

UNIVERSIDAD PUBLICA DE EL ALTO
VICERRECTORADO
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES INGENIERÍA TEXTIL



**“IMPACTO AMBIENTAL EN LA CIUDAD DE EL ALTO GENERADO POR LOS
RESIDUOS TEXTILES SÓLIDOS DE LAS MICRO Y PEQUEÑAS EMPRESAS
DE CONFECCIÓN DE LA ASOCIACIÓN AIMAP WIÑAY WAYRA”**

Resolución HCC No. 17/2022 de fecha 18 de mayo de 2022

EQUIPO DE INVESTIGACION

Lic. Ing. Sandra Karina Aduviri Chambi

Univ. Carlos Vidal Coaquira Chuquimia

Univ. Juana Ines Mayta Blanco

EL ALTO - BOLIVIA

2022

UNIVERSIDAD PÚBLICA DE EL ALTO

AUTORIDADES

Dr. Carlos Condori Titirico

RECTOR

Dr. Efrain Chambi Vargas Ph.D.

VICERRECTOR

Dr. Antonio López Andrade Ph.D.

DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Ing. Jonny Henry Yampara Blanco

DIRECTOR DE CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL

M.Sc. Pedro Angel Oquendo Orosco

COORDINADOR INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERIA TEXTIL

CONVENIO INTERINSTITUCIONAL

- ECASMOTTAINAI S.R.L.
- CARRERA DE INGENIERÍA TEXTIL DE LA U.P.E.A.

DERECHOS RESERVADOS: Universidad Pública de El Alto.

Dirección U.P.E.A.: Av. Sucre s/n Zona Villa Esperanza

Diciembre 2022

El Alto - Bolivia

PRESENTACIÓN

La presente investigación desarrolla una de las primeras propuestas en nuestro país específicas para el sector textil en particular del rubro de confecciones y el impacto ambiental vinculada a la gestión de residuos textiles sólidos, siendo una de varias estrategias para promover la economía circular como alternativa a la economía lineal, la cual busca promover la prosperidad económica, proteger el medio ambiente y prevenir la contaminación facilitando el desarrollo sostenible.

Por las características del sector textil en Bolivia, la base productiva está representada en gran medida por el sector microempresarial, siendo relevante desarrollar para los mismos programas y proyectos de producción en armonía con la madre tierra, orientados a mejorar procesos productivos integrando temas sociales, económicos y ecológicos mejorando de forma gradual y continua la gestión de materia prima, energía y residuos.

Es en este sentido que la gestión de residuos establece como una de muchas formas de trabajo la planificación, reglamentación, ejecución y coordinación en materia de residuos aprovechables la cual permite identificar y aprovechar oportunidades reutilización y reciclaje de los mismos.

Por lo cual, la presente investigación denominada “Impacto Ambiental en la ciudad de El Alto generado por los residuos textiles sólidos de las micro y pequeñas empresas de confección de la Asociación AIMAP WIÑAY WAYRA”. da respuesta a una necesidad puntual en la ciudad de El Alto como es identificar el impacto ambiental de las micro y pequeñas empresas que trabajan en viviendas productivas y cuyos residuos son considerados desechos domésticos dispuestos en botaderos; por tanto, describir, analizar y evaluar la situación del sector textil de confecciones, permite analizar los puntos críticos de generación de residuos, visibilizar el aprovechamiento de residuos sólidos textiles y problemas ambientales, permitiendo así proponer medidas que coadyuven a acciones preventivas en la generación de residuos y fomenten al cambio de patrones de producción y acciones directas de reutilización de residuos sólidos textiles, reduciendo así el impacto al medio ambiente por el efecto en el factor ambiental

suelo y también aire de manera temporal. Su latente posibilidad de ser fuente de contaminación hace necesario trabajar prácticas que contribuyan al bienestar medioambiental. Sin duda este proyecto de investigación es un inicio para promover el crecimiento de las micro y pequeñas empresas considerando el enfoque al cuidado del medio ambiente, fomentar la innovación de productos y revalorizar el uso de residuos en otros rubros industriales.

El instituto de Investigaciones de la carrera de Ingeniería textil, tiene la seguridad que esta investigación brinda un aporte al desarrollo del sector microempresarial del rubro textil y confecciones con enfoque de cuidado al medio ambiente siendo un motivador para el desarrollo de más conocimiento y propuestas que contribuyan a las necesidades de diferentes actores productivos.

M.Sc. Pedro Angel Oquendo Orosco

COORDINADOR

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA TEXTIL

AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES

Agradecer a la Universidad Pública de El Alto, por la oportunidad de aportar académicamente con la presente investigación a una de las industrias manufactureras más importantes en Bolivia, como es la Industria Textil contribuyendo con propuestas que hacen posible una transición de una economía lineal a una economía circular.

Así también un agradecimiento a la dirección de la carrera de Ingeniería Textil presidida por el Ing. Jonny Henry Yampara Blanco por su permanente apoyo en el desarrollo de la presente investigación; así como al Instituto de Investigaciones de la carrera representada por el coordinador, M.Sc. Pedro Angel Oquendo Orosco.

Un agradecimiento especial a la Sra. Delina Flores, presidenta de la asociación AIMAP WINAY WAYRA por confiar en el desarrollo de la presente investigación y la apertura de las micro y pequeñas empresas del rubro textil y confecciones.

A colegas especialistas en manejo ambiental y gestión de residuos, Ing. Edwin Encinas de la Empresa ECASMOTTAINAI S.R.L, Ing. Sergio Nava de la Empresa I.V.D.A. (Ex Secretario de Medio Ambiente de la ciudad de El Alto) e Ing. Richard Perez Docente en Gestión Ambiental de la carrera de Ingeniería Textil, cuya mirada multidisciplinaria permitió enriquecer la investigación vinculada al sector textil.

A los auxiliares de investigación Univ. Carlos Coaquira Chuquimia y la Univ. Juana Mayta Blanco por su dedicación y compromiso en el desarrollo de todas las fases del trabajo.

Esperando que esta investigación sea la base para contribuir a propuestas de desarrollo productivo vinculado a la industria textil y pueda coadyuvar en la articulación de actores público-privados, reitero gratitud en esta labor que se vino desarrollando, esperando se consoliden más investigaciones que visibilicen la riqueza manufacturera del rubro textil como parte de la matriz productiva en nuestro país.

Ing. Sandra Karina Aduviri Chambi

INVESTIGADORA PRINCIPAL

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE INGENIERÍA TEXTIL

INDICE

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Antecedentes.....	1
1.2. Problema.	3
1.3. Objetivos de la Investigación.	4
1.3.1. Objetivo General.....	4
1.3.2. Objetivos Específicos.	4
1.4. Justificación.	4
1.4.1. Justificación Ambiental.....	4
1.4.2. Justificación Social.	5
1.4.3. Justificación Económica.	6
1.5. Resultados Esperados.	6
1.6. Cronograma De Actividades.	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1. Mención de Otros Estudios Relativos al Tema.	8
2.1.1. Impacto ambiental de la generación de residuos textiles a nivel internacional. 8	
2.1.2. Generación de residuos sólidos en la industria textil.....	10
2.1.3. Gestión de residuos y evaluación de aspectos ambientales en la industria textil en otros países.....	13
2.1.4. Economía circular en la industria textil.	14
2.1.5. Propuestas de sostenibilidad en la industria textil.	16
2.1.6. Diagnóstico de residuos en Bolivia.....	18
2.1.7. Marco Conceptual.	20
2.1.8. Marco Legal.	24

2.1.8.1.	Ley No 1333 - Ley del Medio Ambiente.....	26
2.1.8.2.	Ley No 755 - Ley de gestión ambiental de residuos.	26
2.1.8.3.	Ley No 947- Ley de la Micro y Pequeña Empresa.	27
2.2.	Mención De Los Puntos De Vista De Otros Investigaciones.....	28
2.2.1.	Marco Referencial.....	28
2.2.1.	Marco Histórico.....	29
2.2.1.1.	Impacto ambiental de la industria en Bolivia.	29
2.2.1.2.	Cambio climático en Bolivia.....	30
2.2.1.3.	Evolución de la normativa ambiental en Bolivia.	32
2.2.1.4.	Instituciones reguladoras y de control.....	33
2.3.	Corriente o Enfoque Elegido por el Investigador.	35
CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....		37
3.1.	Tipo de Investigación.	37
3.2.	Diseño Metodológico.....	37
3.3.	Variables De La Investigación.	37
3.3.1.	Variable dependiente.....	38
3.3.2.	Variables independientes.....	38
3.4.	Población y Muestra.....	39
3.4.1.	Población.	39
3.4.2.	Muestra.	39
3.5.	Ambiente de la Investigación.....	41
3.6.	Técnicas e Instrumentos.....	41
3.6.1.	Diagnóstico.	42
3.6.2.	Encuesta.....	43
3.6.3.	Cuestionario.....	43

3.6.4. Herramientas de Gestión Ambiental a Nivel Empresarial.	43
3.7. Procedimiento de la Investigación.	48
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.	50
4.1. Análisis de la Población en Estudio.....	50
4.1.1. Industria manufacturera textil en Bolivia.....	50
4.1.1.1. Participación económica y concentración geográfica de las empresas.	51
4.1.1.2. Participación de las mipymes y la gran empresa por departamento.	51
4.1.1.3. Fabricación de prendas de vestir por departamento.	52
4.1.1.4. Fabricación de productos textiles por departamento.	53
4.1.1.5. Valor de las Importaciones Textiles según capítulo NANDINA.	54
4.1.1.6. Composición de exportaciones de textiles.....	55
4.1.2. Complejo Productivo Textil.....	55
4.1.3. PIB Industrial de La Paz.....	56
4.1.3.1. Descripción de rubros y sub rubros de la manufactura textil en las ciudades de La Paz y El Alto.	58
4.2. AIMAP WIÑAY WAYRA.	59
4.2.1. Reseña Histórica de la Asociación Alteños Integral Multidisciplinaria de Artesanos y Productores AIMAP “WIÑAY WAIRA”.	60
4.2.2. Impactos, Objetivos, Misión y Visión.	60
4.2.3. Representantes 2022-2024.....	61
4.3. Resultados-Impacto Ambiental en la Ciudad de el Alto Generado por los Residuos Textiles Sólidos de las Micro y Pequeñas Empresas de Confección de la Asociación AIMAP WIÑAY WAYRA.	62
4.3.1. Diagnóstico del Proceso de Confección y Actividades de Impacto Ambiental de los Residuos Textiles Sólidos de las MyPEs de AIMAP WIÑAY WAYRA.	62
4.3.1.1. Características de producción textil.	62
4.3.1.2. Materiales usados y sus características.	64

4.3.1.3. Problemas ambientales y prácticas ambientales positivas.	69
4.3.2. Puntos Críticos, Causas y Efectos Ambientales Generados por los Residuos Sólidos en Confección Textil (Almacenamiento, Recolección, Tratamiento y Disposición Final.	74
4.3.2.1. Ecomapa (Flujo de proceso de confección textil, puntos de generación y acumulación de desperdicios y/o retazos).	74
4.4.2.2. Matriz de causas, procesos, consecuencias y observaciones.	80
4.3.3. Evaluación De Impacto Ambiental Del Proceso De Confección De Las MyPEs (Proceso, Actividad, Impacto Ambiental Y Características.	81
4.3.3.1. Consumo de materiales y generación de residuos.	81
4.3.3.2. Consumo de tela como principal materia prima.	82
4.3.3.3. Ecobalance (flujo de ingreso y salida de productos, materiales e insumos)	90
4.3.3.4. Indicadores de medida de residuos textiles sólidos.	91
4.3.3.5. Impacto Ambiental de la generación de residuos textiles sólidos.	93
4.3.4. Propuesta De Gestión De Residuos Sólidos Para La MyPEs De Confecciones De La Ciudad De El Alto.	94
4.3.4.1. Gestión de Residuos Sólidos.	94
CAPITULO V: CONCLUSIONES	99
CAPITULO VI: RECOMENDACIONES	102
BIBLIOGRAFIA.....	103
ANEXOS.....	106

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operativización de Variables.....	38
Tabla 2 Nómina de Socios de MyPEs Afiliadas a AIMAP WIÑAY WAYRA.....	41
Tabla 3 Participación de las Mipymes y la Gran Empresa Sector Textil	52
Tabla 4 Valores de las Importaciones Textiles	54
Tabla 5 Composición de las Exportaciones Textiles	55
Tabla 6 Rubro Textil y Descripción General de Productos.....	58
Tabla 7 Directorio AIMAP WIÑAY WAYRA 2022-2024.....	61
Tabla 8 Principales Líneas de Productos.....	63
Tabla 9 Insumos Usados en la Confección.....	67
Tabla 10 MyPEs Observadas en el Proyecto	75
Tabla 11 Matriz de Causas y Procesos.....	80
Tabla 12 Consumo de Materiales Generación de Residuos.....	81
Tabla 13 Indicadores de Residuos Textiles Sólidos	91
Tabla 14 Producción de Residuos Sólidos	92
Tabla 15 Disposición Final de Residuos	92
Tabla 16 Valoración de Impactos	93
Tabla 17 Prácticas Ambientales Positivas	97

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Cronograma de Actividades	7
Figura 2 Proceso Productivo	45
Figura 3 Resumen del Complejo.....	50
Figura 4 Fabricación de Prendas de Vestir por Departamento.....	53
Figura 5 Fabricación de productos Textiles por Departamento	53
Figura 6 Actividades más Importantes de La Paz	57
Figura 7 Productos que Elaboran las MyPEs.....	64
Figura 8 Tipos de Tela Utilizados en las MyPEs	65
Figura 9 Origen de las Telas.....	66
Figura 10 Lugares de Compra de Telas	67
Figura 11 Insumos Utilizados en las MyPEs	68
Figura 12 Origen de los Insumos.....	69
Figura 13 Intención de Utilización de los Retazos	70
Figura 14 Uso de los Retazos.....	70
Figura 15 Usos de los Retazos	71
Figura 16 Selección de los Retazos	72
Figura 17 Intención de Elaboración de Productos	72
Figura 18 Donde Deposita los Desechos de Materiales	73
Figura 19 Existencia de Puntos de Acumulación de Desperdicios.....	74

Figura 20	Distribución de Planta JYR	75
Figura 21	Distribución de Planta 1JYR	76
Figura 22	Distribución de Planta Elihuan.....	77
Figura 23	Distribución de Planta MAQUISER	78
Figura 24	Distribución de Planta FYT	79
Figura 25	Distribución de Planta 1 FYT	79
Figura 26	Existencia de Área de Corte	82
Figura 27	Longitud Mesa de Corte.....	83
Figura 28	Existencia de Mapa de Marcadero	84
Figura 29	Tiempo de Llenado de retazos por Gangocho.....	84
Figura 30	Uso de la Maquina Overlock.....	85
Figura 31	Destino de los Retazos de la Overlock	86
Figura 32	Uso de Barbijo.....	86
Figura 33	Elaboración de productos con Polvillo	87
Figura 34	Cantidad de Tela Comprada por Mes	88
Figura 35	Refilado de Prendas	89
Figura 36	Limpieza de Hilos.....	90
Figura 37	Ecobalance.....	90
Figura 38	Modelo de Gestión de Residuos Sólidos	95
Figura 39	Flujo	96

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes.

La industria textil ha traído un impacto negativo tanto al ambiente como a la salud humana surgiendo la necesidad de crear políticas ambientales para prevenir, controlar y mitigar daños que estén generando cada proceso, esto lleva a que las industrias modifiquen sus procesos y materias primas. Los impactos ambientales generados por la industria textil son: residuos líquidos con cargas orgánicas manifestadas en *DB05* y otros contaminantes que provienen de las secciones de tintorería, estampado, acabados y planta de agua, residuos sólidos (polvo, cintas, hilo, engomados, motas, polvillo, telas), emisiones atmosféricas (gases producidos en la engomadora, chamuscadora, vaporizador, termofijadora, secadora, forradora, estampadora y emisión de partículas a la atmósfera), ruido en plantas de tejeduría, olores, consumo de agua y energía (García, 2021).

El sector de las confecciones textiles, representa en el mundo y particularmente en Latinoamérica, una de las actividades más antiguas, este sector se constituye en una de las cuatro actividades económicas más importantes, desde el punto de vista de absorción de mano de obra y del consumo de energía.

El sector manufacturero y las PYMES en el caso particular de Bolivia se ha constituido en un sector estratégico para la reactivación de la economía boliviana, por la capacidad de absorción de mano de obra. Sin embargo, la informalidad que caracteriza a las PYMES en Bolivia, no permite una cuantificación objetiva y actualizada de la cantidad de empresas dedicadas a este rubro. Según el INE y la Encuesta del Sector Manufacturero, establecen que las pequeñas y microempresas, representaban el 96% de los establecimientos productivos del país, los que absorben un 81% de la Población Económicamente Activa. En particular, la industria textil tiene un aporte significativo en el PIB departamental con una participación del 10% en el año 2019. (Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, 2020).

El sector de confecciones de forma general está dividido en subsectores de acuerdo al tipo de producto: pantalones jeans para ambos sexos, poleras de tejido de punto y plano, camisas para ambos sexos, pantalones formales, ropa para niños, ropa para damas, lencería femenina.

Las MyPEs del sector textil manufacturero en confecciones se dedican a la producción, al diseño y a la comercialización de productos hechos en diferentes materiales, a ello se suma los servicios del rubro textil (bordado, serigrafía, sublimado, corte, moldedura).

En particular en La Paz hay una mayor producción de ropa con tela de punto, como buzos, chompas y otras prendas con un alto contenido de fibras sintéticas y de origen animal, que van de acuerdo con el clima de ese departamento, en Cochabamba la producción está inclinada a producir pantalones y poleras. En Santa Cruz el mayor énfasis productivo está concentrado en pantalones jeans, poleras y camisas para varones, con estampados de diferentes diseños de acuerdo con la moda y estación; estos productos tienen un alto componente de algodón.

En nuestro país el marco de la Ley N 947 (Ley de la Micro y Pequeña Empresa) tiene por objeto potenciar, fortalecer y desarrollar a las Micro y Pequeñas Empresas en su Art.19. declara que el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, en coordinación con la Autoridad de la Madre Tierra y otras instancias competentes, desarrollará el Programa de Producción en Armonía con la Madre Tierra, la cual deberá mejorar los procesos productivos integralmente en términos sociales, económicos y ecológicos mejorando de forma gradual y continua la gestión de materia prima, energía y residuos. Este marco considera importante las contribuciones en investigación para poder desarrollar acciones que reduzcan el impacto ambiental negativo del sector microempresarial al medio ambiente y promuevan buenas prácticas de manufactura sostenibles.

En particular en la ciudad de El Alto las micro y pequeñas empresas están organizadas y representadas por la Federación Regional de la Micro y Pequeña Empresa de la ciudad de El Alto (FERMYPE EL ALTO), integrada actualmente por 1200 micro y pequeñas empresas conformadas por asociaciones de microempresarios pertenecientes a nueve

sectores productivos, siendo el rubro textil-confecciones con el mayor número de afiliadas.

Actualmente las MyPEs afiliadas a la FERMYPE EL ALTO y en particular a la asociación AIMAP WIÑAY WAIRA integran entre otros sectores a MyPEs del rubro textil, organizadas y dedicadas a la confección textil producen prendas de vestir (ropa de trabajo, deportivos, poleras, ropa casual, entre otros), accesorios de vestir (mochilas, bolsas entre otros); actualmente no cuentan con indicadores o herramientas de manejo ambiental o gestión de residuos textiles, el cual se hace necesario para el control de la contaminación generada y así obtener un proceso productivo responsable con el medio ambiente; al mismo tiempo también aprovechar oportunidades de reutilización como alternativas de desarrollo de producto. En el primer caso debido a esta ausencia de manejo de los residuos sólidos se generan mayor cantidad de desechos listos para disponer, a esto se suma el poco control en el uso de energía que dependen de procesos de producción convencionales. Ante esta situación es necesario determinar el impacto ambiental negativo en la generación de residuos sólidos textiles. Por otra parte, en el segundo caso considerando su contribución positiva, siendo que varias microempresas también aprovechan los residuos sólidos para su inclusión en otra línea de producto, lo cual alarga su utilidad antes de su disposición al medio ambiente.

En consecuencia la presente investigación contribuye específicamente a contar con información del impacto ambiental del sector textil con base en la confección, siendo base de una propuesta en la gestión de residuos sólidos que identifique, evalúe, controle, mitiguen y compensen los impactos generados por las actividades asociadas y también optimice sus procesos disminuyendo el impacto negativo generado al medio ambiente, analizando en su desarrollo: la reducción en la generación de residuos, mejora del producto final, ampliación en líneas de producto con base a residuos como materia prima.

1.2. Problema.

¿Cuál es el impacto ambiental en la ciudad de El Alto generado por los residuos textiles sólidos de las Micro y Pequeñas de confección de AIMAP WIÑAY WAYRA?

1.3. Objetivos de la Investigación.

1.3.1. Objetivo General.

Determinar el impacto ambiental en la ciudad de El Alto generado por los residuos textiles sólidos de las micro y pequeñas empresas de confección de la Asociación AIMAP WIÑAY WAYRA.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- Desarrollar un diagnóstico del proceso de confección y actividades que involucren el impacto ambiental de los residuos textiles sólidos de las MyPEs que son parte de AIMAP WIÑAY WAYRA.
- Analizar los puntos críticos, causas y efectos ambientales generados por los residuos sólidos en confección textil (almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final).
- Evaluar impactos ambientales del proceso de confección de las MyPEs (proceso, actividad, impacto ambiental y características).
- Diseñar una propuesta de gestión de residuos sólidos para la MyPEs de confecciones de la ciudad de El Alto.

1.4. Justificación.

1.4.1. Justificación Ambiental.

Según datos oficiales del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, en Bolivia se generan 5.170 TM de residuos, de los cuales solo el 4% es aprovechado, mientras que el resto en su mayoría son dispuestos en botaderos. En su composición, del 100% de los residuos generados en el país, el 55.2% de estos son orgánicos, el 22.1% inorgánicos reciclables y el 22.7% son no aprovechables, es decir que casi el 80% de los residuos pueden ser reutilizados o reciclados (Ministerio de Medio Ambiente y Aguas, 2016).

Considerando los residuos generados en la industria manufacturera, minería, hidrocarburos entre otros sectores, se debe mencionar que muchos de los residuos de la industria pueden ser aprovechados o tratados y dispuestos de forma correcta, pero en

su mayoría no son manejados adecuadamente; incluso en algunos casos no existe algún tipo de tratamiento para ciertos residuos en específico. La Ley N°755 de Gestión Integral de Residuos promulgada el 28 de octubre de 2015, establece la política general y el régimen jurídico de la Gestión Integral de Residuos en el Estado Plurinacional de Bolivia, priorizando la prevención y reducción de la generación de residuos, su aprovechamiento y su disposición final sanitaria y ambientalmente segura.

Se ha determinado como política de Estado la prevención de la generación de residuos y fomento al cambio de patrones de producción y consumo para reducir la cantidad y peligrosidad de los residuos. De la misma manera establece lineamientos técnicos y normativos para la gestión operativa de los residuos industriales, indicando conceptos generales para el almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final de estos. En este sentido, en el marco de la normativa vigente se planifican acciones para la gestión integral de residuos industriales, es así que en el Plan de Implementación de la Ley 755 de Gestión Integral de Residuos, el cual fue aprobado con la Resolución Ministerial N° 489 del 23 de Diciembre de 2016, establece dentro de la Estrategia de Desarrollo Institucional, lograr que los diversos niveles de gobiernos, cuenten con instrumentos que permitan regular la gestión integral de residuo.

1.4.2. Justificación Social.

Para la planificación sugerida en la normativa y su implementación del mismo a nivel de Municipio de El Alto, es importante diferenciar que los procesos de producción de la Micro y Pequeña Empresa están dispuestos en botaderos domésticos dado que sus puntos de producción y talleres están en viviendas familiares; caso contrario son aprovechados por otros MyPEs en su reutilización. Esta situación promueve la importancia de contar con información base a través de un diagnóstico del proceso de confección y actividades que involucren el impacto ambiental de las MyPEs, actividades que desarrolla la empresa, tipos de productos que ofertan, temas priorizados en la microempresa, producción, identificación de impactos ambientales desde las operaciones y acciones a implementar para disminuir el impacto ambiental generado.

También es importante identificar los impactos generados en las operaciones de producción de confección involucradas, identificando los puntos críticos e identificar los tipos de residuos sólidos. Esto permitirá conocer el almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final de los mismos.

1.4.3. Justificación Económica.

Una investigación relacionada a este tema se realiza por el interés de mejorar de forma gradual y continua, la gestión de la materia prima, residuos sólidos generados y usados en las Micro y Pequeña Empresas de Confecciones de la ciudad de El Alto, quienes son parte de la base productiva manufacturera del país, siendo necesario plantear diferentes estrategias que motiven a las microempresas a un buen manejo de sus procesos para el debido control de la contaminación. En muchos casos el desinterés es ocasionado por falta de información de los impactos generados y su efecto directo o indirecto en sus costos de producción u oportunidades de desarrollo de productos considerando la reutilización.

La gestión de residuos sólidos permitirá un análisis de las ventajas que significa en las MyPEs objeto de la investigación en aspectos de carácter económico, ambiental o social.

1.5. Resultados Esperados.

- Se determina el impacto ambiental generado por los residuos sólidos textiles de las Micro y Pequeñas de confección de AIMAP WIÑAY WAYRA en la ciudad de El Alto.
- Se cuenta con un diagnóstico del proceso de confección y actividades que involucren el impacto ambiental de los residuos sólidos textiles de las MyPEs que son parte de AIMAP WIÑAY WAYRA.
- Se analizan los puntos críticos, causas y efectos ambientales generados por los residuos sólidos textiles en el proceso de confección textil (almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final).
- Se evalúa el impacto ambiental del proceso de confección de las MyPEs (proceso, actividad y características).

- Se tiene una propuesta de gestión de residuos sólidos para la MyPEs de confecciones de la ciudad de El Alto.

1.6. Cronograma De Actividades.

La investigación se ha estructurado en grandes actividades que a su vez contienen sus sub-actividades relacionadas. El cronograma de trabajo de las grandes actividades o hitos considera 10 meses.

Figura 1 Cronograma de Actividades

ACTIVIDAD	MES									
	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Socialización del tema de investigación	x									
Recopilación de información secundaria	x									
Elaboración de la introducción		x								
Coordinación de trabajo de investigación con AIMAP WIÑAY WAYRA y entidades de medio ambiente ECASMOTTAINAI S.R.L.		x								
Elaboración del Marco Teórico			x							
Mapeo de microempresas			x							
Elaboración del Marco Metodológico				x	x					
Diagnóstico del proceso de confección						x	x	x		
Identificación y análisis de los puntos críticos							x	x		
Elaboración de la matriz de impacto ambiental						x	x	x	x	
Elaboración de una propuesta de gestión de residuos sólidos textiles.							x	x		
Validación y complementación de resultados									x	x
Preparación del documento final										x

Nota. Elaboración Propia

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Mención de Otros Estudios Relativos al Tema.

2.1.1. Impacto ambiental de la generación de residuos textiles a nivel internacional.

La industria textil implica una larga cadena de producción y consumo de materiales e insumos que van desde la extracción de la materia prima, fabricación de textiles, tintorería hasta la elaboración de prendas y accesorios de vestir. Cada una de estas etapas genera agresiones al medio ambiente como ser: contaminación de pesticidas en el algodón, tintes tóxicos en la elaboración de telas, cantidad de recursos naturales y sintéticos usados en la industria y residuos textiles que se generan durante la fabricación.

Según FEES (2019), el impacto ambiental de la industria textil es muy elevado, en términos de material utilizado para las prendas de vestir que se vierten a vertederos y se incineran, emisiones de gases efecto invernadero, sustancias peligrosas y microfibras de plástico que contaminan el océano. En el caso de la Unión Europea los objetivos de sostenibilidad marcan esta prioridad estratégica en las empresas como principio rector. El cambiar el modelo de economía lineal a la economía circular es un reto para el sector textil y más cuando éste se basa cada vez más en el “fast-fashion”.

Según MacArthur (2018) El sistema de textiles opera de forma lineal en la cual se utiliza el 97% de sus materias primas de fuentes vírgenes y sólo el 3% de fuentes de reciclaje y de las 53 millones de toneladas de fibra producida para la industria, el 12% se desperdicia durante la producción de las prendas. Según este estudio, se pierden más de USD 500 mil millones de valor cada año debido a la falta de reciclaje en esta industria.

El algodón por su parte es la fibra natural más utilizada en el mundo y se encuentra por lo menos en el 40% de nuestra ropa. Por lo general tiene una imagen limpia y sana, pero es una de las plantas que consume más agua de lo convencional. También es uno de los cultivos que más depende de sustancias químicas en el mundo para su prospección. Si bien el algodón representa sólo el 2,4% de los cultivos del mundo, consume el 10 % de todos los productos químicos agrícolas y el 25 % de los insecticidas. Los desafíos que

plantea esta industria se complican aún mucho más si se considera el algodón orgánico como posible alternativa sustentable, el cual consume más de 19000 Lts. de agua para fabricar una polera y un par de jeans. El algodón orgánico es una alternativa más sostenible, pero hoy en día representa el 1 % de todo el algodón cultivado en el mundo y es más costoso de cultivar en comparación con el algodón convencional.

Segun Y. Enviroment (2018) a los problemas anteriores se considera el uso de grandes cantidades de agua dulce para el teñido de los textiles. Esta etapa de la producción textil genera líquidos residuales que a menudo se descargan sin tratar, en los ríos o en el mar. En China, la descarga es aproximadamente el 40% de estos productos químicos. Actualmente se han desarrollado nuevas tecnologías, como las tecnologías de colorantes sin agua, pero aún existe poca implementación por su alto costo de instalación y solo funciona en ciertas telas.

En general se debe considerar que esta industria utiliza muchos derivados petroquímicos, como el poliéster y nylon entre otros que NO son biodegradables, por lo que son insostenibles por su propia naturaleza. Se estima que se necesitan unos 70 millones de barriles de petróleo para producir el poliéster virgen que se usa en las telas cada año.

Según Abuchaibe, D. (2019) en Colombia, en ciudades como Bogotá hay una insuficiente recuperación de los residuos producidos, esto se debe principalmente a la falta de instrumentos institucionales que permitan la implementación de una iniciativa de reciclaje textil. El pequeño porcentaje que se recicla corresponde a residuos provenientes de las etapas de hilatura y confección, a los cuales se les realiza un tratamiento para incorporarlos nuevamente en la elaboración de productos textiles. No obstante no existe una alternativa factible que contemple el reciclaje y reutilización de residuos textiles post-consumo, que son aquellos que se producen en mayor proporción. Con el fin de encontrar soluciones que contribuyan al desarrollo sostenible de las industrias nacionales y que genere un impacto positivo en el ambiente, se vuelve fundamental la creación de propuestas que permitan reutilizar estos residuos y de esta manera evitar que terminen en vertederos.

2.1.2. Generación de residuos sólidos en la industria textil.

Según Acosta (2017) La Oficina de Reciclaje Internacional -BIR (por sus siglas en inglés) informó que en Colombia gracias a la reutilización de materiales textiles recuperados durante los procesos de fabricación o en la disposición final luego de su consumo, se obtiene un descenso importante en las emisiones de CO₂. Informa que mediante la recolección de 1Kg de ropa usada, se logra la reducción de 3.6 Kg de emisiones de CO₂, 6000 litros de consumo de agua, 0,3 kg de utilización de fertilizantes, 0,2 kg de utilización de pesticidas, sin embargo, actualmente el reciclaje textil sólo es viable para los residuos de la industria textil, se requiere una solución técnica y económicamente factible para la reutilización de los residuos textiles post-consumo.

En Latinoamérica de acuerdo a CONPES (2016) se reconoce el esfuerzo de Colombia como una país que está trabajando un modelo de economía circular, el cual promueve la inclusión de nuevos puestos de empleo que se han ido formalizando por parte de la industria del aprovechamiento y la recuperación de materiales. Actualmente la gran mayoría de residuos sólidos en el país es dispuesta adecuadamente bajo parámetros de normatividad, licencias ambientales y las diferentes técnicas que existen, sin embargo, el problema radica en la gran cantidad de residuos que aún no se aprovechan. Esto permite evidenciar que se necesita una puesta en marcha de verdaderos incentivos tanto económicos como normativos que minimicen la generación de residuos en todas las industrias y aumenten el nivel de aprovechamiento a lo largo del ciclo de vida de los productos y con un mayor enfoque en el consumidor final.

Colombia, visibiliza una cadena del textil y de la moda que se caracteriza por tener ciclos de vida cortos y un elevado valor de los productos, lo que hace de ella un sector de inversión atractivo. Sin embargo, esto se traduce en una elevada huella ambiental la cual se concentra en la obtención de materias primas, el proceso de producción y en gran medida en el uso por parte del consumidor y su disposición final. En la actualidad cuenta con una serie de barreras para adoptar modelos que reduzcan la generación de este tipo de residuos ya que existe una escasez de instrumentos financieros, de mercado,

sociales, técnicos y político institucionales, las cuales dificultan las implementaciones del reciclaje textil.

Para el caso de Argentina en respuesta a la problemática de la industria textil, divide los residuos textiles en dos fuentes: sector doméstico (ropa de vestir, ropa del hogar, calzado, etc.) y sector industrial (residuo textil resultante del proceso de fabricación de productos). Actualmente existe un déficit de información con respecto a los residuos textiles, así como la diversidad de criterios a la hora de manejar desechos y el reciclaje. El alcance logrado no registra cantidad, pero sí establece tipos de residuos que generan.

Es importante mencionar que el residuo del sector industrial textil si bien son generados durante el proceso de hilatura y confección, también están las industrias de otros sectores como la automoción, mobiliario, construcción, que añaden tejido a su producción, y por lo tanto, también son considerados como residuo textil. Entre sus características generales la mayoría de los textiles utiliza en la producción sintéticos (Derivados del petróleo) o “mezcla” como por ejemplo algodón / poliéster y por último en una menor instancia los residuos de telas 100 % naturales (Estas últimas son más costosas por esto se utilizan menos en el mercado). La composición del producto es fundamental para su recuperación futura. La mezcla de diferentes fibras en el producto, los tratamientos especiales del tejido deben ser analizados para evaluar su reutilización y su preparación para el proceso de reciclaje.

Según APACA (2017) “Dependiendo del residuo industrial obtenido, la reutilización podrá variar de acuerdo a la valorización del material, en la cual no se pueden reutilizar directamente, pero si luego de un proceso determinado, de estos materiales reciclables se elaboran paños, borra o hilo nuevo, etc. En este último caso, el hilo nuevo se obtiene del reciclaje de las fibras (algodón, lana y fibras sintéticas, etc.) y posteriormente se transforma de nuevo en textil o en otros productos”. Por tanto, la recuperación de fibras textiles tiene amplias ventajas ambientales, ya que además de evitar su vertido permite ahorrar los recursos necesarios para la fabricación de este tipo de materiales; para fabricar un solo kilogramo de algodón, por ejemplo, se necesitan 30.000 litros de agua, y por producir una camiseta se utilizan 150 g de pesticidas. Además, reciclar de esta

manera una tonelada de camisetitas evita la emisión de una tonelada de CO₂ a la atmósfera.

En particular en las entidades territoriales de base como Córdoba, se muestran que casi el 7% de los residuos sólidos son derivados textil y la mayoría de los mismos terminan enterrados. La Agencia de Protección Ambiental de Córdoba-Argentina, asegura que el 85% de los textiles producidos terminan en los vertederos cada año, esto genera una alta contaminación de las napas terrestres y ralentiza el proceso de degradación de la basura modificando el ciclo natural de los desechos.

Argentina avanzó en el desarrollo de un mapa de la cadena de valorización de residuos textiles, en la cual se filtran por tipo de empresa o tipo de material; en el primer caso la empresa recicladora, acopiador y planta clasificadora. Por material considera como ejes centrales: plásticos, textiles y fibras, papel y cartón, goma y caucho, metales, escombros y materiales de construcción. Con el eje secundario de textiles y fibras se considera: rayón, acrílico, alfombra, cuero, lino, nylon, PET, poliéster, viscosa, lana, seda, mezclado y otros; actualmente cuentan con empresas dedicadas a reciclar tejidos.

Por lo mencionado hasta ahora la circularidad es una medida que se aborda en esta industria esperando proteger el medio ambiente; según Greenpeace (2017), el “sobreconsumo” de textiles es el principal problema de la industria. La solución desde el lado industrial, se orienta a que las empresas disminuyan el flujo de materiales y que implementen al mismo tiempo soluciones de prevención de residuos a largo plazo para minimizar el desperdicio.

En ciudades de Argentina existen empresas locales que buscan alternativas para paliar esta situación donando retazos y buscando proveedores que certifiquen el correcto tratamiento de estos residuos, etc. Sin embargo estas acciones no alcanzan para dar respuesta a las toneladas diarias de residuos textiles, que desde las mesas de corte de la industria se producen al mes.

Por ejemplo se efectuó una estimación del contenido de materiales potencialmente reciclables para la Ciudad de Córdoba y se estima que el 28.9% constituye el material

potencialmente reciclable, que representa aproximadamente 30 Toneladas por día, de las cuales 9 toneladas corresponden a los plásticos, 5 toneladas de papel, 4 de Cartón y 4 toneladas de vidrio, 3 toneladas de textiles, 3 toneladas de otros residuos incombustibles reciclables (madera y envases) y 1 tonelada de metales.

A diferencia de otros desechos industriales, imposibles de ser recuperados, los restos de telas pueden tener diferentes destinos para su reutilización, como en la producción de cuerdas, hilos, mantas, nuevos artículos de vestir, e incluso para otros sectores industriales. El desafío se centra en gestionar este proceso, buscar nuevas formas de reutilización y en capacitar personal encargado.

2.1.3. Gestión de residuos y evaluación de aspectos ambientales en la industria textil en otros países.

En cuanto al manejo de residuos sólidos en otros países podemos mencionar el trabajo de Castro (2018) realizado en Colombia, el cual identifica 4 variables influyentes en el manejo de los residuos sólidos textiles, estas variables cuentan con 9 dimensiones pasibles a ser medidas, esta información refleja cómo se está manejando el modelo de economía circular en Colombia. Estas variables son:

- Contexto actual a nivel nacional.
- Contexto actual internacional.
- Importancia del modelo de economía circular.
- Economía circular en el sector textil.

En cuanto al primer punto se indica que Colombia en los últimos años ha presentado avances importantes en cuanto de los impactos y la contaminación generada. Pero, estos avances no se han desarrollado mediante la dimensión ambiental contemplada en las políticas de Producción y Consumo Sostenible desarrollada en el 2010, sino de cambiar los patrones de producción y consumo insostenibles y poder de contribuir a la reducción de la contaminación, al uso de los recursos naturales de manera sostenible y a la competitividad empresarial.

En otro estudio realizado en Ecuador, Bermeo (2015) explica una evaluación de los aspectos ambientales mediante un procedimiento científico técnico en cualquier tipo de industria permite predecir los efectos que ejerce sobre el medio ambiente. Para ello se realiza una evaluación de los aspectos ambientales centrados en la generación de desechos y descargas, en un análisis de riesgos para culminar en una matriz de riesgos y verificar medidas de control ya establecidas y las medidas más específicas para la actividad textil.

2.1.4. Economía circular en la industria textil.

Según Residuos Profesional (2021), en marzo de 2020, la Comisión Europea adoptó un nuevo plan de acción de economía circular que incluye una estrategia de la UE para el sector textil, cuyo objetivo es estimular la innovación e impulsar la reutilización dentro del sector. El Parlamento votó un informe de propia iniciativa sobre el plan de acción de economía circular a principios de 2021.

Según CEREM (2022) la base de la economía circular es, transformar un recurso en producto y obtener un residuo que se transforme en recurso reciclado. De esta forma, la producción dejaría de ser lineal y pasaría a ser circular. Por tanto su intención es generar menos residuos y que a los que se produzcan se les dé un nuevo uso, transformándolos en nuevos recursos, esta vez, reciclados.

En el mercado textil de España, implementar una economía circular requiere una organización basada en tecnologías innovadoras y métodos de producción más novedosos, pero también es necesario un cambio en las políticas y la sociedad para completar el proceso con éxito.

Para tal fin consideran una estrategia circular viable el ecodiseño. Este se basa en nuevas técnicas más sostenibles en la fabricación de tejidos e implementa los valores de una economía circular en todo el proceso, esa circularidad en sus procesos de producción permitirá implementar un desarrollo sostenible dentro de la industria del tejido.

Existen iniciativas como ECOTEXTIL, entidad sin ánimo de lucro encargada de la gestión de residuos basándose en el principio de sostenibilidad. No solo gestiona los tejidos, sino que también administra todo el flujo de desechos que a su vez genera, puesto que su finalidad es impulsar en España un sistema de gestión de residuos textiles integrado (SCRAP). Sus funciones se orientan hacia la reducción, por la reutilización y por el reciclaje. Además, vigila el proceso productivo implementando medidas sostenibles. Tiene proyectado consolidar un observatorio en materia textil que integre toda la información relativa a legislación, investigación y técnicas de fabricación y que incluya cifras de producción y reutilización. De esta forma, se tendrán propuestas que coadyuven a divulgar la economía circular en los textiles y orienten sobre el camino a seguir, en función de los datos obtenidos, para lograr una producción sostenible.

Según CEREM(2022), existen otro tipo de actores como ECO TLC en Francia que fomenta la recuperación de los materiales textiles, minimizando la creación de residuos, preservando los bienes naturales y respetando un desarrollo sostenible. Adicionalmente tiene una política de educación sobre reciclaje de los textiles y promueve las mejores prácticas para recuperar tejidos de los residuos. Una primera medida que se pone en práctica para incentivar el reciclaje es a base de un descuento en esta tarifa si al menos un 10 % del total del material empleado para la confección de la prenda es reciclado.

Eco-TLC ofrece cifras muy esperanzadoras que pueden servir de guía e incentivo para otras empresas del sector en España, puesto que de las 159.300 toneladas de residuos textiles que recogió en el año 2013, distribuyeron el 35% para la evaluación energética y el 64 % se destinó al reciclado. Su contribución considera el desarrollo de la innovación aplicada al ecodiseño apoyando a todos los actores de la industria a diseñar productos, técnicas y formatos de forma ecológica, que lograrán que a medio plazo ese producto se recicle de forma más fácil.

En el trabajo realizado por Garabiza et al. (2021) se menciona que la Economía Circular es un nuevo modelo económico que se basa en tres principios:

- Preservar y mejorar el capital natural. Se da cumplimiento a la primera parte de este principio mediante el control del uso de los recursos limitados, aquí no existen los

desechos, pues los productos son elaborados para que puedan ser fácilmente reusables y lo que quede de ellos pueda ser nuevamente utilizados en la medida de lo posible gracias a la tecnología y procesos innovadores; en cuanto a la mejora de capital natural, ya que se crean condiciones para que este se regenere.

- Optimizar el rendimiento de los recursos. Este principio tiene que ver con que los productos, materias primas y suministros sean aprovechados a su máximo rendimiento posible. Diferenciando entre componentes consumibles y durables en los productos. Los bienes consumibles están hechos de nutrientes biológicos (no tóxicos y benéficos para el ambiente); los bienes durables no son aptos para ser devueltos a la biosfera, diseñados para ser reusados al final de su vida útil.
- Mejorar la eficacia del sistema. Dentro de este principio las energías y materias primas utilizadas en el ciclo productivo deben ser renovables, para así dejar la dependencia de combustibles fósiles y materias primas vírgenes que en su extracción producen contaminación.

Garabiza et al. (2021) realiza un estudio en Ecuador en donde se toma a la economía circular como una buena alternativa al modelo de economía lineal de extraer, producir y desechar. Pero aunque se han logrado avances importantes con el fin de mejorar la eficiencia de los recursos no renovables, no son suficientes, pues los resultados a nivel mundial indican que apenas se recicla un 9% de todos los residuos, estos datos están entre los años 2015 al 2017. En cuanto a los países que están aplicando este modelo circular están China, seguido por los países del continente europeo. Con respecto a América Latina, la economía circular posee una baja participación internacional en producción científica e iniciativas de políticas públicas por país, aunque ha tomado bastante impulso en los últimos años. En la región los países que lideran la implementación de políticas públicas son Chile, Perú, Argentina, Costa Rica, Colombia.

2.1.5. Propuestas de sostenibilidad en la industria textil.

Las propuestas de sostenibilidad del medio ambiente desde la industria textil consideran diferentes perspectivas institucionales, en particular para la presente investigación se considera el enfoque desde el lado empresarial.

Según Rodes, A (2021) La producción global de fibras textiles se ha duplicado en los últimos 20 años, alcanzando un máximo histórico de 111 millones de toneladas en 2019 en todo el mundo y manteniendo previsiones de crecimiento para 2030. Este aumento, unido al modelo de consumo actual, conlleva la generación de grandes cantidades de residuo textil.

La tasa de reciclaje de este residuo es muy baja. Más del 85% de los productos desechados por los consumidores acaba en vertederos o incinerado y apenas un 13% se recicla de alguna forma después de su uso. La mayoría se transforma en otros objetos de menor valor como trapos, material aislante o de relleno y menos de un 1% se recicla para producir nueva fibra”. El sector debe hacer frente a importantes retos y barreras para asegurar el reciclaje del residuo textil generado tanto por los consumidores como por las empresas textiles. Uno de los más relevantes es la revalorización de mezclas de fibras de una forma económica y ambientalmente sostenible.

Otra parte fundamental son los procesos de separación y clasificación que generalmente se realizan de forma manual, suponiendo un coste y cuello de botella para el reciclado. Algunas claves para permitir la reparación, reutilización, y reciclaje textil serían el diseño de productos mono-material o, en su caso, de productos que permitan el desmontaje y separación por componentes para su reciclado. Esta metodología de incorporar criterios ambientales desde el diseño inicial del producto se conoce como Ecodiseño.

En países vecinos existen trabajos de investigación cuyos objetivos son proponer planes de gestión de desechos sólidos, tal es el caso del trabajo realizado en una empresa de confección de la ciudad de Guayaquil donde el autor (Castro, 2021) menciona que los productos textiles generados, producen desechos sólidos altamente negativos para el medio ambiente, por lo cual propone un plan de gestión de residuos que permita minimizar el impacto ambiental de los mismos.

Dicho plan municipal está conformado por:

- Política Ambiental. Elaborada de acuerdo a los lineamientos establecidos en la norma ISO 14001 y a los requerimientos planteados por la empresa.

- Programas de gestión ambiental. Planteados de acuerdo con los aspectos ambientales ponderados en la matriz, para cada programa se desarrollaron objetivos y metas ambientales que contribuyan con las medidas de prevención, mitigación y control de impactos.
- Seguimiento y control del Plan de Gestión Ambiental (PGA). El Plan de Gestión Ambiental debe contar con estrategias de seguimiento y control de sus actividades, por lo que principalmente deben hacerse revisiones periódicas de la matriz de aspectos e impactos.

Por otro lado en Perú en la ciudad de Lima se realizó un modelo de gestión ambiental para las medianas empresas del sector textil confecciones basadas en la Norma ISO 14001 y la producción más limpia. (Capcha, 2015). El modelo propuesto se basa en la eliminación o reducción de los impactos negativos generados por las actividades de la empresa. Se generan indicadores para la gestión ambiental que se van controlando y midiendo constantemente, además se basa en la gestión por procesos y el ciclo de mejora continua. También, entre los subprocesos operativos se encuentran la Gestión del Agua y la Energía y la Gestión de Residuos, los cuales ayudan a cumplir los objetivos y metas ambientales.

2.1.6. Diagnóstico de residuos en Bolivia.

El año 2016 se realizó un estudio a nivel país denominado “Diagnóstico Nacional de Residuos de la Industria en Bolivia”, este trabajo se hizo en atención a la Ley N°755 de Gestión Integral de Residuos promulgada el 28 de octubre de 2015. Según el Ministerio de Medio Ambiente y Aguas (2016) el objetivo general del estudio fue conocer, analizar y difundir información respecto a la Gestión Integral de Residuos de la Industria manufacturera en Bolivia. Para esto se realizó una base de datos que refleja información acerca de los diferentes rubros de la industria manufacturera del país, así como datos estimados de la generación de residuos y características principales. Según los autores estos datos e información son un instrumento de línea base que permite conocer y determinar la situación actual de la gestión de los residuos generados en el sector. En Bolivia existen cerca de 30000 industrias en todo el país, de las cuales la mayoría se

encuentran en el eje troncal. La Paz tiene el 33 %, Santa Cruz cuenta con 29.5 % de industrias y Cochabamba con 19 %. Otro dato importante es que de todas las industrias establecidas solo el 20% cuentan con la licencia ambiental.

En referencia a la fabricación de productos textiles, muestra que sectores textiles como la Hilatura, Tejeduría y Acabado producen residuos sólidos clasificados como fibras procesadas y no procesadas, materiales compuestos que entran en la categoría de residuos textiles. Todos estos residuos se denominan residuos de proceso, pero también existen residuos llamados residuos comunes que comprenden papel, cartón, plástico, madera, estos residuos se generan puntualmente en el proceso de envases y embalaje.

Ahora bien, en el sector fabricación de prendas de vestir se identifica a las actividades Confección de ropa de vestir, de trabajo, género de punto y peletería como generadoras de residuos clasificados como: Fibras procesadas y no procesadas, materiales compuestos, restos de cuero.

El diagnóstico menciona dos instituciones que trabajan en el tratamiento de los residuos generados en la industria manufacturera, estas son:

Centro de Intermediación Empresarial para Residuos Valorizables – Programa CIERVA, este programa creado por la Cámara Departamental de Industria con el apoyo de la Fundación para el Desarrollo Técnico Swisscontact y su proyecto Ecovecindarios, tiene la finalidad de fomentar el intercambio de residuos valorizables e impulsar a la creación de Negocios Verdes. Trabaja con industrias mayormente en el departamento de Cochabamba, a las cuales coadyuva en la gestión de residuos prestando servicios de asistencia.

Fundación para el Reciclaje – Fundare Santa Cruz. FUNDARE, es una entidad formada por la CAINCO, creada en el año 2009, promueve la competitividad empresarial a través de la sostenibilidad del medio ambiente centrando sus esfuerzos en el reciclaje y gestión de residuos. Desarrolla proyectos que promueven el reciclaje, implementa sistemas de gestión de residuos sólidos reciclables, genera espacios para el intercambio de

información de las empresas y operadores. (Ministerio de Medio Ambiente y Aguas, 2016).

2.1.7. Marco Conceptual.

Impacto Ambiental: Se entiende por Impacto Ambiental como la alteración, modificación o cambio en el ambiente, o en alguno de sus componentes de cierta magnitud y complejidad o producido por los efectos de la acción o actividad humana. Esta acción puede ser un proyecto de ingeniería, un programa, un plan, o una disposición administrativo-jurídica con implicaciones ambientales. (Soriano et al., 2015).

Es el resultado de lo que ha sido causado por la actividad humana sobre el medio ambiente, es decir, todo el comportamiento que el ser humano ha tenido durante la evolución sobre la tecnología, la industrialización, entre otros. (Quezada, 2015).

Impactos ambientales en la industria textil: La industria textil y sus productos provocan una gran variedad de impactos medioambientales y toxicológicos. En cuanto a sustancias químicas contaminación a los cuerpos de agua con alta carga de *DBO5*, contaminación atmosférica por olores, contaminación por residuos sólidos ya que no realizan separación en la fuente y por último afectación a la salud de los empleados como enfermedades respiratorias, dermatológicas, entre otras.

Industria textil: La industria textil se dedica a la manufactura de fibras, hilos, telas y demás insumos con el objetivo de obtener productos derivados como las prendas de vestir. Esta industria se destaca principalmente por la gran cantidad de demanda de mano de obra y se expande a la elaboración de prendas de vestir, calzado y otros productos diferentes utilizados para vestirse (Basurto & Andrade, 2021)

Gestión diferenciada de residuos: Conjunto de etapas relativas al almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición de los residuos, realizados de forma diferencial de acuerdo a sus características y fuente de generación, a fin aprovechar los recursos contenidos en los residuos y minimizar los riesgos al medio ambiente y la salud. (Ley de Gestión Integral de Residuos, 2015).

Política ambiental: Es un conjunto de principios e intenciones formales respecto al medio ambiente. Se trata de un documento guía para la mejora ambiental y su cumplimiento es algo fundamental para la integridad y el éxito del Sistema de Gestión Ambiental basado en la norma ISO14001. Son intenciones y dirección de una organización, como las expresa formalmente su alta dirección, relacionadas con el desempeño ambiental.

Micro y Pequeña Empresa: Las micro y pequeñas empresas en el marco de la Ley N 647, Art. 5. se clasifican en función a los siguientes criterios:

- Valor de las ventas anuales
- Número de trabajadores.
- Patrimonio neto.

Los tres criterios anteriormente señalados se evaluarán en forma integral y concurrente para determinar la pertenencia de las unidades productivas a las categorías de micro o pequeña.

Residuos sólidos: Los residuos sólidos son materiales en estado sólido o semisólido de características no peligrosas, especiales o peligrosas tratamiento, cuyo generador o poseedor decide o requiere deshacerse de estos, y pueden ser susceptibles de aprovechamiento o requieren sujetarse a procesos de tratamiento o disposición final. (Ley de Gestión Integral de Residuos, 2015).

Proceso de confección textil: La utilización más habitual de la noción de confección se encuentra en la industria textil. Por lo general, la acción de confeccionar aparece vinculada al corte, ya que son actividades imprescindibles para la creación de prendas de vestir. Las personas dedicadas a la costura, los modistas y los sastres son algunos de los especialistas que se dedican a la confección. Desde una perspectiva industrial, la confección de prendas de vestir se define como una serie de actividades de manufactura que llevan a la creación de indumentaria, a partir de un diseño realizado previamente y con ayuda de las herramientas tecnológicas adecuadas para optimizar los procesos

necesarios. En la confección de prendas se pueden distinguir dos etapas: la pre-producción y la producción.

Economía circular: La economía circular es un paradigma que tiene como objetivo generar prosperidad económica, proteger el medio ambiente y prevenir la contaminación, facilitando así el desarrollo sostenible, busca el desarrollo sostenible, proponiendo diferentes estrategias en toda la cadena de producción y uso de los productos y servicios. (Prieto et al., 2017).

Una economía circular es reconstituyente y regenerativa por diseño, y se propone mantener siempre los productos, componentes y materiales en sus niveles de uso más altos. El concepto distingue entre ciclos biológicos y ciclos técnicos. Una economía circular es un ciclo de desarrollo continuo positivo que preserva y aumenta el capital natural, optimiza los rendimientos de los recursos y minimiza los riesgos del sistema, gestionando stocks finitos y flujos renovables. Funciona de manera efectiva a cualquier escala. (Cerde & Khalilova, 2017)

La Economía Circular es un modelo de producción basado en 5 sub procesos fundamentales que son: extracción – diseño – producción – consumo – reciclado. El producto obtenido en el subproceso de reciclaje es incorporado al proceso general productivo y así se continúa con un ciclo constante. Dentro de la economía circular la reutilización y la recuperación de los residuos es primordial, aquí se mantiene el valor de los productos que se ofrecen y de los materiales que se utilizan en su producción durante todo el tiempo posible, en dónde los residuos sean reducidos al máximo. La economía circular sostiene como finalidad conservar materiales y productos en uso durante el mayor tiempo posible, extrayendo la máxima utilidad y reciclándolos al final de su vida útil. Este proceso es esencial para aumentar la eficacia de los recursos y fomenta a disminuir la demanda de materia prima (Garabiza et al., 2021)

Reducción. Hace referencia a la disminución de la emisión de residuos, debido fundamentalmente a que las leyes han situado los parámetros de emisión bajo mínimos.

Reutilización. La reutilización consiste en el uso de productos desechados en el estado en el que se encuentran o dándole una nueva forma, sin alterar su composición química. Por su parte, cuando se reutiliza un residuo no se modifica el material del objeto desechado, sino que simplemente se vuelve a usar con otra finalidad. La reutilización tiene mucho que ver con la prevención en la producción y la gestión de residuos ambientales.

Reciclaje. Proceso que se aplica al material o residuo, para ser reincorporado al ciclo productivo o de consumo, como materia prima o nuevo producto. El reciclaje requiere de una transformación del subproducto, es decir, someterlo a un proceso para volver a utilizarlo.

Residuo: Residuo es un elemento, sustancia u objeto, que se origina de un proceso y que es inutilizable en dicho proceso. Se considera residuo a los productos que no son de utilidad o que ya no tiene utilidad para el poseedor como los artículos desechables para la agricultura, para los hogares, oficinas, talleres, productos caducados y elementos inutilizables. (Santana & Aguilera, 2017)

Material en estado sólido, semisólido o líquido generado en procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control, reparación o tratamiento, cuyo generador o poseedor decide requiere deshacerse de este, que puede ser susceptible de aprovechamiento o requiere sujetarse a procesos de tratamiento o disposición final. (Ley de Gestión Integral de Residuos, 2015)

Gestión integral de Residuos: Se entiende por Gestión Integral de Residuos al sistema conformado por procesos de planificación, desarrollo normativo, organización, sostenibilidad financiera, gestión operativa, ambiental, educación y desarrollo comunitario para la prevención, reducción, aprovechamiento y disposición final de residuos, en un marco de protección a la salud y el medio ambiente. En la aplicación de la Gestión Integral de Residuos, el nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas, deben orientar sus acciones, en orden de importancia, a: 1. Prevenir para reducir la generación de residuos. 2. Maximizar el aprovechamiento de los residuos. 3. Minimizar la disposición final de los residuos, restringiendo en lo posible sólo para aquellos residuos no aprovechables (Ley 755 Art 8).

Aprovechamiento de residuos: El aprovechamiento de residuos es el conjunto de acciones que permiten la reutilización de los mismos o la reincorporación al ciclo productivo de los diferentes recursos presentes en los mismos, para generar beneficios al medio ambiente y a la economía del país, mediante el compostaje, reciclaje o aprovechamiento energético.

Tipos de residuo textil: Los residuos textiles pueden ser de tres tipos, clasificados de esta forma en función de su papel en el ciclo de producción:

Un **residuo posindustrial** es aquel material resultante de la manipulación de los tejidos, después del corte, etc.

Un **residuo preconsumo (pre-consumer)** se define como aquella prenda que no llega al mercado, por ejemplo, por ser defectuosa o por ser un descarte del fabricante. El consumidor final no llega a usarla y este residuo se desvía del proceso de producción. En la mayoría de los casos, se incinera.

Un **residuo postconsumo (post-consumer)** es el generado tras haber sido usado, es decir, tras haber agotado su vida útil.

2.1.8. Marco Legal.

La Constitución ha sido recientemente modificada en su totalidad y en ese proceso ha incorporado criterios más amplios en materia de medio ambiente y recursos naturales. Al respecto, cada vez es más frecuente la discusión que sostiene que éstos tampoco son recursos renovables o al menos, son recursos que comienzan a mostrar disponibilidad limitada.

El ejemplo más relevante es el agua. Legislación y Normas para el Cambio Climático en Bolivia. Por una parte, se establece como fines y funciones esenciales del Estado “Promover y garantizar el aprovechamiento responsable y planificado de los recursos naturales, e impulsar su industrialización, a través del desarrollo y del fortalecimiento de la base productiva en sus diferentes dimensiones y niveles, así como la conservación del medio ambiente, para el bienestar de las generaciones actuales y futuras.”

Además, en relación a los pueblos indígenas establece que “En el marco de la unidad del Estado y de acuerdo con esta Constitución las naciones y pueblos indígena originario campesinos gozan de los siguientes derechos: a vivir en un medio ambiente sano, con manejo y aprovechamiento adecuado de los ecosistemas.” Se especifica que “las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente”.

Se define que “Cualquier persona, a título individual o en representación de una colectividad, está facultada para ejercitar las acciones legales en defensa del derecho al medio ambiente, sin perjuicio de la obligación de las instituciones públicas de actuar de oficio frente a los atentados contra el medio ambiente”. Lo anterior se complementa en artículos posteriores con la definición de las atribuciones de un tribunal agroambiental que debe resolver los recursos en las acciones legales en materia agraria, forestal, ambiental y en general de uso de recursos naturales renovables.

En cuanto a los deberes del Estado y de la población, esta Constitución determina que es “deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente”. “La población tiene derecho a la participación en la gestión ambiental, a ser consultada e informada previamente sobre decisiones que pudieran afectar a la calidad del medio ambiente”.

Esta Constitución avanza un paso más al definir los lineamientos de políticas en esta materia cuando señala que “Las políticas de gestión ambiental se basarán en:

- La planificación y gestión participativas, con control social.
- La aplicación de los sistemas de evaluación de impacto ambiental y el control de calidad ambiental, sin excepción y de manera transversal a toda actividad de producción de bienes y servicios que use, transforme o afecte a los recursos naturales y al medio ambiente.

- La responsabilidad por ejecución de toda actividad que produzca daños medioambientales y su sanción civil, penal y administrativa por incumplimiento de las normas de protección del medio ambiente”.

Así mismo, en cuanto a mitigación se dispone que “El Estado y la sociedad promoverán la mitigación de los efectos nocivos al medio ambiente, y de los pasivos ambientales que afectan al país. Se declara la responsabilidad por los daños ambientales históricos y la imprescriptibilidad de los delitos ambientales”. Posteriormente se define que “Quienes realicen actividades de impacto sobre el medio ambiente deberán, en todas las etapas de la producción, evitar, minimizar, mitigar, remediar, reparar y resarcir los daños que se ocasionen al medio ambiente y a la salud de las personas, y establecerán las medidas de seguridad necesarias para neutralizar los efectos posibles de los pasivos ambientales”.

Existe además responsabilidad pública específicamente definida cuando se dispone que “ El Estado desarrollará y promoverá la investigación y el uso de nuevas formas de producción de energías alternativas, compatibles con la conservación del ambiente”. En suma, la Constitución de Bolivia refleja un importante avance en la incorporación de la problemática del medio ambiente, lo que facilita dar un paso más hacia normas y políticas para el cambio climático.

2.1.8.1. Ley No 1333 - Ley del Medio Ambiente.

La Ley en el Art. 1 declara, como objeto central la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.

2.1.8.2. Ley No 755 - Ley de gestión ambiental de residuos.

La Ley 755 tiene por objeto establecer la política general y el régimen jurídico de la Gestión Integral de Residuos en el Estado Plurinacional de Bolivia, priorizando la prevención para la reducción de la generación de residuos, su aprovechamiento y disposición final sanitaria y ambientalmente segura, en el marco de los derechos de la

Madre Tierra, así como el derecho a la salud y a vivir en un ambiente sano y equilibrado. Se desarrolla en el marco de las competencias concurrentes de residuos industriales y tóxicos, y tratamiento de los residuos sólidos, establecidas en los numerales 8 y 9 del Parágrafo II del Artículo 299 de la Constitución Política del Estado. (Ley de Gestión Integral de Residuos, 2015)

2.1.8.3. Ley No 947- Ley de la Micro y Pequeña Empresa.

La presente Ley tiene por objeto potenciar, fortalecer y desarrollar a las Micro y Pequeñas Empresas, estableciendo políticas de desarrollo, apoyo en la comercialización, procesos de registro e incentivos al consumo y la promoción de bienes producidos por las Micro y Pequeñas Empresas, en el marco de la economía plural, priorizando estructuras asociativas, orientadas a mejorar la calidad de vida y el vivir bien. Desarrolla en la Sección III acciones de innovación y acceso a servicios tecnológicos en armonía con la madre tierra.

Art. 19. Programa de Producción en Armonía con la madre tierra.

El Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, en coordinación con la Autoridad de la Madre Tierra, y otras instancias competentes, desarrollará el Programa de Producción en Armonía con la Madre Tierra para el sector de las Micro y Pequeñas, en el marco de los derechos de la Madre Tierra.

El Programa deberá mejorar los procesos productivos integralmente en términos sociales, económicos y ecológicos, mejorando de forma gradual y continua la gestión de materia prima, energía y residuos.

Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos: A nivel municipal, el Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos y la Ley de Municipalidades No.2028, determinan la competencia de los gobiernos municipales, que se orienta a la planificación, reglamentación, ejecución y coordinación en materia de gestión de residuos sólidos. Es el gobierno municipal el responsable de licitar las labores de recogida y disposición final.

Norma ISO 14001:2015: Es una norma internacional que contiene los requisitos necesarios para implantar un Sistema de Gestión de Medioambiental. Proporciona a las organizaciones la posibilidad de instaurar un SGMA que demuestre un desempeño ambiental válido. El estándar ISO 14001:2015 aporta una vertiente verde a las organizaciones, siendo considerado uno de los principales mecanismos competitivos a día de hoy en el mundo empresarial. La norma ISO-14001 para la Gestión Ambiental es certificable y se puede aplicar a cualquier organización, independientemente del tamaño o sector, que busque en su trabajo diario la minimización de los impactos sobre el entorno y el cumplimiento con la legislación ambiental vigente.

Un desafío en este proceso está en Introducir el concepto de ciclo de vida con mayor fuerza y claridad para facilitar la comprensión de la norma a los usuarios y exponer con mayor nivel de detalle la identificación y evaluación de aspectos ambientales ligados a los servicios y productos. El concepto de cadena de valor actuaría en la misma línea que el anterior.

En la nueva ISO 14001, la gestión ambiental gana protagonismo en los procesos relacionados con la planificación estratégica. Por esto, se ha incorporado un requerimiento nuevo para comprender más fácilmente el contexto de la organización y para identificar y aprovechar oportunidades. Las organizaciones pueden ampliar sus perspectivas y compromisos a través de decisiones proactivas encaminadas a la protección del entorno contra deterioros y degradación.

2.2. Mención De Los Puntos De Vista De Otros Investigaciones.

2.2.1. Marco Referencial.

Según Choquehuanca, M. (2021) a través de una investigación analizó los efectos de la industria textil en el medio ambiente de la ciudad de El Alto, dichos efectos tienen una relación estadísticamente significativa entre la industria textil y el impacto ambiental, es decir, a mayor producción textil mayor impacto ambiental negativo. Por tanto, la producción textil genera diversas clases de desechos en cantidades considerables que son depositados en diversos lugares debido a que en su mayoría compran tela sintética

y lana acrílica, ambas están elaboradas a base de petróleo y químicos que contaminan el medio ambiente.

Por otro lado, en la estación de invierno (junio, julio y agosto) es cuando crece la producción textil (tanto de confecciones y tejidos) este crecimiento temporal impacta negativamente al medio ambiente porque se incrementa la basura textil. Asimismo, cuando se producen prendas ya sea tejiendo o costurando se levanta polvo (polvillo) que daña la salud y el medio ambiente.

Esta investigación determinó las clases de desechos que generan las microempresas textiles en la ciudad de El Alto, ya que tanto confeccionistas y tejedores generan de manera considerable retazos de tela y pedazos de lana y en menor grado originan sobras de hilo, agujas rotas, pedazos de fibra, piques rotos, tijeras en desuso, botones, cierras inservibles y sobras de líquidos. Estas generaciones de desechos se acumulan diariamente en la ciudad de El Alto. La cantidad de desechos producida oscila entre 200 a 400 libras que se bota semanalmente por taller, aclarando que los del rubro de confección textil generan mayor cantidad de desechos que del sector de tejidos. Los lugares donde depositan con mayor frecuencia los desechos son en el carro basurero municipal y en menor proporción dejan sus desechos en botaderos municipales, botaderos improvisados y calles lejanas. El hecho de dejar en botaderos sugiere un mejor control de su disposición final, aunque aún falta un efectivo tratamiento en la separación de los mismos.

Para finalizar se pudo evidenciar que el personal de las microempresas textiles no tienen información sobre los efectos negativos que genera esta industria sobre el medio ambiente.

2.2.1. Marco Histórico.

2.2.1.1. Impacto ambiental de la industria en Bolivia.

Según UDAPE (2005) La industria manufacturera en el país se centra en las ciudades del eje central, siendo un parte causante de la generación de residuos sólidos que tienen un impacto ambiental negativo.

Segun Escobari (2005) las industrias más contaminantes en el país, son las refinerías de petróleo, las plantas químicas que producen jabón y detergente, las plantas textiles, moliendas de azúcar, cervecerías, destilerías, fábricas de aceite vegetal y de productos lácteos y, curtiembres.

El impacto ambiental de los residuos de las industrias manufactureras son diversos, estos dependen del tipo de actividad industrial, de la materia prima utilizada y sobre todo de los procesos realizados. Existen muchas empresas informales de manufactura pero no se dispone de información sobre el probable impacto ambiental negativo que estos generan.

Respecto a los residuos sólidos, el impacto ambiental incluye impactos en la salud, impactos visuales y los malos olores. Esto como efecto de los problemas que atraviesa el sistema de recolección, transporte y ubicación de basura en muchas zonas de las ciudades de Bolivia, particularmente en El Alto, prolongan el tiempo de exposición a esta.

2.2.1.2. Cambio climático en Bolivia.

Hace un tiempo atrás se observa una radicalización de extremos climáticos y a nivel mundial los daños en los últimos 20 años han superado todo lo acumulado en los 100 previos, con millonarios costos económicos y sociales. No solo se contabilizan pérdidas en términos de producción agrícola y ganadera, sino en daños a obras públicas (carreteras, escuelas, hospitales), infraestructura privada (viviendas) y decenas de familias que, al perder sus medios de vida, ingresan a las filas de la pobreza.

Las inundaciones y las sequías afectan por igual a diversos segmentos productivos y los incrementos en temperatura conllevan un silencioso surgimiento de problemas para la salud pública. El avance en la desertificación de tierras impone costos en la oferta de productos alimenticios, la escasez de agua afecta la producción de energía y comienza a tocar el consumo humano. En Sudamérica, los problemas de calentamiento están conduciendo a escenarios de menor capacidad de reserva de agua en glaciares que han desaparecido a lo largo de toda la Cordillera de Los Andes. Esto afectará el consumo

humano y a segmentos como la generación hidroeléctrica en las zonas altas de Bolivia, Chile, Colombia, Ecuador.

Adicionalmente, los fenómenos ya existentes como el Niño y la Niña tenderán a radicalizarse más. La región es clave desde el punto de vista forestal y la capacidad de la Amazonía como sumidero de gases de carbono; sin embargo, la deforestación está llevando a un deterioro de esta capacidad lo que tiene impacto global.

De manera preliminar, en 2010 la CEPAL estimó que el costo anual estaría alrededor del 1 por ciento del PIB regional, que podría ser subestimado si se considera que existen conceptos importantes como el deterioro del medio ambiente para futuras generaciones (costo inter-temporal) que es más difícil cuantificar. Para el reciente periodo (diciembre 2013 a febrero 2014) y en el caso de Bolivia, la Fundación Milenio reportó daños (concentrados particularmente en la ganadería) por US\$ 115.5 millones, a lo que corresponde sumar los otros efectos transversales que no se han cuantificado y los menos visibles a lo largo del año entero.

Una solución duradera no solo debería establecer este tipo de compensaciones sino límites y costos por emisiones excesivas a esos países, de modo que las compensaciones puedan financiarse a partir de penalizaciones económicas a ellos. Mientras algo así pueda suceder, existe una tendencia a incrementar gases en la región y esto está ligado a una agricultura expansiva, el consumo de energía fósil que es prevaleciente y en muchos casos subvencionada, junto a los esfuerzos de los países para lograr mayor desarrollo industrial.

Todo apunta a que es un momento oportuno para establecer un sistema de incentivos y penalizaciones, en un conjunto de normas y políticas para reducir dicha tendencia. El problema ya es suficientemente grande como para justificar la inacción en el hecho que la región aporta poco en gases, cuando posiblemente es una de las regiones que más costos enfrentará. Legislación y Normas para el Cambio Climático en Bolivia 37 Los gases de efecto invernadero no reconocen fronteras de países y se mueven por toda la atmósfera afectando a todos en mayor o menor medida.

El clima y su calidad son un bien público desde la perspectiva global y como tal, requieren de una instancia de gobernanza que lo proteja. Dos tipos de estrategias genéricas prevalecen que son la i) Mitigación y la ii) Adaptación en un marco de adhesión voluntaria a programas coordinados internacionalmente. Ambos frentes deben ser desarrollados a partir de normas y políticas, pues la ausencia de gobernanza implica autorregulación y sintonía entre muchos países.

La disponibilidad o ausencia de políticas de cambio climático y su éxito o fracaso está ligado a la implementación de programas y acciones que exigen, de inicio, la definición de roles y responsabilidades dentro un marco institucional claro y sustentado por un contexto legal estable y previsible. Es importante tener en mente que el problema de cambio climático rebasa toda acción individual de un gobierno e implica desafíos donde está involucrada la sociedad en su conjunto y en particular sectores como la energía (fósiles), la industria y la manufactura, la minería, el transporte y cualquier otro sector que sea relevante por las emisiones de GEI que genera su giro de negocio.

En consecuencia, desde lo institucional, el esquema de trabajo implica que los ministerios de planificación desarrollen las capacidades para dirigir los ajustes normativos, la implementación de normas y políticas, así como la capacidad de control y monitoreo. Los efectos del cambio climático crecen y toman importancia como una restricción al desarrollo. En ese sentido, las respuestas requeridas no son las mismas que demanda una política de medio ambiente; son respuestas que deben estar dentro una estrategia de desarrollo. Mientras que unas buscan reducir daños ambientales o exigir su resarcimiento, particularmente en el ámbito interno de los países, las políticas de cambio climático deben lograr que las economías y la sociedad desarrollen capacidades para adaptarse y lograr prosperar a pesar de sus efectos adversos que son amplios y transfronterizos.

2.2.1.3. Evolución de la normativa ambiental en Bolivia.

Según KAS (2015) Bolivia tiene una normativa e institucionalidad para la gestión ambiental desarrollada continuamente desde hace dos décadas, como en muchos casos, el país fue pionero en establecer estructuras estatales para enfrentar los desafíos que

empezaba a imponer el orden mundial, los que terminarían de clarificarse a partir de la llamada Cumbre de la Tierra o Río 92. donde la Comisión de Medio Ambiente de la Cámara de Diputados convocó a un foro para analizar la problemática ambiental del país, producto de este foro se inicia el diseño del anteproyecto de ley de medio ambiente, que concluyó en 1992 con la aprobación de la Ley 1333. Esta norma fue elaborada en un proceso de amplia participación de los diferentes sectores y organizaciones sociales.

El diseño y promulgación de esta norma fue un hito fundamental de la gestión ambiental, puesto que marca un antes y un después en la institucionalidad ambiental en Bolivia. Como menciona Mónica Castro: Esta ley, coincide con las tendencias críticas al desarrollismo que proponían un viraje hacia el nuevo paradigma denominado “Desarrollo Sostenible” y encuentra en el país un ambiente propicio para su aplicación.

Recientemente el 2009 con la nueva Constitución Política del Estado ha incorporado criterios más amplios en materia de medio ambiente y recursos naturales. Por una parte, se establece como fines y funciones esenciales del Estado “Promover y garantizar el aprovechamiento responsable y planificado de los recursos naturales, e impulsar su industrialización, a través del desarrollo y del fortalecimiento de la base productiva en sus diferentes dimensiones y niveles, así como la conservación del medio ambiente, para el bienestar de las generaciones actuales y

El país ha suscrito la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y ha incorporado ésta en su estructura legal mediante la Ley 1576. En lo que se refiere a la problemática sectorial medioambiental es de resaltar que Bolivia se encuentra entre los 12 países de mayor deforestación, el país perdió 29.867 km² de bosques entre los años 2000 y 2012. Bolivia cuenta con más del 46 por ciento de su territorio cubierto de bosque lo que exige que se apliquen diferentes niveles de manejo y protección.

2.2.1.4. Instituciones reguladoras y de control.

El Ministro de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente a través de la Secretaría Nacional de Recursos Naturales y Medio Ambiente (SNRNMA) y de la Subsecretaría de Medio

Ambiente (SSMA) es la autoridad ambiental competente a nivel nacional, y a nivel departamental es el Gobernador a través de las instancias ambientales de su dependencia. La ley 1333 de Medio Ambiente en su Art. 4 indica:

El Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente (MDSMA), como autoridad nacional, tendrá competencia en todos los proyectos, obras o actividades que tengan impactos internacionales transfronterizos. Esta autoridad llevará a cabo los respectivos procedimientos técnico-administrativos, en caso de que surjan discrepancias respecto a procesos de Evaluación de impacto Ambiental y de Control de Calidad Ambiental, sobre proyectos, obras o actividades, públicos o privados que estén a cargo de las Instancias Ambientales dependientes de los prefectos y que tengan por lo menos una de las siguientes características:

- Estén ubicados geográficamente en más de un departamento.
- La zona de posibles impactos pueda afectar a más de un departamento.
- Se ubiquen o afecten áreas protegidas que integren el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP) y sus zonas de influencia. Igualmente será de competencia de la Autoridad Nacional la formulación de políticas, planes y programas que involucren a más de un departamento.

A nivel departamental según el artículo 10, las funciones y atribuciones del Gobernador son:

- Ejercer las funciones de fiscalización y control, a nivel departamental, sobre las actividades relacionadas con el ambiente y los recursos naturales;
- Aprobar, rechazar o pedir complementación de los informes de los Organismos Sectoriales Competentes y/o los Gobiernos Municipales, concernientes a Fichas Ambientales FA's, Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental EEIA's y Manifiestos Ambientales MA's;
- Aprobar o rechazar Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental EEIA's y Manifiestos Ambientales MA's cuando corresponda;
- Emitir, negar o suspender la Declaratoria de Impacto Ambiental DIA y la Declaratoria de Adecuación Ambiental DAA cuando corresponda;

- Fiscalizar el cumplimiento de las medidas aprobadas en el Programa de Prevención y Mitigación y en el Plan de Adecuación, de acuerdo con el respectivo Plan de Aplicación y Seguimiento Ambiental;
- Requerir la ejecución de Auditorías Ambientales AA's;
- Requerir, instruir y autorizar inspecciones de seguimiento de Auditorías Ambientales AA's;
- Emitir certificados de dispensación cuando corresponda;

Otras disposiciones en el Reglamento General de Gestión Ambiental.

Y a nivel municipal el Art. 11 indica lo siguiente respecto a las atribuciones y competencias del gobierno municipal

- Revisar el formulario de Ficha Ambiental FA, el Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental EEIA y el Manifiesto Ambiental MA y remitir los informes respectivos a las Instancias Ambientales Dependientes del Prefecto, de acuerdo a los procedimientos y plazos establecidos en el presente Reglamento;
- Participar en los procesos de seguimiento y control ambiental;
- Otras disposiciones en el Reglamento General de Gestión Ambiental.

2.3. Corriente o Enfoque Elegido por el Investigador.

La presente investigación es de carácter cuantitativo, por tanto el marco teórico expone los conceptos y relaciones causales que se quieren evaluar en el impacto ambiental producido por los residuos sólidos textiles generado por las micro y pequeñas empresas de confección a partir del ejercicio metodológico a desarrollarse en el siguiente capítulo.

La construcción del marco teórico consideró relevar información del impacto ambiental de la industria textil y la gestión de residuos sólidos en la Unión Europea y países latinoamericanos como son Colombia, Ecuador, Perú y Argentina. Un concepto transversal base fue considerar la Economía Circular en respuesta al desarrollo de la Economía Lineal.

El estado de arte profundiza el impacto ambiental de la generación de residuos textiles a nivel internacional, generación de residuos sólidos en la industria textil, gestión de residuos y evaluación de aspectos ambientales. Se considera importante en el presente estudio por la perspectiva en las propuestas de sostenibilidad que hasta la fecha vienen realizando otros países.

Con referencia al contexto nacional contar con el diagnóstico de residuos en nuestro país da una base de las medidas, programas y proyectos vinculados en impacto ambiental en general, siendo de interés de la investigación destacar aquellas vinculadas a la industria manufacturera y la evolución normativa ambiental. Esta base permite analizar los efectos de la industria textil en el medio ambiente a nivel territorial, en este caso la ciudad de El Alto, y la relación que pudiese existir en la producción y el impacto ambiental. De los residuos generados en esta industria y en particular en el sector micro empresarial dedicada a la confección.

CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Tipo de Investigación.

La presente investigación se circunscribe en el carácter descriptivo explicativo, donde se pretende investigar el impacto ambiental de los residuos textiles sólidos en relación a las micro y pequeñas empresas de confecciones de la ciudad de El Alto.

3.2. Diseño Metodológico.

El diseño de la investigación según Sampieri et al. (2018) indica: “El término diseño se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que deseas con el propósito de responder al planteamiento del problema” y según el mismo autor lo clasifica en diseño de investigación experimental y no experimental.

Por tanto, en la presente investigación el diseño de investigación elegido es no experimental porque no se pretende manipular ninguna variable, observándose las variables en el entorno que se dan de manera natural, así mismo, es transeccional y/o transversal ya que se realizará el estudio en un momento determinado.

3.3. Variables De La Investigación.

Al realizar la investigación será importante medir indicadores, el instrumento a utilizar para determinar cuál es la información necesaria, es la técnica de operativización de variables, como se observa en la tabla 1.

Tabla 1
Operativización de Variables

VARIABLE	ACCIONES	DIMENSIÓN	INDICADOR
Impacto ambiental generado por los residuos sólidos.	Desarrollo de la matriz de impacto ambiental	Parámetros	Valoración de impacto ambiental
Puntos críticos en el proceso de confección	Separar los residuos generados de acuerdo con sus características y cuantificarlos	Caracterización de residuos sólidos	Clasificador de residuos de tela
	Determinar la generación de residuos.	Densidad	Cantidad generada de residuo (Kgrs/ Volumen de residuo m3)
	Identificar puntos de generación de residuo.	Puntos críticos	Area de producción.
	Identificar zonas de acopio de residuos.	zona de acopio	Area de acopio
Prioridades Ambientales en manejo de residuos sólidos/prácticas y problemas	Determinar las prácticas en gestión de residuos sólidos	Prácticas positivas	Número y descripción de prácticas positivas
	Disponer en forma adecuada los residuos sólidos, dependiendo su naturaleza y cumpliendo con la norma vigente.	Reutilización	Volumen de residuo sólido reutilizado/ volumen de residuo sólido mensual
	Determinar problemas en el proceso de confección textil.	Problemas en el proceso	Número y descripción de problemas ambientales con residuos sólidos
Atributo ambiental del proceso de confección textil	Identificación de Procesos de confección textil	Volumen/semana	Atributo, factor ambiental y características
	Identificación de la matriz de causas y consecuencias	Causas Consecuencias	N Causas N Consecuencias

Nota. *Elaboración Propia*

3.3.1. Variable dependiente

Para la presente investigación la variable dependiente es el impacto ambiental en la ciudad de El Alto, la cual está enfocada en valorar su efecto en factores ambientales producidos por los residuos sólidos textiles dentro las MyPEs al medio ambiente.

3.3.2. Variables independientes

Las variables independientes identificadas en el proyecto son:

- Puntos críticos, son las áreas generadoras de residuos sólidos dentro las MyPEs de confección, como también la cantidad que se genera y los puntos de acumulación.
- Prioridades Ambientales, muestra el manejo de residuos sólidos, las prácticas positivas, problemas dentro el proceso, que se realizan y/o se encuentran dentro las MyPEs de confección.
- Atributo ambiental, son las causas por las que se generan residuos sólidos y las consecuencias que trae la misma dentro del proceso de confección.

3.4. Población y Muestra.

3.4.1. Población.

De manera general dentro de una investigación se establece a la población como el colectivo que abarca a todos los elementos cuya característica o características queremos estudiar; dicho de otra manera, es el conjunto entero al que se desea describir o del que se necesita establecer conclusiones o recabar información. La población corresponde a la totalidad de los valores de una característica medida en el conjunto de los individuos que son de interés en un cierto estudio y para los cuales se obtendrán las conclusiones respecto a tal característica, es decir, es el espacio muestral.

En el caso particular de nuestro proyecto, la población base de la investigación hace referencia a las Micro y Pequeñas Empresas afiliadas a AIMAP WIÑAY WAYRA del rubro textil, siendo éstas 90 unidades productivas del total de 150 MyPEs multisectoriales afiliadas. Las mismas están ubicadas en los diferentes distritos de la urbe alteña.

3.4.2. Muestra.

Se puede definir a la muestra como un conjunto de elementos seleccionados de una población de acuerdo a un plan de acción previamente establecido (muestreo), para obtener conclusiones que pueden ser extensivas hacia toda la población. Esto es de mucha ayuda ya que en la mayoría de los casos no es posible recabar información de todos los elementos de la población, por lo que se selecciona un subconjunto, que forma una muestra representativa de la población con la que se puede trabajar con mayor facilidad.

Como es de esperarse, la muestra tomada y utilizada en la presente investigación, está conformada por un grupo seleccionado de socios de la Asociación AIMAP WIÑAY WAYRA.

Ahora bien, es de mucha importancia poder seleccionar el subconjunto representativo de la población para tal efecto existen dos tipos de muestras que son: las muestras probabilísticas y las muestras no probabilísticas.

- MUESTREO NO PROBABILÍSTICO.

En el muestreo no probabilístico, los individuos o los elementos a estudiar, son seleccionados de acuerdo al criterio del o los investigadores, basado en sus experiencias y en el supuesto conocimiento de la población en estudio. En esta investigación se utiliza el muestreo no probabilístico, más específicamente el tipo de muestreo por conveniencia, nuestra muestra está conformada por socios que están dispuestos a colaborar con el proyecto mediante información real, experiencias y conocimientos respecto a los temas relacionados a la investigación.

- TAMAÑO DE MUESTRA.

Un aspecto importante en la metodología de la investigación, es el cálculo de la cantidad de participantes que deben incluirse en un estudio. El tamaño de muestra permite a los investigadores saber cuántos individuos son necesarios estudiar, para poder estimar un parámetro determinado con el grado de confianza deseado, o el número necesario para poder detectar una determinada diferencia entre los grupos de estudio, suponiendo que existiese realmente.

En esta investigación se utilizará el muestreo no probabilístico o determinístico, con un muestreo por conveniencia, en el cual se tomarán MyPEs que estén disponibles en un momento dado, puesto que se solicitara a las Micro y Pequeñas Empresas que puedan colaborar en el presente estudio.

Por tanto, la muestra quedará conformada por quienes decidan participar, sin establecer previamente un número específico, en base al criterio de la investigación se considerará a las MyPEs dedicadas a la confección textil. Esta selección no necesariamente representa las características del grupo.

Se tomará como lista preliminar los siguientes propietarios de MyPEs de confecciones reflejados en la Tabla 2.

Tabla 2

Nómina de Socios de MyPEs Afiliadas a AIMAP WIÑAY WAYRA

NÓMINA DE PROPIETARIOS(AS) DE LAS MYPES DE CONFECCIONES AFILIADAS A AIMAP WIÑAY WAYRA CON DISPOSICIÓN DE SER PARTE DE LA INVESTIGACIÓN			
No.	NOMBRE	No.	NOMBRE
1	MIREYA TICONA CUTIPA	17	CAROLINA MAYTA
2	JHENNY CHOQUE CAÑAVIRI	18	CLOTILDE MAMANI
3	NORA QUISPE	19	ISABEL FLORES
4	MIRIAM HUARINA HUARACHI	20	LOURDES FLORES
5	ELVIRA HUARACHI	21	JEANNETH HUARACGI OJEDA
6	VERONICA SEGURRONDO	22	BENIGNO ACARAPI
7	BEARET CONDORI APAZA	23	ROSMERY ALANOCA
8	MARISABEL COLMENA KANTUTA	24	DEMETRIA GUTIERREZ
9	FERNANDO MAMANI	25	VLADIMIR SANTIAGO PATTI
10	ROSMERY MAMANI	26	BRIGIDA ORTIZ CONDORI
11	LIDIA QUISPE	27	JOSEFA PACHAGUAYA
12	DANIELA CARVAJAL VELASCO	28	ESÉRANZA CORI
13	AGUSTIN MAMANI MAYTA	29	GIOVANNA LOAYZA
14	ANDRES TICONA ZUÑAGUA	30	VERONICA GONZALES
15	SONIA AGUAYO	31	ROSARIO QUEZADA
16	DELINA FLORES QUISPE	32	MILTON MAMANI

Nota. Elaboración Propia

3.5. Ambiente de la Investigación.

La investigación se realizará en la ciudad de El Alto, recurriendo a la Asociación AIMAP WIÑAY WAYRA afiliada a FERMYPE EL ALTO que agrupan a micro y pequeños empresarios de confección textil en diferentes líneas de producto.

3.6. Técnicas e Instrumentos.

Los instrumentos de medición a utilizar serán el cuestionario utilizado en la encuesta, permitiendo el registro de la valoración del comportamiento que se hará a las micro y pequeñas empresas. Se usarán preguntas abiertas o cerradas.

Para el cumplimiento del primer objetivo se realizará un diagnóstico mediante entrevistas que toquen las características particulares del proceso de confección textil de las MyPEs,

el impacto ambiental de los residuos sólidos y actividades vinculadas al impacto ambiental positivo y negativo que se genera o se puede prevenir. Se aplicará a los propietarios o responsables de la producción de confecciones de las micro y pequeñas empresas.

En el caso del segundo objetivo, se identificarán los puntos críticos a intervenir ambientalmente, a partir de la construcción de un ecomapa y/o ecobalance/flujo de proceso tomando los datos de las MyPEs para tener una imagen amplia de la confección en el impacto ambiental haciendo énfasis en aquellos aspectos que intervienen más en la parte productiva.

El ecomapa es una herramienta que apoyará a las MyPEs a definir y priorizar los problemas ambientales, su contribución funciona en una mejora gradual de materiales y residuos. Esta herramienta es visual y práctica, ayuda a analizar y gestionar el impacto ambiental. Será complementada con una tabla de inventario de prácticas positivas y problemas ambientales.

El ecobalance nos permitirá recopilar y organizar datos para evaluar la producción, uso de recursos y gestión de residuos, este método reporta los flujos hacia el interior y el exterior de los recursos, materias primas, productos, subproductos y residuos. Se tomará cada el proceso de confección textil u operaciones unitarias, determinando qué es lo que entra y lo qué sale de la misma, con el fin de evaluar los aspectos ambientales de los materiales utilizados en el proceso.

Para el tercer objetivo, se utilizará como instrumento la Matriz de Leopold de carácter cualitativo que permite evaluar y valorar el impacto ambiental. El mismo considerará los criterios de evaluación de naturaleza, magnitud e importancia considerando las acciones del producto en etapa de operación.

3.6.1. Diagnóstico.

El diagnóstico inicial se realiza mediante entrevistas los cuales proporcionan información en la generación de residuos sólidos textiles, referente a los procesos y actividades involucrando en el mismo a las micro y pequeñas empresas dedicadas a la confección.

Para definir el tipo de preguntas se tuvo en cuenta los comportamientos, experiencia en confección del dueño o responsable de la empresa, mediante la formulación de preguntas cerradas. En este orden de ideas los tópicos que se trabajaron mediante la encuesta se enfocaron en tipo de materiales usados, cantidad de residuos, operaciones realizadas. Las encuestas fueron dirigidas a los dueños y propietarios de la siguiente manera: ENCUESTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS TEXTILES DE MYPES DE CONFECCIONES.

3.6.2. Encuesta.

El diseño de la encuesta parte de la premisa de conocer algo sobre el comportamiento de las personas, lo mejor, lo más directo y simple, a través de preguntas directas a ellas. Se trata por tanto de requerir información a un grupo socialmente significativo de personas acerca del problema en estudio para luego, mediante un análisis de tipo cuantitativo, sacar las conclusiones que se correspondan con los datos.

3.6.3. Cuestionario.

Este instrumento de recopilación de información consiste en un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir. El contenido de las preguntas de un cuestionario puede ser tan variado como los aspectos que mida. Y podemos hablar de dos tipos de preguntas: cerradas y abiertas.

Las preguntas cerradas contienen categorías o alternativas de respuestas que han sido delimitadas. Es decir, se presentan a los sujetos las posibilidades de respuestas y ellos deben circunscribirse a ellas. Pueden ser dicotómicas (dos alternativas de respuestas) o incluir varias alternativas de respuestas.

Las preguntas abiertas no delimitan de antemano las alternativas de respuesta. Por lo cual el número de categorías de respuesta es muy elevado; en teoría, es infinito.

3.6.4. Herramientas de Gestión Ambiental a Nivel Empresarial.

La gestión ambiental a nivel empresarial se entiende como un proceso de toma de decisiones relacionadas con el manejo de la variable ambiental en el diseño e

implementación de sistemas de gestión, para definir el estado ambiental y económico de un producto o proceso mediante las herramientas de producción más limpia. Entre estas se encuentran los ecomapas, los ecobalances y herramientas de costo de ineficiencia. Estas herramientas permiten identificar de manera simple los puntos críticos en una empresa del sector productivo.

a) ECOMAPA.

Los puntos críticos a intervenir ambientalmente, se identificarán con el ecomapa tomando los datos de las micro y pequeñas empresas, aporte necesario para tener una imagen amplia de lo que es la organización en el concepto ambiental haciendo énfasis en aquellos aspectos que intervienen más en la parte productiva.

Esta herramienta permite hacer un inventario rápido de prácticas y problemas de múltiples variables por medio del uso de figuras por lo tanto es visual y práctica, ayuda a analizar y gestionar el cuidado del medio ambiente. El objetivo del ecomapa es hacer un mapa de sitio de la organización para crear un entendimiento de la situación actual del medio ambiente de una organización. En el presente caso se enfoca en la comprensión de la ruta seguida por residuos sólidos textiles.

Así mismo ayuda a definir y priorizar los problemas ambientales, Una vez completado, ecomapa sirve como base para un sistema de gestión ambiental, inventario de prácticas y problemas ambientales, así como documentar y dar seguimiento de las mejoras del medio ambiente.

Los pasos para elaborar un ecomapa son:

- Elaborar mapa de las instalaciones de la planta.
- Identificar la distribución de las distintas áreas de trabajo.
- Identificar diferentes puntos de consumo y/o desperdicio de materiales, productos, energía, agua, ruido, emisiones, descargas y residuos (En la investigación se enfoca a residuos sólidos textiles).
- Estimar cantidades de los diferentes consumos y/o desperdicios (mayor – mediano – menor).

- Dibujar con distintos colores la ocurrencia de los anteriores en las diferentes áreas.
- Identificar 2 – 3 áreas físicas con mayor acumulación de consumos y/o desperdicios.

b) ECOBALANCE.

El ecobalance es un método estructurado para reportar los flujos hacia el interior y el exterior, de recursos, materia prima, energía, productos, subproductos y residuos que ocurren en una organización en particular y durante un cierto período de tiempo.

El objetivo del ecobalance es recopilar y organizar datos para evaluar estrategias de Producción Más Limpia, reducción de costos y administración ambiental y financiera, este método reporta los flujos hacia el interior y el exterior de los recursos, materias primas, energía, productos, subproductos y residuos. Se toma cada uno de los procesos u operaciones unitarias del ciclo productivo de la empresa, determinando qué es lo que entra y lo que sale de la misma, con el fin de evaluar los aspectos ambientales de los materiales y la energía utilizada en el proceso. En la Figura 2 se muestra el proceso productivo general de un producto.

Figura 2
Proceso Productivo

FIGURA 2



Nota. Elaboración Propia

El Ecobalance está enfocado hacia el proceso cuantitativo, por tanto, se tiene información de:

- Todas las salidas y entradas de un proceso

- Procesos
- Es específico para un espacio, lugar y tiempo.
- Se basa en el principio de conservación de la materia (Balance de masa).
- Cuantificable
- Datos absolutos
- Datos a nivel detalle
- Análisis de todos los impactos ambientales

Los pasos para realizar un ecobalance son cinco y son los siguientes:

- Determinar las fronteras del sistema a analizar
- Identificar las entradas y las salidas
- Relacionar entradas y salidas con una referencia única
- Equilibrar las cantidades de entradas y salidas
- Calcular la eficiencia o ineficiencia del proceso o del área productiva

c) MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL LEOPOLD.

La conocida como matriz Leopold es un método que se estableció para la evaluación del impacto ambiental, el cual se enfoca de manera sistémica siendo un elemento de guía de los informes de impacto ambiental.

Se utiliza principalmente para la detección de aspectos e impactos ambientales y cuenta con una serie de aspectos positivos. Entre ellos cabe destacar la fácil aplicabilidad en su aplicación. A ello se suma su gran utilidad a la hora de poder identificar los efectos sobre el medio, ya que recoge de manera muy completa los factores socio-económicos, físicos y biológicos que se ven involucrados en cada uno de los proyectos.

No obstante, para este proyecto de investigación será necesaria su adaptación en función de medir el impacto ambiental generado por residuos sólidos textiles producidos por micro y pequeñas empresas de confecciones de la ciudad de El Alto. Será importante medir de forma correcta los efectos de cada una de las acciones involucradas en el proyecto.

El sistema se basa en una matriz la cual cuenta con una serie de entradas en forma de columnas que representan acciones que el ser humano puede llevar a cabo y que alterarían el medio ambiente. Las entradas de las filas de la matriz albergan las características del medio o factores ambientales que podrían ser alterados. A raíz de las entradas de las filas y de las columnas de la matriz es posible definir las interacciones que existen.

La matriz Leopold está compuesta por 100 acciones que pueden ser llevadas a cabo por el ser humano y por 88 efectos sobre el medio ambiente. Esto resulta en un total de 8.800 interacciones. No obstante, muy pocas de este gran número de posibles interacciones son realmente importantes y dignas de que se les dé una consideración especial. Lo normal es que sean menos de 50 el número de interacciones que se observen en los diferentes proyectos analizados.

Utilización de la matriz Leopold

Para ello se comienza valorando todas las acciones situadas en las columnas que puedan tener lugar dentro del proyecto de investigación que se esté analizando. Una vez finalizado este paso, para cada una de las acciones se tendrá en consideración los factores ambientales situados en las filas. Estos serán los factores que puedan verse afectados de manera significativa.

Una vez identificada la interacción, se traza una diagonal en la cuadrícula que corresponda a la acción y al factor que entre en relación, situados en las columnas y en las filas, respectivamente.

Cuando se finalice este proceso para todas las acciones, se tendrá el resultado de las interacciones o efectos que se deben tener en cuenta. Además, cada cuadrícula marcada permite que se le incluyan dos valores:

- La magnitud, a la que se le otorga un número del 1 al 10, representando el número 10 la alteración máxima provocada sobre el factor ambiental que se esté considerando, y el número 1, la mínima alteración. Estos valores irán precedidos por

un signo + o -, en función de si representan efectos positivos o negativos sobre el medio, respectivamente.

- La importancia o ponderación representa el peso relativo que cada uno de los factores ambientales marcados dentro del proyecto en cuestión. También representa la posibilidad de que se presente alguna alteración.

Interpretación y resultados.

Cuando se tienen todas las cuadrículas completadas se procede a la interpretación o evaluación de los valores que se han colocado en ella. Trabajar con una matriz reducida facilitará el trabajo de interpretación. En ella aparecerán únicamente las columnas con las acciones y las filas con los factores ambientales que cuentan con una relación entre ellos.

La matriz reducida final y definitiva albergará los valores relativos al grado de impacto que cada una de las acciones puede tener sobre uno de los factores del medio ambiente. Cabe tener en cuenta que, aunque se haga una ponderación de cada uno de los factores presentes en la matriz Leopold, estos no pueden compararse, sumarse o acumularse entre sí.

3.7. Procedimiento de la Investigación.

La investigación documental será la técnica usada, la cual será establecida mediante la exploración de literatura relevante en el tema, producida tanto por fuentes nacionales (Ministerio del Medio Ambiente y Agua, Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural), como por diversas instituciones nacionales durante los últimos cinco años.

Se enuncian los conceptos, teorías y normativa nacional que se relacionan directamente con el desarrollo de la investigación. Se desenvuelve a partir de definiciones en términos de: Manufactura, industria textil, manejo ambiental en la industria textil, impactos ambientales en la industria textil, política ambiental, micro y pequeña empresa, impacto ambiental, residuos sólidos, consumo de energía, proceso de confección textil, reducción y reutilización, Ley No 1333 - Ley del Medio Ambiente, Ley No 755-Ley de gestión ambiental de residuos, Ley No 947- Ley de la Micro y Pequeña Empresa.

Esta recopilación de información permite una descripción clara del problema de investigación y los objetivos esperados considerando la multidisciplinariedad de la investigación.

Al realizar la investigación será importante medir indicadores y con él los instrumentos a utilizarse para determinar cuál es la información necesaria y la técnica de operativización de variables.

En esta investigación se utiliza el muestreo no probabilístico, más específicamente el tipo de muestreo por conveniencia, nuestra muestra está conformada por socios que están dispuestos a colaborar con el proyecto mediante información real, experiencias y conocimientos respecto a los temas relacionados a la investigación

La validez de los instrumentos hace referencia al grado en que el instrumento de recopilación de información mide lo que proyecta medir, en este caso sobre el impacto ambiental de los residuos sólidos del proceso de confección textil en la ciudad de El Alto. Para llevar adelante se solicitará revisión de los instrumentos a profesionales especialistas en confecciones y gestión de residuos medio ambientales.

Para el análisis y toma de decisiones importantes en el manejo ambiental de las micro y pequeñas empresas de confecciones, se utilizan técnicas de procesamiento de datos a través de la Matriz de Leopold, en los cuales se tomará la recolección de los datos primarios, los cuales son ordenados y evaluados para obtener información útil para la investigación y toma de decisiones.

Los resultados obtenidos en el ecomapa y el ecobalance consideran una consolidación de información para identificar puntos críticos, causas y efectos ambientales generados por los residuos sólidos en confección textil; así también residuos del proceso de confección de las MyPEs.

Culminado el proceso de información se desarrolla una propuesta de gestión de residuos que sintetiza acciones a realizar acorde la dinámica microempresarial y del área de confecciones de la ciudad de El Alto.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS.

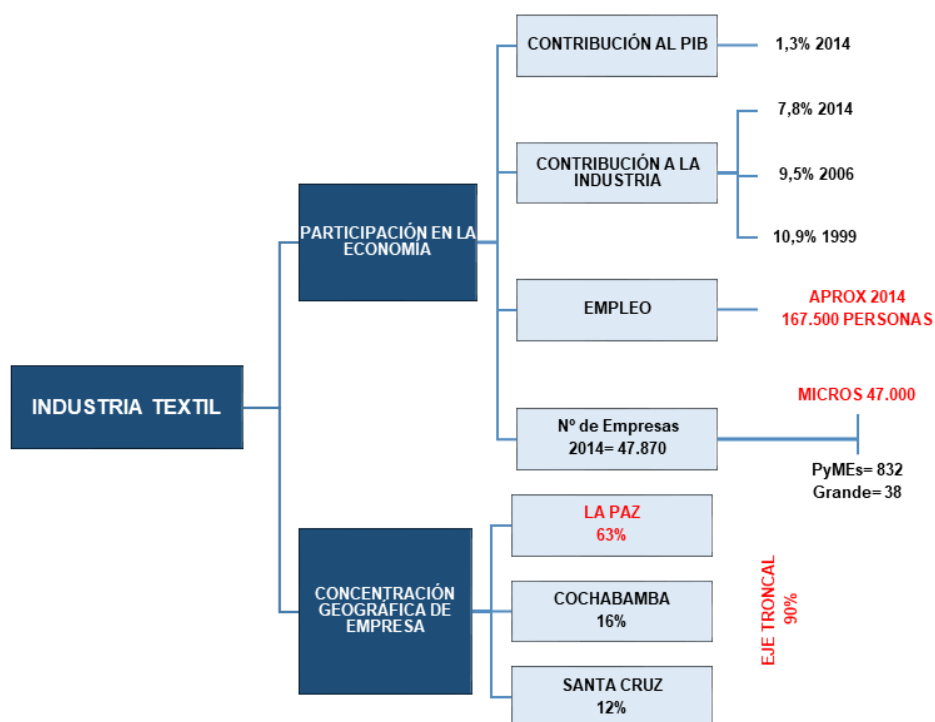
4.1. Análisis de la Población en Estudio.

La población en estudio está inmersa en la industria manufacturera textil en Bolivia, la cual representa en base productiva relevante en la generación de empleo y el producto interno bruto. En este marco se establece un marco referencial del complejo textil, la representatividad del sector micro empresarial y sus características de contribución productiva.

4.1.1. Industria manufacturera textil en Bolivia.

Dado el alcance de la investigación enmarcada en el sector manufacturero textil, se realizó una descripción general de su contribución a nivel general y posteriormente a nivel del departamento de La Paz y en particular de la ciudad de El Alto, tal como muestra la Figura 3.

Figura 3
Resumen del Complejo



Fuente. Nota. Tomada de <https://siip.produccion.gob.bo/>. Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. 2021.

4.1.1.1. Participación en la economía y concentración geográfica de las empresas.

De acuerdo al esquema anterior se observa que la contribución al PIB del sector textil considera un 1,3%, la contribución a la industria en los últimos quince años se ha mantenido entre el 7.8% y el 10.9%. Del total de número de empresas el sector microempresarial representa 47000 unidades productivas de 47870 que incluyen a las grandes empresas. Por otra parte se visibiliza que la concentración geográfica está en el eje troncal con una participación del 90% de unidades productivas.

4.1.1.2. Participación de las mipymes y la gran empresa por departamento.

En la Tabla 3, se observa el desglose por departamento de la participación por unidades productivas de acuerdo al tipo de fabricación que realizan tanto de prendas de vestir como de productos textiles.

Las cifras muestran que las fabricaciones de prendas de vestir se concentran en La Paz, Santa Cruz y Cochabamba. Similar situación ocurre en la fabricación de productos textiles.

Tabla 3
Participación de las Mipymes y la Gran Empresa Sector Textil

Departamento/ Descripción	Micro	Pyme	Grande	Total
BOLIVIA	47.000	832	38	47.870
Chuquisaca	2.167	24	3	2.194
Fabricación de prendas de vestir	1.282	22	2	1.306
Fabricación de productos textiles	885	2	1	888
La Paz	29.579	330	18	29.927
Fabricación de prendas de vestir	15.737	264	5	16.006
Fabricación de productos textiles	13.842	66	13	13.921
Cochabamba	7.349	157	7	7.513
Fabricación de prendas de vestir	5.075	141	3	5.219
Fabricación de productos textiles	2.274	16	4	2.294
Oruro	871	32		903
Fabricación de prendas de vestir	536	29		565
Fabricación de productos textiles	335	3		338
Potosí	836	14	1	851
Fabricación de prendas de vestir	445	14		459
Fabricación de productos textiles	391		1	392
Tarija	647	35		682
Fabricación de prendas de vestir	438	35		473
Fabricación de productos textiles	209			209
Santa Cruz	5.273	228	9	5.510
Fabricación de prendas de vestir	4.046	207	2	4.255
Fabricación de productos textiles	1.227	21	7	1.255
Beni	200	6		206
Fabricación de prendas de vestir	146	5		151
Fabricación de productos textiles	54	1		55
Pando	78	6		84
Fabricación de prendas de vestir	51	6		57
Fabricación de productos textiles	27			27

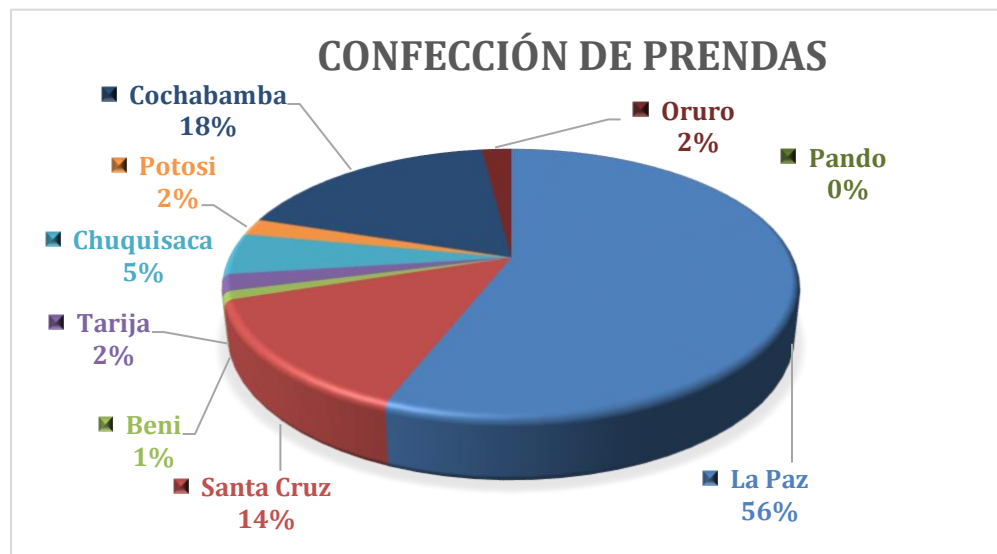
Fuente: Nota. Tomada de <https://siip.produccion.gob.bo/>. Por Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. 2021.

4.1.1.3. Fabricación de prendas de vestir por departamento.

Si se realiza un análisis porcentual con la participación de cada departamento se aprecia, tal como muestra la Figura 4:

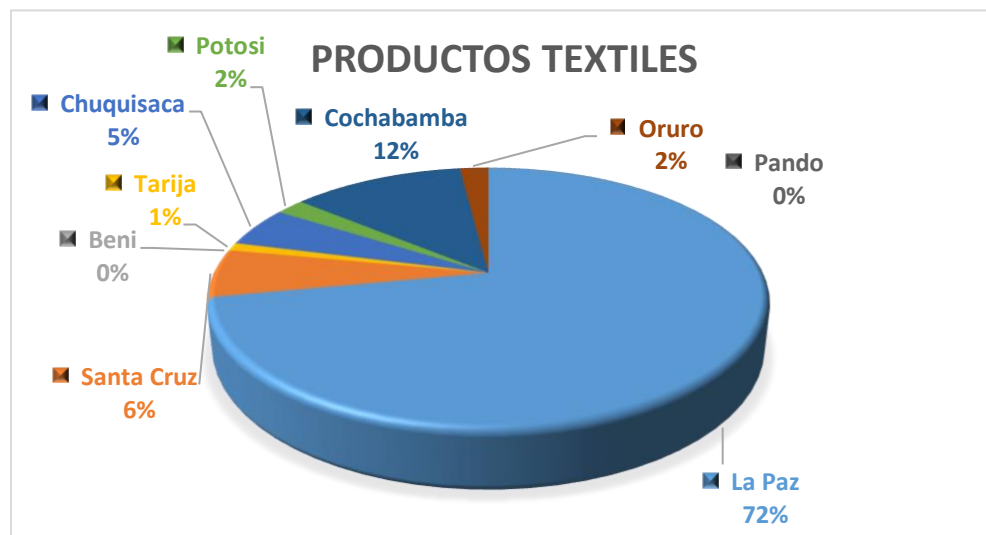
- Mayor participación del departamento de La Paz con un 56,2%.
- Santa Cruz y Cochabamba se encuentran en segundo y tercer lugar con un 33,2% entre ambos.

- Menor participación de Pando con 0,2%.

Figura 4*Fabricación de Prendas de Vestir por Departamento*

Nota. Tomada de <https://siip.produccion.gob.bo/>. Por Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. 2021.

4.1.1.4. Fabricación de productos textiles por departamento.

Figura 5*Fabricación de productos Textiles por Departamento*

Fuente: Nota. Tomada de <https://siip.produccion.gob.bo/>. Por Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. 2021.

De acuerdo a la Figura 5, se observa que el 71,8% de la fabricación de productos textiles se concentra en La Paz, seguido por Cochabamba, Santa Cruz y Chuquisaca. Estos cuatro departamentos representan en 88% a nivel nacional.

4.1.1.5. Valor de las Importaciones Textiles según capítulo NANDINA.

Tabla 4

Valores de las Importaciones Textiles

PRODUCTO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Algodón	21,6	22,5	22,7	13,0	21,4	21,8	28,9	26,3	30,8
Fibras sintéticas	34,6	39,8	41,7	33,5	47,7	50,3	56,3	44,4	49,8
Fieltros,telas e hilos especiales	1,9	2,3	2,8	2,7	4,1	4,6	6,0	20,7	5,9
Tejidos de punto	3,0	3,8	4,8	3,7	8,5	15,9	28,9	20,2	31,6
Prendas de vestir de punto	7,9	10,3	13,0	11,1	19,9	21,4	36,7	26,4	30,4
Prendas de vestir sin punto	8,6	11,5	11,9	10,5	17,0	17,5	34,0	21,3	28,9
Los de mas articulos textiles	20,6	21,3	26,4	21,7	30,0	35,0	45,9	43,2	50,0
Total General	98,2	111,5	123,3	96,2	148,6	166,5	236,7	202,5	227,4

Nota. Tomada de <https://siip.produccion.gob.bo/>. Por Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. 2021.

La Tabla 3. muestra una tendencia creciente en el valor de las importaciones textiles de 98,1 a 227,4 millones de Bs. La mayor participación se observa en fibras sintéticas, algodón, tejidos de punto y prendas de vestir de punto. Esta cifra muestra el acceso principalmente de materia prima para la producción.

4.1.1.6. Composición de exportaciones de textiles.

Tabla 5
Composición de las Exportaciones Textiles

NANDINA	2014	%
PRENDAS Y COMPLEMENTOS (ACCESORIOS), DE VESTIR, DE PUNTO	31,1	50,4
LANA Y PELO FINO U ORDINARIO; HILADOS Y TEJIDOS DE CRIN	8,9	14,5
PRENDAS Y COMPLEMENTOS (ACCESORIOS), DE VESTIR, EXCEPTO LOS DE PUNTO	7,1	11,5
TEJIDOS DE PUNTO	6,5	10,6
ALGODÓN	3,0	4,9
LOS DEMÁS ARTÍCULOS TEXTILES CONFECCIONADOS; JUEGOS; PRENDERÍA Y TRAPOS	2,6	4,3
FILAMENTOS SINTÉTICOS O ARTIFICIALES	2,0	3,3
GUATA, FIELTRO Y TELA SIN TEJER; HILADOS ESPECIALES	0,2	0,4
TEJIDOS ESPECIALES; SUPERFICIES TEXTILES CON MECHÓN INSERTADO; ENCAJES; TAPICERÍA; PASAMANERÍA; BORDADOS	0,1	0,1
LAS DEMÁS FIBRAS TEXTILES	0,0	0,0
FIBRAS SINTÉTICAS O ARTIFICIALES DISCONTINUAS	0,0	0,0
SEDA	0,0	0,0
TELAS IMPREGNADAS, RECUBIERTAS, REVESTIDAS O ESTRATIFICADAS; ARTÍCULOS TÉCNICOS DE MATERIA TEXTIL	0,0	0,0
ALFOMBRAS Y DEMÁS REVESTIMIENTOS PARA EL SUELO, DE MATERIA TEXTIL	0,0	0,0
TOTAL GENERAL	61,7	100,0

Nota. Tomada de <https://siip.produccion.gob.bo/>. Por Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. 2021.

Analizando las exportaciones realizadas al 2014, la Tabla 4 muestra que un 50,4% corresponde a prendas y complementos (accesorios) de vestir y de punto. Esta cifra no es menor porque representa la mitad del total de las exportaciones. Muy por debajo se encuentra la lana y pelo fino u ordinario e hilados, tejidos de crin con el 14,5%.

4.1.2. Complejo Productivo Textil.

Para mayor claridad en la cadena productiva del Complejo Integral Productivo de Textiles se debe diferenciar, por una parte, la producción primaria, que incluye la producción de fibras naturales de origen vegetal y animal, entre ellas de algodón y las lanas de camélidos y ovinos, y las fibras sintéticas como poliésteres, rayones y acrílicos. Esta constituye la base productiva fundamental para el desarrollo de los siguientes componentes de la cadena, y de la calidad, cantidad y precio de estas fibras dependerá en gran medida la competitividad de la parte manufacturera. También debe destacarse

que la producción de fibras depende fundamentalmente de factores estructurales como la disposición de tierras aptas para el cultivo de algodón, la crianza de animales y el espacio y clima adecuados, y en caso de las fibras sintéticas, de la industria química. Este conjunto de factores, a su vez, dependen de las políticas y estrategias de desarrollo que un país defina.

Por otra parte, está el conjunto de actividades de manufactura, donde destacan, principalmente el hilado y el tejido (plano y de punto), que constituyen, a su vez, la base de los otros eslabones productivos, ya sea de confección, tejido de punto u otros productos no confeccionados como frazadas, tapices, alfombras, etc. pues representa la materia prima para todos estos productos finales. En la actualidad, caracteriza al eslabón del hilado y tejido la complejidad y variedad de tecnologías necesarias para su desarrollo en condiciones competitivas y por esta razón es intensiva en capital y requiere de personal altamente tecnificado y experimentado tanto en el manejo de la maquinaria como en la gestión.

En el caso de la confección precisamente, el nivel de inversiones es mejor, existe una gran variedad de especialidades, mayor versatilidad en el uso de materias y es intensiva en mano de obra. Sin embargo en contraposición los márgenes de ganancia dependen casi exclusivamente de los volúmenes de producción y del acceso al mercado. El diseño, la calidad de la confección y los tiempos de llegada a los mercados resultan ser cruciales para su desarrollo.

4.1.3. PIB Industrial de La Paz.

Salvo los años 2016, 2018 y 2019, el PIB industrial paceño creció a un menor ritmo que su PIB total, lo que explica la tendencia decreciente en el coeficiente de industrialización y la mejora en aquellos años que la industria mostró un mejor desempeño en comparación al promedio departamental. Es decir que la mejora de los últimos dos años de este indicador se debió en gran medida a mantener la tendencia y evitar la desaceleración generalizada, y no así a un mayor dinamismo industrial. En promedio entre 2010 y 2019 la tasa de crecimiento del total de la economía fue de 5.37% frente al 4.45% de la industria manufacturera. El año 2019 se registró el crecimiento más bajo de

la década para La Paz con un 3.21%, acentuándose la desaceleración observada desde el año 2017. En cambio, el sector industrial creció a su tasa más baja en 2017 con un 2.32% y subió hasta 3.87% en 2019.

La economía paceña se caracteriza por estar centrada en las actividades de servicios, principalmente de la administración pública, aun así, la industria manufacturera en su conjunto tiene una ponderación relevante siendo de las actividades económicas más importantes para el departamento. El año 2019, en términos reales, las bebidas y tabaco fueron la industria con mayor valor en el PIB con 587.6 millones de bolivianos, representando el 31% del total manufacturero. En segundo lugar, estuvieron los alimentos con 382.4 millones de bolivianos, el 21% del total, en conjunto los alimentos y bebidas representaron el 52% sumando 970.0 millones de bolivianos. Todo esto se puede verificar en la Figura 6.

Figura 6

Actividades más Importantes de La Paz



Nota. Tomada de <https://siip.produccion.gob.bo/>. Por Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural. 2021.

Las otras industrias representaron el 18% superando a actividades como los productos de minerales no metálicos con el 13%, los textiles, prendas de vestir y productos del cuero con 10% y a la madera y productos de madera con el 7%. Dentro de otras industrias en La Paz puede mencionarse a la industria de sustancias y productos

químicos, explicando cerca del 40% de esta categoría y participando con aproximadamente el 7% del total, es decir que las sustancias y productos químicos gozaron de un desempeño importante y tuvieron un peso similar e incluso superior al del sector maderero paceño.

4.1.3.1. Descripción de rubros y sub rubros de la manufactura textil en las ciudades de La Paz y El Alto.

Según (PNUD) en el marco del proyecto de “Fortalecimiento de la Asociatividad de la Confederación de la Micro y Pequeña Empresa de Bolivia”, se describen los siguientes sub rubros y productos desarrollados por las unidades productivas formales o informales en las ciudades de El Alto y La Paz.

Tabla 6

Rubro Textil y Descripción General de Productos

RUBRO		TEXTIL
SUBRUBROS		Hilado, tejido de punto, confección, servicios complementarios.
Categorización general		Hilado:
		Algodón licrado, hilado de fibra de llama, hilado de mantas, hilos 360C.
		Tejido plano artesanal:
		Elaboración de aguayos y telas para mantillas.
		Confección :
		Diseño y confección de ropa (alta costura, sastre, producción masiva), accesorios de vestir, accesorios para el hogar.
		Tejido a máquina:
		Servicios:
Descripción general		Bordado, serigrafía, hondas de sogá, tapicería, trenzado de mantas.
Prendas y accesorios de vestir confeccionadas		Aguayos, telas
		Ropa deportiva, ropa casual, ropa interior, indumentaria de trabajo, cocina, protección, eclesiástica, ejecutiva, industrial.
		Abrigos de paño, ajuar de bebe, bitle, blusas, bolsones, Buzos, calzas, camisas, camperas, canguros, cargadores, carteras, capris, centros, corbatines, gorras, chalecos, chamarras, disfraces, fajas, jeans, gorros, guardapolvos, mantas, mochilas, overoles, pantalones, parkas, poleras, polos, polleras, ponchos, sacones, shorts, soleras, sombreros, sudaderas, tapetes, vestidos.
		Vestidos de novia, vestidos de gala.
Prendas accesorios vestir tejidas	y de	Boinas, Capas en telar manual, chales, chalinas, chompas, chulos, guantes, mantas, mantillas, manoplas, polainas,
Accesorios para el hogar		Almohadones, almohadas, edredones, colchas, colchones, cortinas, cojines, cubrecamas, fundas, manteles. Sabanas, bolsas
Otros		Protectores de meliponas.

Fuente: Elaboración en base al registro de datos software de administración CONAMYPE Bolivia (2016).

La tabla 5, muestra una descripción de los sub rubros en el ámbito textil y el detalle de los productos que producen las MyPEs de la ciudad de La Paz y El Alto sea para producción por volumen pero también exclusivos. Se destaca no solo la producción de prendas y accesorios de vestir confeccionadas sino tejidas. Por otra parte en una línea complementaria se tiene los accesorios para el hogar.

4.2. AIMAP WIÑAY WAYRA.

La Asociación Multisectorial Wiñay Wayra- Alteños Multidisciplinario de Artesanos y Productores se fundó el 22 de abril del 2009, con personería jurídica N 0690/14 registrado en el Servicio Nacional de Propiedad Intelectual SENAPI, PRO-BOLIVIA y entidades productivas. Su primer directorio estuvo conformado por las siguientes socios: Presidente Héctor Ortiz Quispe, Secretaria de actas Claudia Machicado Pérez, Secretaria de Hacienda Leonor Cordero Rojas, Asesor Técnico Rosario Del Carmen Pérez Sánchez, Delegado FERMyPE Policarpio Valencia Delgado Fundado el 22 de abril de 2009 en la ciudad de El Alto en la Zona 16 de Julio calle sargento carrasco N° 139- a Zona Ballivián.

Es una de las organizaciones más representativas de la Federación Regional de la Micro y Pequeña Empresa de El Alto, Federación Departamental de la Micro y Pequeña Empresa de La Paz y la Confederación Nacional de la Micro y Pequeña Empresa de Bolivia.

Actualmente la Asociación AIMAP WIÑAY WAIRA cuenta con 12 rubros textil, cuero, madera, construcción, joyería orfebrería y bisutería, innovación tecnológica y tecnología, gráficos, nutrición alimentaria, artesanía mixta, producción orgánica y ecológica, metal mecánica, servicios varios y otros. Todas las unidades productivas de nuestra institución viajan con sus productos a los distintos puntos del interior del país, Oruro, Potosí, Tarija, Pando, Chuquisaca, Beni, Santa Cruz, Tarija y también a las distintas fronteras de nuestro territorio como ser Desaguadero, Cobija, Bermejo, Corumbá y otros puntos. Representa a mas de 150 micro y pequeñas empresas, de las cuales el 60% son del rubro textil.

4.2.1. Reseña Histórica de la Asociación Alteños Integral Multidisciplinaria de Artesanos y Productores AIMAP “WIÑAY WAIRA”.

Esta asociación surge como respuesta a necesidades del mercado, en particular de consumidores jóvenes y su requerimiento de encontrar prendas de excelente calidad, diseños novedosos, diversidad de productos para ambos sexos y a precios accesibles.

A ello se suma el interés de contar con un espacio común donde se encuentre esta diversidad, con instalaciones espaciosas, cómodas y aptas para recibir a sus clientes y poder brindarles atención personal y especializada, es así como nace y se constituye la Asociación AIMAP “WIÑAY WAIRA” que tiene como principal rubro la actividad productiva comercial textil, como un brazo comercial que permite la venta de ropa y accesorios para jóvenes, estableciendo como una de sus estrategias el propio diseño de cada microempresa con asesoría de especialistas, fortaleciendo la fabricación de líneas de productos de producción nacional que promueven el autoempleo y la generación de empleo en el país. Se conformó por emprendedores e innovadores en la confección de prendas a vestir, ofreciendo calidad, garantía y modelos exclusivos que van acorde a la temporada.

4.2.2. Impactos, Objetivos, Misión y Visión.

AIMAP WIÑAY WAYRA considera los siguientes lineamientos organizacionales.

- **Impacto Social.**

Dinamizar el desarrollo económico a través de la gestión de la eficiencia y eficacia de los recursos productivos en las cadenas productivas vinculadas a las micro y pequeñas empresas, generando un país innovador, tecnológicamente avanzado, dotado de las capacidades necesarias para inventar su propio futuro sobre las bases de la SOBERANÍA PRODUCTIVA.

- **Objetivos.**

Fortalecer, agrupar, organizar, unir, representar y promover acciones destinadas a mejorar la calidad de vida de todo su asociado, incorporando una dinámica social

comunitaria de solidaridad y complementariedad del interés individual y colectivo de los artesanos y productores de la asociación.

MISIÓN.

Ser una entidad responsable, transparente y organizada que tiene como firme propósito promover el desarrollo productivo de la ciudad de El Alto y por ende el país en su conjunto.

VISIÓN.

Contribuir al desarrollo productivo, la innovación, el desarrollo tecnológico y el acceso a mercados locales e internacionales, buscando generar una economía social productiva comunitaria.

4.2.3. Representantes 2022-2024.

La Tabla 7, muestra al actual directorio 2022-2024.

Tabla 7

Directorio AIMAP WIÑAY WAYRA 2022-2024

Nº	NOMBRE	CARGO	Nº DE CARNET
1	Ana Delina Flores Quispe	Presidente	5994812 LP
2	Freddy Torrez Mita	Vicepresidente	2708450 LP
3	Juan Carlos Sanchez Gonzales	Secretario de Actas y estadística	2384617 LP
4	Betty Poma Gili	Secretaria de Finanzas y Economía	48018099 LP
5	Denisse Delfina Rojas Bernal	Secretaría de Relaciones Internacionales y Planificación de Proyectos	4755797 LP
6	Chaquira Mita Caballero	Secretaría de Derechos Humanos, Género y Medio Ambiente	4193783 LP
7	Rosa Cristina Huanca Paco	Secretaría de Relaciones Públicas y Comunicación	4899792 LP
8	Vladimir Tapia Rojas	Delegado FERMYPE	3414404 LP
COMITÉ DE ÉTICA			
9	Hector Ortiz Quispe	PRESIDENTE COMITÉ DE ÉTICA	2696201-1N LP
10	Lourdes Ramos Flores	SECRETARIA COMITÉ DE ÉTICA	4848643 LP
11	Adolfo Jhonny Condori Condori	VOCAL COMITÉ DE ÉTICA	4307610 LP

Nota. Elaboración Propia

4.3. Resultados-Impacto Ambiental en la Ciudad de el Alto Generado por los Residuos Textiles Sólidos de las Micro y Pequeñas Empresas de Confección de la Asociación AIMAP WIÑAY WAYRA.

Los resultados alcanzados en la investigación consideran:

- Diagnóstico del proceso de confección y actividades que involucren el impacto ambiental de los residuos sólidos textiles de la MyPEs.
- Análisis de los puntos críticos, causas y efectos ambientales generados por los residuos sólidos textiles en el proceso de confección textil (almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final).
- Evaluación del impacto ambiental del proceso de confección de las MyPEs (proceso, actividad y características).

La determinación del impacto ambiental generado por los residuos sólidos textiles de las micro y pequeñas empresas de confección de AIMPA WIÑAY WAYRA en la ciudad de El Alto.

Propuesta de gestión de residuos sólidos par las MyPEs de confecciones de la ciudad de El Alto.

4.3.1. Diagnóstico del Proceso de Confección y Actividades de Impacto Ambiental de los Residuos Textiles Sólidos de las MyPEs de AIMAP WIÑAY WAYRA.

4.3.1.1. Características de producción textil.

La producción textil de confecciones considera como principal materia prima la tela e insumos que van complementando las distintas líneas de productos, a continuación, en la Tabla 8 se describen las características más relevantes identificadas en la investigación.

A) PRODUCTOS.

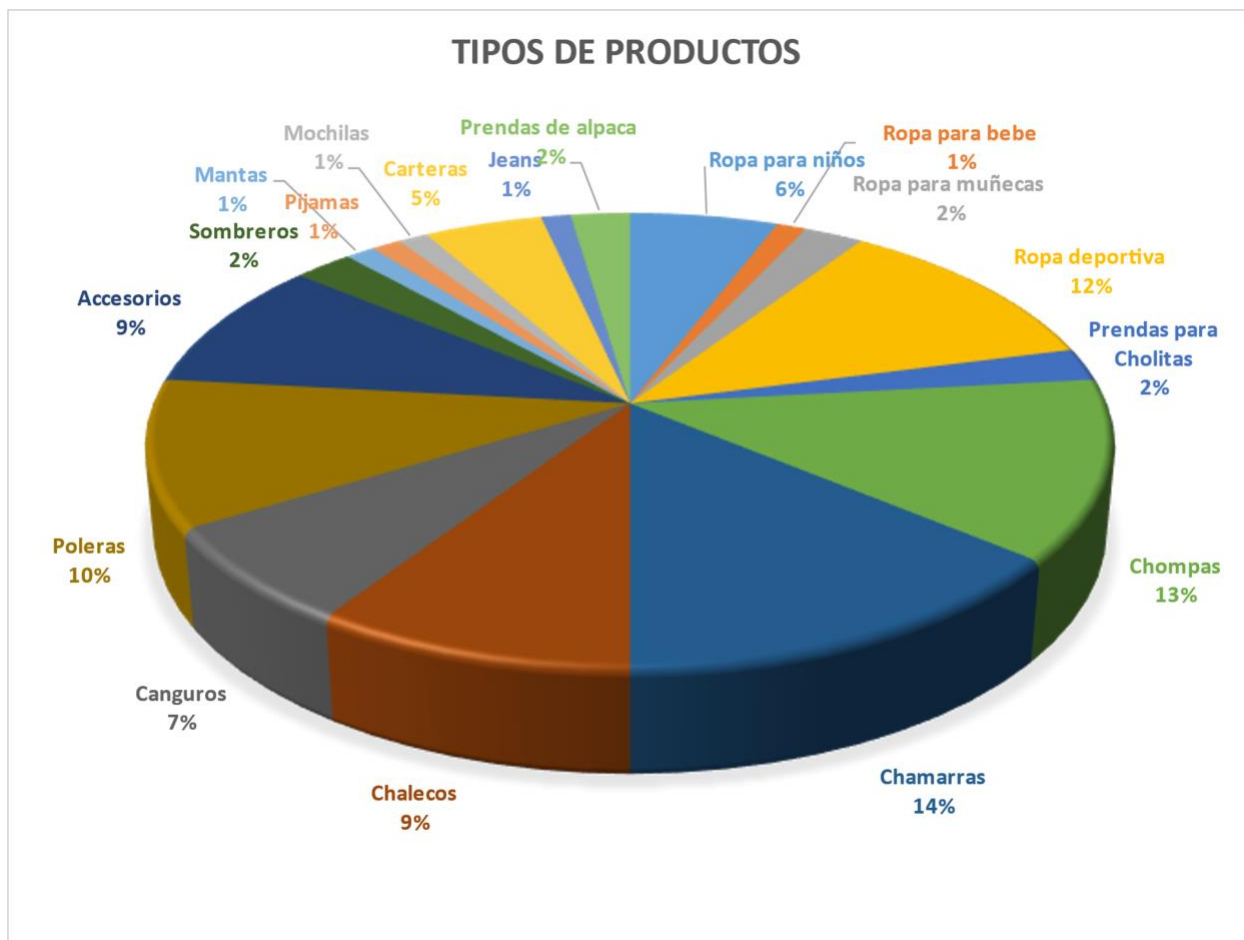
Tabla 8*Principales Líneas de Productos*

LÍNEA DE PRODUCTO	PRODUCTOS
Ropa Deportiva	Calzas deportiva, cortos, poleras, casacas. Buzos, chaquetas. Conjunto deportivo.
Modisteria	Vestidos de novia, quinceañeras, fiesta.
Sastrería	Pantalón, saco y chaleco, falda.
Bolso (material grueso, materiales pesados: agujas gruesas, calibre de aguja (arriba de 12 es pesada))	Morrales, mochila, bolso en telas gruesas (lona). Bolsos para indumentario deportivo. Estuches. Cartera. Cargadores de bebé.
Ropa Casual	Blusas, chamarra, chaleco, poleras, joggers, blusas, camisas deportivas, canguros, sudaderas, calzas casuales.
Acceso de vestir	Pañueletas, gogos, vinchas, banderas
Ropa de seguridad (3M)	Parkas de seguridad, overoles, chalecos, panocas.
Otros	Carpas, cobertores para vehículos.
Textil decorativo	Manteles, cortinas. Cojines, cortinas.

Nota. Elaboración Propia

De acuerdo a información obtenida de la realidad del sector microempresarial en Bolivia, se corrobora que la producción está orientada principalmente en diferentes prendas de vestir, accesorios de vestir y textiles decorativos.

Figura 7
Productos que Elaboran las MyPEs



Nota. Elaboración Propia

La Figura 7 muestra en particular las MyPEs de AIMAP WIÑAY WAYRA declaran que los productos que producen con más recurrencia son chamarras (14%), chompas (13%), ropa deportiva (12%), poleras (10%), Chalecos (9%), representando para el total un 58%.

4.3.1.2. Materiales usados y sus características.

Se describirán a continuación en dos ejes: telas e insumos, siendo ambos variables de acuerdo a los requerimientos del producto a elaborar.

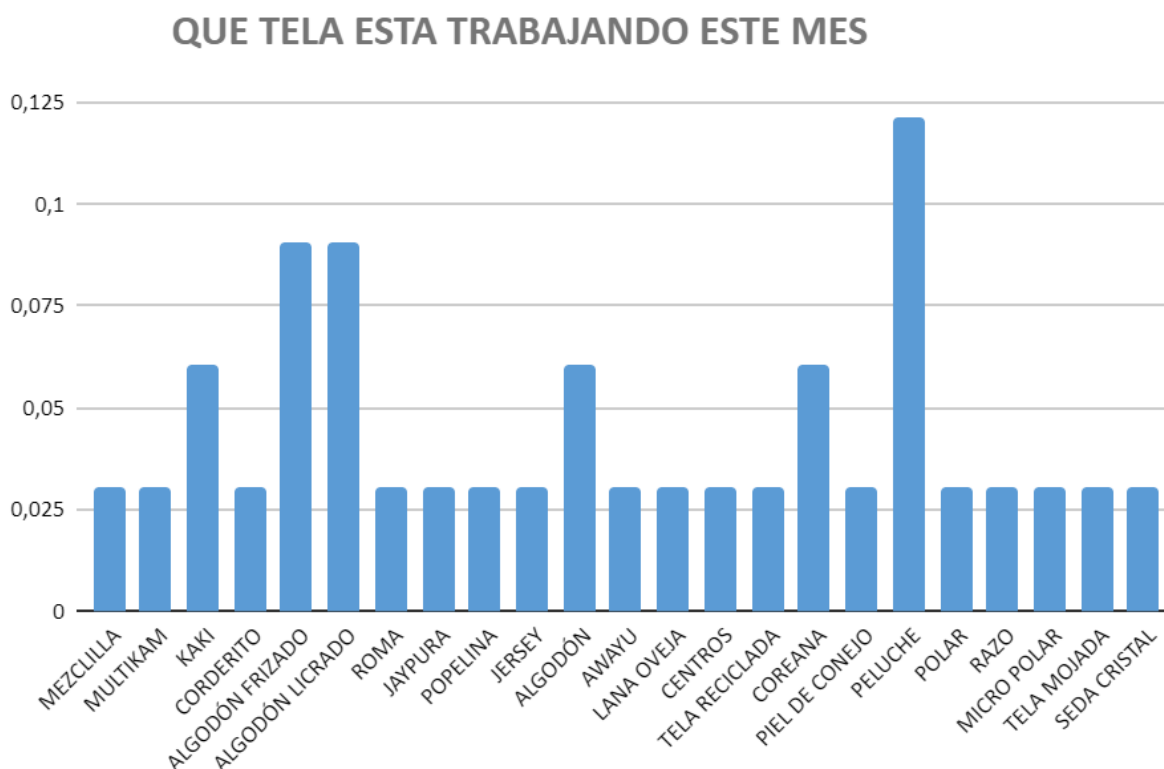
TELAS

En relación a la tela se describe el tipo de tela, origen de la tela y puntos de adquisición del mismo.

- TIPO DE TELA.

Figura 8

Tipos de Tela Utilizados en las MyPEs



Nota. Elaboración Propia

De acuerdo a los resultados mostrados en la Figura 8, la variedad de tela es muy diversa al igual que su uso las distintas líneas de producción, siendo más usadas en el periodo de la entrevista el algodón frizado, algodón licrado, algodón, tela coreana y peluche.

- ORIGEN DE LA TELA.

En la figura 9, mostrada a continuación se puede ver que la mayoría de los MyPEs trabajan con telas de origen chino (47%), esto se da principalmente porque estas telas

son más económicas y por la cantidad que existe a disposición en el mercado. El segundo mayor porcentaje indica que “no sabe el origen” (25%), siendo para los microempresarios irrelevante la información del origen de las telas. Finalmente se indica que dentro del ítem OTROS se encuentran telas de origen hindú y coreano.

Figura 9*Origen de las Telas*

Nota. Elaboración Propia

- LUGAR DONDE COMPRAN LA TELA.

La Figura 10, describe que el mayor punto de comercialización de telas es el CEIBO (Centro de intermediación de telas e insumos ubicado en la ciudad de El Alto, departamento de La Paz). En este lugar es donde se compran la mayor parte de telas a pesar de que existen también puntos de comercio en las ciudades de Cochabamba y Santa Cruz, en estos puntos se comercializa telas nacionales.

Figura 10
 Lugares de Compra de Telas



Nota. Elaboración Propia

B) INSUMOS.

Mediante la Tabla 9, se detalla los insumos que utilizan en las distintas líneas de confección textil.

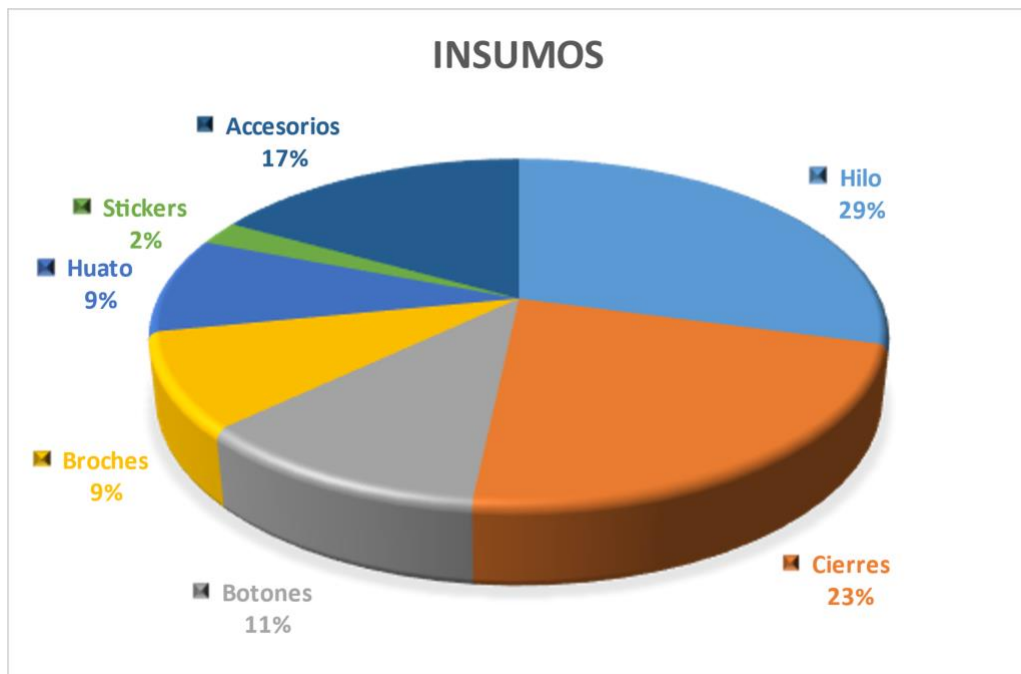
▪ INSUMOS USADOS EN CONFECCIÓN.

Tabla 9
 Insumos Usados en la Confección

INSUMOS	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	INSUMOS	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Hilos	Título 40/2 Distribuidores: NINATEX, NACIONAL, JUANATEX	Pellón	Pellón adherible, 600 de gramaje
Elásticos (planos, tubulares, ligas).	Peruano, brasilero	Plástico para mochileros	
Cierres	Metálicos, Nº 5, tractor de plástico	PVC Cloruro de vinilo.	
Botones (broches, ojalillos).	Genérico	Cintas	Cinta de buzo
Scrach	NIVATEX	reguladores de plástico	Chanchitos, origen genérico
Cordones	Sintéticos ¼ o ½ Algodón ¼	Cartones de marca o hag tag	
bolsas	Marca Belén	Llaves de cierre	Origen genérico
Etiquetas	Marca, talla, cuidado Tejidas o estampadas Marca Amurrio	Otros	(Cinta reflectiva, fibra, guata nacional, ribete, campanitas, hebillas, terminales, argollas)

Nota. Elaboración Propia

En la Figura 11, se puede relevar información de los principales insumos usados en los procesos de producción, siendo estos el hilo (29%), cierres (23%) y botones (11%). A ello se suma una variedad amplia de insumos que son requeridos, los cuales se describen en un cuadro adjunto.

Figura 11*Insumos Utilizados en las MyPEs*

Nota. Elaboración Propia

- ORIGEN DE LOS INSUMOS.

Para el caso de los insumos, como se puede verificar en la Figura 12, se repite la predominancia de los productos chinos (71%), una vez más por el costo y por la accesibilidad de estos productos en el mercado. A estos productos le acompañan en un insumo nacional en un 24% y en menor cantidad insumos de origen coreano (5%).

Figura 12
Origen de los Insumos



Nota. Elaboración Propia

4.3.1.3. Problemas ambientales y prácticas ambientales positivas.

Se entenderá por problemas ambientales al impacto de los residuos sólidos de confección textil que se generan en la producción en un determinado factor ambiental. Para tal determinación es importante describir etapas del proceso de confección en un lenguaje técnico y accesible para el sector microempresarial, que permitan identificar y desarrollar las respuestas. Por otra parte las prácticas ambientales positivas abren posibilidad al reproceso, reutilización y reciclaje de los residuos generados.

- Intentos De Producción De Producto Con Retazos.

Realizando la investigación se consulta sobre la intención de usar los retazos de tela en el desarrollo de productos, siendo una estrategia que equilibra con un enfoque de mercado.

Figura 13*Intención de Utilización de los Retazos*

Nota. Elaboración Propia

Se observa en la Figura 13, un aproximado a dos terceras partes de los entrevistados intentando elaborar productos en base a los retazos; esto se debe fundamentalmente a la búsqueda constante de los MyPEs de obtener máximas ganancias económicas.

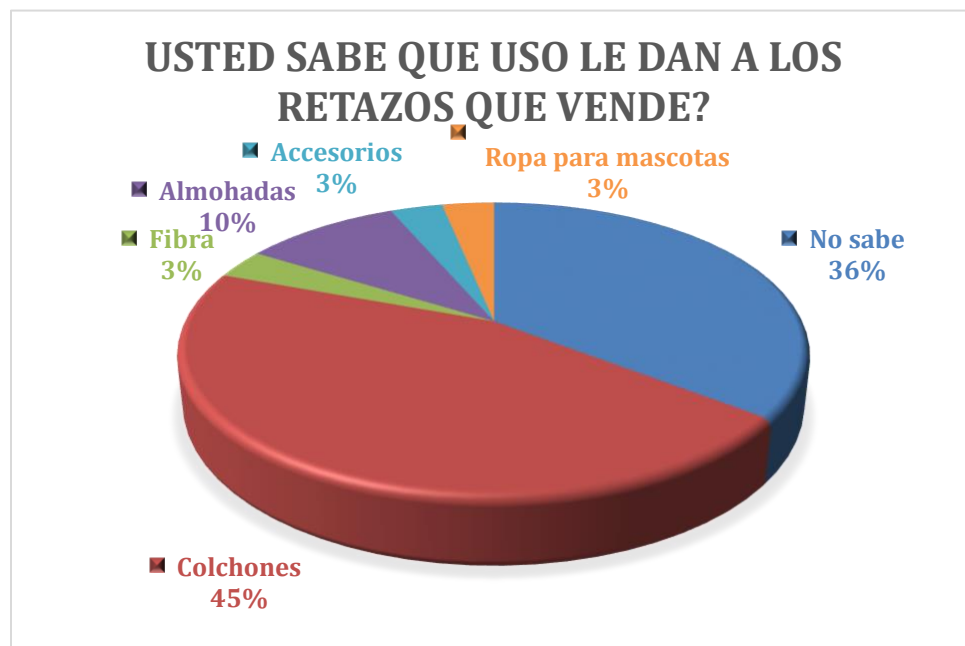
- Uso De Los Retazos.

Figura 14*Uso de los Retazos*

Nota. Elaboración Propia

Respecto a los retazos, la mayor parte de estos se destina a la venta, un poco más de la tercera parte se logra reutilizar y finalmente un porcentaje mínimo se los desecha por completo. Estos datos se pueden verificar en la Figura 14.

- Uso de los que Compran Retazos.

Figura 15*Usos de los Retazos*

Nota. Elaboración Propia

La mayor parte de los retazos que se logran vender, según los entrevistados son destinados a la elaboración de colchones (45%) y almohadas (10%), una mínima parte se destina a elaborar fibra para ser nuevamente usada en la producción de diferentes prendas como chamarras, sacones.

- Selecciona los Retazos

Figura 16*Selección de los Retazos**Nota. Elaboración Propia*

La Figura 16 muestra que el 60% de los encuestados realizan la selección de sus retazos porque no todos los tipos de telas utilizadas son requeridas por los compradores, principalmente las telas sintéticas, este tipo de telas son directamente desechadas.

- PRODUCTOS QUE HA INTENTADO PRODUCIR.

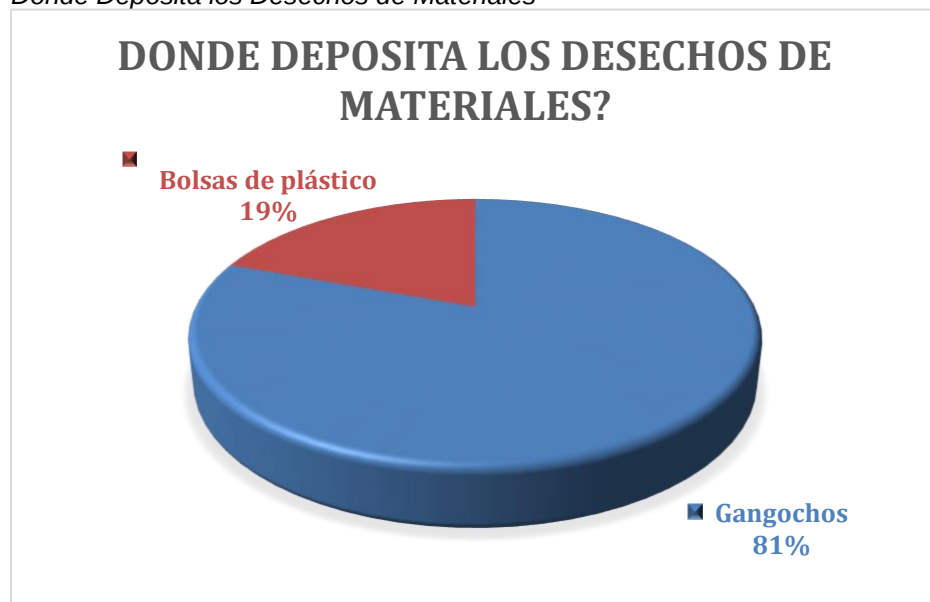
Figura 17*Intención de Elaboración de Productos**Nota. Elaboración Propia*

La mayor parte de los encuestados realizan la selección de sus retazos porque no todos los tipos de telas utilizadas son requeridas por los compradores, principalmente las telas sintéticas, este tipo de telas son directamente desechadas.

- Donde Deposita los Desechos de Materiales.

Figura 18

Donde Deposita los Desechos de Materiales

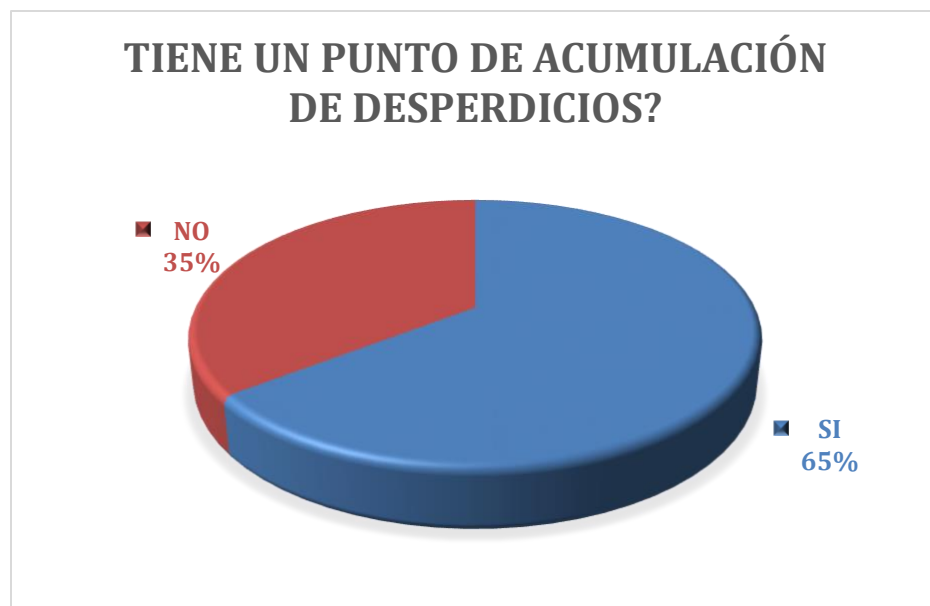


Nota. Elaboración Propia

Como se puede verificar en la Figura 18, un gran porcentaje deposita los desechos en gangochos. Los gangochos son bolsas elaboradas en base a propileno, estos sacos son muy utilizados en el ambiente de producción textil.

- PUNTOS DE ACUMULACIÓN DE DESPERDICIO.

Las MyPEs cuentan en un 65% con puntos de acumulación, los cuales están cerca de las áreas de producción resguardadas en gangochos, sacas, bolsas, tanto en espacio cerrado como en espacio libre. El contar con este espacio coadyuva a su disposición inmediata a fin de librar espacios.

Figura 19*Existencia de Puntos de Acumulación de Desperdicios*

Nota. Elaboración Propia

Según la Figura 19, el 65 % si tiene un punto fijo de acumulación de desechos, el restante 35% indica que directamente lo desecha junto con la basura doméstica, sin separación sólo acumulación y entrega al carro basurero.

4.3.2. Puntos Críticos, Causas y Efectos Ambientales Generados por los Residuos Sólidos en Confección Textil (Almacenamiento, Recolección, Tratamiento y Disposición Final.

El trabajo de campo permitió visitar MyPEs de confecciones en las cuales se evidencia la distribución interna en diferentes zonas desde el almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final del residuo.

4.3.2.1. Ecomapa (Flujo de proceso de confección textil, puntos de generación y acumulación de desperdicios y/o retazos).

Estas herramientas nos permitieron identificar el flujo de proceso, distribución de planta, puntos de generación y acumulación de desperdicios. Se describen tres tipos de MyPEs, por volumen de producción, número de máquinas.

Tabla 10*MyPEs Observadas en el Proyecto*

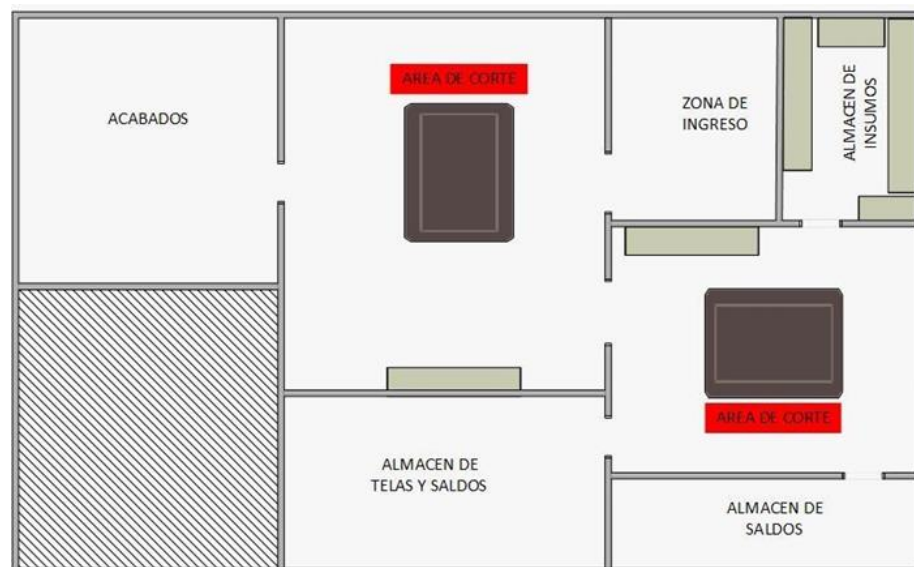
EMPRESA	NÚMERO DE MAQUINAS
	(Overlook, Recta, Tapacostura, Elastiquera, otros)
JYR	12
ELIHUAN	14
MAQUICER	37
FYT	25

Nota. Elaboración Propia

Esta diferenciación de MyPEs nos permitirá conocer si existe alguna variación en las problemáticas ambientales percibidas, así como en las prácticas positivas ambientales.

A) ECOMAPA. IMPACTO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS MICROEMPRESA JYR.

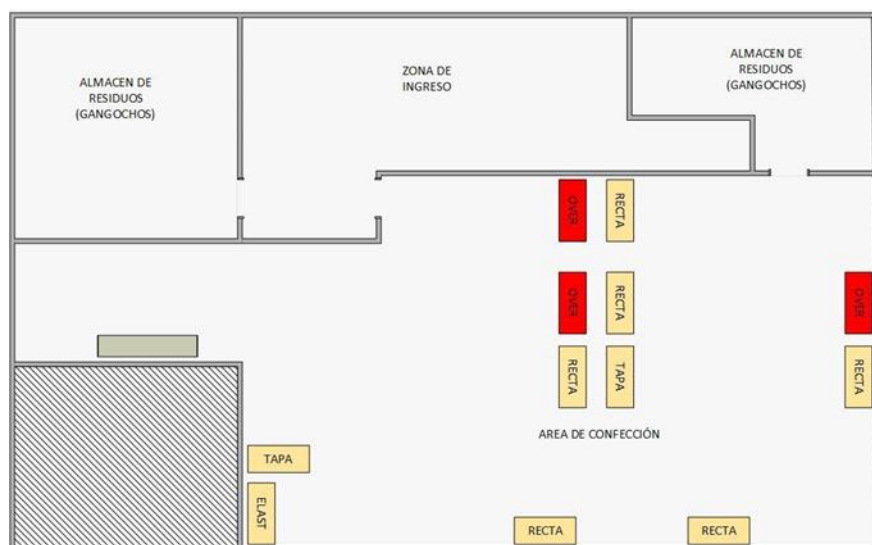
El flujo de producción considera la siguiente distribución de planta dividido en dos niveles: planta baja y primera planta, tal como muestra la Figura 20. En ellas se identifica que es el área de corte donde se producen más residuos, así también cuenta con un área de almacenamiento de residuos previamente seleccionados. A continuación, se detalla la disposición de proceso en la primera planta.

Figura 20*Distribución de Planta JYR**Nota.* Elaboración Propia

En la parte inferior (planta baja) se dispone del área de corte y cuenta con dos almacenes de residuos, las cuales son previamente seleccionadas. Estos espacios se estiman en habitaciones de 9m².

Figura 21

Distribución de Planta 1JYR

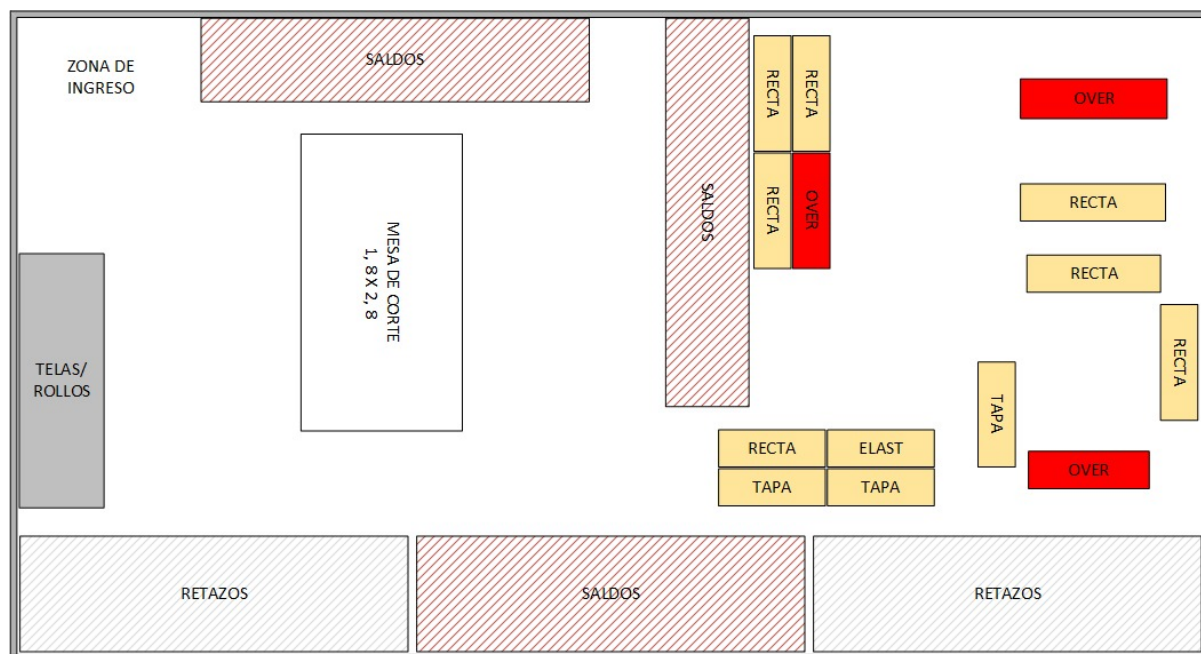


Nota. Elaboración Propia

Se observa también que cuenta con puntos de desperdicio de materiales y productos, y que existe mayor desperdicio en el proceso de corte. Todo esto se verifica en la Figura 21.

B) EMPRESA ELIHUAN

Esta microempresa, cuenta con un espacio amplio en planta baja, la cual le permite trabajar todas las operaciones de confección, su disposición se refleja en la Figura 22.

Figura 22*Distribución de Planta Elihuan**Nota. Elaboración Propia*

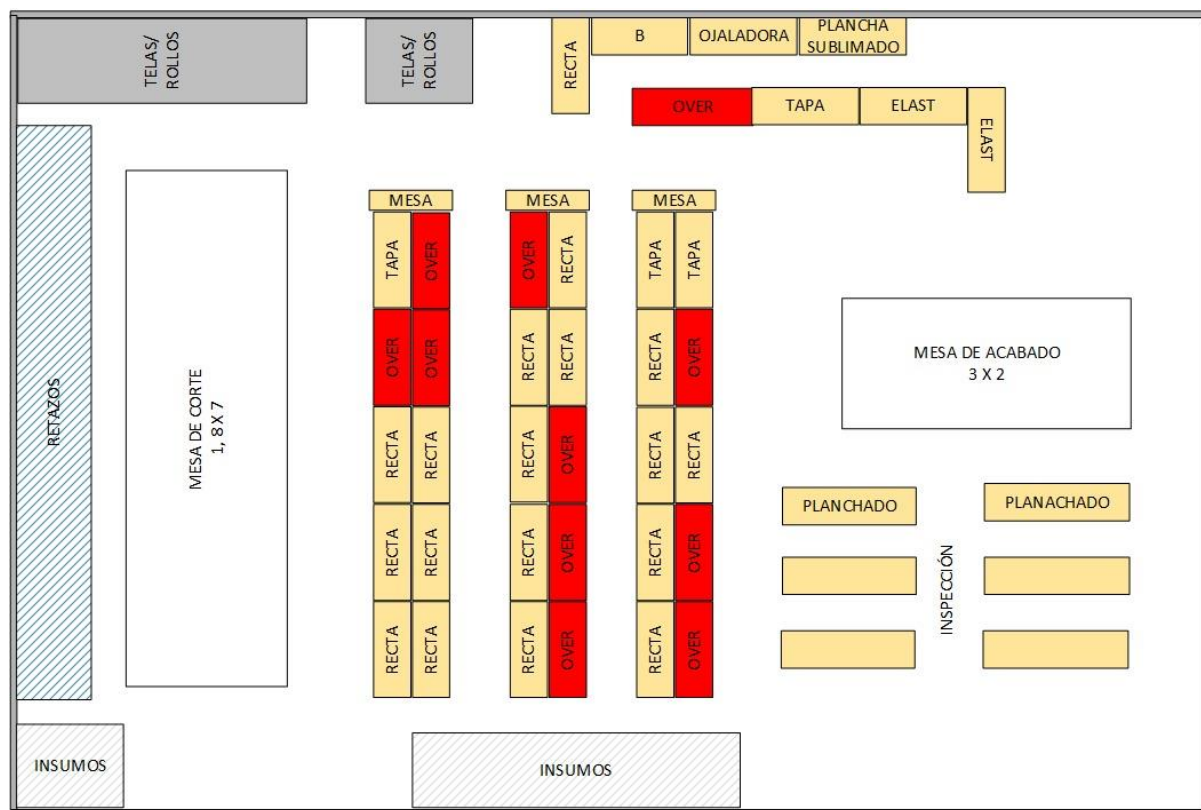
Esta Microempresa tiene espacios destinados a acumular retazos y saldos. En particular maneja un proceso de eficiencia en el tizado, lo que le permite minimizar retazos al máximo.

Así también retazos existentes son base para elaborar productos, o bien se empaquetan por cierta cantidad para venderlos.

EMPRESA MAQUISER

Figura 23

Distribución de Planta MAQUISER



Nota. Elaboración Propia

Esta empresa al ser de mayor magnitud que el resto, como muestra la Figura 23, tiene un espacio mejor distribuido y velando por la calidad de la confección dispone de cortes más eficientes y eficaces para su elaboración. Ello implica la generación de residuos que posteriormente se venden a intermediarios.

C) EMPRESA FYT

La distribución de planta se encuentra dividido en dos niveles: planta baja y primera planta. En ellas se identifica que es el área de corte donde se producen más residuos y área de confección.

A continuación, en la Figura 24, se detalla la disposición de proceso en la primera planta.

Figura 24

Distribución de Planta FYT

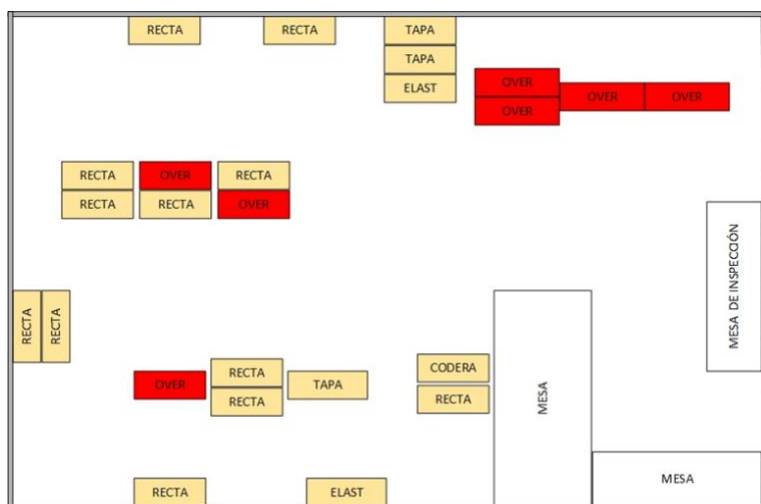


Nota. Elaboración Propia

En la parte inferior (planta baja) se dispone del área de corte, el que cuenta con una mesa de corte de dimensiones considerables, el cual aporta al mejor aprovechamiento, también se encuentra los puntos de acumulación de residuos, tal como se puede observar en la Figura 25.

Figura 25

Distribución de Planta 1 FYT



Nota. Elaboración Propia

En la primera planta se encuentra el área de confección donde se genera desperdicios en la máquina overlook. La distribución depende del pedido a realizar, por lo que las máquinas no cuentan con una ubicación fija.

4.4.2.2. Matriz de causas, procesos, consecuencias y observaciones.

Esta matriz permitió identificar y auto identificar a la MyPE en las situaciones actuales de impacto ambiental que atraviesan en las distintas operaciones vinculadas a la confección.

Tabla 11

Matriz de Causas y Procesos

CAUSAS	OPERACIONES	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	CONSECUENCIAS	FACTOR AMBIENTAL	ATRIBUTO AMBIENTAL	EVALUACIÓN DE IMPACTOS
Metraje redondeado al metro	Compra	Compra de material (tela)	Genera saldos, producto encarecido	Suelo	Residuo sólido	Acumulación de saldos
No tener tizado marcado digital	Marcado	Acomodado de moldes en la tela	Alto desperdicio de tela con aprovechamiento menor al 75 %	Suelo	Residuo sólido	Contaminación de suelos, y acumulación de residuos
Fallas en la tela/ huecos, manchas, irregularidades del tejido	Tendido	Tendido de tela en mesa de corte	Pérdida de tela, incremento de costos	Suelo	Residuo sólido	Contaminación de suelos, y acumulación de residuos
Mala técnica de marcado	Marcado	Acomodado de moldes en la tela	Desperdicio de tela	Suelo	Residuo sólido	Acumulación de residuos y saldos
Diseños poca costura	Corte	Acomodado de moldes en la tela	Alto desperdicio de tela aprovechamiento menor al 60%	Suelo	Residuo sólido	Acumulación de residuos y saldos
Moldes con diseños o siluetas	Marcado	Marcado de moldes en la tela	Pérdida de tela, incremento de costos	Suelo	Residuo sólido	Acumulación de residuos

Nota. Elaboración Propia

De acuerdo a los resultados obtenidos en el trabajo de campo reflejados en la Tabla 11, se identifica que el factor ambiental suelo es el más relevante. Así también cuentan con un nivel promedio de aprovechamiento de 70%.

4.3.3. Evaluación De Impacto Ambiental Del Proceso De Confección De Las MyPEs (Proceso, Actividad, Impacto Ambiental Y Características.

4.3.3.1. Consumo de materiales y generación de residuos.

La Tabla 12 adjunta, describe el consumo de materiales, en unidades como ser: mts o kgrs. Los resultados nos permiten estimar la cantidad generada de residuo de forma mensual siendo relevante para la presente investigación.

Tabla 12

Consumo de Materiales Generación de Residuos

EMPRESA	CANTIDAD USADA (m)	cantidad generada de residuos en almacenes (gangochos)	cantidad generada de residuos (gangocho/ mes)	Cantidad generada de residuo (kg)	Volumen de residuo (m3)	Aprovechamiento
				33,2 kg/ gangocho		% (Qtela usada/Qtel alienzo)
JYB	240 m	25 gangochos	1/2 gangocho	16,6 kg	0,065 m3	75
ELIHUAN	2080 m	10 gangochos	1 1/2 gangochos	49,8 kg	0,195 m3	90
MAQUICER	10000 m	Desconoce	15 gangochos	498 kg	1,950 m3	75
FYT	700 m	Desconoce	2 1/2 gangochos	83,0 kg	0,325 m3	85

Nota. Elaboración Propia

Como se observa en la presente tabla, a partir de una muestra representativa de las unidades productivas en estudio, se describe una variación en la cantidad usada de telas de forma mensual, debido a la gran diversidad de productos que confeccionan de acuerdo a temporadas, siendo una característica particular de éste sector dado que se adaptan a las necesidades del mercado, sin aún en su mayoría haber estandarizado proceso ni productos.

Los requerimientos de tela como materia prima principal pueden variar desde 240 mts a 10000 mts mensuales. Ya entrando al proceso de producción, en confección se conoce un indicador denominado nivel de aprovechamiento el cual relaciona la cantidad usada de tela en el corte vs la cantidad de tela extendida en la mesa de corte (lienzo de corte), la cual puede ser usando un moldeado manual o computarizado, éste indicador oscila entre el 75% al 90%. Este indicador fue valorado en una muestra de unidades productivas a partir del ecobalance lo cual verificó ese rango porcentual en las MyPEs en estudio.

Sumada a esta referencia, es importante mencionar que existen unidades de medida particular en el sector de confecciones, utilizando los gangochos (bolsas) como base para cuantificar la cantidad de residuo generado. Unos gangochos de acuerdo a las especificaciones tomadas en el trabajo de campo representan 33,3 Kgrs de residuos de tela/gangocho, ocupando un espacio de 0,13 m³. Considerando esta unidad de medida, se conoce que la cantidad de residuos de tela mensuales por unidad productiva pueden alcanzar a representar desde 1/2 gangocho a 15 gangochos/mes. Así mismo se identifica que los residuos de tela pueden ser clasificados como retazos utilizables, retazos en tira larga, y basura (retazos sin uso). Con estos datos de campo también se pudo identificar y cuantificar un promedio de densidad de residuos de tela equivalente a 242.3 kgrs/m³.

4.3.3.2. Consumo de tela como principal materia prima.

Como resultado del estudio se evidenció que las unidades productivas de confección textil pueden o no abarcar el área de corte. Esta información es relevante al momento de cuantificar la generación de residuos de aquel que incluye o no esa área. Considerando las áreas que son parte del proceso de confección, se llega a los siguientes resultados.

A) ÁREA DE CORTE.

Figura 26

Existencia de Área de Corte



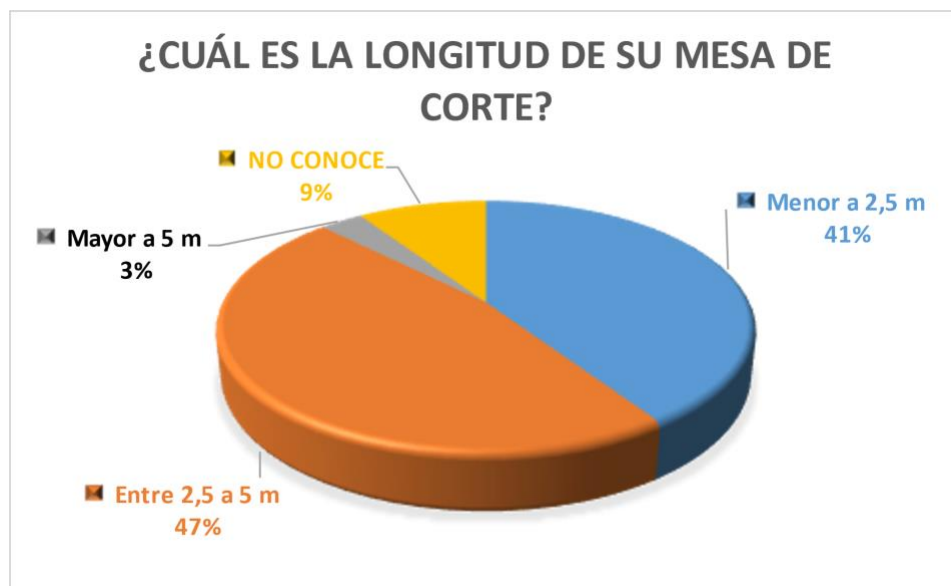
Nota. Elaboración Propia

De acuerdo a resultados obtenidos y mostrados en la Figura 26, el 97% de las MyPEs si cuenta con área de corte, lo cual implica la generación de residuos sólidos de forma más recurrente.

B) MESA DE CORTE

Figura 27

Longitud Mesa de Corte



Nota. Elaboración Propia

La longitud de la mesa es relevante a la hora de medir el aprovechamiento del lienzo, mientras más corta es la longitud, es decir, más probabilidad de generar más retazos, mas estándar de acuerdo a las dimensiones de la tela menos retazos a generar. La Figura 27 muestra que casi la mitad de las mesas de corte están entre una longitud de 2.5 a 5 metros.

C) TIZADO O MARCADO.

El 100% de los entrevistados hacen el tizado o marcado de forma manual. Como referencia nos indican que aún falta mejorar el manejo de los programas computacionales en función a la variedad de productos que elaboran y cantidad de tela a utilizar.

D) MAPA DE MARCADERO.

Figura 28*Existencia de Mapa de Marcadero**Nota. Elaboración Propia*

Según la Figura 28, el 63% de los entrevistados no tiene mapa de marcadero, aquellos que sí han trabajado a volumen expresan que algún momento lo consideraron de amplia utilidad.

E) GENERACIÓN DE RESIDUOS POR GANGOCHO.

Figura 29*Tiempo de Llenado de retazos por Gangochó**Nota. Elaboración Propia*

De acuerdo a los resultados de la entrevista, las unidades productivas responden que el tiempo de llenado de un gangocho con retazos se realizan en un 47% en menos de 60 días, esto se verifica en la Figura 29. Esto implica que su producción es significativa en relación a la cantidad de retazos generados en intervalos de 30 a 180 días.

F) PRODUCCIÓN CON OVERLOOK.

Figura 30

Uso de la Maquina Overlook



Nota. Elaboración Propia

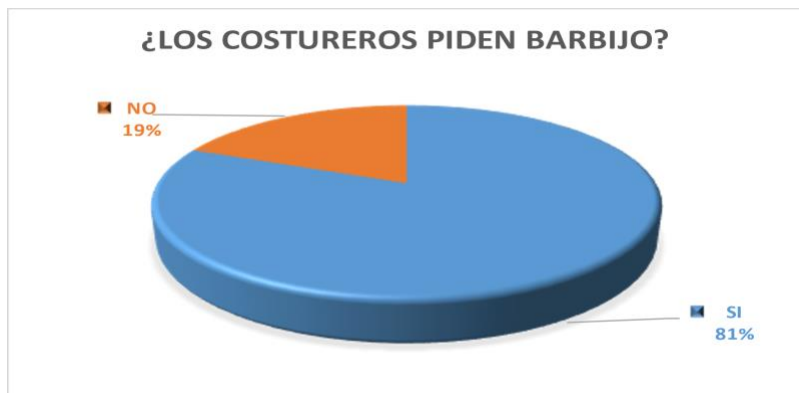
Estos resultados fueron relevantes para la investigación, siendo evidente que el 28% lo desecha, el 25% lo vende, un 16% lo clasifica, un 12% lo acumula y 3% lo recicla. El restante 16% no genera retazos porque no cuenta con over o su máquina está en mantenimiento al momento de realizar la investigación. Todos estos resultados están resaltados en la Figura 30.

G) GENERACIÓN DE RETAZOS DE LA OVERLOOK.

Figura 31*Destino de los Retazos de la Overlock**Nota. Elaboración Propia*

Estos resultados fueron relevantes para la investigación, siendo evidente que el 28% lo desecha, el 25% lo vende, un 16% lo clasifica, un 12% lo acumula y 3% lo recicla. El restante 16% no genera retazos porque no cuenta con over o su máquina está en mantenimiento al momento de realizar la investigación. Todos estos resultados están resaltados en la Figura 31.

H) USO DE BARBIJO.

Figura 32*Uso de Barbijo**Nota. Elaboración Propia*

Los costureros piden barbijo, hasta en un 81%, lo ven relevante sobre todo en telas que votan polvillo, así se verifica en la Figura 32. Aquellos que indican que no usan es más por la falta de información sobre la importancia del barbijo y las partículas en suspensión con efecto en su salud.

I) PRODUCCIÓN DE PRENDAS CON POLVILLO.

Figura 33

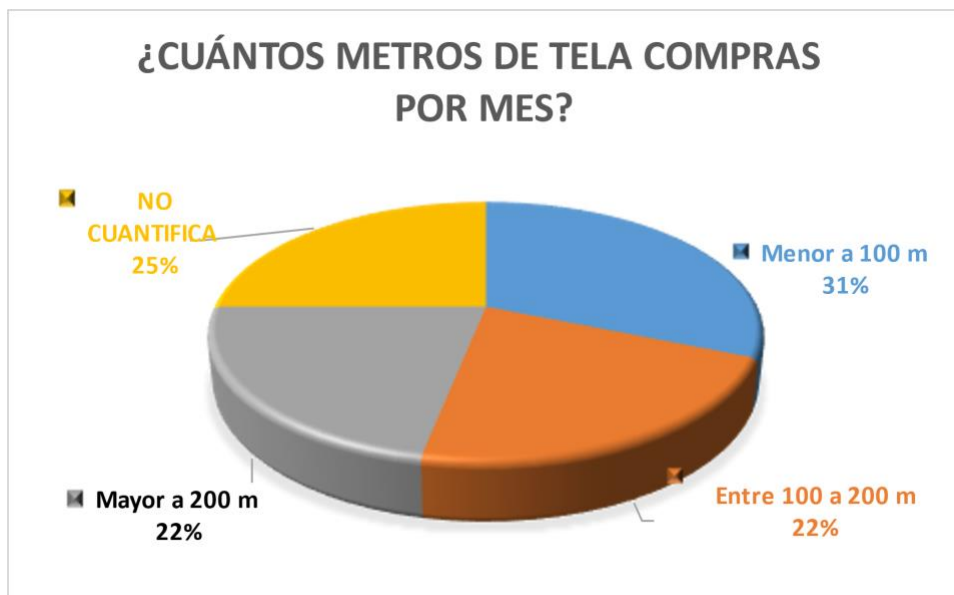
Elaboración de productos con Polvillo



Nota. Elaboración Propia

La Figura 33, indica que el 84% de los MyPEs producen prendas con telas que generan polvillo, lo cual implica contar con los implementos necesarios para el operario y para la misma producción.

J) CANTIDAD DE METROS DE TELA COMPRADAS AL MES.

Figura 34*Cantidad de Tela Comprada por Mes**Nota. Elaboración Propia*

De acuerdo a resultados de la encuesta el 31% de las compras implican volúmenes menores a 100 mts de tela, 22% entre 100 a 200 mts y en igual proporción (22%) mayor a 200 mts.

Significativamente un 25% no controla la cantidad de metros que compra porque dependen de un estimado realizado al momento de concretar sus pedidos. Esto implica que la dinámica de las MyPEs se mueve considerablemente en función de pedidos y no de diseños replicables. Todo esto se puede verificar en la Figura 34.

K) INSPECCIÓN DE PRENDA.

El 100% de las MyPEs inspecciona los productos que elaboran pero no siguen un manual de control de calidad, revisan en general costuras, hilachas, necesidad de refileado, etiquetado, embolsado entre otros. En estas condiciones la percepción puede variar porque algunos siguen una línea empírica en su forma de producción y otros a nivel más técnico.

G) PRENDAS QUE REQUIEREN REFILADO.

Figura 35

Refilado de Prendas



Nota. Elaboración Propia

En la Figura 35, se puede ver que las prendas que elaboran las MyPEs en un 50% consideran que requieren refilado, pero en un criterio general puede que no lo hagan en todos los casos por factor tiempo y cumplir entregas.

H) LIMPIEZA DE HILOS DESHILACHADOS.

Por otra parte, en la Figura 36 se observa que el 81% de los encuestados indica que si realizan limpieza de los hilos deshilachados. Posteriormente estos residuos se mezclan con la basura doméstica, no siendo considerados insumos a utilizar.

Figura 36
Limpieza de Hilos

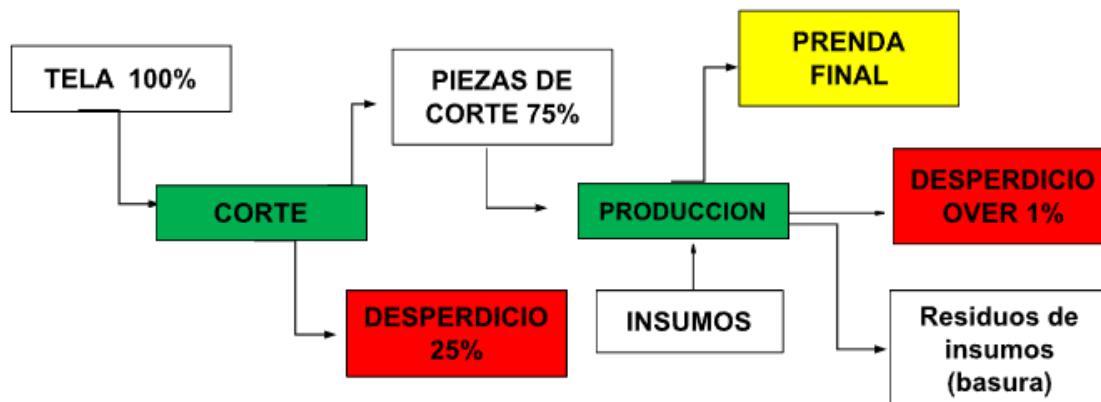


Nota. Elaboración Propia

4.3.3.3. Ecobalance (flujo de ingreso y salida de productos, materiales e insumos)

A) Flujos del interior y exterior.

Figura 37
Ecobalance



Nota. Elaboración Propia

La Figura 37 indica que el flujo como tal, expresa un desperdicio promedio de 25% en el área de corte y de un 1% en el uso de overlook. Aparentemente puede ser considerado de poca cuantía, pero considerando los volúmenes de producción de aproximadamente 100 mts/mes se tiene una acumulación regular por cada 60 días. Llevando a la generación de un volumen de residuos considerable. Acá es importante mencionar que el nivel de aprovechamiento es un indicador relevante en el área de corte dado que puede variar de un 75% a un 90%, donde se trata de reducir al mínimo la generación de residuos.

4.3.3.4. Indicadores de medida de residuos textiles sólidos.

En el marco de las unidades productivas base de la presente investigación se determinaron indicadores de medida de generación de residuos textiles sólidos que son resultado de la investigación. Estos indicadores se reflejan en la Tabla 13.

Tabla 13

Indicadores de Residuos Textiles Sólidos

INDICADOR	UNIDAD	VALOR O RANGO
Nivel de aprovechamiento del lienzo de tela en mesa de corte	%	75% - 90%
Generación de residuos textiles sólidos en el área de corte	%	10% - 25%
Generación de residuos textiles sólidos en la overlook.	%	1
Promedio de uso de telas de Pequeñas empresas	mts/mes	470
Promedio de uso de telas de las Micro empresas	mts/mes	100
Residuo textil sólido peso promedio gangocho/mes	Kgrs	33,3
Residuo textil sólido volumen promedio gangocho/mes	m3	0,13
Densidad residuo textil sólidos	Kgrs/m3	242.3
Peso textil promedio de tela	grs/m2	200
Ancho de la tela promedio	Mts	1,65

Nota. Elaboración Propia

En el marco de la población de estudio representada por 32 MyPEs afiliadas en AIMAP WIÑAY WAYRA, se determina en la Tabla 14, la producción de residuos sólidos textiles en el mes de realización del estudio. De las 32 MyPEs el 97% cuenta con el área de corte y un 87% usa la overlook. Tomando como referencia este 87% del total, el cálculo considera 28 MyPEs. En la presente tabla se describe el residuo textil sólido como R.T.S. en función a las área de confección y considerando los límites máximos. Para ello se tomó un promedio del peso textil y el promedio de ancho de las telas.

Tabla 14
Producción de Residuos Sólidos

VARIABLES	CANTIDAD	Materia prima tela (mts/mes)	R.T.S. Corte	R.T.S. Overlook	R.T.S Subtotal (mts/ mes)	R.T.S. subtotal (Kgrs/ mes) *1,65 mts ancho
Muestra MyPE	28					
Cantidad de Microempresas	22	100	25%	1%	26	189
Cantidad de Pequeñas Empresas	6	470	25%	1%	122,2	242
MyPEs muestra	4					649
TOTAL (Kgrs)						1080

Nota. Elaboración Propia

Considerando como unidad de medida un gangocho, la cantidad de residuo generado en un mes por 28 MyPEs y 4 MyPEs de muestra alcanza a representar 32 gangochos, los cuales en su disposición final se muestra en la Tabla 15.

Tabla 15
Disposición Final de Residuos

DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS	CANTIDAD (Kgs)
Desecho	356,4
Venta	324
Clasifica	205,2
Recicla	43,2
Acumula	151,2

Nota. Elaboración Propia

De acuerdo a la presente tabla se observa que el residuo desechado alcanza a 356,4 Kgrs, seguido de 324 Kgrs orientado hacia la venta, 205 Kgrs que se clasifican, 151 Kgrs que se acumulan y 43,2 kgrs que se reciclan. Estos resultados expresan la necesidad de promover la gestión de residuos desde la clasificación, acumulación, separación de residuo no utilizable (desecho), su venta y reciclaje o reutilización. Los resultados también expresan la necesidad de informar sobre alternativas de reducción, reutilización y reciclaje de residuos antes de tomar disposiciones de desechar a los botaderos por lo general domiciliarios.

4.3.3.5. Impacto Ambiental de la generación de residuos textiles sólidos.

En el marco de la aplicación de la matriz de Leopold para evaluar el impacto ambiental de los residuos sólidos textiles del presente estudio, se expresan los resultados considerando las actividades desarrolladas en el proceso de confección textil (tendido, marcado, corte, costura, acabado, empaque, selección de residuos y acopio de residuos); así también los factores ambientales inherentes al proceso de confección y su relación con su magnitud e importancia. Se aclara que las acciones previstas en MyPEs consideran unidades productivas en operación.

De acuerdo a ello y establecida la valoración de impactos en la siguiente tabla, los resultados orientan a un impacto ambiental BAJO.

Impacto Ambiental Residuos Sólidos Textiles

Tabla 16
Valoración de Impactos

VALORACIÓN DE IMPACTOS	Rango	Impacto Ambiental de los Residuos Sólidos Textiles
Impacto Bajo	1-30	Negativo: 6.6/4.6 Positivo: 2.3/5.4
Impacto Medio	31-61	n.a.
Impacto Severo	61-92	n.a.
Impacto Crítico	>93	n.a.

Nota. Elaboración Propia

La matriz de Leopold permite identificar operaciones relevantes en el momento de la generación de residuos textiles, concluyendo que el área de corte es la más importante para mitigar la generación o uso de residuos sólidos textiles.

A partir de ello se tienen insumos para generar una propuesta de gestión de residuos sólidos textiles.

Se identificó que el factor ambiental más afectado es el suelo, dado que la generación de residuos sólidos tiene un impacto directo en él, en ocasiones seleccionada o no con desechos domésticos, dado que sus actividades productivas las desarrollan en sus mismas viviendas.

Es latente la acumulación de saldos y residuos que promuevan la contaminación de suelos por ausencia de información, así como la contaminación temporal del aire por el uso intensivo de máquinas como la overlock con telas que votan polvillo, siendo un efecto temporal en el aire por las partículas en suspensión generadas.

4.3.4. Propuesta De Gestión De Residuos Sólidos Para La MyPEs De Confecciones De La Ciudad De El Alto.

4.3.4.1. Gestión de Residuos Sólidos.

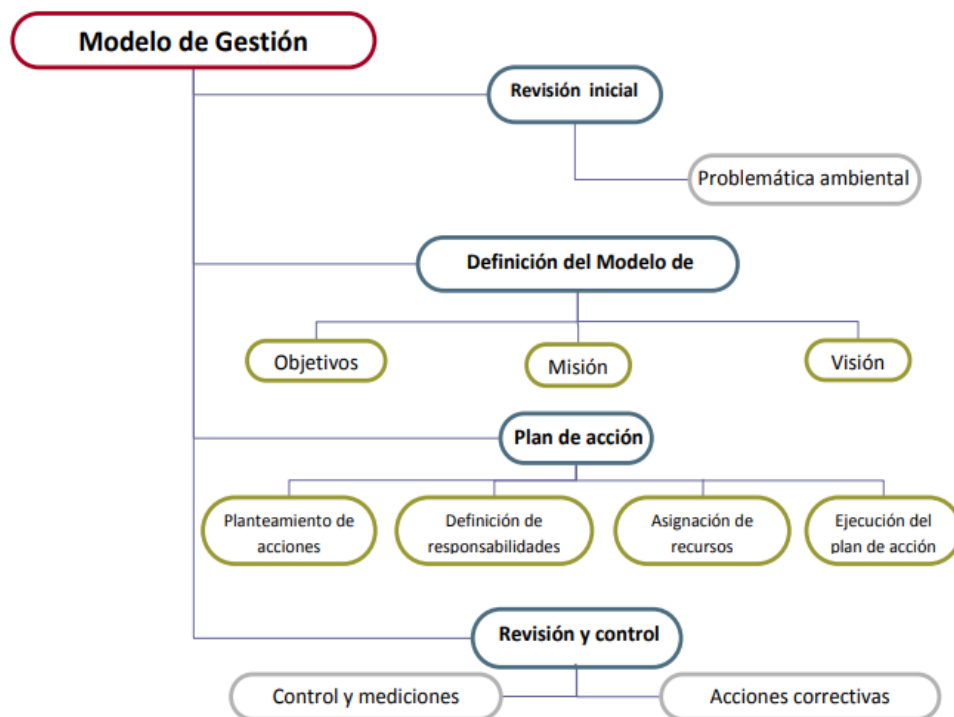
La propuesta de gestión de residuos sólidos en la confección textil considera el desarrollo de acciones que coadyuven la reutilización de los residuos o desechos textiles, transformando los mismos en nuevos y diferentes productos.

Ello implica contribuir en el bienestar medioambiental a través de la disminución de residuos en los vertederos y re-direccionamiento en el destino de residuos textiles de una forma consciente promoviendo su transformación para agregar valor. Sin duda será un paso inicial para promover un emprendedurismo eco amigable de la confección y la adecuación de las MyPEs del rubro textil con el enfoque de cuidado al medio ambiente.

Se describe a continuación el esquema de gestión de residuos sólidos textiles:

Figura 38

Modelo de Gestión de Residuos Sólidos



Nota. Elaboración Propia

Objetivo General:

Diseñar una propuesta de gestión de residuos sólidos textiles de las MyPEs de confección en la ciudad de El Alto.

Objetivos Específicos:

- Aportar al bienestar medioambiental a través de la reutilización de residuos sólidos textiles.
- Redireccionar el destino de los residuos textiles de una forma consciente.

Misión:

Reducir la contaminación generada por residuos sólidos textiles a través de la reutilización de los mismos y en pro del bienestar medioambiental.

Visión:

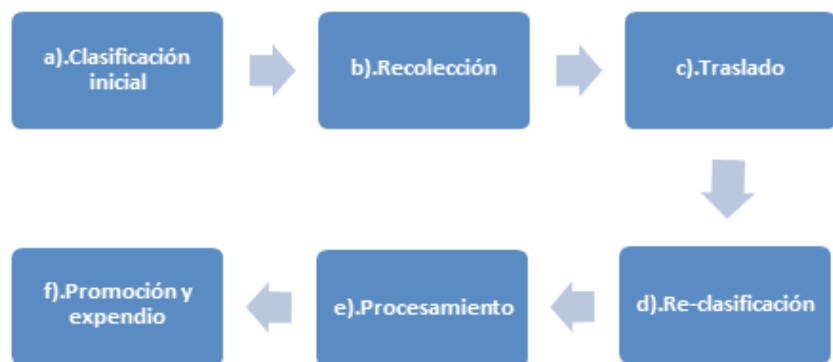
Contribuir con la reutilización de residuos sólidos textiles como medida de desarrollo sostenible. Las condiciones generales estarán basadas en los siguientes principios: de prevención y reducción, de precaución, de conservación del medio ambiente, jerarquización de la gestión minimización, valorización y aprovechamiento de residuos sólidos textiles.

Plan de acción.

a) Planteamiento de acciones:

Para la reutilización de residuos sólidos textiles se ha desarrollado una ruta de operaciones, la cual cuenta con un responsable, una metodología y un escenario en el que se desenvuelve.

Figura 39
Flujo



Nota. Elaboración Propia

Para tal efecto, el desarrollo considera este flujo y a la vez alternativas de prácticas ambientales positivas que podrían reforzar acciones. Esto se muestra en la Figura 39.

A continuación, se describe cada uno:

Tabla 17

Prácticas Ambientales Positivas

RESPONSABLE	ACCIONES
MyPEs	Clasificar y disponer correctamente los residuos de telas que produzcan en los contenedores correspondientes. Sacar lo acopiado semanalmente.
Entidad pública del municipio	Recolectar, manejar y trasladar los contenedores provenientes de las MyPEs de confección. Acondicionar su espacio para este plan. Provisión de materiales, Comercialización del producto.
Organizaciones vinculadas a la recolección y recicladores.	Proveer la mano de obra necesaria para la producción. Evaluar las mejoras a realizarán.
Profesionales en Ingeniería Textil y otros vinculados a estrategias ecoamigables.	Asesorar sobre características, identificación, clasificación propiedades de las telas para poder ser tratada. Promover la mejora continua. Actualizar los datos de cantidad acopiada y seleccionadas de los residuos.

Nota. Elaboración Propia

Metodología para su ejecución.

Una vez establecidos todos los parámetros antes mencionados, se propone la metodología para la ejecución del plan de acción.

- Clasificación inicial, donde las MyPEs seleccionan según sus características a los residuos.
 - De los contenedores, se procede a la clasificación por desechos orgánicos y desechos de textiles. Para ello se utilizan fundas para separar 100% sintéticos de mezclas de telas.
 - De la clasificación. Para ello es importante la información de composición de tel.
 - De la disposición de sacado, donde los contenedores deben estar sellados y evitar inconvenientes.

- **Recolección:**
 - La entidad pública, proveerá el personal para la recolección, facilitará transporte y efectuará la recolección.
- **Transporte.** Recorres su radio de acción.
- **Reclasificado.**
 - Llegados los residuos, se reconocen y controlan la calidad en fase de reclasificación.
 - El diseñador textil imparte capacitación a fin de generar oportunidades de residuos sólidos.
- **El procesamiento, pone en práctica la transformación de textiles.**
 - Los proveedores facilitarán información de los disponible en el mercado que se apoye a los requerimientos solicitados.
 - Los técnicos capacitados, deber ser el interlocutor para resolver problemas en el funcionamiento.
- **El proceso de producción, dependerá de las alternativas de reutilización para definir, materia prima, extrusión, formación de fibras, formación de mantas, Devanado y embalaje entre otros.**
- **Promoción y expendio.**
 - Desarrollada la propuesta se analizará opciones de articulación con el mercado. Ello implica promocionar el producto informando la iniciativa.
- **Revisión y control.** En esta etapa se debe medir la eficacia de la producción, evaluar los resultados obtenidos, detectar posibles fallas. Así también medir resultados en los procesos de reclasificación, evaluar resultados y detectar posibles fallas.
 - La medición permitirá evaluar resultados preliminares, detectar puntos de mejora y corregir algún problema en el funcionamiento.

CAPITULO V: CONCLUSIONES

Una vez realizada la investigación se llega a las siguientes conclusiones:

Dentro del rubro de la confección, la Asociación AIMAP WIÑAY WAYRA tiene como socios a microempresarios del rubro textil que se dedican a producir una diversidad productos por tanto también utilizan como materia prima a una variedad de telas. De acuerdo a los resultados de la investigación se puede identificar cinco productos representativos como son: Chamarras, Chompas, Ropa deportiva, Poleras y Chalecos; en cuanto a telas, las más utilizadas son: algodón frizado, algodón licrado, algodón, tela coreana y tela peluche. Respecto a los insumos utilizados en el proceso productivo, es importante hacer notar que los principales elementos requeridos en la confección son: Hilos, cierres y botones. Dichos insumos, al igual que la materia prima, son introducidos en su mayoría desde el país asiático de China, en este caso y a diferencia de las telas, casi dos tercios de estos productos son de origen chino y esto se debe según los socios productores a su mayor accesibilidad en el mercado y fundamentalmente a su costo, dos aspectos que influyen mucho en la adquisición de estos insumos.

En este escenario de producción y acceso a insumos es evidente contribuir en medidas de prevención en la generación de residuos y fomento al cambio de patrones de producción y consumo para reducir residuos. Por tanto, es importante e imprescindible desarrollar acciones vinculadas al almacenamiento, recolección, tratamiento y disposición final de estos. En particular para el sector textil contribuir con acciones específicas para el sector coadyuva a orientar a los micro y pequeños empresarios en la mejora de sus procesos y reutilización de los residuos generados. Según el presente estudio casi tres cuartas partes de los mismos, han tratado de elaborar algún producto utilizando los retazos, lamentablemente de ese porcentaje solo la mitad lo ha logrado, el resto solo lo vende y en un porcentaje pequeño lo desecha; antes de ser vendido estos retazos deben ser separados por que los compradores no requieren retazos de telas sintéticas que a decir de los productores no son aptos para la elaboración de nuevos productos. Actualmente la mayoría de los residuos van directamente a la elaboración de colchones.

Sin duda este escenario coadyuva a generar propuestas que retroalimentan el Plan de Implementación de la Ley 755 de Gestión Integral de Residuos, el cual fue aprobado con la Resolución Ministerial N° 489 del 23 de diciembre de 2016.

El proceso de confección textil está conformado por áreas de compra, marcado, tendido, corte, costura, acabado y etiquetado. En este proceso las principales causas de la generación de residuos sólidos textiles se deben principalmente al uso de un metraje de tela redondeado que controla el proveedor, las MyPEs no cuentan con un marcado digital, tienen una técnica de marcado manual limitada, existen materiales que llegan con fallas, huecos, manchas; así también usan diseños con poca costura y con detalles que generan pérdida de material. Las consecuencias son una generación elevada de telas como saldos, alto desperdicio con nivel de aprovechamiento del 75%, pérdida de tela por fallas y un incremento en los costos de producción. Los efectos ambientales se perciben principalmente en el factor suelo; su impacto se establece por la acumulación de saldos, contaminación de suelos y acumulación de residuos.

En este marco los puntos críticos del proceso de confección se determinaron en el área de corte, donde el tizado se realiza manualmente y sufren variación de acuerdo al pedido. Los residuos son desechados y otros son acumulados para un aprovechamiento posterior. Se identifica un 75% de aprovechamiento en lienzo de tela la cual por ende establece que un 25% queda como residuo. A ello se complementan los residuos generados por la overlook que tiene un desperdicio de 1% y que actualmente venden para relleno de colchones y en otros casos son desechados, dependiendo del material trabajado. Otra consecuencia con impacto positivo es la organización de MyPEs que ven en los retazos oportunidades de negocio y de aporte a la reutilización de residuos.

El impacto ambiental en la ciudad de El Alto generado por los residuos textiles sólidos se orientó con la aplicación de la matriz de Leopold, ésta identificó un NIVEL DE IMPACTO BAJO, no siendo menor el interés de mejorar las operaciones de confección para reducir la generación de residuos sólidos textiles. Se identificó que el factor ambiental más afectado es el suelo, por su directa influencia mezclada con desechos domésticos dado que la actividad productiva las desarrolla en viviendas familiares. Es

latente la acumulación de saldos y residuos que promuevan la contaminación de suelos por ausencia de información, así como la contaminación temporal del aire por el uso intensivo de máquinas como la overlock con telas que votan polvillo, siendo un efecto temporal en el aire por las partículas en suspensión generadas.

Así mismo la investigación complementa este resultado estimando una medida de la cantidad de residuo producido por las MyPEs afiliadas a AIMAP WIÑAY WAYRA utilizando indicadores desarrollados en la misma investigación y vinculadas a medidas utilizadas en el rubro; en ese sentido la cantidad de residuo generado en un mes por 32 MyPEs es representada por 32 ganchos (33,3 Kgrs de residuo/0,13 m³). Intrínsecamente a ello se identifican retazos reutilizables, retazos tira larga para relleno y basura (residuo no aprovechable).

De la generación de residuo sólido textil generado actualmente la disposición final tiene como opciones ser dechado, puesto a la venta, clasificado, acumulado y reciclado. Por tanto, se concluye que existe la necesidad de promover la gestión de residuos desde la clasificación, acumulación, separación de residuo no utilizable (desecho), su venta y reciclaje o reutilización, buscando fortalecer alternativas de reducción, reutilización y reciclaje de residuos antes de tomar disposiciones de desechar a los botaderos por lo general domiciliarios.

En el marco del alcance de la presente investigación se genera una propuesta de gestión de residuos sólidos en la confección textil, considerando el desarrollo de acciones que coadyuven la reutilización de los residuos o desechos textiles, transformando los mismos en nuevos y diferentes productos. Ello implica contribuir en el bienestar medioambiental a través de la disminución de residuos en los vertederos y re-direccionamiento en el destino de residuos textiles de una forma consciente promoviendo su transformación para agregar valor. Sin duda será un paso inicial para promover un emprendedurismo eco amigable de la confección y la adecuación de las MyPEs del rubro textil con el enfoque de cuidado al medio ambiente.

CAPITULO VI: RECOMENDACIONES

Dada la amplitud de ejes temáticos que apertura la presente investigación, se describe a continuación algunas recomendaciones:

- De acuerdo al análisis del contexto realizado el sector textil en Latinoamérica y el avance desarrollado en gestión de residuos sólidos motiva a poder avanzar en la categorización de residuos textiles y de esta manera plantear la aplicación de modelo de producción más limpios orientados a la reducción, reutilización y reciclaje.
- Un efecto en el personal y propietarios de las MyPEs provocado por los residuos sólidos textiles (polvillo del algodón y otras fibras) amerita un análisis más detallado en su impacto a nivel de salud y riesgo ocupacional siendo un posible tema a complementar en otra investigación.
- Promover la inclusión de propuestas de producción sostenible sugiere el diseño de un programa de capacitación en técnicas de marcado y uso de herramientas que permitan mejorar el nivel de aprovechamiento de tela en el proceso de corte y confección.
- Se sugiere desarrollar propuestas de innovación de productos (nuevos o mejorados) tomando como base los residuos generados (telas suaves y rígidas, residuos de corte y residuos de overlock) y las alternativas de revalorización enfocado en otros rubros industriales.

BIBLIOGRAFIA

Ávila, L. (2019). Actualización del plan de manejo ambiental de la planta industrial de residuos sólidos de Tauramena [Trabajo de Grado, Universidad Libre de Colombia]. <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/19650>.

Basurto, M., & Andrade, D. (2021). Análisis de la industria textil y su incidencia en la economía ecuatoriana. Periodo 2010 – 2019 Trabajo de titulación, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/56391>.

Bermeo, J. (2015). Evaluación de los aspectos ambientales en una empresa textil [Tesis de Grado, Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13422/1/UPS-GT001778.pdf>

Capcha, R. E. (2015). Propuesta de un modelo de éxito de gestión ambiental para las medianas empresas del sector textil-confecciones de Lima basado en la ISO 14001:2004 y la producción más limpia [Tesis, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/594460>

Castro, V. (2018). Manejo de residuos sólidos del sector textil en Colombia basado en el modelo de Economía Circular [Trabajo de Grado, Universidad Militar Nueva Granada]. <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/20378>

Castro, N. A. (2021). Propuesta de un plan de gestión de desechos sólidos generados en la empresa de confección textil JC SAN JUAN - PUEBLOVIEJO [Trabajo de Titulación, Universidad Agraria del Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CASTRO%20FERNANDEZ%20NELSON%20ALFONSO.pdf>

Cerda, E., & Khalilova, A. (2017). Economía Circular. Economía Industrial, 11–20. <http://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/401/CERD%C3%81%20Y%20KHALILOVA.pdf>

Consejo Nacional de Política Económica y Social (2016). Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Departamento Nacional de Planeación.

Choquehuanca, M. (2021). La Industria textil y el impacto ambiental en la ciudad de El Alto.

Escobari, J., Caro, V., & Malky, A. (2005). Problemática Ambiental en Bolivia [Libro electrónico]. Recuperado 1 de mayo de 2022, de <http://www.tecnologiaslimpias.cl/bolivia/docs/DocumentoSectorMedioAmbiente.pdf>

Federación Europea de Empresas Sostenibles.(2019). Por una defensa de la moda circular. <https://www.retema.es/noticia/tendencias-en-el-textil-y-economia-circular-aQHf>

Fundación Ellen MacArthur (2017). Iniciativa de Fibras Circulares, el ciclo de vida de la industria textil y sus principales impactos negativos. <https://www.comunicarseweb.com/noticia/informe-propone-la-industria-textil-pasar-de-la-rse-una-economia-textil-circular>.

Garabiza, B., Prudente, E., & Quinde, K. (2021). La aplicación del modelo de economía circular en Ecuador: Estudio de caso. *Espacios*, 42(02), 222–237. <https://doi.org/10.48082/espacios-a21v42n02p17>

García, M. V. (2018). Sistema de reciclaje de textiles post-consumo para el desarrollo de productos de economía circular en la ciudad de Bogotá [Proyecto de Grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/13550>

Greenpeace (2017). Sobreconsumo de textiles. <https://www.slowfashionnext.com/blog/la-industria-concepto-circularidad-equivocado/>

International Business School. (2019). La segunda vida de los textiles. <https://www.cerem.es/blog/la-segunda-vida-de-los-textiles>

Ley 1333 de 1992. Ley de Medio Ambiente. 27 de abril de 1992. Gaceta Oficial de Bolivia.

Ley 755 de 2015. Ley de Gestión Integral de Residuos. 28 de octubre de 2015. Gaceta Oficial de Bolivia.

Ministerio de Medio Ambiente y Aguas. (2016). Diagnóstico Nacional de Residuos de la Industria en Bolivia (N.º 1). <https://www.kioscoverde.bo/wp-content/uploads/2017/10/Diagnostico-de-Gesti%C3%B3n-de-Residuos-en-Bolivia-1.pdf>

Mosquera, D. (2019). Aprovechamiento y transformación de residuos textiles para el desarrollo de accesorios complementarios de moda. Pontificia Universidad Javeriana Facultad de Arquitectura y Diseño. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/46139/Documento%20tesis.docx.pdf?sequence=2>

Prieto, V., Jaca, C., & Ormazabal, M. (2017). Economía circular: Relación con la evolución del concepto de sostenibilidad y estrategias para su implementación. *Memoria Investigaciones en Ingeniería*, 15, 85–95. <http://revistas.um.edu.uy/index.php/ingenieria/article/view/308>

Quezada, D. (2015). Reutilización de residuos de fabricación de indumentaria [Trabajo de Titulación, Universidad del Azuay]. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/4782>

Rodes, Ana. (2021). Reciclaje Textil. *Revista AITEX*, No.66. Primer Cuatrimestre. p.22.

Santana, C., & Aguilera, R. (2017). Fundamentos de la Gestión Ambiental. Universidad ECOTEC. <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1251>

Soriano, L., Ruiz, M., & Ruiz, E. (2015). Criterios de evaluación de impacto ambiental en el sector minero. Industrial Data, 18(2), 99–112. <https://doi.org/10.15381/idata.v18i2.12102>

Yale Environment 360 (2018). Revista medioambientalista Estadounidense. <http://www.generacionvitnik.com/2018/08/06/la-industria-textil-y-la-problematika-ambiental/>

ANEXOS

ANEXO A RESOLUCION SENAPI

ANEXO B CONVENIO

ANEXO C HERRAMIENTAS DE LA INVESTIGACION

		Magnitud: 1-10 Importancia: 1-10	1. Operaciones							2. Disposición de residuos		INT.		SUMATORIA	
Valoración	Magnitud: 10 = Grande, 5 = Mediano, 1 = Pequeña	Importancia: 1 = Nada, 10 = Alta	Proceso de tendido	Proceso de marcado	Proceso de corte	Proceso de costura	Proceso de acabado	Proceso de empaque	Selección de residuos	Acopio de residuos	NEGATIVO	POSITIVO	NEGATIVO	POSITIVO	
FACTORES AMBIENTALES	A. Características físicas y químicas	1. Tierra	Suelos	-1/1	-9/6	-2/2			-9/7	-9/5	5	0	28/23	0	
		2. Agua	Calidad del agua								0	0	0	0	
		3. Atmósfera	Calidad del aire (gases, partículas)		-5/5						1	0	5/5	0	
		4. Procesos	Desperdicios				1/3		-9/7	-9/5	2	1	18/12	1/3	
	B. Condiciones biológica	1. Flora	Árboles								0	0	0	0	
			Animales								0	0	0	0	
	C. Factores culturales	1. Uso de la tierra	Área Comercial											0	0
			Area verde							1/3	1/1	0	2	0	2/4
			Area industrial				3/5	1/3	1/1			0	3	0	5/9
		2. Aspectos culturales	Patrones culturales (estilo de vida)									0	0	0	0
			Empleo	-8/3	-7/3	3/9	3/8	1/10	3/5	1/10	3/5	2	5	15/6	14/47
			Salud y seguridad			2/6	2/5	1/1	1/1	2/6	2/3	0	6	0	10/22
		3. Facilidades y actividades humanas	Red de transporte									0	0	0	0
			Manejo de residuos				7/9	3/6	3/6	3/6	3/6	0	5	0	19/33
		Redes de servicios									0	0	0	0	
TOTALES										10	22	66/46	52/118		
RESULTADOS													6.6/4.6	2.3/5.4	

Matriz de Leopold

ANEXO D – REGISTRO FOTOGRAFICO DE TRABAJO DE CAMPO

FOTOGRAFIA N° 1



Entrevista a las MyPe SIN LIMITE

FOTOGRAFIA N° 2



Entrevista a las MyPe YHAPRE

FOTOGRAFIA N° 3



Entrevista a las MyPE CREACIONES CRISTAL

FOTOGRAFIA N° 4



Entrevista a las MyPe ARTES YOKITO

FOTOGRAFIA N° 5



Entrevista a las MyPe MISHEL AVILA

FOTOGRAFIA N° 6



Entrevista a las MyPe MIREY TICONA

FOTOGRAFIA N° 7



Entrevista a las MyPe BENIGNO ACARAPI

FOTOGRAFIA N° 8



Entrevista a las MyPe DANIELA CARVAJAL

FOTOGRAFIA N° 9 Visita a la MyPe “JYR”



Área de corte de la MyPe “JYR”

FOTOGRAFIA N° 10 Visita a la MyPe “JYR”



Área de confección de la MyPe “JYR”

FOTOGRAFIA N° 11 Visita a la MyPe “ELIHUAN”



Área de corte de la MyPe “ELIHUAN”

FOTOGRAFIA N° 12 Visita a la MyPe “ELIHUAN”



Entrevista MyPe “ELIHUAN”

FOTOGRAFIA N° 13 Visita a la MyPe “MAQUICER”



Área de corte de la MyPe “MAQUICER”

FOTOGRAFIA N° 14 Visita a la MyPe “MAQUICER”



Área de confección de la MyPe “MAQUICER”

FOTOGRAFIA N° 15 Visita a la MyPe “FYT”



Área de corte de la MyPe “FYT”

FOTOGRAFIA N° 16 Visita a la MyPe “FYT”



Área de confección de la MyPe “FYT”

ANEXO E ENCUESTA**ENCUESTA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS TEXTILES DE MYPES CONFECCIÓN**

Lugar y fecha de entrevista:.....

Nombre de encuestado:.....

Personas entrevistada:

Propietario

Responsable de Producción

CARACTERÍSTICAS DE PRODUCCIÓN TEXTIL.**1.1. ¿Qué productos elabora?**

1.2. Qué materiales usa. Mencionar características (Características técnicas en la tela (nombre de tela, marca de la tela). Características técnicas de los demás insumos (marca, país de origen, especificaciones técnicas).

PROBLEMAS AMBIENTALES.

PROBLEMAS AMBIENTALES (Problemas de salud, generación de basura, selección de residuos, mezcla con residuos orgánicos)	Respuestas
SEGURIDAD	
2.1. Polvillo/cáncer de pulmones	
CORTE	
2.2. Tiene área de corte? Si dice sí, pase a la pregunta 3.4. Si dice no pase a pregunta 3.5	SI / NO

2.3. ¿Cuál es la longitud de su mesa de corte?	
2.4. El tizado (marcado) para el corte, lo hace manualmente o con ayuda de algún programa computacional (software)?	
2.5. Si es programa computacional cuál es el nivel de aprovechamiento de tela?	
2.6. Tienes un mapa de marcadero estándar?	SI, yo hago solo o un tipo de productos. NO, hago productos que no se repiten.
2.7. Cuanto tiempo llenan un gangocho con retazos. (ancho 0,80 y 1 mts. gancho celeste).	
CONFECCIÓN.	
2.8. Produce utilizando overlook?	
2.9. ¿Qué hace con los retazos del overlook?	
2.10. Cuando produce retazos de la overlook? (Volumen(Kgrs) /por día/por mts de tela)	
2.11. Los costureros le piden barbijo?	
2.12. ¿Que telas utilizan que genera polvillo ?(en general)	
2.13. Qué tela es la que está trabajando este mes	
2.14. Qué tela y cuantos metros compra al mes.	
TERMINADO O ACABADO.	
2.15. Se inspecciona la prenda?	
2.16. Las prendas que produces requieren un refilado?	
2.17. Limpia los refilados?	
2.18. Limpia los hilos que se deshilachan?	

PRÁCTICAS AMBIENTALES POSITIVAS.

PRÁCTICAS AMBIENTALES POSITIVAS (reutilización de residuos, picado de tela)	Respuestas
3.1. Has intentado hacer algún producto con los retazos que quedan en confección?	
3.2. ¿qué hacen con los retazos, vendes?	
3.3. ¿Sabes para qué usan los que compran los retazos?.	
3.4. Selecciona sus retazos por tela (grupo algodón, grupo polar, poliéster).	
3.5. Donde deposita los desperdicios de materiales?	
3.6. Tiene un punto de acumulación de desperdicios?. Cual sus características (espacio abierto, cerrado, en nylon, en saquillos, con luz natural, sin luz, en plástico, en metal).	

ECOMAPA. IMPACTO AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS.

4.1. Flujo de producción de MyPEs (instalación de la planta, distribución de áreas).

4.2. Puntos de desperdicio de materiales y productos (residuos sólidos).

4.3. Consumo de materiales y generación de residuos (Contar con muestras).

Nombre de materiales usados	Cantidad usada (mts, rollos,)	Volumen usado m3	Cantidad generada de residuo (Kgrs)	Volumen de residuo m3
telas (x) kilo de algodón Bs 0.70. Kilo Bs 1. Poliester Bs 10				

1kgrs/5 mts (kilo 0,5 ctvs o hasta bS 1)				
fibra (X) retazo de fibra, kilo Bs 22, pedazos BS 10.				
hilos (X)				
cierres				
botones (NO)				
elásticos				
cordón				
scrash				
pellon				
estructura metálica				
AVIOS				

4.4. Puntos de acumulación de consumos y/o desperdicio/ Características (espacio abierto, cerrado, en nylon, en saquillos, con luz natural, sin luz, en plástico, en metal)

.....

ECOBALANCE. (Reporta flujos hacia el interior y el exterior, de recursos, materia prima, energía productos, subproductos y residuos).

5.1. Flujos del interior y exterior.



5.2 Identificar puntos de acopio o almacenamiento.

5.3. Matriz de causas, procesos , consecuencias y observaciones.

CAUSAS	OPERACIONES	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	CONSECUENCIAS	FACTOR AMBIENTAL	ATRIBUTO AMBIENTAL	EVALUACIÓN DE IMPACTOS
Uso de Moldes artesanales Manuales con técnico. Empírico (Sin conocimiento técnico).	Corte	El corte es	Alto desperdicio de tela Bajo aprovechamiento de tela en el proceso de corte. Incremento en el costo de la prenda.	Suelo	Tipo de Residuo sólido	Incremento temporal de sustancias en el aire, partículas de aire, contaminación de suelo.
Si cortas tallas por talla o mezclas tallas	Confección		Refilado.			
Una unión con over pueda cortar la prenda.	Terminado					
Falta de capacitación del personal en el manejo de overlook.(1 o 2mm).						

ANEXO F DIAGNOSTICO**PRODUCTOS ELABORADOS POR LAS MyPEs**

Nº	PRODUCTO	CANTIDAD
1	Prendas para Cholitas	2
2	Chompas	11
3	Chamarras	12
4	Chalecos	8
5	Canguros	6
6	Poleras	9
7	Accesorios	8
8	Sombreros	2
9	Mantas	1
10	Pijamas	1
11	Mochilas	1
12	Carteras	4
13	Jeans	1
14	Prendas de alpaca	2

TIPO DE TELAS E INSUMOS UTILIZADOS POR LAS MyPEs

Nº	TELAS	CANTIDAD
1	Algodón frizado	12
2	Bongue	4
3	Piel de ganzo	4
4	Piel de conejo	7
5	Polar	8
6	Kaki	6
7	Jersey	3
8	Tela mojada	5
9	Brillo	3
10	Fibra	5
11	Poliester	6
12	Mezclilla	1
13	Impala	4
14	Otros	13

Nº	INSUMOS	CANTIDAD
1	Hilo	26
2	Cierres	20
3	Botones	10
4	Broches	8
5	Huato	8
6	Stickers	2
7	Accesorios	15

TELAS QUE GENERAN POLVILLO SEGÚN LAS MyPEs

ORIGEN	TELA	CANTIDAD
MEZCLA	MEZCLILLA	1
MEZCLA	MULTICAM	1
MEZCLA	KAKI	1
MEZCLA	CORDERITO	1
NATURAL	ALGODÓN	6
NATURAL	AWAYU	1
SINTETICO	FIBRA	3
SINTETICO	COREANA	1
SINTETICO	PIEL DE CONEJO	2
SINTETICO	IMPALA	1
SINTETICO	PIEL DE GANZO	1
SINTETICO	PELUCHE	3
SINTETICO	POLAR	3
SINTETICO	RAZO DURO	1
SINTETICO	MICRO POLAR	1

TELA TRABAJA EL ULTIMO MES POR LAS MyPEs

ORIGEN	TELA	CANTIDAD
MEZCLA	MEZCLILLA	1
MEZCLA	MULTIKAM	1
MEZCLA	KAKI	2
MEZCLA	CORDERITO	1
MEZCLA	ALGODÓN FRIZADO	3
MEZCLA	ALGODÓN LICRADO	3
MEZCLA	ROMA	1
MEZCLA	JAYPURA	1
MEZCLA	POPELINA	1
MEZCLA	JERSEY	1
NATURAL	ALGODÓN	2
NATURAL	AWAYU	1
NATURAL	LANA OVEJA	1
SINTETICO	CENTROS	1
SINTETICO	TELA RECICLADA	1
SINTETICO	COREANA	2
SINTETICO	PIEL DE CONEJO	1
SINTETICO	PELUCHE	4
SINTETICO	POLAR	1
SINTETICO	RAZO	1
SINTETICO	MICRO POLAR	1
SINTETICO	TELA MOJADA	1
SINTETICO	SEDA CRISTAL	1

Nº	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	
1	SI	3	MANUAL	NO	NO	NO	CONOCE	SI	DESECHA	NO	SI	SI	FIBRA	PIEL DE CONEJO	10	SI	SI	SI	NO
2	SI	1,8	MANUAL	NO	NO	30		SI	VENDE	NO	NO	NO		NO CUANTIFICA	SI	NO	NO	SI	
3	SI	2	MANUAL	NO	SI	NO	CONOCE	SI	CLASIFICA	SI	SI	SI	FIBRA	COREANA	7	SI	NO	NO	SI
4	SI	5	MANUAL	NO	NO	7		SI	CLASIFICA	NO	SI	SI	PIEL DE CONEJO, COREANA		120	SI	SI	NO	SI
5	SI	2,8	MANUAL	NO	SI	2		SI	VENDE	NO	SI	SI	MEZCLILLA	MEZCLILLA	100	SI	NO	NO	SI
6	SI	2	MANUAL	NO	SI	1		SI	RECICLA	SI	SI	SI	IMPALA, PIEL DE GANZO	ALGODÓN FRIZADO	300	SI	SI	NO	SI
7	SI	1,5	MANUAL	NO	SI	NO	CONOCE	NO	NO GENERA	NO GENERA	SI	SI		ALGODÓN LICRADO	NO CUANTIFICA	SI	NO	NO	NO
8	SI	NO CONOCE	MANUAL	NO	NO	2		SI	DESECHA	NO	SI	SI		CENTROS	NO CUANTIFICA	SI	SI	SI	SI
9	SI	2	MANUAL	NO	NO	5		NO	NO GENERA	NO GENERA	SI	SI			NO CUANTIFICA	SI	NO	NO	NO
10	SI	2	MANUAL	NO	NO	60		SI	CLASIFICA	NO	SI	SI		PELUCHE, ROMA	30	SI	NO	NO	SI
11	SI	2	MANUAL	NO	NO	30		NO	NO GENERA	NO GENERA	SI	SI	PELUCHE	PELUCHE	80	SI	NO	NO	SI
12	SI	3	MANUAL	NO	NO	7		SI	CLASIFICA	NO	SI	SI	ALGODÓN, POLAR	ALGODÓN LICRADO	60	SI	SI	SI	SI
13	SI	3	MANUAL	NO	NO	180		SI	VENDE	NO	SI	SI	MULTIKAM	MULTIKAM	100	SI	SI	SI	SI
14	SI	2	MANUAL	NO	NO	7		SI	DESECHA	NO	SI	SI	PIEL DE CONEJO	JAYPURA, KAKI	60	SI	NO	NO	SI
15	SI	2,8	MANUAL	NO	NO	NO	CONOCE	SI	DESECHA	NO	NO	SI	KAKI	KAKI	360	SI	NO	NO	SI
16	SI	2,5	MANUAL	NO	SI	60		SI	RECICLA	SI	SI	SI	RAZO DURO	RAZO	170	SI	SI	SI	SI
17	SI	2	MANUAL	NO	SI	7		SI	ACUMULA	NO	SI	SI	FIBRA	TELA MOJADA, COREANA	NO CUANTIFICA	SI	SI	SI	SI
18	SI	3	MANUAL	NO	NO	7		SI	DESECHA	NO	SI	SI	ALGODÓN	ALGODÓN	140	SI	NO	NO	SI
19	SI	1,5	MANUAL	NO	NO	30		SI	DESECHA	NO	SI	SI	PELUCHE, POLAR	PELUCHE, POLAR	20	SI	SI	SI	SI
20	SI	2	MANUAL	NO	SI	365		NO	NO GENERA	NO GENERA	SI	NO		LANA OVEJA	30	SI	NO	NO	NO
21	SI	2	MANUAL	NO	SI	30		SI	DESECHA	NO	SI	SI	AWAYU	AWAYU	30	SI	NO	NO	SI
22	SI	NO CONOCE	MANUAL	NO	NO	NO	CONOCE	SI	RECICLA	NO	NO	SI	MICRO POLAR	MICRO POLAR	NO CUANTIFICA	SI	SI	SI	SI
23	NO	NO CONOCE	MANUAL	NO	NO	NO	CONOCE	SI	RECICLA	NO	SI	NO	POLAR	SEDA CRISTAL, POPELINA	NO CUANTIFICA	SI	NO	NO	SI
24	SI	3	MANUAL	NO	SI	180		SI	VENDE	NO	SI	SI			300	SI	SI	SI	SI
25	SI	3	MANUAL	NO	NO	60		SI	DESECHA	NO	SI	SI	ALGODÓN	ALGODÓN FRIZADO	240	SI	SI	SI	SI
26	SI	3	MANUAL	NO	NO	NO	CONOCE	SI	VENDE	NO	SI	NO		JERSEY	200	SI	SI	SI	SI
27	SI	1,5	MANUAL	NO	SI	365		NO	NO GENERA	NO GENERA	NO	NO		TELA RECICLADA	NO CUANTIFICA	SI	NO	NO	NO
28	SI	3	MANUAL	NO	SI	3		SI	VENDE	NO	NO	SI	CORDERITO	CORDERITO	100	SI	SI	SI	SI
29	SI	4	MANUAL	NO	NO	180		SI	VENDE	NO	NO	SI		ALGODÓN LICRADO	40	SI	SI	SI	SI
30	SI	2,8	MANUAL	SI	NO	3		SI	VENDE	SI	SI	SI	ALGODÓN	ALGODÓN FRIZADO	2080	SI	NO	NO	NO
31	SI	7	MANUAL	SI	SI	180		SI	DESECHA	NO	SI	SI	ALGODÓN	ALGODÓN	10000	SI	NO	NO	SI
32	SI	2,75	MANUAL	SI	NO	73		SI	CLASIFICA	SI	SI	SI	ALGODÓN, PELUCHE	PELUCHE	240	SI	SI	SI	SI

TABULACION DE PRACTICAS AMBIENTALES POSITIVAS

Nº	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
1	SI	Vende	Colchones	NO	Colchones	Gangochos	NO
2	SI	Reutiliza	Colchones	SI	Colchones	Gangochos	SI
3	SI	Reutiliza	Ropa para mascotas	SI	Accesorios	Gangochos	SI
4	SI	Vende	Colchones	NO	Almohadones	Gangochos	SI
5	SI	Vende	Colchones	SI	Accesorios	Gangochos	SI
6	SI	Reutiliza	No sabe	NO	Ninguno	Bolsas de plástico	SI
7	SI	Bota (Basura)	No sabe	SI	Alfombras	Gangochos	SI
8	SI	Vende	No sabe	NO	Almohadones	Gangochos	SI
9	SI	Reutiliza	No sabe	SI	Accesorios	Gangochos	SI
10	NO	Bota (Basura)	Colchones	NO	Ninguno	Gangochos	NO
11	SI	Reutiliza	No sabe		Accesorios	Gangochos	NO
12	SI	Vende	Colchones	SI	Ninguno	Gangochos	SI
13	NO	Vende	Almohadas	SI	Ninguno	Bolsas de plástico	SI
14	SI	Vende	Almohadas	SI	Ninguno	Bolsas de plástico	SI
15	NO	Vende	Colchones	SI	Ninguno	Bolsas de plástico	NO
16	NO	Vende	No sabe	SI	Ninguno	Gangochos	NO
17	SI	Bota (Basura)	No sabe	NO	Ninguno	Bolsas de plástico	NO
18	SI	Reutiliza	No sabe	NO	Almohadones	Gangochos	NO
19	SI	Reutiliza	Colchones	SI	Almohadones	Gangochos	SI
20	NO	Vende	Colchones	NO	Ninguno	Gangochos	NO
21	SI	Vende	No sabe	SI	Almohadones	Gangochos	SI
22	NO	Vende	Almohadas	SI	Ninguno	Gangochos	NO
23	NO	Vende	Fibra	NO	Ninguno	Gangochos	SI
24	SI	Reutiliza	No sabe	SI	Colchones	Gangochos	SI
25	SI	Reutiliza	No sabe	SI	Accesorios	Gangochos	SI
26	SI	Vende	Accesorios	SI	Accesorios	Gangochos	SI
27	SI	Reutiliza	Colchones	NO	Accesorios	Gangochos	NO
28	SI	Reutiliza	Colchones	NO	Accesorios	Gangochos	NO
29	NO	Vende	Colchones	SI	Accesorios	Bolsas de plástico	SI
30	NO	Vende	Colchones	SI	Ninguno	Gangochos	SI
31	SI	Vende	Colchones	NO	Ninguno	Gangochos	SI

ANEXO G IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS Y ACUMULACIÓN DE RESIDUOS

FOTOGRAFIA N° 17 MyPe “JYR”



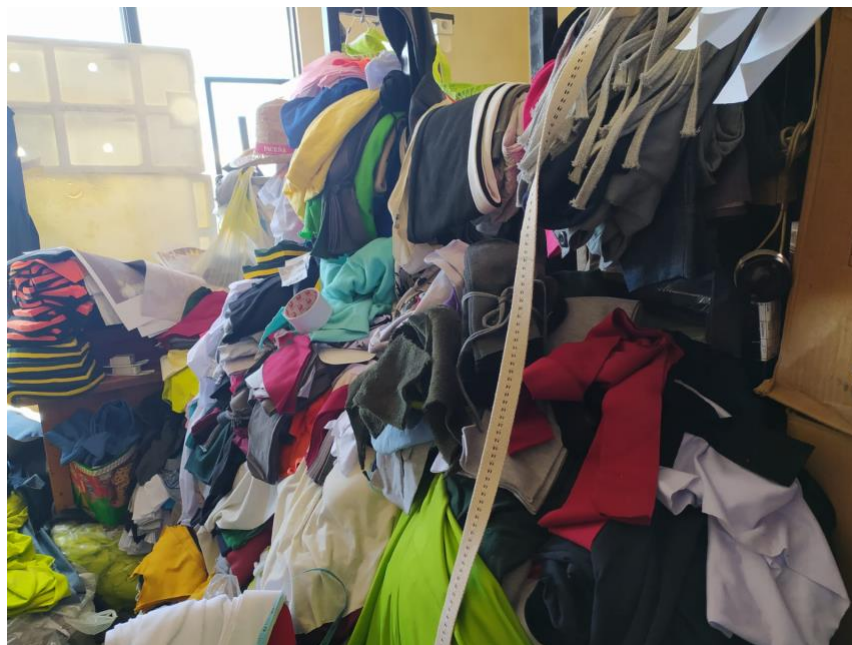
Área de almacén de saldos de la MyPe “JYR”

FOTOGRAFIA N° 18 MyPe “JYR”



Gangochos con retazos de la MyPe “JYR”

FOTOGRAFIA N° 19 “ELIHUAN”



Punto de acumulación de retazos de la MyPe “ELIHUAN”

FOTOGRAFIA N° 20 “ELIHUAN”



Punto de acumulación de retazos de la MyPe “ELIHUAN”

FOTOGRAFIA N° 21 “MAQUICER”



Punto de acumulación de retazos en gangochos de la MyPe “MAQUICER”

FOTOGRAFIA N° 22 “MAQUICER”



Punto de acumulación de retazos en gangochos de la MyPe “MAQUICER”

FOTOGRAFIA N° 23 “FYT”



Punto de acumulación de retazos en gangochos y bolsas de la MyPe “FYT”

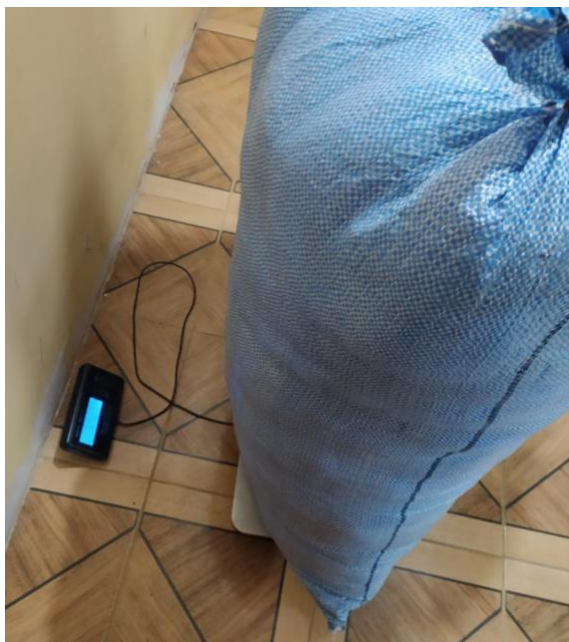
FOTOGRAFIA N° 24 “FYT”



Punto almacenamiento de gangochos de retazos de la MyPe “FYT”

ANEXO I TOMA DE MUESTRAS

FOTOGRAFIA N° 25



Pesado de un gangocho de retazos de tela

FOTOGRAFIA N° 26



Pesado de un gangocho de residuos de tela de Overlook

FOTOGRAFIA N° 27



Toma de medidas de un gangocho con residuos de tela

FOTOGRAFIA N° 28



Pesado de residuos de overlook de una prenda

ANEXO J REGISTRO FOTOGRAFICO DE EMPRESAS E INSTITUCIONES ALIADAS

FOTOGRAFIA N° 29



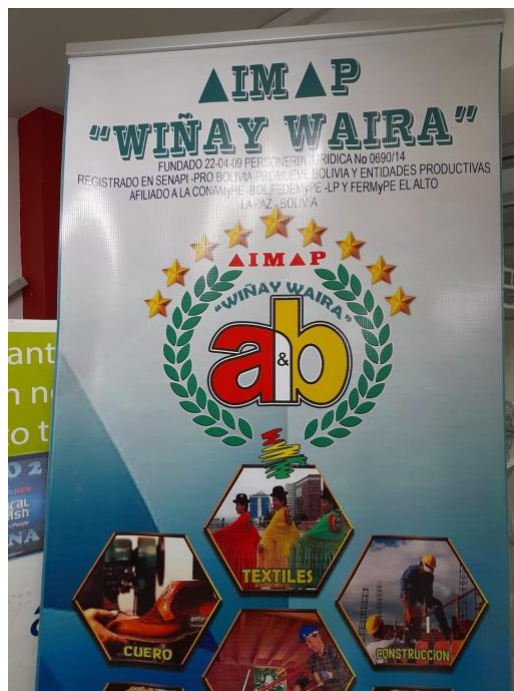
Reunión de coordinación con Grupo IVDA - INGENIERÍA Y GESTIÓN AMBIENTAL

FOTOGRAFIA N° 30



Reunión de coordinación con ECASMOTTAINAI S.R.L.
CONSULTORA EN GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

FOTOGRAFIA N° 31



Reunión con AIMAP WIÑAY WAYRA E INGENIERÍA TEXTIL

FOTOGRAFIA N° 30



Reunión con AIMAP WIÑAY WAYRA E INGENIERÍA TEXTIL