

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRÍCOLA



CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO DE LA INDUSTRIA TEXTIL EN EL
MEDIO AMBIENTE DEL TERRITORIO NACIONAL

JAVIERA BELÉN CÓRDOVA CANTO

HABILITACIÓN PROFESIONAL
PRESENTADA A LA FACULTAD
DE INGENIERÍA AGRÍCOLA DE LA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN,
PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO AMBIENTAL

CHILLÁN – CHILE
2023

**CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO DE LA INDUSTRIA TEXTIL EN EL
MEDIO AMBIENTE DEL TERRITORIO NACIONAL**

Aprobado por:

Pedro Miguel Aqueveque Muñoz
Profesor de Biología, Dr.
Profesor Asociado

Profesor Guía

Juan Luis Novoa Sepúlveda
Ingeniero Ambiental
Profesor Externo

Profesor Co-Guía

Natalia Valderrama Valdés
Ingeniero Civil en Industria Forestal, Mg.
Profesor Asociado

Profesor Asesor

Christian Gabriel Folch Cano
Profesor de Química. Dr.
Profesor Asociado

Director de Departamento

María Eugenia González Rodríguez
Ingeniero Agrónomo, Ph. D.
Profesor Asociado

Decana

ÍNDICE DE MATERIA

	Página
RESUMEN.....	1
SUMMARY	3
1. INTRODUCCIÓN	5
2. Objetivos.....	7
2.1. Objetivo general.....	7
2.2. Objetivos específicos.....	7
3. ANTECEDENTES GENERALES.....	8
3.1. Área de estudio.....	8
3.2. Residuos textiles y su origen.....	9
3.3. Fast Fashion	9
3.4. Impacto de los residuos.....	10
3.5. Normativa internacional.....	11
3.5.1. Unión Europea.....	11
3.5.2. Francia	11
3.5.3. Estados Unidos	11
3.6. Gestión en Chile	12
3.6.1. Política Nacional de Economía Circular.	12
3.7. Ley REP	12
4. METODOLOGÍA.....	14
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	16
5.1. Desierto vestido: punto crítico en Chile.....	16
5.2. Contaminación generada según el material de la prenda.....	19
5.3. Normativa internacional asociada al residuo textil	22
5.4. Normativa nacional asociada al residuo textil.....	25
5.5. Encuesta sobre la gestión de los residuos textiles a nivel comunal para los municipios de la Región de Ñuble.	28
5.6. Impacto de la Fast Fashion y las cifras en Chile	31
5.7. Alternativas sustentables.....	35
5.7.1. Iniciativas con origen en Alto Hospicio	35
5.7.2. Iniciativas de multitiendas de nivel nacional.....	37
6. CONCLUSIONES.....	40

7. CONSIDERACIONES ADICIONALES.....	46
8. LITERATURA CITADA.....	49

ÍNDICE DE TABLAS

	Página
Tabla 1. Tiempo de descomposición de una prenda según su material	20
Tabla 2. Rendimientos totales (mg compuesto/ kg muestra de los dieciséis hidrocarburos aromáticos policíclicos en los distintos experimentos de pirólisis y combustión en tela de algodón	21
Tabla 3. Rendimientos totales (mg compuesto/ kg muestra de los dieciséis hidrocarburos aromáticos policíclicos en los distintos experimentos de pirólisis y combustión en tela de poliéster	21

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Diagrama de metodología de trabajo	14
Figura 2. Principales problemas ambientales que afectan a las comunas de Ñuble	29
Figura 3. Cantidad de municipios que cuentan con catastro de microbasurales y/o vertederos ilegales en sus comunas.....	29
Figura 4. Cantidad de municipios que cuentan han realizado una caracterización de residuos sólidos en sus comunas en los últimos diez años	30
Figura 5. Importación de ropa usada en el período 2017 al 2022 en Chile.....	34
Figura 6. ODS relacionados con los residuos textiles que se trabajan siguiendo los lineamientos de la Hoja de Ruta Circular para un Chile Circular al 2040	47

CARACTERIZACIÓN DEL IMPACTO DE LA INDUSTRIA TEXTIL EN EL MEDIO AMBIENTE DEL TERRITORIO NACIONAL

CHARACTERIZATION OF THE IMPACT OF THE TEXTILE INDUSTRY IN THE ENVIRONMENT OF THE NATIONAL TERRITORY

Palabras claves: Economía circular, residuos textiles, ropa de segunda mano, *fast fashion*, ley REP, región de Ñuble.

RESUMEN

Los residuos textiles han aumentado de manera explosiva durante las últimas décadas debido a la sobreproducción de la industria de la moda y la mala gestión de sus desechos. Esta investigación tiene como objetivo dar a conocer las características más importantes del impacto de la industria textil en el medio ambiente en Chile. Para esto, se realizó una revisión bibliográfica sobre la contaminación producida por los residuos textiles, la legislación nacional e internacional estableciendo la condición actual de la normativa chilena sobre esta materia, se explicó la influencia de la moda rápida o “*fast fashion*” en el aumento de la contaminación de la industria de la moda y paralelamente, se mostraron emprendimientos e iniciativas que combaten esta problemática. Los resultados indican una alta contaminación por parte de los residuos textiles debido principalmente a su mala disposición, permitida por la falta de legislación sobre esta industria -hasta ahora que se incorporarán estos residuos a la ley REP-, y a la característica de desechable que se le adjudica a la *fast fashion*, que termina como toneladas de basura en el desierto de Atacama. Luego de una encuesta a los municipios de la región de Ñuble, se evidencia la necesidad de un levantamiento de información sobre residuos

textiles. Se concluye que el comercio de la ropa de usada puede ser una alternativa sustentable siempre y cuando sea regulada de manera correcta y no permita la importación de residuos. Chile se encamina a una economía circular con la incorporación de los textiles a la ley REP, de la que se espera un avance en los sistemas de producción, consumo y gestión de residuos. Finalmente, se propone una serie de acciones a seguir por parte de los municipios de Ñuble principalmente ligadas al trabajo bajo los lineamientos de la Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040.

CHARACTERIZATION OF THE IMPACT OF THE TEXTILE INDUSTRY IN THE ENVIRONMENT OF THE NATIONAL TERRITORY

Keywords: Circular economy, textile waste, second-hand clothes, fast fashion, REP law, Ñuble Region.

SUMMARY

Textile waste has increased explosively during the last decades due to the overproduction of the fashion industry and the poor management of its waste. This research aims to show the most important characteristics of the impact of the textile industry on the environment in Chile. For this, a bibliographic review is presented on the pollution produced by textile waste, national and international legislation establishing the current condition of Chilean regulations on this matter, the influence of fast fashion in the increase of pollution in the fashion industry is explained and, at the same time, initiatives that combat this problem are shown. The results indicate a high contamination by textile waste due mainly to its inadequate disposal, allowed by the lack of legislation on this industry -until now that these wastes will be incorporated to the REP law-, and to the disposable characteristic of fast fashion, which ends up as tons of garbage in the Atacama Desert. After a survey of the municipalities of the Ñuble region, the need for a survey of information on textile waste became evident. It is concluded that the trade of used clothing can be a sustainable alternative as long as it is properly regulated and does not allow the importation of waste. Chile is moving towards a circular economy with the incorporation of textiles to the REP law, which is expected to advance in the

production, consumption and waste management systems. Finally, a series of actions to be followed by the municipalities of Ñuble are proposed, mainly linked to the work under the guidelines of the Roadmap for a Circular Chile by 2040.

1. INTRODUCCIÓN

Desde fines del siglo pasado, la problemática ambiental ha ascendido a nivel de prioridad en gran parte del mundo, haciendo evidente la urgencia de establecer una relación sostenible entre el crecimiento poblacional, la demanda de recursos naturales y la sobreproducción para satisfacer las necesidades del ser humano, las que hoy en día no son tan básicas como antes. En ese contexto, existe un impacto directo causado por los residuos sólidos en términos de la contaminación del recurso hídrico, la polución del aire, la esterilización del suelo, la proliferación de plagas y sus efectos en la salud pública. Sin duda alguna, para la sociedad contemporánea y futura el control o gestión ambiental es un punto crítico que se convierte en un gran desafío desde las perspectivas de la producción, recolección, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos. (Galvis, 2016)

Según el Ministerio del medio ambiente (2021) un modelo de economía lineal es precisamente el basado en extraer, producir, consumir y eliminar. Como contraste, los 3 principios básicos de la economía circular son: eliminar los residuos y la contaminación desde el diseño, mantener los productos y materiales en uso por el mayor tiempo posible y regenerar los sistemas naturales.

En Chile, la economía circular se implanta en el sistema con más fuerza a partir del año 2019, cuando se inicia el desarrollo participativo de la Hoja de ruta para un Chile circular al 2040, publicada en el 2021. Este documento, además

de buscar un mejoramiento de la eficiencia en el uso de los recursos y la mitigación y adaptación al cambio climático, impactaría directa y positivamente en los objetivos del desarrollo sostenible (MMA, 2021).

Previamente fue publicada la Ley N° 20.920, Marco para la Gestión de Residuos, la Responsabilidad Extendida del Productor y Fomento al Reciclaje (Ley REP) en el año 2016, que establece que los productores de productos prioritarios- determinados en la misma ley- están obligados a organizar y financiar la gestión de los residuos que esos productos generarán al final de su vida útil. El pasado septiembre del 2021 se anunció que la industria textil será incluida en la ley REP, luego de la controversia generada por los miles de toneladas anuales de basura que terminan en vertederos ilegales en el desierto de Atacama. Lo anterior establecerá obligaciones a las compañías que importan ropa y otros productos textiles a hacerse cargo de los residuos que generan cuando terminen su vida útil a través de la valorización de estos elementos (MMA, 2021).

El fenómeno anterior es el lado oculto de la *fast fashion*, un modelo que busca la creación de prendas rápidas a bajo costo, sin preocuparse de la calidad y el lapso de vida útil del producto (Fernández, 2019). Frente a esto, es fundamental conocer el rol de los consumidores en este sistema, para así generar conciencia en la población sobre los impactos generados por esta industria y de las consecuencias a futuro en el medio ambiente.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Caracterizar el impacto del desarrollo de la industria textil en el medio ambiente del territorio chileno.

2.2. Objetivos específicos

- Describir los aspectos principales del impacto de la contaminación generada por los residuos de la industria textil e identificar el punto crítico en Chile.
- Establecer la condición actual de Chile y la Región de Ñuble respecto a la gestión de los residuos de la industria textil, comparando la legislación nacional e internacional en esta materia.
- Explicar la influencia de la *fast fashion* en el aumento de la contaminación proveniente de la industria textil e identificar alternativas sustentables existentes para combatir esta problemática.

3. ANTECEDENTES GENERALES

3.1. Área de estudio

La globalización permite, lamentablemente, que la problemática a tratar en el presente documento afecte a todo el mundo. La producción, transporte, consumo y disposición de los residuos generan consecuencias en cada rincón del planeta, por lo que a continuación se presentan antecedentes de diferentes países y datos a nivel mundial.

Sin embargo, más adelante se hará un énfasis de cómo se desarrolla este tema en el territorio nacional, específicamente en la Región de Tarapacá, ubicada en el norte de Chile y donde se encuentra la Zona Franca de Iquique (ZOFRI), la cual permite hoy en día que el país sea el principal importador de ropa de segunda mano en Sudamérica, transformando en consecuencia, a la comuna de Alto Hospicio en el principal basural de los residuos textiles de la región.

Por otro lado, la segunda área de estudio es la región de Ñuble, última región de Chile en conformarse y en la cual ninguna de sus 21 comunas presenta información pública respecto a la problemática de los residuos textiles y sobre la gestión correspondiente por parte de los municipios. Debido a lo anterior, el trabajo a realizar consta de un levantamiento de información.

3.2. Residuos textiles y su origen

Los residuos textiles forman parte de los residuos sólidos municipales, que incluyen residuos sólidos domiciliarios y residuos similares a los anteriores generados en el sector de servicios y pequeñas industrias. Hasta ahora no han sido tipificados de forma independiente en la legislación chilena.

La materia prima a partir de la cual se obtienen los distintos textiles son las denominadas fibras textiles, que se clasifican en fibras naturales y fibras químicas. Las fibras naturales pueden ser de origen animal (seda, cuero, lana y pelos), origen vegetal como el algodón, lino, cáñamo, esparto u origen mineral. Las fibras químicas pueden ser de dos tipos: artificiales, si se obtienen mediante transformación química de polímeros naturales como la celulosa que da origen al rayón y al acetato, o sintéticas si se obtienen directamente por síntesis química como el poliéster (Moltó, 2007).

3.3. Fast Fashion

Según Fernández (2019), en los años setenta -en un mundo globalizado y lleno de consumismo- nació un sistema de producción masiva que, tras un desencadenamiento de economías neoliberales alrededor del mundo, las grandes empresas textiles y de moda adoptaron un modelo que buscaba la creación de prendas rápidas a bajo costo, sin preocuparse de la calidad y el lapso de vida útil del producto. Estas prendas dan origen a la denominada *fast fashion*.

Según el estudio "El mercado de la confección textil y el calzado en Chile" del Instituto ICEX España Exportación e Inversiones (2017), a pesar del tamaño de la población chilena, este país es el que más indumentaria consume en la región con un promedio anual de 50 nuevas prendas y de casi 6 pares de zapatos por habitante. Mientras tanto, a nivel mundial, el consumidor promedio compra 60% más prendas de ropa que hace 15 años y cada artículo se conserva la mitad del tiempo (ONU, 2019).

3.4. Impacto de los residuos

La fibra sintética más usada para fabricar ropa es el poliéster. Se utilizan 70 millones de barriles de petróleo cada año para el proceso de confección, y posteriormente la fibra tarda 200 años en descomponerse. Mientras tanto, materias primas como el algodón; la más utilizada de las fibras naturales, contaminan de otras formas: su producción utiliza el 24 % de todos los insecticidas en el mundo y el 11 % de todos los pesticidas, dañando el suelo y el agua. (BBC Mundo, 2017).

El 2018 se importaron en total 59 mil toneladas de ropa usada al país (BBC,2022) puesto que Chile es el lugar de destino de los fardos internacionales, que luego se exportan a otros países de Latinoamérica. Pero más de la mitad de esa cantidad terminó botada en el desierto debido a la selección de fardos para vender en el país y para exportar.

3.5. Normativa internacional

3.5.1. Unión Europea

La Directiva 2008/98 sobre residuos de la Unión Europea incorporó normas sobre textiles en el 2018. Señala que los Estados miembros adoptarán medidas para prevenir la generación de residuos. Como mínimo, deberán fomentar la reutilización de los productos y la implantación de sistemas que promuevan actividades de reparación y reutilización además de preparar los productos para su reciclado y otras operaciones de valorización, los residuos se recogerán por separado y no se mezclarán con otros residuos u otros materiales con propiedades diferentes (Directiva 2008/98/ce, 2008).

3.5.2. Francia

En Francia, el Código del Medioambiente dispone una normativa de responsabilidad extendida del productor del sector textil que obliga a toda persona natural o jurídica que comercialice textiles, cumplir el deber de reciclaje y tratamiento ya sea contribuyendo financieramente a una organización especializada en operaciones de reciclaje y tratamiento, o bien operando, un sistema propio e individual de reciclaje y tratamiento de residuos (art. R543-214).

3.5.3. Estados Unidos

De acuerdo con el Servicio de Impuestos Internos de Estados Unidos la donación de ropa usada a determinados organismos genera beneficios

tributarios para el donante. En efecto, por regla general la donación de bienes o dinero a una organización registrada (normalmente de caridad o religiosas) implica que el monto de la contribución en dinero o el valor justo de mercado del bien donado puede generar beneficios tributarios. En particular, la donación de ropa usada puede ser objeto de deducción tributaria siempre que las prendas se encuentren en buenas condiciones (IRS, 2018).

3.6. Gestión en Chile

3.6.1. Política Nacional de Economía Circular.

El año 2021 se publica la Hoja de Ruta para un Chile Circular al 2040, cuya visión es que, al 2040, la economía circular regenerativa impulse a Chile hacia un desarrollo sostenible, justo y participativo que ponga el bienestar de las personas al centro; esto, a través del cuidado de la naturaleza y sus seres vivos, la gestión responsable y eficiente de los recursos naturales, y una sociedad que usa, consume y produce de manera sostenible y consciente, fomentando la creación de empleos verdes y oportunidades para personas y organizaciones a lo largo del país. (MMA,2021)

3.7. Ley REP

La ley 20.920 de Responsabilidad Extendida del Productor e Importador y del Fomento al Reciclaje (o ley REP), es un instrumento económico de gestión de residuos que obliga a los fabricantes de ciertos productos a organizar y financiar la gestión de los residuos derivados de sus productos. (Ley 20920,

2016). En 2021, la ministra del Medio Ambiente anunció que la industria textil será incluida en la ley REP, lo que establecerá obligaciones a las compañías que importan ropa y otros productos textiles a hacerse cargo de los residuos que generan cuando terminen su vida útil a través de la valorización de estos elementos. Por lo tanto, actualmente el Ministerio del Medio Ambiente, con el apoyo del BID, se encuentra desarrollando los estudios para levantar la información necesaria que permita elaborar reglamentos REP para la industria textil (MMA, 2021).

4. METODOLOGÍA

A continuación, se presenta un esquema respecto de la metodología de investigación para el desarrollo de este trabajo.

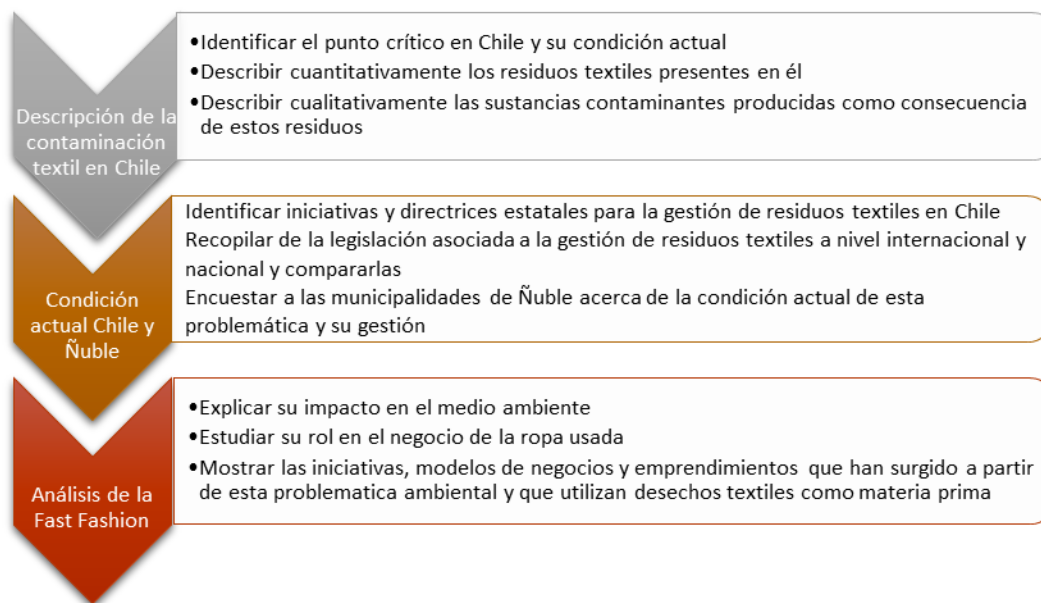


Figura 1. Diagrama de metodología de trabajo. Fuente: Elaboración propia

Para lograr el objetivo de este informe, se realizará una revisión bibliográfica a partir de información y datos sobre emisiones de sustancias contaminantes generadas a partir de los residuos de la industria textil y su disposición, haciendo un énfasis en cómo se desarrolla esta problemática en el norte del país.

Además, se recopilarán las diversas normativas nacionales e internacionales asociadas a la gestión de los residuos la industria textil para estudiar el manejo de la problemática ambiental asociada a este rubro y así, mediante una

comparación, determinar cuál es la condición actual de Chile en el contexto mundial. A partir de una encuesta a los municipios de Ñuble también se establecerá la condición actual de la región respecto a la problemática de los residuos textiles y su gestión a nivel municipal.

Por otra parte, se explicará la influencia de la *fast fashion* en los sistemas de consumo y producción actuales y en el uso de los recursos naturales y el medio ambiente. En relación con lo anterior, se mostrarán emprendimientos e iniciativas nacidos a partir de la necesidad de contrarrestar la generación excesiva de residuos de la industria de la moda.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Desierto vestido: punto crítico en Chile

Hay dos motivos por los cuales la ropa es desechada: el primero es daños en la prenda como aberturas en alguna parte o desgaste y el segundo motivo es por el simple hecho de que ya no le gusta a la persona. Según una publicación de la Universidad Nacional de Mar del Plata “habrá un aumento del 60% en desechos del sector textil. Desde el año 2015 se ha incrementado, se estima que para el 2030 se genere más de 148 millones de toneladas anuales de ropa que terminarán desechados”. (UIE, 2020)

En general, el 85% de los textiles a nivel mundial terminan en los vertederos o son incinerados y un 73% de la ropa destinada a reutilizarse se pierde antes de ser manipulada (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Evaluando el escenario nacional, Chile es el primer importador de ropa usada en América Latina, según informes de la agencia AFP, con fardos que llegan a la zona franca del norte del país, provenientes de Estados Unidos, Canadá, Europa y Asia. Así, en Alto Hospicio, en un sector del desierto de Atacama se encuentran gigantescos basureros de desechos de ropa, ya que cerca de 59.000 toneladas anuales entran a nuestro país, y al menos 39.000 toneladas terminan como basura escondida en las arenas (Agencia de Prensa Francesa, 2021).

Lo anterior, se debe a la existencia de la ZOFRI en la región, que permite disminuir el costo de la importación de estos productos hasta tal punto que se importan cantidades enormes que no logran ser vendidas, donde la gestión tanto de los productos como de los residuos no es controlada y la solución para la mercadería sobrante se basa simplemente en trasladar toneladas de este tipo de productos a zonas desérticas a las afueras de Alto Hospicio.

Otras fuentes indican que de las casi 29 mil toneladas de ropa usada que importa la ZOFRI, un 40% termina en vertederos ilegales en pleno desierto de Atacama en la comuna de Alto Hospicio (Moya, 2019).

Franklin Zepeda, ingeniero y creador de Ecofibra Alto Hospicio señala que “Chile es el lugar de destino de los fardos internacionales, que luego se importan a otros países de Latinoamérica. Pero más de la mitad de esa cantidad (59.000 toneladas) terminó botada en el desierto debido a la selección de fardos para vender en el país y para importar” (País Circular, 2021).

Esta zona del país, además de ser el punto crítico de este estudio, es también actualmente sitio inevitable de tránsito para miles de inmigrantes que ingresan ilegalmente a Chile y en condiciones de extrema precariedad. Esta crisis migratoria trae como consecuencia la quema de toneladas de esta ropa de segunda mano como medio de calefacción en el desierto.

Ante esta situación, en el 2021 el SAG tomó como medida de prevención de proliferación de plagas y enfermedades, la aplicación de sustancias químicas a los cerros de ropa, advirtiendo el problema consecuente de la llegada de estos desinfectantes a los suelos y a la atmósfera por la quema descontrolada de los residuos textiles por parte de la población. (BCN, 2021)

Mientras tanto, según el estudio “Descomposición térmica de residuos textiles: estudio cinético y formación de contaminantes”, se han identificado y cuantificado para la pirólisis y combustión de los residuos textiles de algodón, más de 90 compuestos distintos, y más de 160, para los residuos textiles de poliéster (Moltó, 2007). Parte de los resultados se muestran más adelante en la Tabla 2 para telas de algodón y en la Tabla 3 para telas de poliéster.

Fotografías y videos de estos cerros de ropa han dado la vuelta al mundo, siendo reconocido como el “desierto vestido”. La viralización de estas imágenes ha permitido el surgimiento de diversas cifras y estimaciones del nivel de la contaminación que en la actualidad se produce innecesariamente a través de nuestra vestimenta.

Esta información es de gran importancia para la concientización de la sociedad, la cual lleva un ritmo acelerado en el proceso de adquisición basado en el consumismo y al mismo tiempo, está impactando al medio ambiente de manera negativa a causa de la ropa que elegimos comprar.

5.2. Contaminación generada según el material de la prenda

El Denim, más conocido en Chile como mezclilla, es uno de los tejidos más utilizados para la moda rápida. Según un estudio realizado por la Agencia de Medioambiente y control de Energía de Francia, la fabricación de jeans es una de las industrias que más contaminan en el mundo, ya que “usan en la producción 2.000 litros de agua y generan 13 kg de dióxido de carbono, ½ kg de sustancias químicas y 10 kg de colorantes que se liberan al medioambiente” (Safatle, 2017).

Así, el estudio que utilizó un jeans de 666 gr, hecho con un metro y medio cuadrado de tela, que tiene un ciclo de vida de cuatro años y que se lava cada tres usos, dio como resultado que 8.000 litros de agua fueron usados en la producción del tejido de algodón y 2.000 litros más de agua, 13 kg de emisiones de CO₂, 10 kg de colorantes y químicos en el proceso de producción de la prenda y su consiguiente liberación incontrolada al medioambiente. Además, se estiman 1.500 litros más para llevar a cabo todos los lavados a los que se somete durante su vida útil, 19 kg más de CO₂ durante sus procesos de lavado, secado y planchado. (ADEME, 2018)

Lavar seis kilos de tela equivale a liberar 140.000 fibras de poliéster y algodón. Se estima que más de medio millón de fibras de poliéster van directamente al mar, generando una gran contaminación para el ecosistema acuático (Bedoya, 2019).

En 2016 se produjeron 65 millones de toneladas de plástico para la fabricación de fibras textiles. Las fibras de origen natural provenientes de plantas o animales, principalmente el algodón y la lana aún se siguen produciendo, pero la fabricación de fibras sintéticas lidera los textiles alrededor del mundo (The Fiber Year, 2017). Estas últimas tardan aún más tiempo en descomponerse tal como se muestra en la Tabla 1.

No obstante, existe un porcentaje considerable de textiles fabricados con materiales reciclables, pero solo se recuperan para hacer ropas nuevas menos del 1%, según Circular Fibres Initiative, lo que supone una pérdida anual de más de 100.000 millones de dólares en materiales que no se aprovechan. Se estima que el 87% de los desechos textiles se queman en vertederos o va a parar a los mares.

Tabla 1. Tiempo de descomposición de una prenda según su material

Material	Tiempo de descomposición
Algodón	1 semana a 5 meses
Piel animal	50 años
Lycra	20 a 200 años
Poliéster	>200 años
Lana	1 a 5 años
Denim	10 a 12 meses

Fuente: Elaboración propia basado en: Wear it slow, Moda sostenible, 2018.

Por otra parte, el estudio mencionado anteriormente sobre la descomposición térmica de residuos textiles indicó los siguientes resultados acerca de una mayor liberación de sustancias químicas a partir del tratamiento térmico en telas de poliéster (Tabla 3) que en telas de algodón (Tabla 2).

Tabla 2. Rendimientos totales (mg compuesto/kg muestra) de los dieciséis hidrocarburos aromáticos policíclicos en los distintos experimentos de pirólisis y combustión en tela de algodón.

16 PAHs	650°C	750°C	850°C	950°C	1050°C
Pirólisis	266	2532	8350	3876	5790
Combustión	573	1710	3415	8410	5857

Fuente: Tesis doctoral Descomposición térmica de residuos textiles: estudio cinético y formación de contaminantes.

Tabla 3. Rendimientos totales (mg compuesto/kg muestra) de los dieciséis hidrocarburos aromáticos policíclicos en los distintos experimentos de pirólisis y combustión en tela de poliéster.

16 PAHs	650°C	750°C	850°C	950°C	1050°C
Pirólisis	633	4216	10985	9003	12433
Combustión	1869	5550	16630	27590	17640

Fuente: Tesis doctoral Descomposición térmica de residuos textiles: estudio cinético y formación de contaminantes.

5.3. Normativa internacional asociada al residuo textil

A nivel de gobiernos, la gestión de los residuos textiles está lejos de ser una tarea fácil ya que es una problemática ambiental que podría considerarse aún emergente. Conocer las políticas y estrategias de otros países en esta materia es importante para así establecer la condición en la que se encuentran por una parte las potencias exportadoras de residuos textiles, así como también otros países que están siendo destino para desechos.

Al estudiar la normativa que actúa sobre la importación de textiles en Latinoamérica, se encuentran países que derechamente prohíben la importación y comercialización de ropa de segunda mano, como por ejemplo en Bolivia, donde desde el 2006 se prohíbe la importación de ropa usada y promueve la reconversión productiva para todos los distribuidores de estos productos bajo el Decreto Supremo 28.761. No obstante, la aplicación de la norma no ha tenido buenos resultados debido al contrabando (Calvo y Williams, 2019). Siguiendo con Perú, la Ley N°28.514 también prohíbe la importación de ropa y calzado usados con fines comerciales. Además, su Ley General de Residuos Sólidos y su reglamento establece que la ropa usada es un residuo sólido peligroso por su patogenicidad, en la medida que pueda contener metales y materias inorgánicas, por lo que no debe ser autorizada para entrar ni transitar por el país.

De la misma manera se prohíbe en República Dominicana según la Ley N°458, a la vez que la ley dispone que las prendas de vestir y de cama, enseres de

cocina, que se importen en violación a la ley, serán decomisados por las autoridades aduaneras e incinerados por las autoridades sanitarias.

Por el contrario, en Costa Rica se permite la importación de la ropa usada, sin embargo, el Reglamento Técnico: RTCR: 494-2018 establece los requisitos que deben cumplir las prendas usadas para permanecer y comercializarse en el país. Además de señalar que "el importador deberá adjuntar un documento emitido por el gobierno del país de origen, indicando el proceso de sanitización al que fueron sometidas las prendas, o una Declaración Jurada del remitente, indicando que las mismas cumplen con lo establecido en materia de sanitización ". El reglamento determina un estricto proceso de sanitización y la obligación de las lavanderías que cumplen esta función de llevar registro de las prendas lavadas y de devolver a los importadores aquellas que se encuentren en mal estado para que éstos se hagan cargo de cumplir con su disposición final de acuerdo con la normativa de gestión de residuos, es decir mediante la co-incineración, el coprocesamiento o el envío a un relleno sanitario de estas prendas no aptas para su comercialización.

Finalmente, la autoridad sanitaria será la responsable de velar por el cumplimiento del reglamento mediante fiscalizaciones a lavanderías y comercios.

Por otra parte, y como se presentó en los antecedentes, Estados Unidos tiene una política de deducción tributaria por la donación de ropa usada y así evitar que esta termine como desecho innecesariamente. En el caso de la Unión

Europea, la Directiva 2008/98 incorporó los textiles el año 2018, indicando que como máximo a partir del año 2025, los estados miembros deberán prevenir la generación de residuos mediante políticas que promuevan la reparación y reutilización de las prendas, además de la preparación de estas para el proceso de reciclaje u otras operaciones de valorización. De esta forma, los residuos textiles deberán ser separados del resto de los residuos domiciliarios para ser recogidas sin entrar en contacto con otros desechos con propiedades diferentes.

Es importante mencionar que de forma más reciente, en marzo del 2022, existe la “Estrategia para la circularidad y sostenibilidad de los productos textiles”, la cual en base al aumento explosivo de la exportación de residuos textiles fuera de la UE, establece un sistema de clasificación de textiles de segunda mano para así tipificar como corresponde aquellas prendas que no sean más que desechos textiles y que actualmente se camuflan en fardos de ropa usada para la venta en el extranjero, llegando finalmente toneladas de estos productos basura a la Zona Franca de Iquique.

Y en Francia, mencionado también en los antecedentes, existe una normativa de responsabilidad extendida del productor del sector textil que obliga a toda persona natural o jurídica que comercialice textiles a tratar los residuos generados por sus productos, financiando conforme a su nivel de producción, a una organización que se encargue del reciclaje y/o tratamiento de residuos

textiles, o bien, implementando un sistema propio que cumpla esta misma función (art. R543-214).

5.4. Normativa nacional asociada al residuo textil

En Chile, hasta la actualidad, la regulación sobre importación y comercialización de ropa usada no se basa en la generación de residuos al igual que en los países anteriores. Por ejemplo, el Decreto con Fuerza de Ley N° 341, de 1977 sobre zonas francas, permite el ingreso a estas zonas de “toda clase de mercancías, estén o no comprendidas en la lista de importación prohibida, con excepción de armas o sus partes y municiones y otras especies que atenten contra la moral, las buenas costumbres, la salud, la sanidad vegetal o animal, o la seguridad nacional”.

Por otro lado, específicamente en relación con la ropa usada se encuentra el Decreto N° 2.389 de 1995 de Salud, la Resolución exenta N° 971 de 2018 del Servicio Agrícola y Ganadero y el Decreto N° 26 de 1984 del Ministerio de Economía. Sin embargo, estas tres normativas establecen requisitos básicos para el ingreso de ropa usada enfocadas en evitar el ingreso de plagas o sustancias tóxicas, no de residuos textiles.

De esta forma, la Ley REP, al incorporar los residuos textiles a su lista de productos prioritarios da paso a la primera normativa legal que regula la gestión de estos residuos dentro del marco de una economía circular enfocándose en la obligación de los productores e importadores de la industria

textil de hacerse cargo de los residuos que generan los productos que comercializan.

En este momento, la Cámara Diseña Sustentable, una asociación gremial de la industria textil del diseño y el retail que busca en minimizar el impacto ambiental provocado por esta industria, junto con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y con el apoyo del Ministerio del Medio Ambiente se encuentran trabajando primeramente en la creación de un Acuerdo de Producción Limpia (APL) junto a la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático “para levantar un diagnóstico e información del sector en Chile -y ejecutar un piloto de valorización de sus residuos-, hasta reactivar la producción local, generar alianzas con universidades y crear un “banco de telas” que le facilite el acceso a pymes y emprendedores a materia prima sustentable.”

Entonces, al evaluar el contexto latinoamericano, todas las regulaciones sobre comercialización de textiles estudiadas se limitan al proceso de importación de estos. Si bien este es un filtro importante a la hora de prevenir la generación de desechos dentro del país, no se encuentran normativas que regulen la gestión de los residuos textiles que se producen a partir de los productos de esta clasificación presentes en cada territorio. Lo mismo en el contexto nacional, donde las leyes que regulan la importación de ropa están enfocadas en evitar el ingreso de plagas o de armas que amenacen la seguridad nacional y no en la protección del medio ambiente.

A pesar de lo anterior, el escenario actual está cambiando en Chile, ya que se han anunciado reformas a normativas existentes como se anticipaba en el comienzo de este documento. El anuncio de la incorporación de los residuos textiles como producto prioritario a la Ley REP es todo un hito en la gestión de este tipo de residuos y no tiene precedentes en Sudamérica. Sin embargo, es importante aterrizar en que luego de su publicación en 2016, recién durante este 2022 estuvieron listos los reglamentos de metas de valorización y reciclaje de los primeros dos de los siete productos prioritarios que estaban inicialmente establecidos en la ley y que entrarían en vigor en enero del 2023. Por lo tanto, la regularización legal de la gestión de residuos textiles es un proceso que está recién comenzando y tomará un tiempo en empezar a provocar cambios visibles.

En este contexto, cabe destacar que aún no se ha aclarado el rol de las pymes en la ley REP. Para estos emprendedores puede ser complejo hacerse cargo de la ley, sobre todo, porque económicamente no siempre es viable. Este punto al igual que los reglamentos de la ley REP están pendientes mientras se encuentran en pleno desarrollo. Mientras tanto, la prevención de generación de residuos por parte de los consumidores es el foco principal al que se debe apuntar mediante la visibilización y concientización del problema. Por su parte la Ley REP también le asigna un rol importante al consumidor, ya que será una obligación de este entregar los residuos generados por el producto adquirido a los sistemas de gestión y tratamiento.

5.5. Encuesta sobre la gestión de los residuos textiles a nivel comunal para los municipios de la Región de Ñuble.

Enfocando la problemática en la Región de Ñuble, la información pública de cifras de residuos textiles dentro de los vertederos, microbasurales y rellenos sanitarios del territorio es prácticamente nula. Por este motivo, se realizó un encuesta directamente al personal pertinente de doce de las veintiuna municipalidades de la región para el levantamiento de esta información. Los resultados se muestran a continuación.

Las siguientes preguntas tienen como objetivo, generar una contextualización del estado actual del conocimiento de información por parte de los municipios de la región de Ñuble en materia de residuos textiles y conocer las acciones que se ejecutan para gestionar este tipo de desechos, en caso de que las hubiera.

1. ¿Cuál de los siguientes problemas ambientales es el que más afecta a su comuna? Priorice dos según su gravedad.

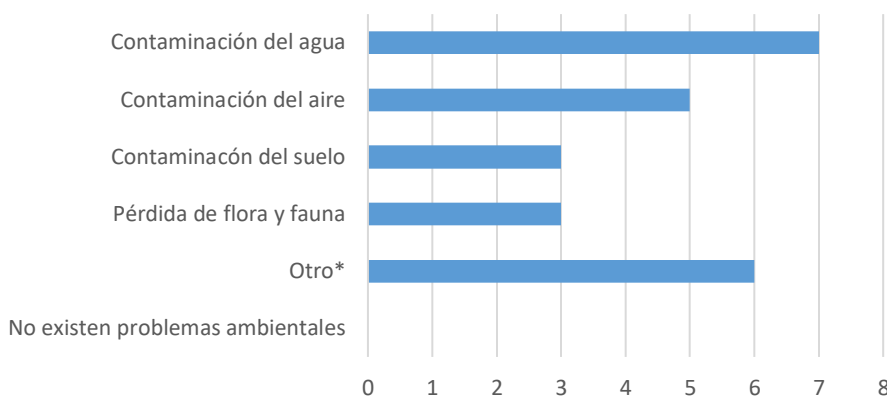


Figura 2. Principales problemas ambientales que afectan a las comunas de Ñuble. Fuente: Elaboración propia

*Cuatro de las seis respuestas de la alternativa "Otro" están ligadas a la acumulación de basura.

2. ¿Existe un catastro de los vertederos ilegales y/o microbasurales dentro de la comuna? Indique cuántos y/o cuál es el área total que abarcan

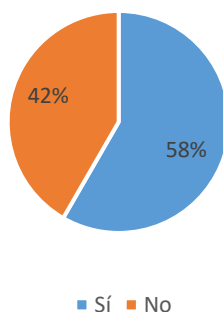


Figura 3. Cantidad de municipios que cuentan con catastro de microbasurales y/o vertederos ilegales en sus comunas. Fuente: Elaboración propia.

Dentro del 58% de las municipalidades que presentan un catastro, el 85% tienen microbasurales y/o vertederos ilegales por comuna, los cuales llegan a ocupar hasta 2 hectáreas de superficie.

3. ¿Se ha realizado dentro de los últimos 10 años alguna caracterización de residuos sólidos domiciliarios de la comuna?.

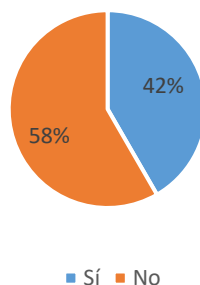


Figura 4. Cantidad de municipios que cuentan han realizado una caracterización de residuos sólidos en sus comunas en los últimos diez años. Fuente: Elaboración propia.

Las preguntas n°4 a n°7 presentadas a continuación obtuvieron en un 100% un “No” como respuesta.

4. ¿Existen cifras que indiquen los niveles de consumo de productos textiles en la comuna? Indíquelas.
5. ¿Existe una estimación de la cantidad de residuos textiles que se producen al año en la comuna? Indicar la cifra.
6. ¿Están determinados los puntos críticos de acumulación de residuos textiles? ¿Cuántos son y/o cuál es el área total que abarcan?
7. ¿Existe actualmente alguna política, ordenanza o iniciativa municipal vigente o en proceso para gestionar los residuos textiles? ¿Cuáles son?

Respecto a los resultados arrojados por esta encuesta, se confirma la poca información que existe a nivel comunal sobre el consumo de productos textiles, los residuos que provocan y por lo tanto tampoco hay un sistema de gestión

que se encargue de ellos. Esta situación significa un riesgo de aumentar el nivel de contaminación producida por la industria textil en la zona.

El enfoque de las municipalidades en cuanto a la gestión de sus residuos no considera la importancia que tienen los textiles. De esta forma, se encuentran catastros de rellenos sanitarios, vertederos y microbasurales e incluso algunas municipalidades realizaron caracterizaciones de residuos domiciliarios en los últimos 10 años, sin embargo no se incluyen datos de residuos textiles dentro de estos, por lo tanto es necesario continuar visibilizando la problemática de los residuos textiles para que estos sean un ítem de estudio dentro de los residuos sólidos domiciliarios y así generar cifras que indiquen la cantidad de ellos que se están generando dentro de la región en la actualidad. Al final del documento se presentan algunas consideraciones adicionales para el estudio de la problemática en la región.

5.6. Impacto de la Fast Fashion y las cifras en Chile

Según el estudio *A New Textiles Economy: Redesigning fashion's future*, anualmente se venden alrededor de 80.000 millones de prendas, cuya utilización -número promedio de veces que se usan antes de descartarlas- ha disminuido en un 36% en comparación con cifras de hace 15 años (Ellen MacArthur Foundation, 2017). La moda es responsable del 10% de las emisiones de carbono globales, produce alrededor del 20% de las aguas residuales mundiales (UNECE) y consume más energía que la industria de la aviación y el transporte marítimo combinadas (ONU, 2019).

En síntesis, el modelo de negocio basado en la comercialización de *fast fashion*, tiene como premisa vender ropa “desechable” a bajo costo, producida bajo un ciclo de vida lineal altamente contaminante y donde los recursos naturales son usados de forma intensiva e ineficiente, lo cual ha dado como resultado cantidades hasta el momento incalculables de residuos.

A pesar de que no existen cifras oficiales sobre el consumo textil en Chile, diversas organizaciones han publicado estudios y artículos que intentan arrojar aproximaciones. Según El mercado de la moda en Chile (2021), Chile es uno de los países que más ropa consume por persona. En los últimos 20 años, la compra de vestuario ha aumentado en un 233%, pasando de 15 prendas en promedio en 2007, a 27 en 2013 y a 50 en 2021 (Iglesias, 2021). Esta última cifra es similar al promedio de consumo de ropa de Estados Unidos (53 prendas) y mayor al de Reino Unido (33 prendas) en 2017 (Common Objective, 2018).

Esta situación no era inesperada, ya que en 2011 ya se proyectaba el aumento del consumo de vestuario y calzado en el país fruto del crecimiento de PIB, la apertura comercial y la posibilidad de acceso a vestuario de menor precio que los producidos a nivel local (Lobos, 2011). Es así como Euromonitor señalaba que del 100% del vestuario adquirido por los chilenos, solo un 8% correspondía a productos confeccionados en el país. (Euromonitor International, 2017)

Continuando, según el estudio *Consumer Trends 2022* la moda de segunda mano duplicará a la *fast fashion* en 2030; en 2020 33 millones de personas adquirieron por primera vez ropa de segunda mano; y que el 76% de los compradores primerizos en el mercado de ropa usada piensa incrementar su inversión en este tipo de moda en los próximos cinco años.

Según Pilar Auda, directora ejecutiva de la Cámara Diseña Sustentable, hoy no hay cifras oficiales en Chile sobre importaciones de segunda mano, residuos generados a partir de aquello o de la ropa nueva que se bota el final de la temporada en el retail, por lo que este es el primer objetivo del APL (Alomar, 2021). Sin embargo, según el Banco Central, en 2021 se importaron 736.183 toneladas de ropa. Este mismo dato en 2017 alcanzaba 533.335 toneladas. Para la importación de ropa usada las cifras para el 2021 son 156.707 toneladas y 69.011 para el 2017. Este aumento se grafica en la Figura 5 a continuación.

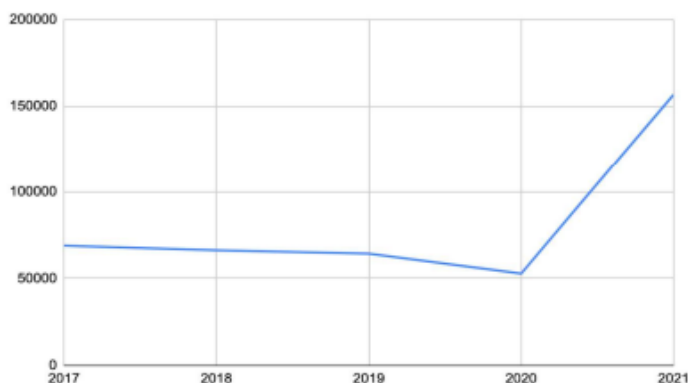


Figura 5. Importación de ropa usada en el período 2017 al 2022 en Chile.
Fuente: Banco Central

Respecto a la comercialización de ropa de segunda mano como mitigación de la generación de residuos textiles, es importante discutir que los resultados de esta práctica difieren al llevarla desde el contexto europeo al latinoamericano, ya que en el hemisferio norte comprar ropa de segunda mano sí es una alternativa ecológica ya que disminuye la demanda de nuevos productos y la generación de residuos textiles en el territorio alargando además la vida útil de las prendas. Sin embargo, en Chile, la clásica “ropa americana” que parecía una alternativa sustentable hace años atrás, hoy en día se ha convertido en una de las problemáticas ambientales más importantes en materia de residuos sólidos, ya que cuando se habla de la moda de segunda mano, probablemente es también *fast fashion* fabricada y enviada desde Europa o Asia, la que da paso al ingreso de toneladas de residuos textiles disfrazados bajo el concepto de ropa usada, de las cuales un gran porcentaje llega directamente a los vertederos de Alto Hospicio, todo esto sumado a la huella de carbono que significa el traslado aéreo o marítimo de los fardos de ropa. Este es tema que debe visibilizarse: vender ropa de segunda mano a nivel local puede ser una gran alternativa ecológica y también un nicho para negocios circulares, pero si esto implica importar prendas desde miles de kilómetros y arrastrar con ellas kilos y hasta toneladas de desechos, esta alternativa deja de ser sostenible.

5.7. Alternativas sustentables

Ya se ha establecido que el punto crítico, donde se encuentra la mayor concentración de residuos textiles en Chile es la comuna de Alto Hospicio, donde por consecuencia, su población tiene que lidiar a diario con la contaminación producida por estos desechos. Sin embargo, los habitantes de la región de Tarapacá han recurrido a innovadoras medidas de mitigación, creando desde páginas en redes sociales para visibilizar el problema hasta emprendimientos que utilizan los residuos textiles del desierto como materia prima y ONGs que trabajan por buscar soluciones viables a esta problemática y mejorar la calidad de vida de los habitantes de la comuna.

5.7.1. Iniciativas con origen en Alto Hospicio

Desierto vestido. Esta ONG nace a partir del proyecto final de un grupo de jóvenes de la región pertenecientes a la Escuela de Formación de Jóvenes Líderes: Territorio y Economía Circular organizado por CEUS Chile, la Oficina de Sustentabilidad de FCFM de la UCH y financiado por INJUV. El Objetivo del proyecto era concientizar e incentivar la economía circular en la industria textil, abordando la problemática ambiental del descarte de ropa en el desierto de Tarapacá. Hoy día están presentes en diversas ferias de reciclajes y eventos donde puedan dar a conocer su visión y misión, las cuales los han llevado también a ser internacionalmente conocidos ya que se han vinculado con prensa extranjera logrando visibilizar lo que sucede en la comuna de Alto Hospicio más allá de las fronteras nacionales.

Ecocitex. Con la misión de eliminar el desecho textil de Chile mediante un modelo de economía circular, generando un gran aporte social y medioambiental en el proceso, esta PYME de lanas, elabora un hilado 100% reciclado, a partir de ropa post consumo acopiada y reciclada en Chile, sin usar agua ni tinturas en el proceso. Aseguran que mitigan 5,8 toneladas de CO2 equivalente por cada tonelada de ropa que reciclan.

Ecofibra. Esta startup funciona desde el 2018 en Alto Hospicio, fabricando termo paneles para viviendas, procesando hasta 40 toneladas de ropa usada al mes en alianza con ZOFRI y apoyo de las autoridades ambientales de la región de Tarapacá. Allí separan la ropa de algodón de aquellas con telas sintéticas y poliéster, para las que desarrollaron un líquido especial que les da una propiedad ignífuga.

Con los eco-paneles se hacen casas prefabricadas accesibles para viviendas sociales, reemplazando la lana de vidrio o lana mineral altamente contaminante.

Sembra. Es una asociación sin fines de lucro que a partir de la ropa usada hacen lámparas, recipientes, cuadernos, bolsas, cajas y hasta colecciones para regalos corporativos. Su proyecto "llevamos puesto el problema" se adjudicó un financiamiento de la minera Angloamerican, para promover a lo largo de Chile la fabricación de ropa con recursos naturales y educar sobre el impacto del consumo excesivo en el medio ambiente.

5.7.2. Iniciativas de multitiendas de nivel nacional

Falabella lanzó campaña Viste +Verde, con más de mil productos de marcas propias y exclusivas que al menos tienen un 50% de materialidad más consciente (algodón orgánico, algodón reciclado, poliéster reciclado y fibras certificadas), lo que es verificado por certificaciones internacionales como Global Organic Textile Standard, Global Recycled Standard y Lenzing Eco Vero, entre otras.

En su página web se explica, además, que esta campaña consiste en gestionar residuos textiles. El primer servicio de esta campaña de moda circular se basa en la reutilización. El Taller F brinda el espacio, los insumos y la asesoría para que el consumidor pueda renovar su prenda mediante estampados, bordados u otras técnicas.

Como segunda alternativa para las prendas en buen estado, Falabella recibe en sus locales esta ropa para donarla a la fundación Soy Más, una organización sin fines de lucro que entrega formación integral a jóvenes embarazadas y madres adolescentes por medio del apoyo psicológico, social, educativo y laboral.

Si la ropa no está en condiciones de reutilizarse, se reciclará a través de un trabajo con Rembre -empresa que implementa sistemas de reciclaje, puntos limpios y manejo de residuos para organizaciones públicas y privadas que

transforman estos residuos en eco relleno y aislantes térmicos para la construcción.

Paris, otra multitienda presente en Chile perteneciente a Cencosud ha implementado un sistema de economía circular mediante proyectos como Moda Circular que cuenta con variadas iniciativas además de la compra y venta de ropa usada de particulares, como ParisLAB, un taller de reparación y personalización de prendas y el arriendo vestuario. Todo esto permite la reutilización de textiles alargando la vida útil de prendas que en otros casos podrían terminar en la basura.

También trabaja con la estrategia Conciencia Celeste, la cual además de integrar la iniciativa Ropa x Ropa que invita a los clientes a entregar ropa usada en buen estado para ser donada a fundaciones, cuenta con reportes de sostenibilidad anuales desde el 2011 que dan cuenta del proceso de cambio en el trabajo con textiles, incluyendo las diversas certificaciones obtenidas en esta materia y cifras de sostenibilidad relacionadas con porcentajes de materiales orgánicos, huella hídrica y de carbono, trazabilidad de las prendas, proveedores y calidad de sus condiciones de trabajo, entre otros. Respecto a esto último, Paris ha incorporado dentro de su *market place* a pequeños emprendedores fomentando el consumo de prendas de origen local.

Según el Reporte de Sostenibilidad 2020, actualmente la empresa cuenta con más de un 40% de sus marcas trabajando con materiales sostenibles, con el compromiso de llegar al 100% en 2025.

Continuando con las soluciones sostenibles, además de estas grandes, medianas y pequeñas empresas mencionadas que buscan alargar la vida útil de las prendas y reciclar los residuos que estas implican, a nivel nacional hay cientos de iniciativas que buscan visibilizar y concientizar acerca de la problemática ambiental generada por la *fast fashion*, así como también personas que por sus propios medios han decidido ser parte de la solución, aprovechando además de generar un modelo de negocio basado en la compra y venta de ropa usada a nivel local ayudando a gestionando de manera responsable los residuos textiles que se generan en el mercado nacional, siendo parte así de un modelo económico circular.

6. CONCLUSIONES

La industria de la moda es responsable del 10% de las emisiones de carbono globales, produce alrededor del 20% de las aguas residuales mundiales. En 2016 se produjeron 65 millones de toneladas de plástico para la fabricación de fibras textiles como es el poliéster, el material más utilizado por la moda rápida en la actualidad.

En Chile existen estimaciones sobre la cantidad de desechos textiles, que van desde las 11.000 a las 39.000 toneladas, de las cuales el 87% se queman en vertederos o va a parar a los mares, pudiendo tardar más de 200 años en descomponerse.

El punto crítico de nuestro país es el desierto de Atacama en la región de Tarapacá, específicamente en la comuna de Alto Hospicio, donde se encuentran montañas de ropa de segunda mano debido a las facilidades de la ZOFRI para la importación de textiles desde el hemisferio norte. En este lugar, se produce constantemente la incineración de estos residuos, produciéndose contaminación descontrolada de los suelos y del aire. Mientras tanto, un estudio ha identificado y cuantificado para la pirolisis y combustión de los residuos textiles de algodón, más de 90 compuestos tóxicos distintos, y más de 160, para los residuos textiles de poliéster.

Ñuble, la segunda área de estudio carece de información en sus municipalidades acerca del consumo de productos textiles y sus desechos. Sin embargo, el segundo problema ambiental más frecuente de las comunas es la

acumulación de basura, de las cuales un 85% de las comunas presentan microbasurales y/o vertederos ilegales.

En cuanto a las medidas abordadas por los estados alrededor del mundo sobre la gestión de residuos textiles, se concluye que, mientras que en países desarrollados del hemisferio norte como Estados Unidos o los pertenecientes a la Unión Europea, existen normativas legales que regulan la gestión de estos desechos y establecen la obligación de su correcta disposición y tratamiento. Esto se da mediante leyes de responsabilidad extendida al productor, obligando a este a financiar el tratamiento de los residuos de sus productos y también mediante la promoción de una preparación de los residuos para su reciclaje y, por otro lado, la donación de ropa a fundaciones para alargar su vida útil a cambio de la deducción de impuestos.

En Latinoamérica, países como Bolivia, Perú y República Dominicana prohíben la importación y comercialización de ropa de segunda mano, la principal causa de contaminación producida por la industria textil en nuestro país. Sin embargo, esta situación es una problemática aún emergente, por lo que la legislación en estos y otros países de la región están enfocadas en evitar el ingreso de plagas o sustancias tóxicas, o en proteger la seguridad nacional, no en prevenir la generación o el ingreso de residuos textiles, por lo que todas las regulaciones relacionadas a esta situación problema que actúan sobre la comercialización de textiles, se limitan al proceso de importación de estos y no a los residuos finales dentro del territorio de cada nación. Así mismo

era el caso de Chile, hasta que se anunció el 2021 la incorporación de residuos textiles a la Ley REP bajo los lineamientos de la Hoja de ruta para un Chile Circular al 2040. Lo anterior es un gran avance en materia de gestión de residuos textiles y no tiene precedentes en Sudamérica. De todas formas, es un proceso que está recién comenzando y tomará un tiempo en empezar a provocar cambios visibles. Cabe destacar que los reglamentos de la ley REP se encuentran en pleno desarrollo, por lo que no han sido publicados más detalles, por ejemplo, sobre el rol que se le asignará a las PYMES y las responsabilidades que asumirán como productores.

En cuanto a la moda rápida que es la principal causante de la sobreproducción de prendas y de desechos, estudios indican que el promedio de veces que se utiliza una prenda de vestir antes de eliminarla del closet ha disminuido en un 36% en comparación con cifras de hace 15 años, siendo Chile uno de los países que más ropa consume por persona aumentando el promedio de compra de vestuario en un 233% en 20 años. La adquisición de ropa en el país hoy en día es en su gran mayoría de origen internacional y perteneciente a la corriente de la *fast fashion*.

En países del hemisferio norte, una solución a la gran cantidad de residuos textiles que genera la *fast fashion*, es la compra y venta de ropa usada que ha aumentado explosivamente y se estima que duplicará a la *fast fashion* en 2030. La discusión en este punto difiere al llevarla desde el contexto europeo al latinoamericano, ya que en el hemisferio norte comprar ropa de segunda

mano sí es una alternativa ecológica ya que disminuye la generación de residuos. En cambio en Chile, la clásica “ropa americana” que se ha vendido como una alternativa sustentable además de económica hasta la actualidad, es precisamente la responsable de las toneladas de residuos contaminantes que hoy se encuentran en el desierto de Atacama, ya que a pesar de que un porcentaje de prendas extienden su vida útil al ser importadas al continente, la mayoría de ellas no llegan a ser compradas y probablemente es también *fast fashion* fabricada en Europa o Asia, que puede incluso ser desechada directamente en los vertederos de Alto Hospicio.

Durante los últimos años esta problemática se ha hecho tan evidente que en la región de Tarapacá han surgido iniciativas para visibilizarla, como Desierto Vestido, una ONG de un grupo de jóvenes de la región que busca concientizar e incentivar la economía circular en la industria textil, traspasando fronteras con esta información mediante la prensa internacional.

Emprendimientos también han surgido en la región a partir de esta problemática, utilizando los residuos textiles como materia prima para sus negocios, como Ecocitex, pyme de lanas recicladas a partir de ropa post consumo acopiada y reciclada en Chile, sin usar agua ni tinturas en el proceso. Ecofibra, es otro emprendimiento que recicla los residuos y los transforma en eco-paneles para la construcción de casas prefabricadas para viviendas sociales. Por otro lado, Sembra asocia a diversos artesanos que, a partir de

ropa usada hacen lámparas, recipientes, cuadernos, bolsas, cajas y hasta colecciones para regalos corporativos.

A nivel nacional y en concordancia con los lineamientos de la Ley REP, las grandes multi tiendas del retail también han avanzado con sus productos textiles hacia una economía circular. Falabella lanzó campaña Viste +Verde que se basa en gestionar residuos textiles, bajo el principio de reutilización mediante un taller que permite reparar y renovar prendas para reutilizarlas y la recepción de ropa usada para su donación. Además, trabaja con una empresa de sistemas de reciclaje que transformará los residuos textiles de la tienda en eco relleno y aislantes térmicos para la construcción.

De la misma manera, Paris ha instaurado sistemas circulares, promoviendo la reutilización mediante la compra y venta de ropa usada de particulares, un taller de reparación y el arriendo de vestuario. Paralelo a esto, publica reportes de sostenibilidad de su trabajo en el área textil y abrió un Market Place para que pequeños emprendedores comercialicen sus productos fomentando el consumo de prendas de origen local. Paris ha hecho público su compromiso de trabajar únicamente con marcas sostenibles para el 2025.

Definitivamente, el sector textil avanza paulatinamente en la transformación de sus sistemas de trabajo para alcanzar metas más verdes. Evidentemente la industria de la moda mueve una gran economía, pero es indispensable que se produzca un giro en la visión y misión de las empresas del rubro, innovando en sus materias primas, sistemas de producción y de gestión de residuos para

avanzar siempre hacia una economía circular que le otorgue también al consumidor un rol activo dentro de la renovación de los sistemas.

7. CONSIDERACIONES ADICIONALES

El desierto vestido ha salido a la luz como una problemática emergente que se salió de control hasta llegar al punto en que se encuentra actualmente. Esta situación debe prevenirse en otros sectores, por lo que es indispensable que Ñuble realice un levantamiento de información acerca del consumo textil de su población y una caracterización de residuos para determinar que porcentaje corresponde a este tipo de desechos y en qué calidad llegan a la basura.

La obsolescencia programada de los productos, es decir, la limitación de la vida útil en comparación a los productos de antaño es una práctica que también ha llegado a la industria textil mediante la fast fashion. Sin embargo, los mismos consumidores acortan aún más este tiempo por opción.

En relación con lo anterior, un operativo de generación conciencia social sería una gran ayuda para llegar a los consumidores mediante la visibilización del gasto económico que significa adquirir prendas extras de baja calidad motivados por la publicidad y de cómo este sistema de consumo afecta al medio ambiente. Paralelo a esto, la divulgación de información acerca de modelos de negocios que usen residuos textiles como materia prima y la instalación de contenedores para textiles en los puntos de reciclaje sería un gran incentivo para la generación de empleos que combatan este tipo de contaminación.

Para el ejecución de estas ideas, la Ley 20.920 establece en su artículo 31 el Fondo para el Reciclaje, el cual está destinado a financiar proyectos,

programas y acciones para prevenir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, que sean ejecutados por municipalidades o asociaciones de municipalidades.

Además, hoy Chile cuenta con la Hoja de ruta para un Chile circular al 2040, la cual sienta las directrices para encaminar al país a una economía circular que logra cumplir los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En este documento se plantean 27 iniciativas generales que a su vez contemplan 118 acciones concretas que deberán ser ejecutadas de manera colaborativa entre los distintos actores del país. En el contexto de los problemas de generación de residuos por sobreconsumo textil, son los siete ODS de la Figura 5 en los que se estaría avanzando mediante el trabajo con estos lineamientos



Figura 6. ODS relacionados con los residuos textiles que se trabajan siguiendo los lineamientos de la Hoja de Ruta Circular para un Chile Circular al 2040.

Para lograr este objetivo, los municipios y la participación ciudadana cumplen un rol fundamental, por lo que es necesario que, dentro de la región de Ñuble las municipalidades hagan de este documento una guía teórica y práctica para

la final ejecución de medidas concretas en conjunto con actores públicos y privados para lograr llevar bajo control la gestión y correcta disposición de residuos textiles, incluyendo siempre tanto al comercio como a la ciudadanía quienes una vez cuenten con la información y regulación necesaria podrán cumplir con su rol esperado de la prevención de generación de este tipo de desechos.

8. LITERATURA CITADA

1. Alomar, J. M. 2021. Incorporación de la ropa a la Ley REP: El camino que ya se está trazando para regular los residuos de la industria textil en Chile [en línea]. País Circular, Chile. <<https://www.paiscircular.cl/consumo-y-produccion/incorporar-la-ropa-a-la-ley-rep-el-camino-que-ya-se-esta-trazando-para-regular-los-residuos-de-la-industria-textil>>. [Consulta:10 mayo 2022].
2. Naranjo, A. 2019. Categorización de los residuos textiles del denim. Proyecto de título, Diseñador de vestuario. Universidad Pontificia Bolivariana, Facultad de diseño y vestuario, Escuela de Arquitectura y Diseño. Medellín, Colombia.
3. BBC News Mundo. 2017. ¿Sabes cuál es la industria más contaminante después de la del petróleo? [en línea]. BBC News Mundo, Inglaterra. <<https://www.bbc.com/mundo/noticias-39194215>>. [Consulta: 22 mayo 2022].
4. Calvo, S., G. Williams. 2019. Reutilización de residuos textiles: Industria contexto, situación en Chile y legislación comparada. Asesoría Técnica Parlamentaria N° 0932223. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile/BCN. Santiago, Chile.

5. Saravia, Y. 2021. Los desechos de textiles: ¿un problema o una oportunidad? [en línea]. Centro de Investigación de Polímeros Avanzados, Chile. <<https://cipachile.cl/los-desechos-de-textiles-un-problema-o-una-oportunidad/#:~:text=Se%20estima%20que%20el%2087,Chile%2C%20ICEX%2C%202021>>. [Consulta: 2 diciembre 2022]
6. Common Objective. 2018. Volume and Consumption: How Much Does The World Buy? [en línea]. Common Objective, Reino Unido. <<https://bit.ly/3oxvOOz>>. [Consulta: 3 septiembre 2022]
7. Decreto N° 2020/1725. Código de medio ambiente de Francia. Diario Oficial de la República Francesa. 29 diciembre 2020. Francia.
8. Directiva N° 2008/98/CE. Parlamento Europeo y del Consejo sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas. Diario Oficial de la Unión Europea. 19 noviembre 2008. Estrasburgo, Francia.
9. Ellen MacArthur Foundation. 2017. A new textiles economy: Redesigning fashion's future [en línea]. McKinsey & Company, Reino Unido. <<http://bcn.cl/2ahp3>>. [Consulta: 24 enero 2022].

10. Comité de Auditoría Ambiental de la Cámara. 2017. Fixing Fashion: clothing consumption and sustainability. Decimosexto informe del período de sesiones 2017-19. Fashion Agenda & Boston Consulting Group, Pulse of the Fashion Industry. Londres, Reino Unido.

11. Comité de Auditoría Ambiental de la Cámara. 2017. Fixing Fashion: clothing consumption and sustainability. Decimosexto informe del período de sesiones 2017-19. Fashion Agenda & Boston Consulting Group, Pulse of the Fashion Industry. Londres, Reino Unido.

12. Fernández, R. 2019. Waste en moda Comprometidos con el medioambiente. Trabajo fin de grado, Administración y Dirección de Empresas y Grado en Relaciones Internacionales. Comillas Universidad Pontificia. Madrid, España.

13. Galvis, J. A. 2016. Residuos sólidos: problema, conceptos básicos y algunas estrategias de solución. Rev. Gest. Reg. (22): 7-28.

14. La Segunda. 2017. El segundo tiempo de la ropa [en línea]. Facultad de Gobierno de la UDD, Chile. <

<https://gobierno.udd.cl/noticias/2017/07/el-segundo-tiempo-de-la-ropa-la-segunda/>. [Consulta: 08 agosto 2022]

15. España Exportación e Inversiones. 2013. Estudio de mercado de la confección textil y calzado en Chile [en línea]. Oficina Económica y Comercial de la Embajada de España en Santiago de Chile, Chile. <https://www.academia.edu/17384066/Estudio_de_Mercado_de_la_Confeccion_textil_y_calzado>. [Consulta: 5 octubre 2022]
16. Iglesias, L. 2021. El mercado de la moda en Chile [en línea]. ICEX, Santiago. <<chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.paiscircular.cl/wp-content/uploads/2021/10/EstudioICEX.pdf>>. [Consulta: 19 enero 2022]
17. Servicio de ingresos internos. 2018. Contribuciones caritativas [en línea]. Departamento de tesorería, EE.UU. <<https://www.irs.gov/pub/irs-pdf/p526.pdf>>. [Consulta: 21 enero 2023]
18. Ley N° 20.920. Establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje. Diario Oficial de la República de Chile. 01 junio 2016. Santiago, Chile.

19. Lobos, S. 2011. Mercado de calzado y vestuario en Chile: las cifras detrás de la moda [en línea]. América Economía, Chile. <<https://www.americaeconomia.com/analisis-opinion/mercado-de-calzado-y-vestuario-en-chile-las-cifras-detras-de-la-moda>>. [Consulta: 18 enero 2023].

20. Ministerio del Medio Ambiente. 2021a. Hoja de ruta para un Chile circular al 2040. Agencia de sustentabilidad y cambio climático. Santiago, Chile (Documento de trabajo, medioambiente@marn.gob.cl).

21. Sistema Nacional de Información Ambiental. 2021. Sexto reporte del estado del medio ambiente [en línea]. Ministerio del medio ambiente, Chile. <<https://sinia.mma.gob.cl/estado-del-medio-ambiente/reporte-del-estado-del-medio-ambiente-2021/>>. [Consulta: 18 enero 2022].

22. Ministerio del Medio Ambiente. 2021. Ministra Schmidt anuncia la incorporación de la industria de la ropa y textiles a la ley REP para impulsar su reciclaje [en línea]. Ministerio del Medio Ambiente, Chile. <<https://mma.gob.cl/ministra-schmidt-anuncia-la-incorporacion-de-la-industria-de-la-ropa-y-textiles-a-la-ley-rep-para-impulsar-su-reciclaje>>. [Consulta: 18 enero 2022].

23. Ministerio del Medio Ambiente. 2020. Preguntas Frecuentes: Ley REP [en línea]. Gobierno de Chile, Chile. <<https://economiacircular.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/07/Preguntas-Frecuentes-Ley-REP.pdf>>. [Consulta: 12 enero 2022].
24. Moltó, J. B. 2007. Descomposición térmica de residuos textiles: estudio cinético y formación de contaminantes. Tesis doctoral, Ingeniera en Economía Circular. Universidad de Alicante, Facultad de Ciencias, Departamento de Ingeniería Química. Alicante, España.
25. Organización de las Naciones Unidas. 2019. Naciones Unidas Lanza una campaña para resaltar el costo ambiental de mantenerse a la moda [en línea]. UN Noticias, EE.UU. <<https://news.un.org/en/story/2019/03/1035161>>. [Consulta: 20 enero 2022].
26. Organización de las Naciones Unidas. 2019. La alianza de la ONU para la Moda Sostenible abordará el impacto de la “moda rápida” [en línea]. Noticias y medios de ONU Medio Ambiente, Kenia. <<https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/la-alianza-de-la-onu-para-la-moda-sostenible-abordara-el>>. [Consulta: 9 enero 2022].

27. Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas. 2018. La alianza de las Naciones Unidas tiene como objetivo poner la moda en el camino hacia la sostenibilidad [en línea]. Metas de Desarrollo Sustentable, Kenia. <<https://unece.org/forestry/press/un-alliance-aims-put-fashion-path-sustainability>>. [Consulta: 12 octubre 2022].

28. Aristizabal, V.D., I.L. Rincón y A.K. Lesmes. 2020. El impacto Ambiental que causa el proceso del Denim. Convicciones 7(13): 2389-7589.