganancia asociado a la alternativa es de medio a alto SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios considera atractiva la inversión en la alternativa SI NO

c. Los empresarios consideran que el bajo margen de ganancia (CO.MG) es una barrera nula o baja SI NO

El margen de ganancia es medio, pero la salida del producto es buena (W. Cardoso, conversación personal). Al menos el 80% de las empresas considera atractiva la inversión en las actividades de clasificación y acopio ya sea para venta o donación de residuos para reciclaje (Figura 19). Por otro lado, el bajo margen de ganancia asociado a las actividades vinculadas al MA de RST, en general, es identificado como barrera media y alta por el 75% de las empresas (Tabla IX).

Articulación entre actores (ART) / VIABILIDAD BAJA

a. Existen los actores necesarios para el desarrollo de la actividad SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO

c. Los empresarios consideran que la falta de articulación entre su empresa y actores (ART) es barrera nula o baja SI NO

A pesar de la constatada existencia de articuladores en el sector (Pág. 24), solo el 20% de las empresas conoce a actores que reutilicen textiles a través de la trapería (Figura 24) y el 75% de las empresas considera que la falta de articulación entre su empresa y actores que realicen actividades asociadas a los MA, es una barrera media a alta (Tabla IX).

Conciencia ambiental empresarial (CAE) / VIABILIDAD ALTA

El 80% de las empresas cree que su impacto ambiental se reduciría significativamente si reutilizaran textiles a través de la trapería (Figura 21).

Valorización del consumidor (VC) / VIABILIDAD ALTA

El 80% de las empresas está de acuerdo o muy de acuerdo con que, el desarrollo de actividades relacionadas al reciclaje, sería valorado por sus clientes y mejoraría su imagen de marca (Figura 23).

Regulaciones y normativas (RN) / VIABILIDAD MEDIA

Ídem *Zero Waste* (ZW)

Incentivos y programas de apoyo gubernamentales (IPA)/ VIABILIDAD BAJA

Ídem *Zero Waste* (ZW)

Información accesible (INF) / VIABILIDAD CRÍTICA

a. Hay información sobre la alternativa, disponible y accesible para las empresas (libre acceso, disponible en internet) SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO

c. La mayoría (>55%) de los empresarios conocen en el sector antecedentes de implementación de MA SI NO

d. Los empresarios consideran que la falta de información (INF) es una barrera nula o baja SI NO

Si bien en internet hay información sobre proveedores de trapería, no la hay sobre proveedores que realicen la reutilización de textiles locales (actualmente no se realiza a nivel industrial). Solo una empresa afirmó conocer competidores del rubro que implementen algún tipo de MA (Pág. 68) y solo el 20% de las empresas conoce a actores que realicen trapería (Figura 24). A su vez, en el AC se observa que INF es la mayor barrera percibida por los empresarios (Figura 25).

Influencia ! /En el AC se observa que INF es la mayor barrera percibida por los empresarios, lo que sugiere que, en general, se visualiza una escasez de información disponible sobre MA (Figura 25).

3.7.8 RECICLAJE. RELLENO (RR)

RECICLAJE

Resumen

| VIABILIDAD POR FACTORES / RECICLAJE. RELLENO (RR) | | | | | | | | | | | | | | VIABILIDAD PROMEDIO | | | |
|---|-----|-----|----|------------|----|----|-----|-----------------------|-----|----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----------------|
| TECNOLÓGICOS / TÉCNICOS | | | | ECONÓMICOS | | | | SOCIALES / CULTURALES | | | GUB | | INF | CRÍTICA | | | |
| VOL | MAT | ACO | PC | DT | CO | OD | REN | ART | CAE | VC | RN | IPA | INF | M | DT | CV | VARIABILIDAD |
| | | | | + | | + | ! | | | | | ! | ! | 2.92 | 1.38 | 47% | Datos variables |
| VALOR V | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | | |

Input: residuos textiles / **Output:** relleno

Descripción: Mediante la trituración de textiles se obtiene un producto reciclado que puede ser utilizado como relleno. Si bien, no se identificaron aplicaciones industriales, existen las tecnologías y el material se produce localmente. Las mayores limitantes son la falta de articulación, demanda e información. La falta de demanda en el mercado, a nivel industrial, afecta de manera crítica a la viabilidad general de la alternativa

FACTORES CONDICIONANTES

Volumen del residuo (VOL) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa requiere un volumen mínimo de RST SI NO

(Pág. 22, N. Correa, Farmared, conversación personal)

Tipo de material (MAT) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa requiere de un tipo de material específico (Pág. X) SI NO

El proceso de trituración puede incluir todo tipo de material textil (N. Correa, Farmared, conversación personal, 7 de agosto 2023). Solo en el caso de la tapicería, algunos proveedores no aceptan fibras de lana en la composición por su predisposición a apollillarse, de todas formas, actualmente, no se identifican aplicaciones del textil triturado en tapicería (M. Guerrero, tapicero, conversación personal, 7 de agosto 2023).

Acopio (ACO) / VIABILIDAD ALTA

a. La mayoría (>55%) de los empresarios tiene la capacidad de acopio necesaria para el desarrollo de la alternativa o puede conseguirla externamente SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios cuentan con un espacio específico para el acopio SI NO

c. La mayoría (>55%) de los empresarios acopia el tipo de residuo necesario de manera correcta SI NO

El 90% de las empresas tienen lugar de acopio (Pág. 58). La mayoría de las empresas acopia todos los tipos de residuos en un espacio específico y de forma apropiada (Figura 16).

Adaptabilidad del personal (PC) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa requiere la adaptabilidad del personal a actividades de clasificación y acopio. El 95% de las empresas cree que su personal se adaptaría fácilmente a estas tareas (Figura 22).

Disponibilidad de tecnologías (DT) / VIABILIDAD ALTA

Se requieren tecnologías especiales en alguna etapa del proceso para el desarrollo básico de la actividad

SI NO

a. La mayoría de las empresas (>55%) ya cuenta con las tecnologías o infraestructura básicas para realizar las actividades necesarias para el desarrollo de la alternativa

SI NO

b. Hay disponibilidad local de tecnologías (maquinarias y softwares) para realizar la alternativa SI NO

c. Hay proveedores locales que ofrezcan el servicio relacionado SI NO

Hay varias plantas de gestión de residuos que cuentan con trituradoras para textiles (Pág. 21). Como se mencionó en factores anteriores, las empresas tienen capacidad e infraestructura para realizar las actividades de clasificación y acopio.

Costos de inversión (CO) / VIABILIDAD ALTA

Ídem Donación (DON). La trituración de textiles tiene costos, pero estos serían absorbidos por el consumidor del material final (e.g., empresa que comercializa almohadones).

Oferta y demanda en el mercado (OD) / VIABILIDAD CRÍTICA

a. El experto entrevistado considera que, en general, la demanda asociada a la alternativa es de media a alta SI NO

b. Los empresarios consideran que la baja de demanda de residuos en el mercado (OD.RE) es una barrera nula o baja SI NO

c. Los empresarios consideran que la baja oferta/demanda de productos reutilizados, reciclados o vinculados (OD.PR) es una barrera nula o baja SI NO

Se identifica la oferta de textiles triturados en el mercado, pero no la demandada a nivel industrial. Como se observa en el AC, (Figura 25) la variable OD.RE se asocia

como barrera media o se desconoce el grado de barrera que representa. El 45% de las empresas considera que OD.PR es una barrera media y el 20% alta (Tabla IX).

Potenciadores + / Dado que hay material disponible y que existe el consumo de textiles triturados en producciones artesanales (Pág. 22), se podría fomentar el uso en otros proyectos, por ejemplo, desde los programas de valorización de la Intendencia de Montevideo y otros IPA, desde programas de innovación e investigación de nuevos productos.

Influencia! / la falta de demanda en el mercado, a nivel industrial, afectará de manera crítica a la viabilidad general de la alternativa

Rentabilidad (REN)/ VIABILIDAD CRÍTICA

- a. El experto entrevistado considera que, en general, el margen de ganancia asociado a la alternativa es de medio a alto SI NO
- b. La mayoría (>55%) de los empresarios considera atractiva la inversión en la alternativa SI NO
- c. Los empresarios consideran que el bajo margen de ganancia (CO.MG) es una barrera nula o baja SI NO

A pesar de que al menos el 80% de las empresas consideran atractivas las actividades de clasificación y acopio para el reciclaje, (Figura 19) no hay actualmente demanda a gran escala que puedan absorber el volumen de residuos generados por la industria o que represente un motivador económico para el desarrollo industrial (Pág. 22, M. Guerrero, N. Correa, W. Cardoso, Sagrin S.A, conversaciones personales). Por esta razón, se considera el factor con viabilidad crítica. A su vez, el bajo margen de ganancia asociado a las actividades vinculadas al MA de RST, en general, es identificado como barrera media y alta por el 75% de las empresas (Tabla IX).

Influencia! / el factor se ve afectado de manera crítica por el factor OD.

Articulación entre actores (ART) / VIABILIDAD CRÍTICA

- a. Existen los actores necesarios para el desarrollo de la actividad SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO

c. Los empresarios consideran que la falta de articulación entre su empresa y actores (ART) es barrera nula o baja SI NO

No hay consumidores del material en cantidades industriales (Pág. 22). El 35% de las empresas conoce a actores que realicen la trituración de textiles (Figura 24). Se observa que el 75% de las empresas considera que la falta de articulación entre su empresa y actores que realicen actividades asociadas a los MA, es una barrera media a alta (Tabla IX).

Conciencia ambiental empresarial (CAE) / VIABILIDAD ALTA

El 90% de las empresas cree que el impacto ambiental de su empresa se reduciría significativamente si implementara acciones de reciclaje (Figura 21).

Valorización del consumidor (VC) / VIABILIDAD ALTA

El 80% de las empresas está de acuerdo o muy de acuerdo con que, el desarrollo de actividades relacionadas al reciclaje, sería valorado por sus clientes y mejoraría su imagen de marca (Figura 23).

Regulaciones y normativas (RN) / VIABILIDAD MEDIA

Ídem *Zero Waste* (ZW)

Incentivos y programas de apoyo gubernamentales (IPA)/ VIABILIDAD BAJA

Ídem *Zero Waste* (ZW)

Información accesible (INF) / VIABILIDAD CRÍTICA

a. Hay información sobre la alternativa, disponible y accesible para las empresas (libre acceso, disponible en internet) SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO

c. La mayoría (>55%) de los empresarios conocen en el sector antecedentes de implementación de MA SI NO

A nivel local, no se identifica información disponible sobre la utilización de residuos textiles como relleno . No se han encontrado manuales ni otros documentos públicos que aborden la temática para la industria de la vestimenta. Solo una empresa afirmó conocer competidores del rubro que implementen algún tipo de MA (Pág. 68) y solo el 35% de las empresas conoce a actores que realicen la trituración de textiles (Figura 24).

Influencia ! /En el AC se observa que INF es la mayor barrera percibida por los empresarios, lo que sugiere que, en general, se visualiza una escasez de información disponible sobre MA (Figura 25).

3.7.9 RECICLAJE. TEJIDOS (RT)

RECICLAJE

Resumen

| VIABILIDAD POR FACTORES / RECICLAJE. TEJIDOS (RT) | | | | | | | | | | | | | | VIABILIDAD PROMEDIO | | | |
|---|-----|-----|----|------------|----|----|-----|-----------------------|-----|----|-----|-----|-----|---------------------|------|-----|-----------------|
| TECNOLÓGICOS/ TÉCNICOS | | | | ECONÓMICOS | | | | SOCIALES / CULTURALES | | | GUB | | INF | MEDIA | | | |
| VOL | MAT | ACO | PC | DT | CO | OD | REN | ART | CAE | VC | RN | IPA | INF | M | DT | CV | VARIABILIDAD |
| | | | | + | | | | | | | | ! | ! | 3.00 | 0.96 | 32% | Datos variables |
| VALOR V | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | | | |

Input: textiles de algodón / **Output:** Tejidos

Descripción: El reciclaje de textiles para obtener hilados y tejidos presenta una viabilidad media. Es exclusivo de la empresa Atersa S.A. y para textiles con composición de algodón >90%. El reciclaje de otras composiciones no existe actualmente en Uruguay. Las mayores limitantes se relacionan al volumen, tipo de material y a la reducida disponibilidad de tecnologías.

FACTORES CONDICIONANTES

Volumen del residuo (VOL) / VIABILIDAD MEDIA

La alternativa requiere un volumen mínimo de RST SI NO

a. Los empresarios generan anualmente el residuo requerido para la acción

SI NO

b. Los empresarios tienen la capacidad de llegar al menos al volumen mínimo a través del acopio o sinergias con otras empresas SI NO

El material requerido para el reciclaje es de al menos una tonelada de residuos clasificados (Pág. 23. D. Jorba, conversación personal). Todas las empresas relevadas consumen este tipo de textil, aunque en el 30% de ellas, representa menos del 10% del textil utilizado anualmente (Tabla VI). De las 6 empresas en las que se pudo estimar el volumen de residuos de corte, solo 2 llegarían a una tonelada anual (Tabla VII). En estos casos, se podría alcanzar el volumen necesario mediante el acopio o la recolección de residuos en varias empresas, a través de servicios de recolección, ya existentes en el mercado (Pág. 24).

Tipo de material (MAT) / VIABILIDAD MEDIA

La alternativa requiere de un tipo de material específico SI NO

a. La empresa dispone de ese tipo de material SI NO

b. El material puede clasificarse adecuadamente por la mayoría (>55%) de las empresas SI NO

Se requieren textiles de composición de algodón >90% (Pág. 23). Los textiles de composición cerca del 100% natural (en particular el algodón) son los segundos más utilizados por las empresas, luego de las mezclas (Figura 9). Los residuos más idóneos para el reciclaje son los retazos de corte, ya que no presentan avíos (Pág. 23). El 50% de las empresas ya realiza algún tipo de clasificación (Pág. 62). Once de las empresas (55%) considera que la clasificación no es una barrera para su personal y 8 (40%)

consideran que es una barrera pequeña que podría solucionarse fácilmente (Tabla IX).

Potenciadores + / Posibilidad de ampliar el reciclaje a textiles de composiciones sintéticas, artificiales y múltiples a través del proyecto de la empresa Resur (Pág. 23).

Acopio (ACO) / VIABILIDAD ALTA

a. La mayoría (>55%) de los empresarios tiene la capacidad de acopio necesaria para el desarrollo de la alternativa o puede conseguirla externamente SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios cuentan con un espacio específico para el acopio SI NO

c. La mayoría (>55%) de los empresarios acopia el tipo de residuo necesario de manera correcta SI NO

El 90% de las empresas tienen lugar de acopio (Pág. 58) y el 65% ya tienen contratados servicios de transporte de residuos (Tabla VIII). El 90% de las empresas acopia los residuos de corte en bolsas de nylon, lo que resulta apropiado (Figura 16).

Adaptabilidad del personal (PC) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa requiere la adaptabilidad del personal a actividades de clasificación. El 95% de las empresas cree que su personal se adaptaría fácilmente a tareas de clasificación y acopio por color y composición (Figura 22).

Disponibilidad de tecnologías (DT) / VIABILIDAD ALTA

Se requieren tecnologías especiales en alguna etapa del proceso para el desarrollo básico de la actividad SI NO

a. La mayoría de las empresas (>55%) ya cuenta con las tecnologías o infraestructura básicas para realizar las actividades necesarias para el desarrollo de la alternativa SI NO

b. Hay disponibilidad local de tecnologías (maquinarias y softwares) para realizar la alternativa SI NO

c. Hay proveedores locales que ofrezcan el servicio relacionado SI NO

La fábrica Atersa cuenta con tecnologías de trituración, desfibrado, hilado y tejido, necesarias para el reciclaje de tejidos (Pág. 23). Las empresas tienen capacidad e infraestructura para realizar las actividades necesarias para el reciclaje: clasificación y acopio.

Influencia ! Actualmente, Atersa no trabaja con proveedores locales, sin embargo, se manifestó interés en la posibilidad de hacerlo (D. Jorba, Atersa S.A., conversación personal, 12 de diciembre 2019).

Costos de inversión (CO) / VIABILIDAD ALTA

Ídem Donación (DON).

Oferta y demanda en el mercado (OD) / VIABILIDAD BAJA

a. El experto entrevistado considera que, en general, la demanda asociada a la alternativa es de media a alta SI NO

b. Los empresarios consideran que la baja de demanda de residuos en el mercado (OD.RE) es una barrera nula o baja SI NO

c. Los empresarios consideran que la baja oferta/demanda de productos reutilizados, reciclados o vinculados (OD.PR) es una barrera nula o baja SI NO

Atersa S.A. tiene una demanda de material que sobrepasa la cantidad de residuos disponibles en Uruguay (Pág. 23)(D. Jorba, conversación persona). Como se observa en el AC (Figura 25) la variable OD.RE se asocia como barrera media o se desconoce el grado de barrera que representa. El 45% de las empresas considera que OD.PR es una barrera media y el 20% alta (Tabla IX).

Rentabilidad (REN)/ VIABILIDAD MEDIA

a. El experto entrevistado considera que, en general, el margen de ganancia asociado a la alternativa es de medio a alto SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios considera atractiva la inversión en la alternativa SI NO

c. Los empresarios consideran que el bajo margen de ganancia (CO.MG) es una barrera nula o baja SI NO

El residuo ya se asume como una pérdida económica para las empresas (es textil perdido) y por normativa, deben contratar a un servicio de transporte de residuos. Si la empresa puede vender su residuo, transferir o minimizar los costos de transporte existentes el beneficio es positivo (D. Jorba, Atersa S.A, conversación personal, 12 de diciembre 2019). Al menos el 80% de las empresas considera atractiva la inversión en las actividades de clasificación y acopio ya sea para venta o donación de residuos para reciclaje (Figura 19). Por otro lado, el bajo margen de ganancia asociado a las actividades vinculadas al MA de RST, en general, es identificado como barrera media y alta por el 75% de las empresas (Tabla IX).

Articulación entre actores (ART) / VIABILIDAD BAJA

a. Existen los actores necesarios para el desarrollo de la actividad SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO

c. Los empresarios consideran que la falta de articulación entre su empresa y actores (ART) es barrera nula o baja SI NO

A pesar de la constatada existencia de articuladores en el sector (Pág. 24), se observa que el 75% de las empresas considera que la falta de articulación entre su empresa y actores que realicen actividades asociadas a los MA, es una barrera media a alta (Tabla IX). Solo el 10% de las empresas conoce a actores que realicen el reciclaje de textiles para la fabricación de tejidos (Figura 24).

Conciencia ambiental empresarial (CAE) / VIABILIDAD ALTA

El 90% de las empresas cree que su impacto ambiental se reduciría significativamente si implementara acciones de reciclaje (Figura 21).

Valorización del consumidor (VC) / VIABILIDAD ALTA

El 80% de las empresas está de acuerdo o muy de acuerdo con que, el desarrollo de actividades relacionadas al reciclaje, sería valorado por sus clientes y mejoraría su imagen de marca (Figura 23).

Regulaciones y normativas (RN) / VIABILIDAD MEDIA

Ídem *Zero Waste* (ZW)

Incentivos y programas de apoyo gubernamentales (IPA)/ VIABILIDAD BAJA

Ídem *Zero Waste* (ZW)

Información accesible (INF) / VIABILIDAD CRÍTICA

- a. Hay información sobre la alternativa, disponible y accesible para las empresas (libre acceso, disponible en internet) SI NO
- b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO
- c. La mayoría (>55%) de los empresarios conocen en el sector antecedentes de implementación de MA SI NO

A nivel local, no se identifica información disponible sobre servicios de reciclaje de RST para empresas. No se han identificado manuales ni otros documentos públicos que aborden la temática para la industria de la vestimenta. Solo una empresa afirmó conocer competidores del rubro que realicen algún tipo de MA (Pág. 68) y solo el 10% de las empresas conoce a actores que reciclen textiles para la fabricación de tejidos (Figura 24).

Influencia ! /En el AC se observa que INF es la mayor barrera percibida por los empresarios, lo que sugiere que, en general, se visualiza una escasez de información disponible sobre MA (Figura 25).

3.7.10 VALORIZACIÓN ENERGÉTICA (VE)

Resumen

| VIABILIDAD POR FACTORES / VALORIZACIÓN ENERGÉTICA (VE) | | | | | | | | | | | | | | | VIABILIDAD PROMEDIO | | | |
|--|-----|-----|----|------------|----|----|-----|-----------------------|-----|----|----|-----|-----|------|---------------------|-----|-----------------|--|
| TECNOLÓGICOS / TÉCNICOS | | | | ECONÓMICOS | | | | SOCIALES / CULTURALES | | | | GUB | | INF | MEDIA | | | |
| VOL | MAT | ACO | PC | DT | CO | OD | REN | ART | CAE | VC | RN | IPA | INF | M | DT | CV | VARIABILIDAD | |
| VALOR V | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 1 | 3.14 | 1.03 | 33% | Datos variables | |

Input: textiles y prendas / **Output:** combustible

Descripción: La valorización energética, permite la transformación de residuos en fuentes de energía, y en el caso de la empresa nacional Afrecor, en combustibles líquidos alternativos. Como facilitadores se identifican, la aceptación de topo tipo de material como *input* y los bajos costos de inversión. Además, no requiere la capacitación de personal. Como desventaja, se observa que la alternativa no permite la reinserción del material en ciclos productivos. La mayor barrera es la falta de información disponible.

FACTORES CONDICIONANTES

Volumen del residuo (VOL) / VIABILIDAD MEDIA

La alternativa requiere un volumen mínimo de RST SI NO

a. Los empresarios generan anualmente el residuo requerido para la acción

SI NO

b. Los empresarios tienen la capacidad de llegar al menos al volumen mínimo a través del acopio o sinergias con otras empresas SI NO

El material requerido para la valorización energética es de al menos 100 kg (aproximadamente) (Pág. 24), volumen inferior al total anual generado por cada una de las empresas relevadas (Tabla VII). Además, se puede llegar al volumen necesario

mediante el acopio o la recolección de residuos en varias empresas, a través de servicios de recolección, ya existentes en el mercado (Pág. 24).

Tipo de material (MAT) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa requiere de un tipo de material específico SI NO

Todo tipo de material textil es apto (Pág. 24, E. Olaso, conversación personal)

Acopio (ACO) / VIABILIDAD ALTA

a. La mayoría (>55%) de los empresarios tiene la capacidad de acopio necesaria para el desarrollo de la alternativa o puede conseguirla externamente SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios cuentan con un espacio específico para el acopio SI NO

c. La mayoría (>55%) de los empresarios acopia el tipo de residuo necesario de manera correcta SI NO

El 90% de las empresas cuentan con el lugar de acopio necesario (Pág. 58). La alternativa no requiere que el material se acopie de una manera específica pues el que está en malas condiciones (e.g.: humedad y suciedad) no afecta el proceso de VE (Pág. 24).

Adaptabilidad del personal (PC) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa no requiere de actividades de clasificación, pero sí de acopio. El 95% de las empresas cree que su personal se adaptaría fácilmente a tareas de clasificación y acopio por color y composición (Figura 22).

Disponibilidad de tecnologías (DT) / VIABILIDAD ALTA

Se requieren tecnologías especiales en alguna etapa del proceso para el desarrollo básico de la actividad SI NO

a. La mayoría de las empresas (>55%) ya cuenta con las tecnologías o infraestructura básicas para realizar las actividades necesarias para el desarrollo de la alternativa

SI NO

b. Hay disponibilidad local de tecnologías (maquinarias y softwares) para realizar la alternativa SI NO

c. Hay proveedores locales que ofrezcan el servicio relacionado SI NO

La planta industrial de Afrecor cuenta con las tecnologías necesarias (Pág. 24). Como se mencionó en el detalle del factor *acopio*, las empresas tienen capacidad e infraestructura para realizarlo.

Costos de inversión (CO) / VIABILIDAD ALTA

La alternativa implica un costo de inversión para la empresa SI NO

No se requieren costos de inversión, el material no necesita ser clasificado y las empresas tienen capacidad de acopio. Además, en caso de tener que cubrir costos de transporte, se observó que el 65% de las empresas ya tiene contratados servicios para los residuos (Tabla VIII).

Oferta y demanda en el mercado (OD) / VIABILIDAD BAJA

a. El experto entrevistado considera que, en general, la demanda asociada a la alternativa es de media a alta SI NO

b. Los empresarios consideran que la baja de demanda de residuos en el mercado (OD.RE) es una barrera nula o baja SI NO

c. Los empresarios consideran que la baja oferta/demanda de productos reutilizados, reciclados o vinculados (OD.PR) es una barrera nula o baja SI NO

Afrecor podría absorber gran parte de la cantidad de residuos textiles disponibles (Pág. 24)(E. Olaso, conversación personal). Como se observa en el AC (Figura 25) la variable OD.RE se asocia como barrera media o se desconoce el grado de barrera que representa. El 45% de las empresas considera que OD.PR es una barrera media y el 20% alta (Tabla IX).

Potenciadores + La oferta de esta alternativa podría incrementarse a través de la información de la existencia de la misma en empresas de vestimenta.

Rentabilidad (REN)/ VIABILIDAD MEDIA

- a. El experto entrevistado considera que, en general, el margen de ganancia asociado a la alternativa es de medio a alto SI NO
- b. La mayoría (>55%) de los empresarios considera atractiva la inversión en la alternativa SI NO
- c. Los empresarios consideran que el bajo margen de ganancia (CO.MG) es una barrera nula o baja SI NO

Afreacor podría encargarse del transporte de residuos en volúmenes medios o grandes (cientos de kilos) (E. Olaso, conversación personal). Esto implicaría un ahorro para la empresa, ya que por normativa, debe contar con un servicio de transporte autorizado. Al menos el 80% de las mismas considera atractiva la inversión en las actividades de clasificación y acopio ya sea para venta o donación de residuos para reciclaje (Figura 19). Por otro lado, el bajo margen de ganancia asociado a las actividades vinculadas al MA de RST, en general, es identificado como barrera media y alta por el 75% de las empresas (Tabla IX).

Articulación entre actores (ART) / VIABILIDAD BAJA

- a. Existen los actores necesarios para el desarrollo de la actividad SI NO
- b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO
- c. Los empresarios consideran que la falta de articulación entre su empresa y actores (ART) es barrera nula o baja SI NO

A pesar de la existencia de articuladores (Pág. 24), se observa que el 75% de las empresas considera que la falta de articulación con actores que realicen actividades asociadas a los MA, es una barrera media a alta (Tabla IX). Solo el 15% de las empresas conoce a actores que realicen VE (Figura 24) y solo uno de ellos conoce a

Afrecor. Las otras dos empresas realizan incineración en su propia caldera industrial para generar calor como fuente de energía (conversación con empresarios).

Conciencia ambiental empresarial (CAE) / VIABILIDAD ALTA

El 90% de las empresas cree que su impacto ambiental se reduciría significativamente si implementaran acciones de reciclaje (Figura 21).

Valorización del consumidor (VC) / VIABILIDAD ALTA

El 85% de las empresas está de acuerdo o muy de acuerdo con que, el desarrollo de actividades para la VE , sería valorado por sus clientes y mejoraría su imagen de marca (Figura 23).

Regulaciones y normativas (RN) / VIABILIDAD MEDIA

Ídem *Zero Waste* (ZW)

Incentivos y programas de apoyo gubernamentales (IPA)/ VIABILIDAD BAJA

Ídem *Zero Waste* (ZW)

Información accesible (INF) / VIABILIDAD CRÍTICA

a. Hay información sobre la alternativa, disponible y accesible para las empresas (libre acceso, disponible en internet) SI NO

b. La mayoría (>55%) de los empresarios conoce un proveedor del servicio de la alternativa SI NO

c. La mayoría (>55%) de los empresarios conocen en el sector antecedentes de implementación de MA SI NO

Si bien, hay información en internet sobre la VE en Uruguay, no se especifica la posibilidad de la utilización de textiles como insumo. Solo el 15% de las empresas conoce a actores que realicen VE (Figura 24) y como se mencionó, dos la implementan dentro de la empresa. Solo una afirmó conocer competidores del rubro que realicen algún tipo de MA (Pág. 68).

Influencia ! /En el AC se observa que INF es la mayor barrera percibida por los empresarios, lo que sugiere que, en general, se percibe una escasez de información disponible sobre MA (Figura 25).

3.8 Resumen de viabilidad

Se observa que las alternativas de menor viabilidad son ZW y RR (Tabla XII). Esta última, tiene alta viabilidad en la mayoría de los factores condicionantes, sin embargo, no se identificó actualmente demanda en el mercado a nivel industrial. Las alternativas que presentan mayor viabilidad promedio son DON, REV y REC, siendo la primera, la de mayor viabilidad. En coherencia con los resultados del AC (Figura 25), se observa que los factores tecnológicos son los que presentan menores dificultades, mientras que lo que más perjudica la viabilidad promedio de las alternativas, es la oferta y demanda en el mercado, y el desconocimiento de información sobre IPA y los MA en general (Tabla XII). La adaptabilidad del personal y la conciencia ambiental empresarial afectan de manera positiva a la viabilidad. La percepción de la valoración del consumidor sobre la implementación de MA, también aporta de manera positiva, salvo en ZW, SOF y REV.

En cuanto a la variabilidad de los datos (Tabla XIII), se identifica que las alternativas más viables (DON, REV, REC), son las que presentan menor variabilidad en los datos, con datos poco variables (Coeficiente de variación <30%), lo que significa que la media es representativa del conjunto y este es homogéneo. Las alternativas, de menor viabilidad (ZW y RR) y UPC, presentan la mayor variabilidad en los datos, pero ninguna supera el 50% de CV. Igualmente, si bien el resto de las alternativas presenta datos variables, la mayoría tienen un CV próximo al 30%.

Tabla XII. Resultados de la matriz de la viabilidad de MA de RSTPC. Fuente: Elaboración propia

| | | | ALTERNATIVAS | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------------|----------------------------------|--------------|-------------------|---------------|----------|---------|---------------------|-----------|--------------------|--------------------|-------------------------|---|
| | | | PREV. | | REUTILIZACIÓN | | | | RECICLAJE | | | VE | |
| | | | ZW | SC | REC | DON | REV | UPC | TRA | RR | RT | VE | |
| | | | Zero Waste | Software de corte | Recortes | Donación | Reventa | Upcycling (Prendas) | Trapería | Reciclaje. Relleno | Reciclaje. Tejidos | Valorización energética | |
| FACTORES | TECNOLÓGICOS/ TECNICOS | Volumen del residuo | VOL | | | | | | | | | | |
| | | Tipo de material | MAT | | | | | | | | | | |
| | | Acopio | ACO | | | | | | | | | | |
| | Adaptabilidad del personal | PC | | | | | | | | | | | |
| | Disponibilidad de tecnologías | DT | + | | + | | + | + | ! | | ! | | |
| | ECONÓMICOS | Costos percibidos | CO | X | X | | | | X | | | | |
| | | Oferta y demanda en mercado | OD | X | X | + | | + | X | X | X | X | + |
| | | Rentabilidad | REN | X | | | | | X | ! | X | X | |
| | SOCIALES / CULTURALES | Articulación entre actores | ART | | | | | | | X | X | X | |
| | | Conciencia ambiental empresarial | CAE | | | | | | | | | | |
| | | Valorización del consumidor | VC | | | | | | | | | | |
| | GUB | Regulaciones y normativas | RN | | | | | | | | | | |
| | | Incentivos gubernamentales | IPA | ! | ! | ! | ! | ! | ! | ! | ! | ! | ! |
| | INF | Información accesible | INF | ! | ! | ! | ! | ! | ! | ! | ! | ! | ! |
| VIABILIDAD PROMEDIO POR ALTERNATIVA | | | 2,27 | 2,54 | 3,42 | 3,69 | 3,42 | 2,71 | 3,07 | ! | 3,00 | 3,14 | |

Tabla XIII. Valores de viabilidad (alternativas en filas y factores en columnas), Viabilidad promedio por alternativa, Desvío Típico, Coeficiente de Variación y Variabilidad de los datos. Fuente: Elaboración propia

| | VOL | MAT | ACO | PC | DT | CO | OD | REN | ART | CAE | VC | RN | IPA | INF | Promedio | Des. Típico | CV % | Datos |
|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|----------|-------------|------|----------------|
| ZW | | | | | 2 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 2,27 | 1,10 | 49 | variables |
| SOF | | | | | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3 | 2 | 2,55 | 0,93 | 37 | variables |
| REC | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3,42 | 0,85 | 25 | poco variables |
| DON | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 3 | 2 | 3,69 | 0,63 | 17 | poco variables |
| REV | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 3,42 | 0,85 | 25 | poco variables |
| UPC | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2,71 | 1,20 | 44 | variables |
| TRA | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3,07 | 1,00 | 32 | variables |
| RR | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 3 | 2 | 2,93 | 1,38 | 47 | variables |
| RT | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3,00 | 0,96 | 32 | variables |
| VE | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3,14 | 1,03 | 33 | variables |

4. DISCUSIÓN

Se observó que la mayoría de las alternativas para el MA de RSTPC a nivel local, presentan una viabilidad promedio media, lo cual es favorable. Las de menor viabilidad son aquellas que requieren de la capacitación del personal o de contratar un servicio especializado (ZW, SOF, UPC). Las de mayores valores de viabilidad, fueron DON (alcanzando una viabilidad alta, con un valor de 3.69), REC y REV (ambas con un valor de 3.42).

Si bien, las empresas relevadas no cuenta con planes de gestión integral de RSTPC, se visualizó que muchas de ellas implementan acciones aisladas para minimizar el residuo textil. Menos la DON, todas las alternativas poseen dificultades en la oferta y demanda (OD), lo cual es esperable ya que esta barrera se identifica a nivel global (Jordeva et al., 2015; Runnel et al.,2017). En general, la falta de OD se asocia al desconocimiento de la actividad o a la falta de articulación de actores, por lo que, la disponibilidad y acceso a la información fue identificado como barrera crítica en este estudio. Se destacó el caso del reciclaje de textiles para relleno, al cual se le designó una viabilidad crítica porque, a pesar de la existencia de tecnologías y la oferta del producto, no existe actualmente una demanda a nivel industrial. Factores socioculturales, como la conciencia ambiental empresarial (CAE) y la valoración del consumidor (VC), tendieron a aportar de manera positiva a la viabilidad de las alternativas, salvo en los casos de SOF y REV, en los cuales los empresarios manifestaron que los clientes no valoran estas alternativas. Para profundizar en este aspecto, sería deseable un estudio sobre la percepción del consumidor, para comprobar si efectivamente, hay en Uruguay un crecimiento en la preferencia de los consumidores por productos de menor impacto ambiental, como se identifica en otros países (Mont et al., 2017; Vila et al., 2017; Koszewska, 2016).

4.1 Factores tecnológicos/técnicos

Como se observó en el AC, en el análisis de frecuencias y posteriormente en la matriz de viabilidad, los factores tecnológicos no representan barreras para el MA de RSTPC. El volumen y tipo de residuo no afectan negativamente la implementación en ninguno de los casos. Se identificó que el volumen de RSTPC generado en el país es reducido, considerando que el ingreso estimado de textiles para indumentaria en 2018, fue 2200 toneladas aproximadamente, de los cuales, el 20% se transforma en descarte. En el caso de la industria del reciclaje, estos volúmenes no son suficientes para cubrir la demanda y debido a esto las empresas de trapería y reciclaje de tejidos importan el residuo. Sin embargo, esto representa un potencial: si se desarrollara un adecuado sistema de logística y recolección, se podrían valorizar el 100% de los residuos que entraran dentro de los requisitos de estas alternativas. Otro punto a favor en este sentido, es la alta concentración de empresas observada en el área central sur de Montevideo, lo cual puede facilitar la recolección de residuos. En cuanto al acopio, se visualizó en general, la presencia de condiciones adecuadas para la conservación del material.

4.2 Factores económicos: los costos y el bajo margen de ganancia como barreras

Los costos y el bajo margen de ganancia asociado a los productos del MA de RST se identifican como barreras en múltiples casos (Jordeva et al., 2015; Mont et al., 2017; Sandvik, 2017; Vila et al., 2017). Sin embargo, se observó que los costos no siempre son determinantes; por ejemplo, DON es la alternativa de mayor viabilidad y una de las de mayor interés de implementación (85%), pero no genera ganancias. También se observó en el AC que las variables asociadas a los costos, se distribuyen tanto a la izquierda como a la derecha del eje vertical, indicando que no todas las acciones que implican un costo son vistas como barreras por las empresas. Al observar las variables de costos en el AC, vemos que la mayor barrera está asociada a la contratación de nuevo personal (CO.NP),

y las menores, a actividades que son familiares para más del 55% de las empresas, como la clasificación de algún tipo de residuos (CO.CL). Se podría deducir que, las empresas estarían más dispuestas a adoptar alternativas que impliquen pequeños gastos (como DON, REV, TRA, RR, RT y VE, principalmente vinculadas a la clasificación), pero no requieran contratar a nuevo personal. Esto podría verse reflejado en la baja viabilidad del *Zero Waste* (ZW), alternativa con menor percepción de adaptabilidad del personal y que requeriría contratar a un técnico especializado. En este punto, cabe mencionar que, el *upcycling* de prendas obtuvo una viabilidad media (2.71), pero esto podría variar según el nivel implementado. Como se ha mencionado, se pueden identificar distintos niveles de *upcycling*, dependiendo del grado de dificultad. Todas las empresas que ya lo desarrollan (20% del total de empresas), realizan acciones de baja complejidad (e.g.: apliques, modificaciones simples en largo y ancho, reteñidos, etc.). En el caso de transformaciones más radicales, se deberá evaluar la viabilidad puntualmente. En esta investigación no se diferenció en las preguntas del cuestionario los niveles de *upcycling*, por lo que no se pudo identificar el grado barrera asociado a cada uno de ellos.

Las alternativas que solo involucran costos de clasificación, presentan un potencial particular, considerando que el residuo de material ya se asume como una pérdida económica (Rissanen, 2013) y por normativa (Ley de Gestión Integral de Residuos) las empresas deben contratar a un transportista autorizado. Es decir, estos costos ya asumidos, podrían transformarse en un ahorro o ganancia, si se obtuvieran ingresos por la valorización o venta del residuo, o se transfirieran los costos del transporte a las empresas de reciclaje.

4.3 La falta de información accesible sobre MA de RSTPC (INF) y articulación entre actores (ART)

El conocimiento empresarial sobre MA de RSTPC y la presencia de información accesible son factores clave para su implementación. A nivel global, el desconocimiento vinculado a RST tanto de las empresas como de los consumidores, se han identificado como barreras (Mont et al., 2017; Runnel et

al., 2017; Koszewska, 2016). Localmente, INF se destaca como la mayor barrera percibida por los empresarios, el 85% de ellos la consideran una barrera media o alta. A su vez, en el AC se observa su proximidad a la falta de articuladores (ART) y la falta de incentivos gubernamentales (IPA), lo que indica que estas dos últimas pueden verse afectadas por dicha variable. A pesar de existir múltiples programas de apoyo alineados a la generación de valor a través de la prevención y recuperación de residuos, el 90% de las empresas desconoce su existencia. Igualmente, se detectó la saturación de algunos programas de apoyo, por lo cual sería deseable una ampliación de los mismos. También se percibe el desconocimiento de los empresarios sobre lo que otras empresas hacen; solo uno afirmó conocer a un competidor del rubro que realice algún tipo de MA de RST.

Se observó la desarticulación de actores en las actividades que requieren la transformación del textil (UPC, TRA, RR, RT, VE), en la mayoría de estas alternativas, más del 75% de las empresas no sabe a quien acudir para su desarrollo. El desconocimiento sobre la disponibilidad del residuo y sobre proveedores que realicen su valorización, también afectan negativamente la oferta y demanda del mismo; en algunos casos, existen los recursos y actores necesarios pero se percibe una viabilidad negativa a causa de su ignorancia. Para estos casos, se recomienda generar acciones informativas y de comunicación para exponer las posibilidades y suscitar la articulación entre actores. Por ejemplo, las iniciativas gubernamentales, en vínculo con la academia, organizaciones de la sociedad civil y otras intergubernamentales, podrían actuar como plataformas para activar las sinergias industriales e incentivar la colaboración. Las actividades participativas resultan beneficiosas para coordinar cambios en red, que requieren la coordinación y operación conjunta de múltiples actores. Estas también son impulsadas tanto desde el ecodiseño, como de la bioeconomía (Ministerio de Ambiente, 2021; Rodríguez et al., 2017). Otra acción que podría aportar a la difusión de los MA, es la creación de manuales públicos, para su implementación a nivel local, que integren una base de datos de los actores y servicios disponibles, así como de los requerimientos en cuanto al volumen y tipo de material.

También se detectó la carencia de registros del volumen de residuos generado. La presencia de esta información favorece a los procesos de valorización, facilitando la planificación de acciones y el cálculo de métricas de impacto. Según Runnel et al., (2017) para que las empresas calculen o compartan sus datos, es necesario que obtengan un beneficio significativo de la venta de sus residuos. Por lo tanto, sería de interés activar las alternativas de valorización que ya existen y no requieren grandes esfuerzos para las empresas, con el fin de generar antecedentes y comenzar a activar un mercado local de residuos textiles.

4.4 Regulaciones y normativas

La creación de la Ley de Gestión Integral de Residuos y del PNGR han aportado a la materia en términos generales, otorgándole un lugar primordial a la gestión integral de residuos y contemplando todo el ciclo de vida de los productos (Ley 19829, 2019; Ministerio de Ambiente, 2021). La regulación de la REP es clave para el impulso del desarrollo de MA, sin embargo, en Uruguay, los residuos textiles no se contemplan dentro de la misma, por lo que no hay presión sobre los empresarios para generar actividades de prevención o valorización de residuos. Por otro lado, las nuevas normativas de la EU, incorporan la regulación de los productos importados, en función de que se respeten los requisitos de ecodiseño propuestos (European Commission, 2022). Esto podría actuar como motivador para que empresas de vestimenta exportadoras a la EU integren también dichas exigencias, impulsando el desarrollo de productos de menor impacto ambiental a nivel global.

4.5 Ampliando horizontes: una visión sistémica

Esta investigación se centró en la prevención o minimización del residuo generado por empresas de vestimenta en las fases productivas, sin embargo, es importante destacar que los manejos alternativos no son una solución en sí, sino que deben aplicarse junto con otras estrategias que abarquen todas las etapas del ciclo de vida del producto, integrando las dimensiones ecológicas, sociales,

económicas y culturales, analizando de forma crítica las prácticas de consumo contemporáneas.

La bioeconomía y el ecodiseño permiten diseñar los procesos de valorización en la etapa del diseño, minimizando los impactos antes de que se genere el residuo (Manzini y Vezzoli, 1998). Sería deseable que el sector de vestimenta local, previera la incorporación de procesos y materiales alineados con estas corrientes, especialmente, para reducir el uso de materiales sintéticos y su impacto asociado (Altun, 2012; IUCN, 2017; Browne, et al., 2011). También se sugiere, que el MA de RSTPC no se realice a través de acciones inconexas, sino que se apliquen conjuntamente alternativas de prevención, reutilización y reciclaje, siguiendo la jerarquía de residuos y teniendo como objetivo la minimización y valorización total de los RSTPC.

Igualmente, la mera implementación MA conllevará a cambios paulatinos en las fases de diseño. Por ejemplo, el *upcycling* requiere prendas de calidad, que puedan remanufacturarse y venderse como un producto nuevo. Si la empresa planifica que ciertas prendas estarán destinadas al *upcycling*, podrá prever la compra y manufactura de calidad para facilitar el proceso. O incluso, podrá tener en cuenta elementos del diseño de la prenda original (*input*) que luego aportarán al *upcycling* (e.g.: los vivos y terminaciones internas de un pantalón que luego se visualizarán en el derecho de una chaqueta). A su vez, si las empresas ya saben que venderán sus residuos de corte para el reciclaje, quizás puedan variar la composición de algodón, para que cumpla con los requisitos necesarios para el mismo.

Por otro lado, se entiende que son imperiosos estudios posteriores que integren a los residuos posconsumo. En el presente, el mayor volumen generado proviene de las prendas importadas. En el 2018 se importaron 7.063 toneladas y en 2019, 6.634 toneladas de ropa (Hirigoyen y López, 2020:38), lo que excede al triple de los textiles importados destinados a la fabricación de vestimenta en 2018. Este rubro (incluyendo calzados) incrementó sus importaciones en 2022 un 26% respecto a 2021 y fue el cuarto rubro más importante, luego de vehículos, químicos para el agro y alimentos (Uruguay XXI, 2022). La implementación de MA

en las empresas locales, podría generar antecedentes que podrán favorecer la valorización de prendas importadas, tanto posconsumo como de *deadstock*. Cabe mencionar, que el estudio de viabilidad presentado en esta investigación es de tipo preliminar y busca un acercamiento al estado de la situación general de los MA de RSTPC a nivel local. En caso de implementación de la alternativa se sugiere, un estudio de mayor profundidad de la matriz de identificación de facilitadores y barreras para distintas alternativas de prevención y valorización de residuos, quizás integrando la ponderación de factores e integrando a un panel de expertos interdisciplinar para la valoración de cada punto, además de estudiar las características específicas de las empresas involucradas en ese caso. Por otro lado, se observa como limitante, el reducido tamaño de la muestra (20 empresas), lo que significó asumir un e del 17%. De todas formas, se lo considera un margen de error aceptable para un estudio introductorio.

5. CONCLUSIONES

La incorporación de acciones para el MA de RSTPC podría ser beneficiosa para la reducción del impacto ambiental de la industria de la vestimenta y se ha identificado que existe una viabilidad positiva en la mayoría de las acciones estudiadas. Los factores tecnológicos/técnicos no representan una barrera para el sector local. Los factores económicos vinculados a los costos y el margen de ganancia asociado a los MA de RSTPC no tienden a representar una barrera alta, salvo en los casos que hay que contratar a nuevo personal. Como barrera crítica se identificó la falta de información general sobre MA. A pesar de la disponibilidad de recursos y actores, esta afecta negativamente su implementación, por lo que se propone trabajar en estrategias de comunicación, generación de material, procesos participativos y la articulación de actores. Si bien la prevención y valorización de residuos textiles minimiza el consumo de recursos y el impacto asociado a los mismos, se sugiere que las acciones para el MA sean complementarias del diseño integral de los productos, contemplando

todo su ciclo de vida y todas las dimensiones ambientales, e integrando los principios del ecodiseño y la bioeconomía para impactos efectivos a largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

Altun, Ş. (2012), "Prediction of textile waste profile and recycling opportunities in Turkey". *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 5 (94), 16-20

Armstrong, C.M; Niinimäki, K; Kujala, S; Karell, E; Lang, C. (2014), "Sustainable product-service systems for clothing: exploring consumer perceptions of consumption alternatives in Finland", *Journal of Cleaner Production*, 97, 30–39

Aus, R. (2011), "Trash to trend: Using upcycling in fashion design". Tesis de doctorado. Estonian Academy of Arts. Disponible en: <https://www.digar.ee/arhiiv/en/books/15357> Acceso: 23/5/2023

Banwell, E; Schuknecht, M; Rattner, B; Hulst, N; Dougherty, N. (2021), "The Nature of Fashion Moving towards a Regenerative System", Biomimicry Institute. Disponible en: https://biomimicry.org/wp-content/uploads/2021/11/The-Nature-of-Fashion_2021.pdf Acceso 2/4/2022

Benyus, J. M. (1997), "Biomimicry: Innovation inspired by nature", Morrow

Browne, M.A.; Crump, P; Stewart J; Teuten, E; Tonkin, A; Galloway, T; y Thompson, R.(2011), "Accumulation of Microplastic on Shorelines Worldwide: Sources and Sinks". *Environmental Science & Technology*, 45 (21),9175-9179

Castiñeiras, M. (2016), "El desembarco del fast fashion: la última puntada". Disponible en: <http://elpais.com.uy/que-pasa/desembarco-fast-fashion-ultima-puntada.html> Acceso 16/7/2019

Ceschin F., Gaziulusoy I.A. (2016) "Evolution of design for sustainability: from product design to design for system innovations and transitions". *Des Stud* 47, 118-163

CIU; IM; MIDES; MVOTMA (2012), "Plan de gestión de Montevideo para la recuperación de residuos de envases no retornables", Disponible en: http://ciu.com.uy/innovaportal/file/49856/1/pge_montevideo_plan_2012-08-24_definitivo.pdf Acceso 8/11/2017

Cochran, W. (1977), "Sampling Techniques". JOHN WILEY & SONS

European Commission (2005) "Communication from the commission to the council, the European Parliament, the European economic and social committee and the committee of the regions: Taking Sustainable Use of Resources Forward: A Thematic Strategy on the Prevention and Recycling of Waste". COM 666 final Brussels. Disponible en: <http://eurlex.europa.eu/legalcontent/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52005DC0666&from=EN> Acceso 20/9/2017

European Commission (2018), "A sustainable bioeconomy for Europe : strengthening the connection between economy, society and the environment : updated bioeconomy strategy", Publications Office. Disponible en: <https://data.europa.eu/doi/10.2777/792130> Acceso: 6/8/2023

European Commission (2022), "Communication from The Commission to The European Parliament, The Council, The European Economic and Social Committee and The Committee of The Regions EU Strategy for Sustainable and Circular Textiles". COM 141 final Brussels. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52022DC0141> Acceso: 3/4/2023

European Commission (2023), "Proposal for a Directive of The European Parliament and of The Council. Amending Directive 2008/98/EC on waste". COM 0234 final Brussels. Disponible en: https://environment.ec.europa.eu/system/files/2023-07/Proposal%20for%20a%20DIRECTIVE%20OF%20THE%20EUROPEAN%20PARLIAMENT%20AND%20OF%20THE%20COUNCIL%20amending%20Directive%20200898EC%20on%20waste%20COM_2023_420.pdf Acceso 7/8/2023

Decreto 182/013, Art. 3, Disponible en: <http://impo.com.uy/bases/decretos/182-2013> Acceso 20/9/2017

Decreto 504/007, Art. 1, Disponible en: <https://www.bcu.gub.uy/Leyes%20y%20Decretos/Decreto-504-2007.pdf> Acceso 10/4/2023

DNI (2019), "Registro.vestimenta" (actualizado 22/05/2019). Disponible en: <http://www.documentos.miem.gub.uy/DNI/Vestimenta/registro.vestimenta.pdf> Acceso 25/6/2019

Dobilaite, V; Mileriene, G; Juciene M. (2017), "Investigation of current state of pre-consumer textile waste generated at Lithuanian enterprises". *International Journal of Clothing Science and Technology*, 29(4), 491-503

dos Santos, C. (2021), "Crece el negocio de second hand en Montevideo por el compromiso de los consumidores con el medio ambiente". *Economía y Empresas, El Observador*, 24 de octubre. Disponible en: <https://www.elobservador.com.uy/nota/crece-el-negocio-de-second-hand-en-montevideo-por-mayor-conciencia-de-los-consumidores-20211024503> Acceso: 27/6/2023

EMF, Ellen McArthur Foundation (2017), "A new textiles economy: Redesigning fashion's future". Disponible en: <http://www.ellenmcarthurfoundation.org> Acceso 10/03/2018

EMF, Ellen McArthur Foundation (2021), "Circular Business Models". Disponible en: <http://www.ellenmcarthurfoundation.org.publications> Acceso 8/8/2023

Engelhardt, A. (2005), "Fiber Production Hits All-Time High". International Fiber Journal, 4, 6- 8

Esain, J.A. (2010), "El concepto de medio ambiente", en Ambiente sustentable II Obra colectiva del bicentenario, Orientación Gráfica Editora, 1 (1), 65-96

Fletcher, K. (2008), "Sustainable Fashion And Textiles: Design Journeys". Earthscan.

Forcada Delgado, E. (2000), "El impacto ambiental en la agricultura. Metodología y procedimientos". Analistas Económicos de Andalucía

Gabinete Productivo (2010), "Cadenas de Valor (II). Bio y Nanotecnología - Avícola - Porcina - Cítricos - Textil-Vestimenta", DNI. Disponible en: http://dni.gub.uy/documents/15274/0/pub_cadena_textil_fase2.pdf Acceso 10/11/2017

Georgescu-Roegen, N. (1977), "Energy and economic myth", Southern Economic Journal, XLI, 347-81

GFA (2017), "Pulse of the fashion industry". Global Fashion Agenda. Disponible en: <https://globalfashionagenda.org/impact-initiatives/pulse-of-the-industry/> Acceso: 3/4/2021

Goldsworthy, K. (2014), "Design for Cyclability: Pro-active approaches for maximising material recovery". Making Futures, 3 (166), 1-12

Greenacre, M. (2008), "La práctica del análisis de correspondencias", Fundación BBVA.

Hawley, J. (2014), "Textile Recycling" en Worrell, E. y Reuter, M. HandBook of Recycling. State of the art for Practitioners, Analysts and Scientists, Elsevier, 211-217.

Hinterberger, F., Luks, F., Schmidt-Bleek, F., (1997), "Material flows vs. natural capital: what makes an economy sustainable?". Ecological Economics, 23, 1-14

Hirigoyen, M. y López, G. (2020), "La indumentaria en Uruguay y sus oportunidades de mejora", Trabajo final de grado, Licenciatura en Negocios Internacionales e Integración, Facultad de Ciencias Empresariales. Disponible en: <https://liberi.ucu.edu.uy/xmlui/bitstream/handle/10895/1528/49134.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acceso: 3/7/2022

Hultman, J. y Corvellec, H. (2012), "The european waste hierarchy: From the sociomateriality of waste to a politics of consumption". Environment & Planning, 44(10), 2413 -2427.

International Union for Conservation of Nature. (2017), "Primary microplastics in the oceans: A global evaluation of sources".

Izcarra, S.P. (2007), "Introducción al muestreo", M.A. Porrúa.

Jordeva, S; Tomovska, E; Trajkovic, D; Zafirova, K, (2015), "Current State of Pre-consumer Apparel Waste management in Macedonia". *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 23 (3), 13-16

Junta de Andalucía (2019), "Estrategias para la fijación de precios: nuevos mercados". Consejería de empleo, formación y trabajo autónomo. Fundación pública andaluza.

Kant R. (2012), "Textile Dyeing industry: An environmental hazard". *Natural Science*.

Kamath, N. (2016), "Handbook of research on strategic supply chain management in the retail industry". GS1 UK.

Kerr, J. and Landry, J., (2017), "Pulse of the Fashion Industry".
https://globalfashionagenda.com/wp-content/uploads/2017/05/Pulse-of-the-Fashion-Industry_2017.pdf Acceso 10/05/2019

Koszevska, M. (2016), "Understanding Consumer Behavior in the Sustainable Clothing Market: Model Development and Verification" en Gardetti, M.A. y Muthu, S. (ed), *Green Fashion*, Springer, 1, 43-94

Ley 19829 de 2019, "Aprobación de normas para la gestión integral de residuos", 30 de setiembre de 2019. D.O. 30.284.

LKSur (2013), "Estudio de caracterización de residuos sólidos urbanos con fines energéticos". Informe 1: Montevideo. <http://www.miem.gub.uy/documents/48237/7560189/Informe%201%20-%20Montevideo.pdf> Acceso 2/11/2017

López, L. (2022), "Atinando al ojo del cíclope. La remanufactura y otros modos de activar nuestras prácticas del vestir". Ediciones Casamario.

López-Roldán, P. y Fachelli, S. (2015) "Metodología de la investigación social cuantitativa". Universidad de Barcelona.

Majumdar, A. y Sinha S. (2017), "Modeling the barriers of Green supply chain management in small and medium enterprises. A case of indian clothing industry". *Management of Environmental Quality: An International Journal*, 29(6), 1110–1122.

Mallo, M. (2020), "Gestión de residuos: Hacia una disposición final segura y ambientalmente adecuada". Ciclo de seminarios web: Cierre de vertederos a cielo abierto, Montevideo, Uruguay. Disponible en https://www.uy.undp.org/content/uruguay/es/home/presscenter/articles/2020/07/seminario_cierre_vertederos_a_cielo_abierto_ciclo.html
Acceso: 9/6/2022

Manzini, E. y Vezzoli, C. (1998), "Lo sviluppo di prodotti sostenibili. I requisiti ambientali dei prodotti industriali". Maggioli Editore.

Más, F. (2002) "Temas de investigación comercial". Editorial Club Universitario de Alicante. Disponible en <https://silo.tips/download/temas-de-investigacion-comercial> Acceso: 20/5/2021

McDonough, W. y Braungart, M. (2002), "Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things". North Point Press.

McQuillan, H. (2019), "Zero Waste Design Thinking". University of Borås. Studies in Artistic Research. No 29. Disponible en: <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1316575/FULLTEXT02.pdf> Acceso: 20/9/2022

Ministerio de Ambiente (2021), "Uruguay + Circular: Plan Nacional de Gestión de Residuos 2022-2032".

McKinsey & Company. (2016), "Style that's sustainable: A new fastfashion Formula". Disponible en: <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/style-thats-sustainable-a-new-fast-fashion-formula>
Acceso: 20/7/2023

McKinsey & Company (2023), "The state of fashion", McKinsey & Company, Disponible en: <https://www.mckinsey.com/~media/mckinsey/industries/retail/our%20insights/state%20of%20fashion/2023/the-state-of-fashion-2023-holding-onto-growth-as-global-clouds-gathers-vf.pdf> Acceso: 6/6/2023

Mont, O; Plepys, A; Whalen, K y Nußholz, J.L.K. (2017), "Business model innovation for a Circular Economy. Drivers and barriers for the Swedish industry", Mistra REES.

Monyaki, C. y Cilliers, R. (2023), "Defining Drivers and Barriers of Sustainable Fashion Manufacturing: Perceptions in the Global South", Sustainability 15 (13), 10715. <https://doi.org/10.3390/su151310715>

Murray, R. (2002), "Zero waste". London, UK: Greenpeace Environmental Trust" Disponible en: <http://www.zerowasteurope.eu/wpcontent/uploads/2011/04/zero-waste-by-robin-murray.pdf> Acceso 18/5/2018

Niinimäki, K. (2011), "From disposable to sustainable. The Complex Interplay between Design and Consumption of Textiles and Clothing", Aalto University

Niinimäki, K. (2018), "Sustainable Fashion in a Circular Economy", Aalto University.

Orzada, B. y Moore, M. (2008), "Environmental Impact of Textile Production" en Hethorn, J. y Ulasewicz, C., Sustainable Fashion. Why Now?, Fairchild Books, 229-325

PCIAW (2021), "Circular Textiles for a sustainable future: A major report for the professional clothing and textiles industry". Professional Clothing Industry Association Worldwide

Perry P. (2013), "Garments without guilt? A case study of sustainable garment sourcing in Sri Lanka", en Gardetti, M.A, y A.L. Torres, Sustainability in fashion and Textiles, Greenleaf Publishing, 294-307

Pinheiro, E. y de Francisco, A.C. (2016), "Management and Characterization of Textile Solid Waste in a Local Productive Arrangement". *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 24 (4), 8-13.

Pipatti, R; Sharma, C; Yamada, M; (2006), "Composition and Management Data", IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories.

http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/5_Volume5/V5_2_Ch2_Waste_Data.pdf Acceso 20/9/2017

Piva, P. (2017), "Práticas cotidianas acerca do gerenciamento de resíduos sólidos na indústria da confecção de vestuário no município de Maringá, Paraná", Tesis. Programa de Pós-graduação em Ciência Ambiental. Universidad de São Paulo.

Rissanen, T. (2013), "ZERO-WASTE. Fashion Design: a study at the intersection of cloth, fashion design and pattern cutting". Tesis de doctorado en filosofía. University of Thecnology, Sydney

Rodríguez, A. (2011), "Caracterización del sector textil-vestimenta y Análisis prospectivo", Oficina de Planeamiento y Presupuesto, Ministerio de Industria y Energía, Dirección de Industria.

http://www.dnpi.gub.uy/documents/10192/6346385/informe_consultoria_textil_vestimenta_abril_2011_293 Acceso 2/11/2017

Rodríguez, A.G.; Mondaini, A.O; Hitschfeld, M. A. (2017), "Bioeconomía en América Latina y el Caribe Contexto global y regional y perspectivas", CEPAL, Naciones Unidas. Disponible en: http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/42427/S1701022_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y Acceso: 4/5/2023

Roos, S; Sandrin; G, Peters G; Spak B, Schwarz L; Person E; Jönsson C. (2019), "White paper on textile recycling". Mistra Future Fashion. Disponible en: <http://mistrafuturefashion.com/download-publications-on-sustainable-fashion/> Acceso: 20/7/2023

Runnel, A; Raihan, K; Castle, N; Oja, D; Bhuiya, H. (2017), "The Undiscovered Business Potential of Production Leftovers within Global Fashion Supply Chains: Creating a Digitally Enhanced Circular Economy". Reverse Resources.

Sandvik, I. (2017), "Applying circular economy to the fashion industry in Scandinavia through textile-to-textile recycling". Master of International Development Practice, Monash University.

Shenxun, Y. (2012), "Prevention of waste from textile in Sweden", Master of Science Thesis. KTH Royal Institute of Technology. <http://diva-portal.org/smash/get/diva2:504875/FULLTEXT01.pdf> Acceso 10/11/2017

Sun, J; Sun, Y; Zhu, Q. (2021), "Breeding Next-Generation Naturally Colored Cotton". Trends in Plant Science, 26(6), 539-542

Textile Exchange (2012), "Fast Facts: Textile and Product Waste". Disponible en: <http://www.textileexchange.org/Portals/.../fastfacts-textiles-product-waste-vl.pdf> Acceso 5/5/2017

Textile Exchange (2022), "Preferred Fibers & Materials. Market Report" Disponible en: https://textileexchange.org/app/uploads/2022/10/Textile-Exchange_PFMR_2022.pdf Acceso 8/8/2023

Thread Up (2023), "Resale Report 2023". Thread Up. Disponible en: https://cf-assets-tup.thredup.com/resale_report/2023/thredUP_2023_Resale_Report_FINAL.pdf Acceso: 2/8/2023

Uruguay Emprendedor (2023), "Programas de apoyo". Disponible en: <https://www.uruguayemprendedor.uy/programas-de-apoyo/valor-diferencial/financiamiento/> Acceso: 1/8/2023

Uruguay XXI (2022), "Informe anual de comercio exterior 2022". Uruguay XXI

Van Ewijk, S. y Stegemann, J.A. (2014), "Limitations of the waste hierarchy for achieving absolute reductions in material throughput", Elsevier, 132, 122-128

Vezzoli, C., Ceschin, F., Osanjo, L., M'Rithaa, M., Moalosi, R., Nakazibwe, V., Diehl, J.C. (2018), "Design for Sustainability: An Introduction", Springer. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/325197199_Design_for_Sustainability_An_Introduction Acceso 9/8/2023.

Villa, B; Nogueira Cortimiglia, M; Callegaro-de-Menezes, D; Ghezzi, A. (2017), "Innovative and sustainable business models in the fashion industry: Entrepreneurial drivers, opportunities and challenges". Business Horizons. 60, 759-770.

Wang, Y. J. (2006), "Recycling in textiles", Woodhead Publishing Limited

Bases de datos

PENTA TRANSACTION, <https://v5.penta-transaction.com/PortalPenta/inicio>

ANEXO

I Cuestionario

Manejos Alternativos (MA) de Residuos Sólidos Textiles (RST) Preconsumo

Este cuestionario forma parte de la investigación de posgrado de Lucía López, estudiante de la Maestría en Ciencias Ambientales, FCIEN-UDELAR. El objetivo de la investigación se centra en el estudio de la viabilidad de la valoración y minimización de RST en las empresas de vestimenta del sector local. Se entiende por MA, a aquellas acciones que permiten minimizar o valorizar los RST, evitando que lleguen a relleno sanitario. Los RST incluyen todos los residuos de textiles tejidos ya sean retazos de corte, fines de pieza, prendas excedentes de stock, etc. Esta empresa ha sido seleccionada al azar mediante métodos aleatorios. Todos los datos serán tratados de manera anónima y general, garantizando el absoluto anonimato y no serán utilizados para otro fin fuera de esta investigación.

Datos Empresa

Marca(s) de la empresa:

1. **Rubro principal** ()Uniformes ()Moda femenina ()Moda Masculina ()Moda infantil ()Ropa Deportiva
2. **Señale con una x las actividades que realiza su empresa total o parcialmente**
()Diseño ()Corte ()Confección ()Venta al público
3. **Clasificación de empresa**
()Micro ()Pequeña ()Mediana ()Grande

PARTE I –MATERIALES

4. **Tipo de textiles más utilizados.** Ordene del 1 al 5, siendo 1 el más utilizado. Marque con X si no se utiliza el textil.

- ()Sintéticos 100%
()Naturales 100%
()Artificiales 100%
()Mezclas

5. **¿Utiliza textiles con una composición de Algodón mayor al 90%? Si () No (). Ese volumen de textiles es:**

- () menor al 10% de los textiles utilizados anualmente
() entre el 10 % y el 50% de los textiles utilizados anualmente
() mayor al 50% de los textiles utilizados anualmente

PARTE III – ACOPIO (lugar de guardado)

6. **¿Su empresa cuenta con un lugar de acopio organizado para los siguientes materiales?**

- Fines de pieza ()Si ()No
Retazos de corte, fallas, etc ()Si ()No
Prendas saldos, falladas, etc ()Si ()No

7. **Indique el acopio predominante por tipo de material**

- Fines de pieza ()Bolsas ()Cajas ()Fardos ()Estantes ()Tambores
Fallas en el tejido ()Bolsas ()Cajas ()Fardos ()Estantes ()Tambores
Retazos de Corte ()Bolsas ()Cajas ()Fardos ()Estantes ()Tambores
Muestras ()Bolsas ()Cajas ()Fardos ()Estantes/Perchas ()Tambores
Prendas falladas ()Bolsas ()Cajas ()Fardos ()Estantes/Perchas ()Tambores
Excedentes stock ()Bolsas ()Cajas ()Fardos ()Estantes/Perchas ()Tambores

8. **Considera que la empresa o su proveedor de corte tendría lugar para acopiar:**

- Al menos cuatro contenedores de 1 m³ de residuos textiles - 1000kg ()Si ()No
Al menos ocho tambores de 200L de residuos textiles - 400 kg ()Si ()No
Al menos cuatro tambores de 200L de residuos textiles - 200 kg ()Si ()No

PARTE IV -MANEJO ACTUAL

9. ¿Se hace algún tipo de clasificación de residuos textiles en la empresa? (ej. separación por tamaño, material)
() Si () No

10. ¿Cuáles son las vías de salida de los materiales? Indique para cada tipo de residuo.

Fines de pieza () Empresa recolectora () Venta () Donación () Acopio () Reducción () Directa en contenedor
Fallas en el tejido () Empresa recolectora () Venta () Donación () Acopio () Reducción () Directa en contenedor
Retazos de Corte () Empresa recolectora () Venta () Donación () Acopio () Reducción () Directa en contenedor
Muestras () Empresa recolectora () Venta () Donación () Acopio () Reducción () Directa en contenedor
Prendas falladas () Empresa recolectora () Venta () Donación () Acopio () Reducción () Directa en contenedor
Excedentes stock () Empresa recolectora () Venta () Donación () Acopio () Reducción () Directa en contenedor

11. Indique que acciones desarrolla la empresa actualmente:

Llamaremos RST a los residuos textiles (fines de pieza, recortes, textiles fallados) y PRENDAS a las prendas fuera de circulación (falladas, excedentes de stock, devoluciones, etc).

- () Zero Waste (Moldería de Cero Desperdicio)
- () Software de Corte (Ej: Audaces, Gerber)
- () Donación de prendas
- () Reventa de prendas (Ej: en tienda Second Hand u otras tiendas)
- () Reutilización de recortes en prendas (Ej: bolsillos, forros)
- () Upcycling de prendas
- () Venta de RST (desconozco cómo se utiliza el residuo)
- () Venta de RST para Trapería
- () Venta de RST para reciclaje textil para relleno
- () Venta de RST para reciclaje textil para creación de no tejidos
- () Venta de RST para reciclaje textil para creación de hilados
- () Incineración de residuos
- () Disposición de residuos en contenedores municipales
- () Disposición de residuos en vertedero mediante empresas gestoras de residuos
- () Otros proyectos de valorización de residuos

12. ¿Conoce de algún competidor del rubro que tenga un plan de gestión de RST o implemente alternativas de minimización, o valorización de residuos?

() Si () No Si la respuesta es Si: ¿Cuáles? _____

De las siguientes afirmaciones indique el grado de acuerdo o desacuerdo siendo 1 muy en desacuerdo, 2 - en desacuerdo, 3- de acuerdo, 4- muy de acuerdo

PARTE V- PERCEPCIÓN DE LA CAPACIDAD DEL PERSONAL

13. Considera que cuenta con personal, ya sea de su empresa o tercerizado, que se adaptaría o capacitaría fácilmente en las siguientes actividades:

| | | | | |
|--|------|------|------|------|
| Desarrollo de moldería Zero Waste | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Manejo de Software de Corte (Ej: Audaces) | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Clasificación y acopio de prendas | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Confección de prendas mediante upcycling | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Clasificación de RST por color y composición | 1() | 2() | 3() | 4() |

PARTE VI – INTERÉS por tipo de alternativa (explicar si no conoce)

14. Considero atractiva para la empresa la inversión e implementación de las siguientes actividades:

| | | | | |
|---|------|------|------|------|
| Zero Waste (Moldería de Cero Desperdicio) | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Incorporación de Software de Corte (Ej: Audaces) | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Clasificación y acopio de prendas para Donación | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Clasificación y acopio de prendas para reventa (Second Hand) | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Clasificación y acopio de prendas para reventa (Upcycling) | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Upcycling de prendas | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Clasificación y acopio de RST para reutilización en prendas | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Clasificación y acopio de RST para venta (Reciclaje u otros) | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Clasificación y acopio de RST para donación (Reciclaje u otros) | 1() | 2() | 3() | 4() |

PARTE VII- SOCIO-CULTURALES

15. ¿La empresa ha implementado estrategias o tiene proyectos a corto plazo para tratar cuestiones ambientales u otras relacionadas a la RSE?

() Si () No

De las siguientes afirmaciones indique el grado de acuerdo o desacuerdo siendo 1 muy en desacuerdo, 2 - en desacuerdo, 3- de acuerdo, 4- muy de acuerdo

16. La incorporación de esta alternativa reduciría significativamente el impacto ambiental de su empresa:

| | | | | |
|--|------|------|------|------|
| Zero Waste (Moldería de Cero Desperdicio) | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Software de Corte (Ej: Audaces) | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Donación de prendas | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Reventa de prendas (Second Hand) | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Upcycling de prendas | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Reutilización de recortes en prendas | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Que sus RST se usen como trapería | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Que sus RST se reciclen en nuevos textiles | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Que sus RST se valoricen energéticamente | 1() | 2() | 3() | 4() |

17. La industria textil/vestimenta tiene un alto impacto ambiental 1() 2() 3() 4()

PARTE VIII – SOCIO-CULTURALES / PERCEPCIÓN DE LA VALORIZACIÓN DEL CLIENTE

18. Incorporar las siguientes actividades sería valorado por mis clientes y mejoraría la imagen de marca:

| | | | | |
|---|------|------|------|------|
| Zero Waste (Moldería de Cero Desperdicio) | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Software de Corte (Ej: Audaces) | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Donación de prendas | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Reventa de prendas (Second Hand) | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Reventa de prendas para Upcycling | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Upcycling de prendas | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Reutilización de recortes en prendas | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Venta o Donación de residuos para reciclaje | 1() | 2() | 3() | 4() |
| Venta o Donación de residuos para VE | 1() | 2() | 3() | 4() |

PARTE IX – INFORMACION

19. Usted tiene conocimiento o sabe a quién acudir si quisiera incorporar las siguientes alternativas:

| | | |
|--|-------|-------|
| Moldería Zero Waste (Cero Desperdicio) | Si() | No() |
| Software de Corte (Ej: Audaces) | Si() | No() |
| Donación de prendas | Si() | No() |
| Reventa de prendas (Second Hand) | Si() | No() |
| Upcycling de prendas | Si() | No() |
| Reutilización de RST en prendas (ej: forros) | Si() | No() |
| Reutilización de textiles para Trapería | Si() | No() |
| Reciclaje textil para relleno | Si() | No() |
| Reciclaje textil para creación de no tejidos | Si() | No() |
| Reciclaje textil para creación de tejidos | Si() | No() |
| Valorización energética de RST | Si() | No() |

20. ¿Conoce algún programa gubernamental de apoyo a proyectos de valorización de residuos?

() Si () No ¿Cuál? _____

PARTE X – IDENTIFICACIÓN DE MAYORES BARRERAS SEGÚN LA PERCEPCIÓN DE LOS EMPRESARIOS

| De las siguientes afirmaciones elija cual corresponde en cada caso. | Barrera (B) |
|--|-------------|
| 1- No considero que sea una barrera para mi empresa | B0 |
| 2- Barrera imperceptible o podría solucionarse muy fácilmente | B |
| 3- Desconocimiento, no estoy seguro si afecta o no | B? |
| 4- Barrera que afecta la implementación, pero puede llegar a superarse | B+ |
| 5- Barrera crítica y/o es muy difícil de solucionar | B++ |

21. Responda según su experiencia y opinión personal:

Las siguientes barreras para la implementación de MA, en mi empresa representan:

| | TECNOLÓGICAS | CERO BARRERA | | | GRAN BARRERA |
|--|--------------|--------------|------|------|--------------|
| ACO . Falta de lugar de acopio | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |
| PC.ZW . Difícil adaptación del personal a la moldería Zero Waste | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |
| PC.SC . Difícil adaptación del personal a los software de corte | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |
| PC.UP . Difícil adaptación del personal a la confección por Upcycling | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |
| PC.CL . Dificultad para la clasificación de materiales (por color y/o composición) | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |
| ECONÓMICAS | | | | | |
| II . En general no considero atractiva la inversión en MA | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |
| OD.RE . Hay poca demanda de residuos en el mercado | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |
| OD.PR . Hay poca OD de productos reutilizados/reciclados o vinculados | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |
| CO.CL . Costos de la logística de clasificación | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |
| CO.SC . Costos de los software de moldería y corte | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |
| CO.CA . Costos de la capacitación de los empleados | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |
| CO.NP . Tener que contratar a nuevo personal especializado | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |
| CO.TR . Costos del transporte de residuos | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |
| CO.MG . Bajo margen de ganancia | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |
| CULTURALES/SOCIALES | | | | | |
| ART . Falta de articulación entre su empresa y actores que realicen prevención o valorización de residuos. | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |
| CAE . La incorporación de MA no reduce de manera significativa el impacto ambiental de mi empresa | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |
| VC . El cliente no valora lo suficiente los productos o procesos de menor impacto ambiental | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |
| GUBERNAMENTALES | | | | | |
| RN . Falta de normativas que regulen/controlen la gestión de RST | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |
| IPA . Falta de incentivos gubernamentales | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |
| INFORMACIONALES | | | | | |
| INF . Falta de información disponible/accesible sobre MA | 1() | 2() | 3() | 4() | 5() |

22. ¿Posee registro del Volumen de algún tipo de residuos textiles generado? Si () No () ¿Cuál es?

II Lista de variables de cuestionario

| CUESTIONARIO - LISTA DE VARIABLES SEGÚN GRUPOS DE FACTORES | | | | | |
|--|--------|---|---|-----------------|-----------------|
| FACTORES Y VARIABLES | | DESCRIPCIÓN | Número Pregunta | Medida | |
| TIPO EMPRESA | RUBRO | Rrubro de la empresa (Uniformes / Femenino / Masculino / Infantil / Deportivo) | P1 | Nominal 5 | |
| | TAMAÑO | Tamaño de empresa (Grande, Mediana, Pequeña, Micro) | P3 | Nominal 4 | |
| TECNOLÓGICOS / TÉCNICOS | MAT | MAT.COMP | Indica la composición de textiles más utilizada | P4 | Ordinal 7 |
| | | MAT.ALG | Indica % de textiles utilizados con composición de ALG >90% | P5 | Nominal 4 |
| | ACO | ACO.LUG | Indica si la empresa cuenta actualmente con lugar de acopio por tipo de residuo | P6 | Binaria |
| | | ACO.PRE | Indica el acopio predominante por tipo de residuo (Fines de pieza / Tejidos fallados / Retazos corte / Muestras / Prendas falladas / Excedentes stock) | P7 | Nominal 5 |
| | | ACO.TON | Indica si la empresa contaría con capacidad de acopio para 1000kg / 400kg / 200kg | P8 | Ordinal 3 |
| | | ACO | Grado en el que la falta de lugar de acopio actúa como barrera | P21 | Likert 5 puntos |
| | PC | PC.ZW | Grado en el que la dificultad de adaptación/capacitación del personal a la actividad (PC) actúa como barrera. (Actividades: Zero Waste ZW / Software de corte SC/ Upcycling UP / Clasificación de material CL) | P21 | Likert 5 puntos |
| | | PC.SC | | | |
| | | PC.UP | | | |
| | | PC.CL | | | |
| | MAC | Indica si se hace actualmente algún tipo de clasificación de RST | P9 | Binaria | |
| SAL | SAL | Indica las vías de salida predominantes por tipo de residuo | P10 | Nominal 4 | |
| ECONÓMICOS | II | II.ZW | Grado de interés II de las empresas en la implementación de las siguientes actividades: Zero waste ZW, Software de Corte SOF, Clasificación y acopio para donación CLAS/ACO DON, Clasificación y acopio para reventa CLAS/ACO REV, Clasificación y acopio para reventa para upcycling, CLAS/ACO REV UPC, Upcycling UPC, Clasificación y acopio para reutilización de Recortes CLAS/ACO REC, Clasificación y acopio para venta de residuos CLAS/ACO V RR, Clasificación y acopio para donación de residuos CLAS/ACO DRR. | P14 | Likert 4 puntos |
| | | II.SOF | | | |
| | | II.DON | | | |
| | | II.REV | | | |
| | | II.RUPC | | | |
| | | II.UPC | | | |
| | | II.REC | | | |
| | | II.VRR | | | |
| | II.DRR | | | | |
| | II | Grado en el que la falta de interés de inversión en la alternativa actúa como barrera | P21 | Likert 5 puntos | |
| | OD | OD.RE | Grado en el que la baja OD de residuos actúa como barrera | P21 | Likert 5 puntos |
| OD.PR | | Grado en el que la OD de prod. reciclados/remanufacturados actúa como barrera | P21 | Likert 5 puntos | |
| CO | CO.CL | Grado en el que los costos asociados a la actividad actúan como barrera para su implementación. CO.CL Costos de logística de clasificación, CO.SC costos de software de corte, CO.CA costos de la capacitación de los empleados, CO.NP costos de contratar a nuevo personal, CO.TR costos del transporte de residuos, CO.MG bajo margen de ganancia | P21 | Likert 5 puntos | |
| | CO.SC | | | | |
| | CO.CA | | | | |
| | CO.NP | | | | |
| | CO.TR | | | | |
| | CO.MG | | | | |

| | | | | | |
|------------------|--|--|---|-----------------|-----------------|
| SOCIO-CULTURALES | ART | ART | Grado en el que la falta de articulación entre la empresa y actores que realicen prevención o valorización de residuos actúa como barrera | P21 | Likert 5 puntos |
| | CAE | CAE.PAST | Indica si se han implementado o se tienen proyectos a corto plazo vinculados a la reducción del impacto ambiental de la empresa | P15 | Binaria |
| | | CAE.ZW | Grado en el que se considera que la actividad reduciría significativamente el impacto ambiental de la empresa. Zero Waste ZW, Software de Corte SOF, Donación DON, Reventa REV, Upcycling UPC, Reutilización de Recortes REC, Trajería V.TRAP, Venta, Reciclaje RR, Valorización energética VE. | P16 | Likert 4 puntos |
| | | CAE.SOF | | | |
| | | CAE.DON | | | |
| | | CAE.REV | | | |
| | | CAE.UPC | | | |
| | | CAE.REC | | | |
| | | CAE.VTRAP | | | |
| | | CAE.RR | | | |
| | | CAE.VE | | | |
| | CAE.IMP | Grado en el que la empresa percibe el impacto ambiental de la industria textil/vest. | | | |
| CAE | Grado en el que la percepción de la reducción del impacto ambiental generado por la implementación de MA actúa como barrera | P21 | Likert 5 puntos | | |
| VC | VC.ZW | Grado de valoración del cliente percibida por la empresa, según la actividad. Zero Waste ZW, Software de Corte SOF, Donación DON, Reventa REV, Upcycling UPC, Reutilización de Recortes REC, Venta o donación de residuos para Reciclaje V/D RR, Venta o donación de residuos para valorización energética V/D VE. | P18 | Likert 4 puntos | |
| | VC.SOF | | | | |
| | VC.DON | | | | |
| | VC.REV | | | | |
| | VC.UPC | | | | |
| | VC.REC | | | | |
| | VC.V/D RR | | | | |
| | VC.V/D VE | | | | |
| VC | Grado en el que la falta de valoración del cliente de los procesos o productos de menor impacto ambiental actúa como barrera | P21 | Likert 5 puntos | | |
| GUB | RN | RN | Grado en el que la falta de normativas que regulen la gestión de RST actúa como barrera | P21 | Likert 5 puntos |
| | IPA | IPA | Grado en el que la falta de incentivos gubernamentales actúa como barrera | P21 | Likert 5 puntos |
| INFO | INF | INF.ZW | Indica si la empresa tiene conocimiento sobre proveedor de servicio para la incorporación de las actividades. Zero Waste ZW, Software de Corte SOF, Donación DON, Reventa REV, Upcycling UPC, Reutilización de Recortes REC, Trajería V.TRAP, Reutilización en relleno RELL, Reciclaje en no tejidos RNT, Reciclaje en tejido RT, Valorización energética VE. | P19 | Likert 4 puntos |
| | | INF.SOF | | | |
| | | INF.DON | | | |
| | | INF.REV | | | |
| | | INF.UPC | | | |
| | | INF.REC | | | |
| | | INF.VTRAP | | | |
| | | INF.RELL | | | |
| | | INF.RNT | | | |
| | | INF.RT | | | |
| | | INF.VE | | | |
| | | INF.GUB | | | |
| | INF | Grado en el que la falta de conocimiento o información accesible sobre los MA actúa como barrera | P21 | Likert 5 puntos | |
| INF.REG | Indica si se tiene registro del volumen anual de residuos generado | P22 | Binaria | | |

III Lista de conversaciones personales

| CONVERSACIONES PERSONALES CON EXPERTOS Y ACTORES DEL SECTOR | | |
|---|-----------------------------|----------------------|
| Nombre | Referencia | Fecha |
| R. Moreira | Sindicato Único de la Aguja | 19 de junio 2019 |
| F. Baráibar | Cempre | 20 de junio 2019 |
| D. Jorba | Atersa S.A. | 12 de diciembre 2019 |
| - | Textil La Paz S.A. | 21 de junio 2019 |
| A. Reigia | Cámara de la Vestimenta | 17 de mayo 2021 |
| S. Moreira | Kuña Pora Srl. | 22 de junio 2021 |
| F. Gallego | Closed Ltda. | 27 de octubre 2021 |
| F. Rodríguez | La Mancha S.A. | 6 de octubre 2021 |
| L. R. Lain | Audaces | 9 de mayo 2022 |
| E. Olaso | Afreacor S.A. | 19 de mayo 2022 |
| J. Saenz | Audaces | 13 de julio 2023 |
| A. Comas | Comas | 15 de julio 2023 |
| P. Albé | Resur | 17 de julio 2023 |
| E. Soler | Cortador particular | 27 de julio 2023 |
| R. Casanova | CeprodiH ONG | 31 de julio 2023 |
| E. Landinelli | MIEM | 31 de julio 2023 |
| - | Textil Cabrera Srl. | 2 de agosto 2023 |
| D. Longo | Bersán S.A. | 2 de agosto 2023 |
| P. Cobas | ANDE / UNIDO | 3 de agosto 2023 |
| I. Uriarte | Recicla | 3 de agosto 2023 |
| M. Ariceta | Reacción | 3 de agosto 2023 |
| W. Cardoso | Waltex | 4 de agosto 2023 |
| N. Correa | Farmared | 7 de agosto 2023 |
| M. Guerrero | Tapicero particular | 7 de agosto 2023 |
| - | Sagrín S.A. | 7 de agosto 2023 |
| S. Bajsa | IM | 14 de agosto 2023 |
| | | |
| En los casos en los que se realizó más de una entrevista a la misma persona, figura la última fecha de conversación | | |