

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y AMBIENTAL

**GESTIÓN DE RESIDUOS DE TELA VINÍLICA EN UNA FÁBRICA
DE ROPA IMPERMEABLE**

**PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

CASTRO MONTENEGRO FABIÁN ALEJANDRO

GRANIZO MURILLO ANÍBAL GEOVANNY

ING. CESAR NARVÁEZ

Quito, 13 de julio de 2015

DECLARACIÓN

Nosotros, Castro Montenegro Fabián Alejandro, Granizo Murillo Aníbal Geovanny, declaramos que el trabajo aquí descrito es de nuestra autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

FABIÁN CASTRO M.

ANÍBAL GRANIZO M.

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Castro Montenegro Fabián Alejandro y Granizo Murillo Aníbal Geovanny, bajo mi supervisión.

ING. CESAR NARVAEZ

AGRADECIMIENTO

Un inmenso agradecimiento a mis padres, Fabián y Paola, por su constancia y apoyo incondicional, gracias por sus continuos consejos que han guiado mi camino. A mi hermano menor Juan, por su amistad y camaradería.

Agradezco la presencia en mi vida de toda mi familia y amigos, que de una u otra manera me han llevado a ser quien soy.

Un agradecimiento especial a mi amigo y compañero de Tesis Anibal, quién me ha compartido conmigo su manera de ver y vivir la vida. Aprovecho aquí para agradecer la cordialidad de su familia.

Y desde luego agradezco al Ing. Cesar Narváez, Director de Tesis, por la orientación y ayuda brindada lo que nos ha permitido culminar el presente trabajo con éxito.

Alejandro Castro

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres, Geovanni y Sonia, por el apoyo y la confianza que siempre me han brindado. A Gabriel, Geovanna y Gabriela les agradezco por todo el cariño y los buenos momentos que hemos vivido juntos.

A mi amigo y compañero de tesis Alejandro, agradezco mucho todos esos gratos momentos que compartimos ya sea en las aulas o fuera de ellas.

A nuestro director de tesis, Ing. Cesar Narváz un agradecimiento muy especial por la ayuda brindada en la ELABORADO POR del presente trabajo.

Aníbal Granizo

DEDICATORIA

El tiempo y esfuerzo invertido se lo dedico a mis padres y a su empeño por hacer de mí una mejor persona.

Lo dedico así también a la Patria de todos, a quien me debo con un alto concepto de responsabilidad social para el desarrollo.

Alejandro Castro

DEDICATORIA

A mis padres quienes con sus consejos y su compañía han sabido guiarme durante todo mi trayecto estudiantil. A mi madre que ha sido quien ha estado pendiente de mí y ha sabido llevarme por el buen camino siempre. A mi padre que es el hombre de la casa y nunca se ha rendido frente a ninguna adversidad.

Aníbal Granizo

CONTENIDO

DECLARACIÓN	2
CERTIFICACIÓN	3
AGRADECIMIENTO	4
DEDICATORIA	6
INDICE DE TABLAS	11
INDICE DE GRAFICOS	13
INDICE DE FIGURAS	14
INDICE DE FOTOS	15
RESUMEN	16
ABSTRACT	18
PRESENTACIÓN	20
CAPÍTULO 1	21
1.1 INTRODUCCIÓN	21
1.2 OBJETIVOS	22
1.2.1 OBJETIVO GENERAL	22
1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	22
1.3 JUSTIFICACIÓN	22
CAPÍTULO 2	25
2.1 TELA VINÍLICA	25
2.2 REUSO Y REDUCCIÓN EN LA FUENTE	30
CAPÍTULO 3	65
3.1 ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA	65
3.1.1 ANTECEDENTES	65
3.1.2 UBICACIÓN	67
3.1.3 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	68
3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO	69
3.2.1 RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA	69
3.2.2 TENDIDO	71
3.2.3 TRAZADO	71
3.2.4 CORTADO	72
3.2.5 TROQUELADO	73

3.2.6	SELLADO	74
3.2.7	TERMINADO.....	76
3.3	FLUJOGRAMA DE PRODUCCIÓN	77
3.3.1	FLUJOGRAMA GENERAL DE PRODUCCIÓN	77
3.3.2	FLUJOGRAMA DEL ÁREA DE CORTE.....	78
3.3.3	FLUJOGRAMA DEL ÁREA DE TROQUELADO.....	79
3.4	CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DE LA INSTALACIÓN INDUSTRIAL	80
3.4.1	POBLACIÓN	80
3.4.2	EDUCACIÓN.....	82
3.4.3	SERVICIOS BÁSICOS	84
3.5	CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL: EMISIONES	87
3.6	RIESGOS LABORALES	88
3.6.1	RIESGOS ASOCIADOS A LA MATERIA PRIMA	88
3.6.2	RIESGOS ASOCIADOS A LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN.....	89
CAPÍTULO 4		93
4.1	EVALUACIÓN AMBIENTAL	93
4.1.1	INSTALACIONES Y EMPLEADOS.....	93
4.1.2	EQUIPOS UTILIZADOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN	95
4.1.3	SISTEMA DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS..	101
4.1.4	MATRIZ LEOPOLD DE LA EMPRESA	106
4.2	CARACTERIZACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS	107
4.2.1	MATERIA PRIMA	107
4.2.2	BALANCES DE MASA	109
4.2.3	RESIDUOS SÓLIDOS.....	115
4.2.4	VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS RESIDUOS	116
CAPÍTULO 5		120
5.1	REACONDICIONAMIENTO Y REÚSO	120
5.1.1	PROCEDIMIENTOS PARA EL REACONDICIONAMIENTO Y REÚSO	120
5.1.1.1	OBJETIVO	121
5.1.1.2	ALCANCE.....	121
5.1.1.3	RESPONSABILIDADES.....	122

INDICE DE TABLAS

TABLA 1.1 CLORURO DE VINILO EN EL LISTADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS PELIGROSOS DEL TULSMAE	24
TABLA 2.1 CLASIFICACIÓN DE ESTABILIZANTES TÉRMICOS DEL PVC	26
TABLA 3.1. TELAS VINÍLICAS ADQUIRIDAS MENSUALMENTE POR LA EMPRESA.....	70
TABLA 3.2 POBLACIÓN DEL CANTÓN MEJÍA	80
TABLA 3.3 ACTIVIDADES DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN MEJÍA	81
TABLA 3.4 ESTUDIANTES DEL CANTÓN MEJÍA	82
TABLA 3.5 ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DEL CANTÓN MEJÍA	83
TABLA 3.6 ESTUDIANTES DE BÁSICA DEL CANTÓN MEJÍA	84
TABLA 3.7 SITUACIÓN DE LOS SERVICIOS BÁSICOS SEGÚN ÁREA RURAL Y URBANA – MEJÍA.....	85
TABLA 4.1 INSTALACIONES Y NÚMERO DE EMPLEADOS DE LA EMPRESA PARA LA PRODUCCIÓN DE ROPA IMPERMEABLE	92
TABLA 4.2 EQUIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA PARA LA PRODUCCIÓN DE ROPA IMPERMEABLE.....	94
TABLA 4.3 NATURALEZA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	100
TABLA 4.4 INTENSIDAD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	100
TABLA 4.5 EXTENSIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	101
TABLA 4.6 RELACIÓN CAUSA - EFECTO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	101
TABLA 4.7 PERSISTENCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	102
TABLA 4.8 REVERSIBILIDAD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	102
TABLA 4.9 RANGO DE CALIFICACIONES DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	103
TABLA 4.10 TELAS VINÍLICAS Y SUS COLORES, ADQUIRIDOS POR LA EMPRESA	105
TABLA 4.11 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE	

LAS TELAS VINÍLICAS	106
TABLA 4.12 TALLAS DE LA ROPA IMPERMEABLE	110
TABLA 4.13 PRODUCCIÓN DEL AÑO 2014 DE LA EMPRESA	111
TABLA 4.14 MASA DEL PRODUCTO FINAL	112
TABLA 4.15 COSTO DE LA MATERIA PRIMA ADQUIRIDA EN EL AÑO 2014 EN LA EMPRESA	114
TABLA 4.16 COSTO DE LOS RESIDUOS DE TELA VINÍLICA EN EL AÑO 2014 EN LA EMPRESA	115
TABLA 4.17 VALOR ECONÓMICO DE LOS RESIDUOS DEL ÁREA DE CORTE	116
TABLA 5.1 BENEFICIOS DEL REACONDICIONAMIENTO Y REÚSO DE LA TELA VINÍLICA EN LA EMPRESA	129
TABLA 5.2 RIESGOS DE LAS ÁREAS Y MÁQUINAS DE TRABAJO	137
TABLA 5.3 SEÑALÉTICA DE SEGURIDAD DENTRO DE LA EMPRESA	140
TABLA 5.4 MASA DE RESIDUOS DE LA EMPRESA EN EL AÑO 2014	144
TABLA 5.5 MASAS DE RESIDUOS DE PLASTISOL Y POLIÉSTER DE LA EMPRESA EN EL AÑO 2014	145
TABLA 5.6 PLAN DE MONITOREO DE RESIDUOS DE TELA VINÍLICA EN LA EMPRESA	146
TABLA 5.7 ANÁLISIS ECONÓMICO DEL REACONDICIONAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE TELA VINÍLICA	150

INDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO 2.1 PRODUCTOS OFERTADOS POR LA EMPRESA	28
GRÁFICO 3.1 MAPA DE LA UBICACIÓN DE LA EMPRESA	67
GRÁFICO 4.1 DIAGRAMA CIRCULAR DE LAS TALLAS	110
GRÁFICO 4.2 DIAGRAMA CIRCULAR DE LA FAMILIA DE PRODUCTOS DE LOS PRODUCTOS	111

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 3.1 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	68
FIGURA 3.2 FLUJOGRAMA DE PRODUCCIÓN	77
FIGURA 3.3 FLUJOGRAMA DEL ÁREA DE CORTE	78
FIGURA 3.4 FLUJOGRAMA DEL ÁREA DE TROQUELADO	79
FIGURA 4.1 FLUJOGRAMA DE PROCESOS DE LA PRODUCCIÓN DE ROPA IMPERMEABLE.....	107
FIGURA 4.2 FLUJOGRAMA DE PROCESOS CONSIDERANDO ÚNICAMENTE LA TELA VINÍLICA	109

INDICE DE FOTOS

FOTO 3.1 BODEGA DE TELAS VINÍLICAS	69
FOTO 3.2 BODEGA DE TELAS VINÍLICAS JUNTO AL ÁREA DE TENDIDO Y CORTE	70
FOTO 3.3 TENDIDO AUTOMÁTICO DE LA TELA VINÍLICA	71
FOTO 3.4 DEPARTAMENTO DE DISEÑO DE LA EMPRESA.....	72
FOTO 3.5 CORTADO DE TELAS VINÍLICAS	72
FOTO 3.6 RESIDUOS DIARIOS DE TELAS VINÍLICAS DEL ÁREA DE CORTE.....	73
FOTO 3.7 ÁREA DE TROQUELADO.....	73
FOTO 3.8 BODEGA DE TROQUELADO.....	74
FOTO 3.9 TROQUELES	74
FOTO 3.10 TERMOSELLADORA DE ALTA FRECUENCIA	75
FOTO 3.11 SEÑALÉTICA INDICANDO EL USO DEL EPP EN EL ÁREA DE SELLADO.....	76
FOTO 3.12 MÁQUINAS AUTOMÁTICAS Y MANUALES UTILIZADAS EN EL PROCESO DE TERMINADO.....	76
FOTO 3.13 OPERARIO DE UNA TERMOSELLADORA EXPUESTA A LOS GASES DE LA COMBUSTIÓN DE LA TELA VINÍLICA	89
FOTO 3.14 ROLLOS ALMACENADOS EN EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO	89
FOTO 3.15 OPERARIO PONIENDO EN FUNCIONAMIENTO LA TENDEDORA	90
FOTO 3.16 TENDEDORA CON SU PLATAFORMA	90
FOTO 3.17 POSICIÓN DE LOS TRABAJADORES EN EL ÁREA DE CORTE	91
FOTO 4.1 ÁREA DE RECOLECCIÓN DE BASURA	114

RESUMEN

El caso de estudio parte de la situación real de una empresa de confección de ropa impermeable ubicada en el cantón Mejía. El cantón Mejía tiene un marco legal propio, determinado por ordenanzas, para las actividades industriales que tienen lugar dentro del cantón, además de encontrarse regida bajo la normativa legal ambiental nacional e internacional. Este contexto influye en los aspectos considerados para el desarrollo de propuestas de gestión dentro de la empresa.

La materia prima utilizada por la empresa son rollos importados de tela vinílica de diversas características y de especificaciones de composición reservadas. Las telas vinílicas, en general, se encuentran compuestas por PVC, estabilizantes, plastificantes, pigmentos, retardantes a la llama y biocidas. Estos componentes brindan a la materia prima las propiedades físicas y químicas requeridas para su uso industrial.

El procesamiento de la materia prima dentro de la actividad productiva está compuesta por el tendido, trazado, cortado, troquelado, sellado y terminado de la tela vinílica. El manejo de las telas vinílicas dentro del proceso productivo conlleva ciertos riesgos ambientales y laborales para los cuales se ha determinado un procedimiento para la identificación y disminución de los mismos, dentro del procedimiento sugerido se especifica responsables para la operación y funcionamiento de la empresa bajo una gestión adecuada.

El factor de interés que requiere especial atención por sus características y abundancia es la generación de residuos de tela vinílica, para dar solución a este aspecto se plantearon opciones de gestión que fueron analizadas según la viabilidad de aplicación. Entre las cuales se optó por la reducción en la generación de residuos en la fuente mediante la mejora de la eficiencia en el área de cortado y el reacondicionamiento para el troquelado; también se logró coordinar el coprocesamiento de los residuos de tela vinílica no aprovechables dentro de la empresa para su reuso por parte de una empresa encargada de la ELABORADO

POR de suelas para calzado infantil, gestionando el 100% de los residuos de tela vinílica generado. La administración requerida para una correcta gestión de este proceso se encuentra definido dentro de un procedimiento para el reúso y reacondicionamiento de residuos de tela vinílicas.

La revalorización de los residuos implica beneficios para la empresa y para el medio ambiente. La gestión sugerida a través de los procedimientos establecidos conlleva a procesos de mejora continua, susceptibles al reconocimiento de esta actividad económica como eficiente y amigable con el medio ambiente.

ABSTRACT

The subject of the investigation begins with the real situation of a company of rainwear clothing confection located in Mejía canton. Mejía canton has its own legal framework, determined by ordinances, for the industrial activities that take place inside the canton. Furthermore, it is ruled by national and international environmental legislation. This context has influence on the aspects considered for developing management proposals inside the company.

The raw materials used by the company are imported rolls of vinyl fabric with a variety of characteristics and reserved compositional specifications. In general, vinyl fabric is composed of PVC, stabilizers, plasticizers, pigments, flame retardants, and biocides. These compounds provide physical and chemical properties that are required for the industrial use of the material.

The processing of raw material in the production activity includes lying, marking, cutting, stamping, sealing and finishing of the vinyl fabric. The handling of vinyl fabric within the process of production involves some environmental and occupational hazards. A procedure to identify and reduce these hazards has been determined. The suggested procedure specifies responsibilities for the operation and functioning of the company under an appropriate management.

The concern factor that requires special attention because of its characteristics and abundance is the generation vinyl fabric waste. To solve this aspect, managerial options were set and were analyzed according to the feasibility of their implementation. Among the different alternatives, the option of reducing the generation of waste at the source by improving efficiency in the cutting area and punching reconditioning was chosen. Moreover, the coordination for the co-processing of unusable vinyl fabric waste was achieved. This material was reused by another company for the production of soles for children footwear, processing 100% of the vinyl fabric waste. The administration required for an appropriate management of this process is defined within a procedure for the reuse and co-processing of vinyl fabric waste.

The revalorization of waste means benefits for the company and for the environment. The management suggested by the established procedures leads to a continuous improvement process, subject to recognition for its efficient economic activity and environmentally friendly.

PRESENTACIÓN

El presente trabajo se realizó con la finalidad de proporcionar alternativas que permitan reducir al mínimo los impactos generados en la producción de ropa no tejida, industria de gran importancia por la producción de vestimenta impermeable, que brinda comodidad y seguridad a quienes lo usan en las actividades de varios sectores productivos en el país.

Mediante el desarrollo de la metodología que comprende el flujograma que incluye la descripción del proceso de producción, el muestreo para el cálculo de los residuos generados por la empresa y que a partir de los mismos se procede a realizar el balance de masa para su análisis y un correcto desarrollo de los procedimientos a seguir para la reducción de los impactos generados.

Con el objetivo de proporcionar una alternativa para la implementación de una adecuada gestión de los residuos de tela vinílica y disminuir la cantidad generada en la fuente, se plantean opciones para la reutilización y el reuso de los residuos en nuevos productos dentro y fuera de la empresa.

El proyecto se realiza bajo la hipótesis de que mediante la implementación de la reducción en la fuente y el reuso de tela vinílica se logrará mejorar el desempeño ambiental de la empresa, el cumplimiento de la normativa legal y generar valor agregado; para así resolver el problema con el adecuado manejo de los residuos sólidos.

CAPÍTULO 1

ANTECEDENTES

1.1 INTRODUCCIÓN

El medio ambiente, ha sido objeto de estudio específico y con mayor interés desde mediados del siglo XX, logrando hoy en día un cambio en la sociedad y en especial de las industrias, las que mantienen un vivo interés por todos los asuntos relacionados con el mismo.

El concepto de medio ambiente ha evolucionado de un carácter conservacionista de la naturaleza a una concepción más amplia que incluye la gestión de los recursos naturales y calidad de vida. Las industrias son las más interesadas en la adecuada gestión de los recursos, éstos forman parte de su materia prima y al minimizar el uso de los mismos obtienen mayores beneficios.

Una adecuada gestión de los residuos en las industrias favorece el reciclaje y la reutilización de materiales recuperados favoreciendo la preservación y uso racional de los recursos naturales. El reciclaje y valoración de los residuos está destinado a ser una actividad permanente en la gestión de los residuos. En el país muchas industrias están adoptando este método para la gestión de los residuos.

La empresa de este proyecto de titulación, interesada en alcanzar y demostrar un sólido desempeño ambiental mediante el control de los impactos ambientales generado por sus residuos, ha decidido buscar una alternativa para su adecuada gestión. Considerando los posibles métodos para solucionar el problema de gestión de los residuos ha optado por el reúso de sus desechos, mediante la valoración.

La empresa genera una considerable cantidad de residuos de materiales no biodegradables compuestos por resinas vinílicas, aproximadamente 1 tonelada mensual de tela vinílica que no pueden ser incorporadas a la línea de producción. Con esta investigación sobre el reciclaje de los residuos de telas vinílicas se proporciona una opción para que la empresa mejore su desempeño y cumpla con la legislación ambiental vigente y las ordenanzas del Cantón Mejía.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GENERAL

Proporcionar una alternativa para la implementación de una adecuada gestión de los residuos de tela vinílica en una empresa de ropa impermeable mediante la información obtenida de los balances de masas de toda la gama de productos que genera la empresa y el monitoreo de residuos.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Disminuir la cantidad de residuos de telas vinílicas generados en los procesos de corte y troquelado a través de procedimientos de reúso y reducción en la fuente.
- Proporcionar alternativas de reutilización de los residuos de tela vinílica en nuevos productos a ser ofertados al mercado como un emprendimiento amigable con el medio ambiente y brinda posibles opciones para nuevas plazas de empleo.
- Mejorar la gestión ambiental en la empresa relacionada con la generación de residuos sólidos, mejorando la imagen de la empresa en el mercado.

1.3 JUSTIFICACIÓN

Este proyecto de titulación es un estudio de caso, para un adecuado manejo de residuos que contienen sustancias peligrosas mediante una alternativa de gestión

ambiental para la empresa. Se trabaja con telas vinílicas, que son consideradas peligrosas por su contenido de Cloro, lo que a su vez dificulta su gestión y disposición.

Dentro del modelo para la Transformación de la Matriz Productiva desarrollado por la SENPLADES se considera a la producción de bienes, que incluye las actividades de confección desarrollada en este caso de estudio, como industrias cuyo desarrollo será priorizado como eje del cambio del modelo primario exportador y extractivista que ha regido en nuestro país. Para el cumplimiento de estos objetivos y metas, que permitirá mejorar el sector productivo y las condiciones de la calidad de vida de los ecuatorianos, se pretende alcanzar una gestión integral e incluyente de este sector por parte del Gobierno Nacional para “lograr una inserción estratégica y soberana en el mundo” (SENPLADES, 2012) de la economía ecuatoriana.

La necesidad de una adecuada disposición de los residuos de telas vinílicas se origina en la iniciativa de reducir el desperdicio de estos residuos por parte de la empresa. Con esta alternativa se plantea evitar problemas causados por la generación de retazos de tela vinílica dentro de las etapas de corte y troquelado en el proceso productivo de la empresa. Con el reúso se espera disminuir considerablemente los desechos generados, y como parte de este modelo de gestión se minimizarán costos de almacenamiento, disposición y manejo en la producción de la empresa.

Además de los beneficios del reúso, se plantearán opciones de aprovechamiento para el material sobrante en la ELABORADO POR de nuevos productos, para ofrecerlas al mercado como productos reciclados, gracias a las características de durabilidad y resistencia del material.

La importancia de la gestión de este residuo reside en su peligrosidad ya que el cloruro de vinilo, monómero del PVC componente de la tela vinílica, es considerado

producto químico peligroso sujeto a control; listado en el Anexo 7 del Libro VI del TULSMAE, ver tabla 1.

TABLA 1.1
COLORURO DE VINILO EN EL LISTADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS
PELIGROSOS DEL TULSMAE

N°	Nombre	N° CAS	Observaciones
76	Cloruro de vinilo	75 – 01 – 4	*

* Sustancias a ser controladas para uso restringido

Otro riesgo que conlleva el manejo del PVC es la emisión COP's, dioxinas y furanos, al someterse a altas temperaturas o fuego directo. Las dioxinas y los furanos son compuestos de toxicidad similar. La OMS (2004), señala que:

“La exposición breve del ser humano a altas concentraciones de dioxinas puede causar lesiones cutáneas, tales como acné clórico y manchas oscuras, así como alteraciones funcionales hepáticas. La exposición prolongada se ha relacionado con alteraciones inmunitarias, del sistema nervioso en desarrollo, del sistema endocrino y de la función reproductora.” (Organización Mundial de la Salud, centro de prensa)

La dioxina es considerada como carcinógeno humano de alto potencial tóxico por sus efectos en la salud humana.

La gestión ambiental constituye una herramienta adecuada al momento de ligar el desarrollo económico y la conservación del medio ambiente. Por lo que se esperaría la difusión de este tipo de análisis interno de las actividades industriales en distintas empresas que preserven la salud humana y la conservación medioambiental.

CAPÍTULO 2

INVESTIGACIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 TELA VINÍLICA

2.1.1 COMPOSICIÓN QUÍMICA

Las telas vinílicas están conformadas por un Plastisol, mezcla de una resina. Para las telas vinílicas son resinas de PVC obtenidas por suspensión. Además se requiere de otros aditivos para obtener las propiedades características de las telas vinílicas, considerando aditivos a los materiales que físicamente están dispersos en la matriz polimérica sin que afecte la estructura molecular.

A continuación, se detallan los aditivos del plastisol y sus funciones:

Plastificantes: Proporciona flexibilidad a bajas temperaturas, elasticidad, elongación y olor característico al producto acabado. Son solventes de baja volatilidad, se clasifican en función de su eficacia, flexibilidad a baja temperatura, compatibilidad y poder de solvatación en plastisoles.

Agentes Espumantes: Empleado para formar materiales de baja densidad. Se utiliza la azodicarbonamida, es un polvo amarillo a temperaturas altas, se descompone en CO_2 , NH_3 y N_2 .

Cargas: Para modificar las propiedades de aislamiento se agrega productos minerales inertes como son: carbonato de calcio, silicatos, caolín, talco y asbesto.

Estabilizantes térmicos: Evitan la descomposición de la tela vinílica frente a la degradación térmica y a la exposición a la luz solar. Pueden ser derivados orgánicos e inorgánicos. Ver tabla 2.

TABLA 2.1
CLASIFICACIÓN DE ESTABILIZANTES TÉRMICOS DEL PVC

Clases	Función
Estabilizantes de Pb	Buena estabilidad térmica
Estabilizantes de Sn	Buena estabilidad térmica
Estabilizantes de Ba / Cd	Buena estabilidad térmica y a la luz
Estabilizantes de Ca / Zn	Escasa estabilidad térmica
Estabilizadores orgánicos	Escasa estabilidad térmica y a la luz
Estabilizadores U.V	Coestabilizadores con muy buena protección contra la luz
Agentes quelantes	Coestabilizan para mejorar el color inicial y la transparencia
Plastificantes epoxidados	Coestabilizadores para mejorar la estabilidad permanente

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

FUENTE: Tesis Universidad Industrial de Santander, Evaluación de materias primas en la ELABORADO POR de telas vinílicas de la empresa Proquinal S.A., 2011.

Lubricantes: Utilizado para influir en algunos aspectos del comportamiento de las formulaciones bajo el calor y algunas tensiones debidas al procesado, pueden ser:

Lubricantes internos: Para el deslizamiento de las partículas dentro de la mezcla en el proceso de fundición. Se utiliza ácido esteárico, estearatos metálicos y ésteres de ácido graso.

Lubricantes externos: Para un mejor manejo de la mezcla sobre los rodillos de fundición. Se utiliza aceites parafinados, ceras parafínicas y polietilenos de peso molecular bajo.

Pigmentos: Pueden ser orgánicos e inorgánicos, permiten obtener acabados de cualquier color.

Biocidas: Sustancias a base de antimonio de bario que impiden o retardan el crecimiento microbiano.

Retardantes de llama: Aditivos inhibidores de las llamas.

A la mezcla resultante del plastisol y los aditivos, extendida en capas se la conoce como película de PVC. Las telas vinílicas tienen una base de poliéster la cual se adhiere a la película de PVC en la etapa de laminación obteniendo una mayor resistencia al producto terminado.

2.1.2 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Las características físicas de las telas vinílicas dependen de su composición química. El plastisol y sus aditivos brindan las siguientes características físicas a las telas vinílicas.

- Color y tonalidad
- Impermeable
- Refracción a la luz
- Densidad

- Resistencia al calor
- Adhesión
- Flexibilidad
- Protección antibacterial

2.1.3 USO DE LAS TELAS VINÍLICAS

Las telas vinílicas por sus características físicas tienen muchas aplicaciones, la industria gráfica la utiliza a diario para la impresión de publicidad, toldos parasol y a gran escala se utiliza en la producción de ropa impermeable especialmente la ropa industrial.

La ropa impermeable que se produce con las telas vinílicas es muy variada y cuenta con todas las características físicas que brinda la tela. En la empresa en la cual se levantó la información, los productos dependen del trabajo que va a realizar la persona que va a utilizar la prenda, pudiendo la prenda variar en su espesor, si fuera necesario. Se puede observar en el Gráfico 1:

GRÁFICO 2.1
PRODUCTOS OFERTADOS POR LA EMPRESA


Producto	Imagen
Trajes	

GRÁFICO 2.1 CONTINUACIÓN

Ponchos	
Chaquetas	
Delantal	

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

2.2 REUSO Y REDUCCIÓN EN LA FUENTE

La industria manufacturera genera residuos representados en material sobrante, como retazos, hilos, aceites de lubricación de la maquinaria y los materiales de limpieza que con éstos se usan. Los problemas ambientales dentro del sector de la manufactura están asociados a la utilización de tecnologías deficientes, procesos y procedimientos de transformación de la materia prima en producto final. La disposición de residuos y subproductos generados se convierte en un problema cuando las sustancias desechadas de los procesos productivos no son biodegradables y su generación es desmedida.

Los sectores productivos se relacionan directamente con la problemática ambiental; sumando como agravantes el elevado crecimiento poblacional, los procesos de urbanización y el incremento en los patrones de consumo. Los problemas son perceptibles por sus efectos en la calidad del recurso suelo y en el deterioro de los ecosistemas.

La gestión ambiental empresarial del sector manufacturero se debe enfocar a la disminución de residuos haciendo de éstos materia prima utilizable en otros procesos.

Los procesos de mejora abarcan aspectos como la mejora de la calidad del producto, el rediseño de los procesos, el aumento de la eficiencia y el aprovechamiento de residuos, en un mercado con demanda de productos sostenibles. Integrándolos con objetivos como la reducción de costos, disminución de riesgos en aspectos de salud y seguridad humana, el uso eficiente de insumos y el aprovechamiento de residuos.

Aplicación de estrategias de gestión ambiental al caso de estudio

El ciclo de vida de la tela vinílica y el policloruro de vinilo (PVC), y sus impactos ambientales relacionados con la generación de residuos de este material en diversas industrias, dan paso al análisis exhaustivo de sus usos en la actualidad y de los

posibles procesos de eficiencia en el aprovechamiento del recurso disponible para contribuir al desarrollo sostenible.

Las fases del ciclo de vida de interés de este proyecto, para el caso de estudio seleccionado, incluyen el uso, el reuso, el reciclaje, el coprocesamiento y la disposición final.

La fase o tiempo de uso depende del tipo de producto final generado y de sus aplicaciones; en general, el material utilizado para la confección de ropa impermeable y de trabajo debe ser considerado de larga vida por su resistencia y durabilidad. Por lo tanto, se puede intuir que la carga sobre el medio ambiente, de este tipo de productos, es menor a otros productos descartables y de menor resistencia, con esto se logra reducir el continuo requerimiento de extracción de materia prima, planteando como opción el reciclaje. Aparte de algunas iniciativas concretas de reciclaje novedosos, los residuos de PVC post-consumo normalmente entran en la corriente de residuos de manera conjunta con otros tipo de plástico, encontrando como destino final el confinamiento en rellenos sanitarios.

El PVC es un material de interés para el reciclaje por su facilidad de transformación y termoplaticidad, pudiendo ser éste reciclado por métodos mecánicos y químicos. El reciclaje mecánico consiste en la recuperación de residuos de PVC mediante procesos de selección, trituración y lavado para obtener como producto material dispuesto para ser utilizado en una segunda vida útil.

El reciclaje mecánico es el más utilizado, pero la complicación que se presenta para nuestro caso de estudio es que el PVC ingresa al proceso productivo como tela vinílica, que incluye distintos agregados (aditivos, estabilizantes, plastificantes y tela), lo que dificulta una separación completa mediante este método.

El reciclaje químico consiste en la regeneración del polímero del monómero original o la obtención de una mezcla de hidrocarburos para otras aplicaciones, aplicable para residuos plásticos mezclados con porcentajes bajos de PVC (inferior al 10%); en plásticos con porcentajes superiores al 10% se puede utilizar pirólisis a alta

temperatura (> 1100°C) y posterior incineración con el fin de recuperar el cloruro de hidrógeno y energía. Las complicaciones analizadas dentro de esta opción son la complejidad del método y los altos requerimientos derivados del proceso, lo que representa un alto costo de inversión. (Foro Ibérico, 2009)

Reducción en la Fuente

La reducción de residuos generados en diversas fuentes es un paso previo a la gestión de residuos. Con este paso se pretende evitar o disminuir la producción de residuos generados, y comprende el diseño de una variedad de aplicaciones, ya sea para el uso racional y eficiente de recursos o la optimización de procesos de las actividades.

Para alcanzar los objetivos de esta etapa preventiva se puede analizar el proceder mediante la administración de los procesos de producción; con un control programado de: el encendido y apagado de la maquinaria, de los procesos unitarios y sus condiciones de operaciones, de inventarios de materia prima y productos terminados. Los ejemplos de administración de procesos de producción aplicables a este caso de estudio son:

- 1) Al adquirir materias primas, donde se debe procurar adquirir únicamente lo requerido para satisfacer la demanda de productos.
- 2) A través de la ELABORADO POR y administración de inventarios de materias primas, insumos, desperdicios y productos en stock se tiene el control del proceso productivo. Con el fin de manejarlos, para poder reducir o incrementar, la generación de productos y residuos. Adquiriendo sólo la cantidad que se requiere en el proceso productivo y no un exceso de materias primas que puedan llegar a degenerar su calidad.
- 3) Mediante el aprovechamiento del máximo de capacidad de las planchas de tela vinílica; comprendiendo el tiraje de la totalidad de la plancha y el ajuste o distribución en el que el máximo porcentaje de tela sea ocupada.

“Buenas prácticas de manufactura; conjunto de medidas orientadas a la gestión y organización adecuadas de las empresas y la optimización de recursos con el fin de disminuir la cantidad de residuos. Estas acciones, similares para la generalidad de los procesos productivos, son de fácil aplicación y permiten un mejor desempeño de actividades de la empresa, lo que se refleja en una mayor productividad, una disminución de los costos, reducción de riesgos ocupacionales y un mejor desempeño ambiental entre otros. La importancia de las buenas prácticas radica en que son medidas de carácter preventivo que buscan atacar las causas de los problemas a través de medidas sencillas y económicas de sentido común, sin recurrir a aspectos tecnológicos que no puedan ser financiados, especialmente por las pequeñas o medianas empresas. Las buenas prácticas de manufactura se ajustan muy bien a los principios de la producción más limpia, ya que buscan que el empresario haga un uso eficiente de sus recursos y ayude a la minimización de los residuos, sin recurrir a medidas de fin de tubo. (Van Hoof, Monrov, & Saer, 2008)

En síntesis, las medidas aplicables dentro de la administración de los procesos de producción, influyen al momento de definir las unidades requeridas a producirse, donde se lograría, mediante la aplicación de estas técnicas, disminuir el ingreso de insumos en lugar de aumentar la cantidad almacenada de materia prima, productos excedentes y residuos generados.

Recuperación

La recuperación de materiales es la primera etapa a consideración dentro del proyecto de gestión de residuos de PVC, el procedimiento sugerido pretende abarcar la recolección diferenciada de todo retazo de tela vinílica sobrante no aprovechable, el transporte y acopio de modo diferenciado de estos residuos, provenientes de la totalidad de procesos que abarca la industria, para dirigirlos hacia el siguiente eslabón, una ordenada gestión.

Reutilización

La materia prima es adquirida con el fin de ser aprovechada en productos específicos, la posibilidad presente es la de brindar, al material sobrante que no ha sido utilizado en su totalidad, nuevos usos. La reutilización es la operación en la que convierte los residuos existentes en subproductos con un nuevo ciclo de vida, sea aprovechándolos con el mismo fin para el que fueron adquiridos, con o sin ayuda de procesos adicionales; o para ser utilizados en nuevas líneas de producción, dentro o fuera de la industria, como materia prima, a esta opción se la conoce como coprocesamiento.

2.2 MARCO LEGAL APLICABLE RELACIONADO CON RESIDUOS PELIGROSOS

2.3.1 PROTOCOLOS Y TRATADOS INTERNACIONALES

A. CONVENCIÓN DE BASILEA; sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación.

Ecuador firma el acuerdo el 22 de Marzo de 1989 y lo ratifica el 23 de Febrero de 1993 (Centro Coordinador Convenio Basilea-Centro Regional Convenio de Estocolmo para América Latina y Caribe, 2013), y accede a cumplir todas las obligaciones propuestas, mientras sean compatibles con las normas de derecho interno del Estado ecuatoriano y respetando su soberanía.

CONVENIO DE BASILEA

ARTÍCULO 4

Obligaciones Generales

1. a) Las Partes que ejerzan su derecho a prohibir la importación de desechos peligrosos y otros desechos para su eliminación, comunicarán a las demás Partes su decisión de conformidad con el Artículo 13;

b) Las Partes prohibirán o no permitirán la exportación de desechos peligrosos u otros desechos a las Partes que hayan prohibido la importación de esos desechos, cuando dicha prohibición se les haya comunicado de conformidad con el apartado a) del presente Artículo;

c) Las Partes prohibirán o no permitirán la exportación de desechos peligrosos y otros desechos si el estado de importación no da su consentimiento por escrito a la importación de que se trate, siempre que dicho estado de importación no haya prohibido la importación de tales desechos.

2. Cada Parte tomará las medidas apropiadas para:

a) Reducir al mínimo la generación de desechos en ella, teniendo en cuenta los aspectos sociales, tecnológicos y económicos;

b) Establecer instalaciones adecuadas de eliminación para el manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y otros desechos, cualquiera que sea el lugar donde se efectúe su eliminación que, en la medida de lo posible, estará situado dentro de ella.

c) Velar porque las personas que participan en el manejo de los desechos peligrosos y otros desechos dentro de ella adopten las medidas necesarias para impedir que ese manejo dé lugar a una contaminación y, en caso de que se produzca ésta, para reducir al mínimo sus consecuencias sobre la salud humana y el medio ambiente;

d) Velar porque el movimiento transfronterizo de los desechos peligrosos y otros desechos se reduzca al mínimo compatible con un manejo ambientalmente racional y eficiente de esos desechos, y que se lleve a cabo de forma que protejan la salud humana y el medio ambiente de los efectos nocivos que puedan derivarse de ese movimiento;

e) No permitir la exportación de desechos peligrosos y otros desechos a un Estado o grupo de Estados pertenecientes a una organización de integración económica y/o política que sean Partes, particularmente a países en desarrollo, que hayan prohibido en su legislación todas la importaciones, o si tiene razones para creer que tales desechos no serán sometidos a un manejo ambientalmente racional, de conformidad con los criterios que adopten las Partes en su primera reunión.

f) Exigir que se proporcione información a los Estados interesados sobre el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y otros desechos propuesto, con arreglo a lo dispuesto en el Anexo V A, para que se declaren abiertamente los efectos del movimiento propuesto, sobre la salud humana y el medio ambiente;

g) Impedir la importación de desechos peligrosos y otros desechos si tiene razones para creer que tales desechos no serán sometidos a un manejo ambientalmente racional;

h) Cooperar con otras Partes y organizaciones interesadas directamente y por conducto de la Secretaría en actividades como la difusión de información sobre los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y otros desechos, a fin de mejorar el manejo ambientalmente racional de esos desechos e impedir su tráfico ilícito;

3. Las Partes considerarán que el tráfico ilícito de desechos peligrosos y otros desechos es delictivo.

4. Toda Parte adoptará las medidas jurídicas, administrativas y de otra índole que sean necesarias para aplicar y hacer cumplir las disposiciones del presente Convenio, incluyendo medidas para prevenir y reprimir los actos que contravengan el presente Convenio.

5. Ninguna Parte permitirá que los desechos peligrosos y otros desechos se exporten a un Estado que no sea Parte o se importen de un Estado que no sea Parte.

6. Las Partes acuerdan no permitir la exportación de desechos peligrosos y otros desechos para su eliminación en la zona situada al sur de los 60° de latitud sur, sean o no esos desechos objeto de un movimiento transfronterizo.

7. Además, toda Parte:

a) Prohibirá a todas las personas sometidas a su jurisdicción nacional, el transporte o la eliminación de desechos peligrosos y otros desechos, a menos que esas personas estén habilitadas o autorizadas para realizar ese tipo de operaciones;

b) Exigirá que los desechos peligrosos y otros desechos que sean objeto de un movimiento transfronterizo se embalen, etiqueten y transporten de conformidad con los reglamentos y normas internacionales generalmente aceptados y reconocidos en materia de embalaje, etiquetado y transporte y teniendo debidamente en cuenta los usos internacionalmente admitidos al respecto;

c) Exigirá que los desechos peligrosos y otros desechos vayan acompañados de un documento sobre el movimiento desde el punto en que se inicie el movimiento transfronterizo hasta el punto en que se eliminen los desechos.

8. Toda Parte exigirá que los desechos peligrosos y otros desechos, que se vayan a exportar, sean manejados de manera ambientalmente racional en el Estado de importación y en los demás lugares. En su primera Reunión las partes adoptarán directrices técnicas para el manejo ambientalmente racional de los desechos sometidos a este convenio.

9. Las partes tomarán las medidas apropiadas para que sólo se permita el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos y otros desechos si:

a) El Estado de exportación no dispone de la capacidad técnica ni de los servicios requeridos o de lugares de eliminación adecuados a fin de eliminar los desechos de que se trate de manera ambientalmente racional y eficiente; o b) los desechos de que se trate son necesarios como materias primas para las industrias de reciclado o recuperación en el Estado de importación; o

c) el movimiento transfronterizo de que se trate se efectúa de conformidad con los otros criterios que puedan decidir las Partes, a condición de que esos criterios no contradigan los objetivos de ese Convenio.

10. En ninguna circunstancia podrá transferirse a los Estados de importación o de tránsito la obligación que incumbe, con arreglo a este Convenio, a los Estados en los cuales se generan desechos peligrosos y otros desechos de exigir que tales desechos sean manejados en forma ambientalmente racional.

11. Nada de lo dispuesto en el presente Convenio impedirá que una Parte imponga exigencias adicionales que sean conformes a las disposiciones del presente Convenio y estén de acuerdo con las normas del derecho internacional, a fin de proteger mejor la salud humana y el medio ambiente.

12. Nada de lo dispuesto en el presente Convenio afectará de manera alguna la soberanía de los Estados sobre su mar territorial establecida de conformidad con el derecho internacional, ni a los derechos soberanos y la jurisdicción que poseen los Estados en sus zonas económicas exclusivas y en sus plataformas continentales de conformidad con el derecho internacional, ni al ejercicio, por parte de los buques y las aeronaves de todos los Estados, de los derechos y libertades de navegación previstos en el derecho internacional y reflejados en los instrumentos internacionales pertinentes.

13. Las Partes se comprometen a estudiar periódicamente las posibilidades de reducir la cuantía y/o el potencial de contaminación de los desechos peligrosos y otros desechos que se exporten a otros Estados, en particular a países en desarrollo.

B. CONVENIO DE ESTOCOLMO; Sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.

Ecuador firma el acuerdo el 28 de Agosto de 2001 y lo ratifica el 7 de Junio de 2004 (Secretariat of the Stockholm Convention, 2013), y accede a cumplir con la normativa y proyectos propuestos.

CONVENIO DE ESTOCOLMO

ARTÍCULO 5

Medidas para reducir o eliminar las liberaciones derivadas de la producción no intencional

Cada Parte adoptará como mínimo las siguientes medidas para reducir las liberaciones totales derivadas de fuentes antropogénicas de cada uno de los productos químicos incluidos en el anexo C, con la meta de seguir reduciéndolas al mínimo y, en los casos en que sea viable, eliminarlas definitivamente:

a. Elaborará en un plazo de dos años a partir de la entrada en vigor del presente Convenio para dicha Parte, y aplicará ulteriormente, un plan de acción o, cuando proceda, un plan de acción regional o subregional como parte del plan de aplicación especificado en el artículo 7, destinado a identificar, caracterizar y combatir las liberaciones de los productos químicos incluidos en el anexo C y a facilitar la aplicación de los apartados b) a e). En el plan de acción se incluirán los elementos siguientes:

i. Una evaluación de las liberaciones actuales y proyectadas, incluida la preparación y el mantenimiento de inventarios de fuentes y estimaciones de liberaciones, tomando en consideración las categorías de fuentes que se indican en el anexo C;

- ii. Una evaluación de la eficacia de las leyes y políticas de la Parte relativas al manejo de esas liberaciones;
 - iii. Estrategias para cumplir las obligaciones estipuladas en el presente párrafo, teniendo en cuenta las evaluaciones mencionadas en los incisos i) y ii);
 - iv. Medidas para promover la educación, la capacitación y la sensibilización sobre esas estrategias;
 - v. Un examen quinquenal de las estrategias y su éxito en cuanto al cumplimiento de las obligaciones estipuladas en el presente párrafo; esos exámenes se incluirán en los informes que se presenten de conformidad con el artículo 15; y
 - vi. Un calendario para la aplicación del plan de acción, incluidas las estrategias y las medidas que se señalan en ese plan;
- b. Promover la aplicación de las medidas disponibles, viables y prácticas que permitan lograr rápidamente un grado realista y significativo de reducción de las liberaciones o de eliminación de fuentes;
- c. Promover el desarrollo y, cuando se considere oportuno, exigir la utilización de materiales, productos y procesos sustitutivos o modificados para evitar la formación y liberación de productos químicos incluidos en el anexo C, teniendo en cuenta las orientaciones generales sobre medidas de prevención y reducción de las liberaciones que figuran en el anexo C y las directrices que se adopten por decisión de la Conferencia de las Partes;
- d. Promover y, de conformidad con el calendario de aplicación de su plan de acción, requerir el empleo de las mejores técnicas disponibles con respecto a las nuevas fuentes dentro de las categorías de fuentes que según haya determinado una Parte justifiquen dichas medidas con arreglo a su plan de acción, centrándose especialmente en un principio en las categorías de fuentes incluidas en la parte II del anexo C. En cualquier caso, el requisito de utilización de las mejores técnicas disponibles con respecto a las nuevas fuentes de las categorías incluidas en la lista

de la parte II de ese anexo se adoptará gradualmente lo antes posible, pero a más tardar cuatro años después de la entrada en vigor del Convenio para esa Parte. Con respecto a las categorías identificadas, las Partes promoverán la utilización de las mejores prácticas ambientales. Al aplicar las mejores técnicas disponibles y las mejores prácticas ambientales, las Partes deberán tener en cuenta las directrices generales sobre medidas de prevención y reducción de las liberaciones que figuran en dicho anexo y las directrices sobre mejores técnicas disponibles y mejores prácticas ambientales que se adopten por decisión de la Conferencia de las Partes;

e. Promover, de conformidad con su plan de acción, el empleo de las mejores técnicas disponibles y las mejores prácticas ambientales:

i. Con respecto a las fuentes existentes dentro de las categorías de fuentes incluidas en la parte II del anexo C y dentro de las categorías de fuentes como las que figuran en la parte III de dicho anexo; y

ii. Con respecto a las nuevas fuentes, dentro de categorías de fuentes como las incluidas en la parte III del anexo C a las que una Parte no se haya referido en el marco del apartado d).

Al aplicar las mejores técnicas disponibles y las mejores prácticas ambientales las Partes tendrán en cuenta las directrices generales sobre medidas de prevención y reducción de las liberaciones que figuran en el anexo C y las directrices sobre mejores técnicas disponibles y mejores prácticas ambientales que se adopten por decisión de la Conferencia de las Partes;

f. A los fines del presente párrafo y del anexo C:

i. Por “mejores técnicas disponibles” se entiende la etapa más eficaz y avanzada en el desarrollo de actividades y sus métodos de operación que indican la idoneidad práctica de técnicas específicas para proporcionar en principio la base de la limitación de las liberaciones destinada a evitar y, cuando no sea viable, reducir en general las liberaciones de los productos químicos incluidos en la parte I del anexo C y sus efectos en el medio ambiente en su conjunto. A este respecto:

- ii. “Técnicas” incluye tanto la tecnología utilizada como el modo en que la instalación es diseñada, construida, mantenida, operada y desmantelada;
- iii. “Disponibles” son aquellas técnicas que resultan accesibles al operador y que se han desarrollado a una escala que permite su aplicación en el sector industrial pertinente en condiciones económica y técnicamente viables, teniendo en consideración los costos y las ventajas; y
- iv. Por “mejores” se entiende más eficaces para lograr un alto grado general de protección del medio ambiente en su conjunto;
- v. Por “mejores prácticas ambientales” se entiende la aplicación de la combinación más adecuada de medidas y estrategias de control ambiental;
- vi. Por “nueva fuente” se entiende cualquier fuente cuya construcción o modificación sustancial se haya comenzado por lo menos un año después de la fecha de:
 - a. Entrada en vigor del presente Convenio para la Parte interesada; o
 - b. Entrada en vigor para la Parte interesada de una enmienda del anexo C en virtud de la cual la fuente quede sometida a las disposiciones del presente Convenio exclusivamente en virtud de esa enmienda.
- g) Una Parte podrá utilizar valores de límite de liberación o pautas de comportamiento para cumplir sus compromisos de aplicar las mejores técnicas disponibles con arreglo al presente párrafo.

ARTÍCULO 6

Medidas para reducir o eliminar las liberaciones derivadas de existencias y desechos

1. Con el fin de garantizar que las existencias que consistan en productos químicos incluidos en el anexo A o el anexo B, o que contengan esos productos químicos, así como los desechos, incluidos los productos y artículos cuando se conviertan en

desechos, que consistan en un producto químico incluido en el anexo A, B o C o que contengan dicho producto químico o estén contaminadas con él, se gestionen de manera que se proteja la salud humana y el medio ambiente, cada Parte:

a. Elaborará estrategias apropiadas para determinar: i) Las existencias que consistan en productos químicos incluidos en el anexo A o el anexo B, o que contengan esos productos químicos; y ii) Los productos y artículos en uso, así como los desechos, que consistan en un producto químico incluido en el anexo A, B, o C, que contengan dicho producto químico o estén contaminados con él.

b. Determinará, en la medida de lo posible, las existencias que consistan en productos químicos incluidos en el anexo A o el anexo B, o que contengan esos productos químicos, sobre la base de las estrategias a que se hace referencia en el apartado a);

c. Gestionará, cuando proceda, las existencias de manera segura, eficiente y ambientalmente racional. Las existencias de productos químicos incluidos en el anexo A o el anexo B, cuando ya no se permita utilizarlas en virtud de una exención específica estipulada en el anexo A o una exención específica o finalidad aceptable estipulada en el anexo B, a excepción de las existencias cuya exportación esté autorizada de conformidad con el párrafo 2 del artículo 3, se considerarán desechos y se gestionarán de acuerdo con el apartado d);

d. Adoptará las medidas adecuadas para que esos desechos, incluidos los productos y artículos, cuando se conviertan en desechos:

i. Se gestionen, recojan, transporten y almacenen de manera ambientalmente racional;

ii. Se eliminen de un modo tal que el contenido del contaminante orgánico persistente se destruya o se transforme en forma irreversible de manera que no presenten las características de contaminante orgánico persistente o, de no ser así, se eliminen en forma ambientalmente racional cuando la destrucción o la transformación irreversible no represente la opción preferible desde el punto de vista del medio ambiente o su

contenido de contaminante orgánico persistente sea bajo, teniendo en cuenta las reglas, normas, y directrices internacionales, incluidas las que puedan elaborarse de acuerdo con el párrafo 2, y los regímenes mundiales y regionales pertinentes que rigen la gestión de los desechos peligrosos;

iii. No estén autorizados a ser objeto de operaciones de eliminación que puedan dar lugar a la recuperación, reciclado, regeneración, reutilización directa o usos alternativos de los contaminantes orgánicos persistentes; y

iv. No sean transportados a través de las fronteras internacionales sin tener en cuenta las reglas, normas y directrices internacionales;

e. Se esforzará por elaborar estrategias adecuadas para identificar los sitios contaminados con productos químicos incluidos en el anexo A, B o C; y en caso de que se realice el saneamiento de esos sitios, ello deberá efectuarse de manera ambientalmente racional.

2. La Conferencia de las Partes, cooperará estrechamente con los órganos pertinentes del Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, para, entre otras cosas:

a. Fijar niveles de destrucción y transformación irreversible necesarios para garantizar que no se exhiban las características de contaminantes orgánicos persistentes especificadas en el párrafo 1 del anexo D;

b. Determinar los métodos que constituyan la eliminación ambientalmente racional a que se hace referencia anteriormente; y

c. Adoptar medidas para establecer, cuando proceda, los niveles de concentración de los productos químicos incluidos en los anexos A, B y C para definir el bajo contenido de contaminante orgánico persistente a que se hace referencia en el inciso ii) del apartado d) del párrafo 1.

2.3.2 NORMATIVA AMBIENTAL DEL ECUADOR

En el país, hasta la actualidad no se tienen estándares específicos de permisibilidad en cuanto al control de las emisiones de cloruro de vinilo. Las plantas industriales que procesan el PVC como producto terminado, no mantienen controles sobre la producción de gases, efluentes y otros vertidos al medio ambiente, en el que se implica a los trabajadores y los habitantes en los alrededores, donde puede llegar a ser muy perjudicial.

El sector industrial de la fabricación y venta de ropa de tela vinílica se encuentra regulado desde el ámbito técnico por el Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), y en el ámbito ambiental, como todas las industrias, está regulado por la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (TULSMAE). Lo que se desea al aplicar la legislación es cumplir normas de calidad para el producto final, a la par que se preserva el medio ambiente y el bienestar de los trabajadores.

A. LA CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR; como norma suprema del estado ecuatoriano, menciona en su Artículo 14 el reconocimiento del derecho de la población a un ambiente sano, que proclama como de interés común la preservación del ambiente y la prevención del daño ambiental, y así como también dentro del Artículo 283 se establece que el sistema económico deberá llevar una relación dinámica y equilibrada en armonía con la naturaleza con el objetivo de garantizar las condiciones que posibiliten un ambiente sano y la sustentabilidad.

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

TÍTULO SEGUNDO

DERECHOS

Capítulo Segundo

Derechos del buen vivir

Sección segunda

Ambiente sano

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

TÍTULO SEXTO

RÉGIMEN DE DESARROLLO

Capítulo Cuarto

Soberanía económica

Sección primera

Ambiente sano

Sistema económico y la política económica

Art. 283.- El sistema económico es social y solidario; reconoce al ser humano como sujeto y fin; propende a una relación dinámica y equilibrada entre sociedad, Estado y mercado, en armonía con la naturaleza; y tiene por objetivo garantizar la producción y reproducción de las condiciones materiales e inmateriales que posibiliten el buen vivir. El sistema económico se integrará por las formas de organización económica pública, privada, mixta, popular y solidaria, y las demás que la Constitución determine. La economía popular y solidaria se regulará de acuerdo con la ley e incluirá a los sectores cooperativistas, asociativos y comunitarios.

B. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA; La Normativa Legal Aplicable a nivel nacional, en temas ambientales, es el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS); que en el Libro Sexto en su Título IV, Artículo 73 especifica que el control de calidad de forma analítica y de

los métodos de análisis empleados en la caracterización de las emisiones, descargas y vertidos, control de los procesos de tratamiento, monitoreo y vigilancia de la calidad del recurso, serán los indicados en las respectivas normas técnicas ecuatorianas o en su defecto estándares aceptados en el ámbito internacional, en nuestro caso serán las normas técnicas INEN 2266 y 2288.

En el Artículo 160 dispone que todo generador de desechos peligrosos sea el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final. Además, en el Artículo 163, se establece que los desechos peligrosos deberán ser envasados, almacenados y etiquetados, en forma tal que no afecte la salud de los trabajadores y al ambiente, siguiendo las normas INEN antes mencionadas.

C. ACUERDO MINISTERIAL No. 028 DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE

TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULSMA)

LIBRO VI

DE LA CALIDAD AMBIENTAL

TÍTULO III

DEL SISTEMA ÚNICO DE MANEJO AMBIENTAL

CAPÍTULO I

RÉGIMEN INSTITUCIONAL

Art. 6.- Obligaciones Generales.- Toda obra, actividad o proyecto nuevo y toda ampliación o modificación de los mismos que pueda causar impacto ambiental, deberá someterse al Sistema Único de Manejo Ambiental, de acuerdo con lo que establece la legislación aplicable, este Libro y la normativa administrativa y técnica expedida para el efecto.

Toda acción relacionada a la gestión ambiental deberá planificarse y ejecutarse sobre la base de los principios de sustentabilidad, equidad, participación social,

representatividad validada, coordinación, precaución, prevención, mitigación y remediación de impactos negativos, corresponsabilidad, solidaridad, cooperación, minimización de desechos, reutilización, reciclaje y aprovechamiento de residuos, conservación de recursos en general, uso de tecnologías limpias, tecnologías alternativas ambientalmente responsables, buenas prácticas ambientales y respeto a las culturas y prácticas tradicionales y posesiones ancestrales. Igualmente deberán considerarse los impactos ambientales de cualquier producto, industrializados o no, durante su ciclo de vida.

CAPÍTULO VI

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS, Y DESECHOS PELIGROSOS' Y/O ESPECIALES

Art. 51 Prioridad Nacional.- El Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional y como tal, de interés público y sometido a la tutela Estatal, la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos y desechos peligrosos y/o especiales. El interés público y la tutela estatal sobre la materia implican la asignación de la rectoría y la tutela a favor de la Autoridad Ambiental Nacional, para la emisión de las políticas sobre la gestión integral de los residuos .sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales. También implica, la responsabilidad extendida y compartida por toda la sociedad, con la finalidad de contribuir al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales, en todos los ámbitos de gestión, según lo definido y establecido en este Libro y en particular en este Capítulo. Complementan el régimen integral, el conjunto de políticas públicas, institucionalidad y normativa específica, aplicables a nivel nacional.

Art. 54 Responsabilidad extendida.- Los productores o importadores, según sea el caso, individual y colectivamente, tienen la responsabilidad de la gestión del producto a través de todo el ciclo de vida del mismo, incluyendo los impactos inherentes a la selección de los materiales, del proceso de producción de los mismos, así como los relativos al uso y disposición final de éstos luego de su vida útil. La Autoridad

Ambiental Nacional, a través de la normativa técnica correspondiente, establecerá los lineamientos en cuanto al modelo de gestión que se establecerá para el efecto.

Art. 58 Prohibiciones.- Sin perjuicio a las demás prohibiciones estipuladas en la normativa ambiental vigente, se prohíbe:

- a. Disponer residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales sin la autorización administrativa ambiental correspondiente.
- b. Disponer residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales en el dominio hídrico público, aguas marinas, en las vías públicas, a cielo abierto, patios, predios, solares, quebradas o en cualquier otro lugar diferente al destinado para el efecto de acuerdo a la norma técnica correspondiente.
- c. Quemar a cielo abierto residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales.
- d. Introducir al país residuos y/o desechos no peligrosos y/o especiales para fines de disposición final.
- e. Introducir al país desechos peligrosos, excepto en tránsito autorizado.

SECCIÓN II

GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES

Art. 83 Desechos peligrosos.- A efectos del presente Libro se considerarán como desechos peligrosos, los siguientes:

- a. Los desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico infecciosas y/o radioactivas, que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables; y,

b. Aquellos que se encuentran determinados en los listados nacionales de desechos peligrosos, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el numeral anterior. Estos listados serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales,

Para determinar si un desecho debe o no ser considerado como peligroso, la caracterización del mismo deberá realizarse conforme las normas técnicas establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y/o la Autoridad Nacional de Normalización o en su defecto por normas técnicas aceptadas a nivel internacional, acogidas de forma expresa por la Autoridad Ambiental Nacional.

La gestión de los desechos peligrosos con contenidos de material radioactivo, sea de origen natural o artificial, serán regulados y controlados por la normativa específica emitida por la Autoridad Nacional de Electricidad y Energía Renovable, a través de la Subsecretaría de Control, Investigación y Aplicaciones Nucleares o aquella que la reemplace, lo cual no exime al generador de proveer la información sobre la gestión ambientalmente adecuada de estos desechos a la Autoridad Ambiental Nacional, ni de la necesidad de contar con la autorización administrativa ambiental correspondiente en virtud del proceso de categorización establecido en este Libro.

Art. 84 Desechos especiales.- A efectos del presente Libro se considerarán como desechos especiales los siguientes:

a. Aquellos desechos que sin ser peligrosos, por su naturaleza, pueden impactar al ambiente o a la salud, debido al volumen de generación y/o difícil degradación y, para los cuales se debe implementar un sistema de recuperación, reuso y/o reciclaje con el fin de reducir la cantidad de desechos generados, evitar su inadecuado manejo y disposición, así como la sobresaturación de los rellenos sanitarios municipales;

b. Aquellos cuyo contenido de sustancias tengan características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, no superen los

límites de concentración establecidos en la normativa ambiental nacional o en su defecto la normativa internacional aplicable.

c. Aquellos que se encuentran determinados en el listado nacional de desechos especiales. Estos listados serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales.

Para determinar si un desecho debe o no ser considerado como especial, la caracterización del mismo deberá realizarse conforme las normas técnicas establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y/o la Autoridad Nacional de Normalización o en su defecto, por normas técnicas aceptadas a nivel internacional.

Art. 85 Obligatoriedad.- Están sujetos al cumplimiento y aplicación de las disposiciones de la presente sección, todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras, que dentro del territorio nacional participen en cualquiera de las fases y actividades de gestión de desechos peligrosos y/o especiales, en los términos de los artículos precedentes en este Capítulo.

Es obligación de todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, nacionales o extranjeras que se dediquen a una, varias o todas las fases de la gestión integral de los desechos peligrosos y/o especiales, asegurar que el personal que se encargue del manejo de estos desechos, tenga la capacitación necesaria y cuenten con el equipo de protección apropiado, a fin de precautelar su salud.

Art. 89 La transferencia.- La entrega/recepción de desechos peligrosos y/o especiales, entre las fases del sistema de gestión establecido, queda condicionada a la verificación de la vigencia del registro otorgado al generador y al alcance de la regulación ambiental de los prestadores de servicio para la gestión de desechos peligrosos y/o especiales.

PARÁGRAFO I

GENERACIÓN

Art. 91 Del generador de desechos peligrosos y/o especiales.- Corresponde a cualquier persona natural o jurídica, pública o privada que genere desechos peligrosos y/o especiales derivados de sus actividades productivas. Si la persona es desconocida, será aquella persona que esté en posesión de esos desechos o los controle. El fabricante o importador de un producto o sustancia química con propiedad peligrosa, que luego de su utilización o consumo se convierta en un desecho peligroso o especial, tendrá la misma responsabilidad de un generador, en el manejo del producto en desuso, sus embalajes y desechos de productos o sustancias peligrosas.

Art. 92 Del manifiesto único.- Es el documento oficial mediante el cual, la Autoridad Ambiental Competente y el generador mantienen la cadena de custodia. Dicha cadena representa un estricto control sobre el almacenamiento temporal, transporte y destino de los desechos peligrosos y/o especiales producidos dentro del territorio nacional. En casos específicos en que el prestador de servicio (gestor) se encuentre en posesión de desechos peligrosos y/o especiales, los cuales deban ser transportados fuera de sus instalaciones, también aplicará la formalización de manifiesto único con el mismo procedimiento aplicado para el generador.

Art. 93 Responsabilidades.- Al ser el generador el titular y responsable del manejo de los desechos peligrosos y/o especiales hasta su disposición final, es de su responsabilidad:

- a. Responder individual, conjunta y solidariamente con las personas naturales o jurídicas que efectúen para él la gestión de los desechos de su titularidad, en cuanto al cumplimiento de la normativa ambiental aplicable antes de la entrega de los mismos y en caso de incidentes que involucren manejo inadecuado, contaminación y/o daño ambiental. La responsabilidad es solidaria e irrenunciable;
- b. Obtener obligatoriamente el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales ante la Autoridad Ambiental Nacional o las Autoridades Ambientales de Aplicación responsable, para lo cual la Autoridad Ambiental Nacional establecerá los procedimientos aprobatorios respectivos mediante Acuerdo Ministerial y en

conformidad a las disposiciones en este Capítulo. El registro será emitido por punto de generación de desechos peligrosos y/o especiales. Se emitirá un solo registro para el caso exclusivo de una actividad productiva que abarque varios puntos donde la generación de desechos peligrosos y/o especiales es mínima, de acuerdo al procedimiento establecido en la norma legal respectiva.

c. Tomar medidas con el fin de reducir o minimizar la generación de desechos peligrosos y/o especiales, para lo cual presentarán ante la Autoridad Ambiental Competente, el Plan de Minimización de Desechos Peligrosos, en el plazo de 120 días, una vez emitido el respectivo registro;

d. Almacenar los desechos peligrosos y/o especiales en condiciones técnicas de seguridad y en áreas que reúnan los requisitos previstos en el presente reglamento, normas INEN y/o normas nacionales e internacionales aplicables; evitando su contacto con los recursos agua y suelo y verificando la compatibilidad de los mismos;

e. Disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para realizar el almacenamiento de los desechos peligrosos y/o especiales, con accesibilidad a los vehículos que vayan a realizar el traslado de los mismos;

f. Identificar y/o caracterizar los desechos peligrosos y/o especiales generados, de acuerdo a la norma técnica aplicable;

g. Realizar la entrega de los desechos peligrosos y/o especiales para su adecuado manejo, únicamente a personas naturales o jurídicas que cuenten con la regularización ambiental correspondiente emitida por la Autoridad Ambiental Nacional o por la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable;

h. Demostrar ante la Autoridad Ambiental Competente que no es posible someter los desechos peligrosos y/o especiales a algún sistema de eliminación y/o disposición final dentro de sus instalaciones, bajo los lineamientos técnicos establecidos en la normativa ambiental emitida por la Autoridad Ambiental Nacional,

- i. Completar, formalizar y custodiar el manifiesto único de movimiento de los desechos peligrosos y/o especiales previo a la transferencia; este documento crea la cadena de custodia desde la generación hasta la disposición final; el formulario de dicho documento será entregado por la Autoridad Ambiental Competente una vez obtenido el registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales;
- j. Regularizar su actividad conforme lo establece la normativa ambiental ante la Autoridad Ambiental Competente;
- k. Declarar anualmente ante la Autoridad Ambiental Competente para su aprobación, la generación y manejo de desechos peligrosos y/o especiales realizada durante el año calendario. El generador debe presentar la declaración por cada registro otorgado y esto lo debe realizar dentro de los primeros diez días del mes de enero, del año siguiente al año de reporte. La información consignada en este documento estará sujeta a comprobación por parte de la autoridad competente, quien podrá solicitar informes específicos cuando lo requiera. La periodicidad de la presentación de dicha declaración, podrá variar para casos específicos que lo determine y establezca la Autoridad Ambiental Nacional a través de Acuerdo Ministerial. El incumplimiento de ésta disposición conllevará a la cancelación del registro, sin perjuicio de las sanciones administrativas, civiles y penales a que hubiere lugar;
- l. Mantener un registro de los movimientos de entrada y salida de desechos peligrosos y/o especiales en su área de almacenamiento, en donde se hará constar la fecha de los movimientos que incluya entradas y salidas, nombre del desecho, su origen, cantidad transferida y almacenada, destino, responsables y firmas de responsabilidad;
- m. Entregar a la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable correspondiente, la información adicional o complementaria que sea requerida;
- n. Proceder a la actualización del registro otorgado en caso de modificaciones en la información que sean requeridos;

o. Los generadores que ya cuenten con licencia ambiental de su actividad y que estén en capacidad de gestionar sus propios desechos peligrosos y/o especiales, deberán actualizar su Plan de Manejo Ambiental, a fin de reportar dicha gestión a la Autoridad Ambiental Competente. Las operaciones de transporte de desechos peligrosos, eliminación o disposición final de desechos peligrosos y/o especiales que realicen, deberán cumplir con los aspectos técnicos y legales establecidos en la normativa ambiental aplicable; en caso de ser necesario, se complementará con las normas internacionales aplicables.

Art. 95 Cancelación del registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales.- La cancelación procederá en los siguientes casos:

a. A solicitud del generador, siempre y cuando sea debidamente sustentada. La solicitud de cancelación del registro de generador de desechos peligrosos y/o especiales debe ser realizada por las personas naturales o los representantes legales de las personas jurídicas, mediante comunicación escrita dirigida a la Autoridad Ambiental Competente ante la cual se encuentra registrado, anexando los sustentos técnicos y las razones por las cuales dicho establecimiento o instalación ya no genera desechos peligrosos y/o especiales y por tanto, solicita la cancelación del registro. La Autoridad Ambiental Competente debe evaluar la información ambiental presentada por el generador y verificarla mediante inspección técnica, antes de aprobar la cancelación del registro.

b. Por el cese o traslado de las actividades del establecimiento generador de desechos peligrosos y/o especiales que cuenta con el respectivo registro, a una nueva jurisdicción. En caso de traslado, debe cancelar el registro obtenido de acuerdo a lo indicado -en el literal a) del presente artículo y tramitar el nuevo registro.

c. Por suspensión o revocatoria de la autorización administrativa ambiental correspondiente

PARÁGRAFO II

ALMACENAMIENTO

Art. 96 Del almacenaje de los desechos peligrosos y/o especiales.- Los desechos peligrosos y/o especiales deben permanecer envasados, almacenados y etiquetados, aplicando para el efecto las normas técnicas pertinentes establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y la Autoridad Nacional de Normalización, o en su defecto normas técnicas aceptadas a nivel internacional aplicables en el país. Los envases empleados en el almacenamiento deben ser utilizados únicamente para este fin, tomando en cuenta las características de peligrosidad y de incompatibilidad de los desechos peligrosos y/o especiales con ciertos materiales.

Para el caso de desechos peligrosos con contenidos de material radioactivo sea de origen natural o artificial, el envasado, almacenamiento y etiquetado deberá además, cumplir con la normativa específica emitida por autoridad reguladora del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable a través de la Subsecretaría de Control, Investigación y Aplicaciones Nucleares o aquella que la reemplace.

Las personas naturales o jurídicas públicas o privadas nacionales o extranjeras que prestan el servicio de almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales, estarán sujetos al proceso de regularización ambiental establecido en este Libro, pudiendo prestar servicio únicamente a los generadores registrados.

Art. 97 Del período del almacenamiento.- El almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales en las instalaciones, no podrá superar los doce (12) meses contados a partir de la fecha de la correspondiente autorización administrativa ambiental. En casos justificados, mediante informe técnico, se podrá solicitar a la Autoridad Ambiental una extensión de dicho periodo que no excederá de 6 meses.

Durante el tiempo que el generador esté almacenando desechos peligrosos y/o especiales dentro de sus instalaciones, éste debe garantizar que se tomen las medidas tendientes a prevenir cualquier afectación a la salud y al ambiente, teniendo en cuenta su responsabilidad por todos los efectos ocasionados.

En caso de inexistencia de una instalación de eliminación y/o disposición final, imposibilidad de accesos a ella u otros casos justificados, la Autoridad Ambiental

Competente podrá autorizar el almacenamiento de desechos peligrosos y/o especiales por períodos prolongados, superiores a los establecidos en el presente artículo. En este caso, la Autoridad Ambiental Nacional emitirá las disposiciones para el almacenamiento prolongado de los desechos peligrosos y/o especiales y su control.

Art. 98 De los lugares para el almacenamiento de desechos peligrosos.- Los lugares para almacenamiento deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

- a. Ser lo suficientemente amplios para almacenar y manipular en forma segura los desechos peligrosos, así como contar con pasillos lo suficientemente amplios, que permitan el tránsito de montacargas mecánicas, electrónicas o manuales, así como el movimiento de los grupos de seguridad y bomberos en casos de emergencia;
- b. Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;
- c. No almacenar desechos peligrosos con sustancias químicas peligrosas;
- d. El acceso a estos locales debe ser restringido, únicamente se admitirá el ingreso a personal autorizado provisto de todos los implementos determinados en las normas de seguridad industrial y que cuente con la identificación correspondiente para su ingreso;
- e. En los casos en que se almacenen desechos peligrosos de varios generadores cuya procedencia indique el posible contacto o presencia de material radioactivo, la instalación deberá contar con un detector de radiaciones adecuadamente calibrado. En caso de hallazgos al respecto, se debe informar inmediatamente al Ministerio de Electricidad y Energía Renovable a través de la Subsecretaría de Control, Investigación y Aplicaciones Nucleares o aquella que la reemplace;
- f. Contar con un equipo de emergencia y personal capacitado en la aplicación de planes de contingencia;

g. Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, resistentes química y estructuralmente a los desechos peligrosos que se almacenen, así como contar con una cubierta (cobertores o techados) a fin de estar protegidos de condiciones ambientales como humedad, temperatura, radiación y evitar la contaminación por escorrentía;

h. Para el caso de almacenamiento de desechos líquidos, el sitio debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del 110% del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con trincheras o canaletas para conducir derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado;

i. Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos, en lugares y formas visibles;

j. Contar con sistemas de extinción contra incendios. En el caso de hidrantes, estos deberán mantener una presión mínima de 6kg/cm² durante 15 minutos; y,

k. Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales.

Excepcionalmente se podrán autorizar sitios de almacenamiento que no cumplan con algunas de estas condiciones en caso de piscinas o similares, si se justifica técnicamente que no existe dispersión de contaminantes al entorno, ni riesgo de afectación a la salud y el ambiente, para lo cual se deberá realizar estricto control y monitoreo, el mismo que se estipulará en el estudio ambiental respectivo.

Art. 99 De los lugares para el almacenamiento de desechos especiales.- Los lugares deberán cumplir con las siguientes condiciones mínimas:

a. Contar con señalización apropiada con letreros alusivos a la identificación de los mismos, en lugares y formas visibles;

b. Contar con sistemas contra incendio;

- c. Contar con un cierre perimetral que impida el libre acceso de personas y animales;
- d. Estar separados de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas o productos terminados;
- e. No almacenar con desechos peligrosos y/o sustancias químicas peligrosas;
- f. Las instalaciones deben contar con pisos cuyas superficies sean de acabado liso, continuo e impermeable o se hayan impermeabilizado, resistentes química y estructuralmente a los desechos especiales que se almacenen, así como contar con una cubierta a fin de estar protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura, radiación y evitar la contaminación por escorrentía;
- g) Para el caso de almacenamiento de desechos líquidos, el sitio de almacenamiento debe contar con cubetos para contención de derrames o fosas de retención de derrames cuya capacidad sea del 110% del contenedor de mayor capacidad, además deben contar con trincheras o canaletas para conducir derrames a las fosas de retención con capacidad para contener una quinta parte de lo almacenado.

Art. 100 Del etiquetado.- Todo envase durante el almacenamiento temporal de desechos peligrosos y/o especiales, debe llevar la identificación correspondiente de acuerdo a las normas técnicas emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Nacional de Normalización y las normas internacionales aplicables al país, principalmente si el destino posterior es la exportación.

La identificación será con etiquetas de un material resistente a la intemperie o marcas de tipo indeleble, legible, ubicadas en sitios visibles.

Art. 101 De la compatibilidad.- Los desechos peligrosos y/o especiales serán almacenados considerando los criterios de compatibilidad, de acuerdo a lo establecido en las normas técnicas emitidas por la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Nacional de Normalización y las normas internacionales aplicables al país; no podrán ser almacenados en forma conjunta en un mismo recipiente y serán entregados únicamente a personas naturales o jurídicas, públicas o privadas,

nacionales o extranjeras, que cuenten con la regularización ambiental emitida por la Autoridad Ambiental Competente.

Art. 103 Del libro de registro de movimientos.- El prestador de servicios (gestor) de almacenamiento conforme al alcance de su autorización administrativa ambiental que corresponda, debe llevar un libro de registro (bitácora) de los movimientos (fechas) de entrada y salida de desechos peligrosos indicando el origen, cantidades, características y destino final que se dará a los mismos.

PARÁGRAFO III

RECOLECCIÓN

Art. 106 Generalidades.- Los desechos peligrosos y/o especiales, deben ser recolectados en forma tal que no afecte a la salud de los trabajadores ni al ambiente y se asegure una clasificación por tipo de desechos.

Los importadores, fabricantes, formuladores de sustancias químicas peligrosas tienen la obligación de presentar ante la Autoridad Ambiental Nacional, para su análisis, aprobación y ejecución, programas de gestión que contemplen la devolución-recolección, sistemas de eliminación y disposición final de envases vacíos, productos caducados o fuera de especificaciones con contenido de sustancias químicas peligrosas, donde se promueva una revalorización y se minimice el impacto al ambiente por disposición final.

Las personas naturales o jurídicas que presten servicio en las fases de recolección y transporte de desechos peligrosos y/o desechos especiales, en el marco del alcance de su autorización administrativa ambiental, pueden prestar este servicio únicamente a los generadores registrados. Los prestadores de servicio están en la obligación de formalizar con su firma y/o sello de responsabilidad el documento de manifiesto provisto por el generador en el caso de conformidad con la información indicada en el

mismo. Además, están sujetos a la presentación del informe anual de su gestión de acuerdo a los mecanismos establecidos para el efecto por parte de la Autoridad Ambiental Nacional.

Art. 109 Productos en desuso.- Los fabricantes o importadores de productos que al término de su vida útil u otras circunstancias se convierten en desechos peligrosos o especiales, tienen la obligación de presentar ante la Autoridad Ambiental Nacional para su análisis, aprobación y ejecución, programas de gestión de los productos en desuso o desechos que son consecuencia del uso de los productos puestos en el mercado. El programa de gestión deberá incluir la descripción de la cadena de comercialización, mecanismos y actividades para la recolección, devolución y acopio de los productos en desuso o desechos por parte de los usuarios finales, sistemas de eliminación y/o disposición final, así como actividades para promover la concientización, capacitación y comunicación al respecto de los mecanismos y actividades propuestos. Los comercializadores como parte integral de estos programas están obligados a participar en la ejecución de los mismos.

El programa de gestión puede ser formulado y desarrollado por importadores o fabricantes de manera individual o colectiva/de acuerdo a las características de sus productos o desechos.

Los importadores, fabricantes y comercializadores se asegurarán de que los usuarios finales tengan el conocimiento y la capacitación necesaria en los mecanismos para la devolución y disposición de los desechos peligrosos y/o especiales, a fin de asegurar la efectividad de la implementación del programa presentado. Los usuarios finales están en la obligación de devolver los desechos peligrosos y/o especiales conforme a los procedimientos establecidos por su proveedor y aprobados por la Autoridad Ambiental Nacional.

La Autoridad Ambiental Nacional establecerá mediante Acuerdo Ministerial el mecanismo para la aplicación de las disposiciones del presente artículo y las metas de recolección-gestión correspondientes.

Art. 130 Prohibiciones.- En cualquier etapa del manejo de desechos peligrosos, queda expresamente prohibido:

- a. La mezcla de éstos con desechos que no tengan las mismas características o con otras sustancias o materiales, cuando dicha mezcla tenga como fin diluir o disminuir su concentración. En el caso de que esto llegare a ocurrir, la mezcla completa debe manejarse como desecho peligroso, de acuerdo a lo que establece el presente Libro.
- b. La mezcla de desechos especiales con desechos peligrosos, pues en caso de que esto ocurra, la mezcla completa deberá ser manejada como desecho peligroso.
- c. La mezcla de desechos especiales con otros materiales, pues en caso de que esto ocurra, la mezcla completa deberá ser manejada como desecho especial o según prime la característica de peligrosidad del material.

Art. 136 Del reuso o reciclaje.- El reuso o reciclaje de desechos peligrosos y/o especiales como insumo en cualquier actividad, debe ser informado previamente a la Autoridad Ambiental Competente para su aprobación, a través de la licencia ambiental.

Para el reciclaje de desechos peligrosos y/o especiales, los generadores deben clasificar sus desechos en depósitos identificados bajo las normas técnicas aplicables que sobre el tema emita la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Nacional de Normalización; en caso de ser necesario, se complementará con estándares internacionales aplicables.

Las instalaciones de reuso o reciclaje dispondrán de todas las facilidades con la finalidad de que se garantice un manejo ambientalmente racional de los desechos peligrosos y/o especiales, dispondrán de la infraestructura técnica necesaria y

cumplirán con todas las normas y reglamentos ambientales, en relación a los desechos que generen.

ANEXO 7

LISTADOS NACIONALES DE PRODUCTOS QUÍMICOS PROHIBIDOS, PELIGROSOS

Y DE USO SEVERAMENTE RESTRINGIDO QUE SE UTILICEN EN EL ECUADOR

Art. 1.- Declarar a las sustancias que se indica en el siguiente cuadro, como productos químicos peligrosos sujetos de control por el Ministerio del Ambiente y que deberán cumplir en forma estricta los reglamentos y las Normas INEN que regulen su gestión adecuada.

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA 1075 (INEN)

4.2.3 División 2.3. Gases Tóxicos. Gases respecto a los cuales existe constancia de su toxicidad o su corrosividad para los seres humanos, hasta el punto que entrañan un riesgo para la salud; o se presume que son tóxicos o corrosivos para los seres humanos, porque presentan una CL50 igual o inferior a 5 000 ml/m³ (ppm).

4.6 Clase 6. Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas

4.6.1 División 6.1: Sustancias tóxicas (venenosas). Sustancias que pueden causar la muerte o lesiones graves o pueden producir efectos perjudiciales para la salud del ser humano si se ingieren o inhalan o si entran en contacto con la piel.

4.3 Para cada uno de los riesgos (a la salud, de inflamabilidad y de reactividad) en caso de incendio, los grados de riesgo (0, 1, 2, 3, 4) significan: 4.3.1 Riesgo para la salud. El criterio para establecer el riesgo para la salud, de las sustancias clasificadas en la Tabla 1, se limita a las siguientes condiciones: el personal expuesto no lleva ningún equipo especial, o sólo el usual del cuerpo de bomberos; la exposición es única (una sola vez, no se repite); la exposición es por períodos cortos (un segundo a una hora): c) Grado 2. La exposición a estos materiales presenta riesgos para la salud, y se requiere de aparatos de respiración autónomos.

ANÁLISIS: Con estas bases se designan categóricamente las entidades responsables con sustento legal para el control y regulación de la actividad industrial del caso de estudio, así como también de los insumos utilizados, y productos y residuos generados. Para el análisis se ha clasificado los decretos, reglamentos, normas y estándares por el nivel de competencia de las autoridades seccionales y sectoriales, en: Nacionales, regionales, provinciales, cantonales o distritales y parroquiales.

Para el cumplimiento y promulgación de las leyes se debe desarrollar un marco de fiscalización incentivos y multas u otros instrumentos para persuadir a la sociedad y la industria a alcanzar las metas ambientales y de sustentabilidad. Una propuesta para el control de estos valores aplicables a los productos finales de la producción es la inclusión del valor de los servicios ambientales no mercantiles, incorporando las externalidades negativas en el precio para promover prácticas sustentables y corregir los precios públicos.

CAPÍTULO 3

INVESTIGACIÓN DE CAMPO

3.1 ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA

3.1.1 ANTECEDENTES

El ser humano en su afán por controlar su entorno ha experimentado y manipulado diferentes materiales para crear productos que se adapten a sus necesidades y deseos. Con el fin del desarrollo de las sociedades se comienza a manipular los productos químicos, así nacen muchas de las cosas que utilizamos a diario en la actualidad. El plástico se ha convertido en uno de los materiales de gran empleo e imprescindible en sus diferentes formas.

El Policloruro de Vinilo (PVC), una variedad de plástico, es el producto de la polimerización del monómero de cloruro de vinilo, obtenido previamente por la cloración del etileno proveniente del GLP. Las propiedades físicas y químicas lo han hecho atractivo para su uso industrial, y es el componente principal de las telas vinílicas.

El 86% del consumo mundial de petróleo se quema y desperdicia, únicamente el 4% se emplea en la producción de plásticos. Del total, tan sólo un 0,25% se emplea para la producción del PVC. (...) El 64% de las aplicaciones de los compuestos de PVC tienen una vida útil entre 15 y 100 años, y son esencialmente utilizados para la fabricación de tuberías, ventanas, puertas, persianas, muebles, etc. Un 24% tiene una vida útil entre 2 y 15 años (utilizados para electrodomésticos, piezas de automóvil, mangueras, juguetes,

etc.). El resto, el 12%, es usado en aplicaciones de corta duración, como por ejemplo: botellas, películas de embalaje, etc., y tienen un vida útil entre 0 y 2 años. (Nelson Bolívar Tapia Yagual, 2005)

En la actualidad las empresas comienzan a competir por una producción más limpia, con el fin de demostrar una característica adicional, la calidad ambiental del producto generado, demostrando su responsabilidad para con el medio ambiente. Se desarrollan proyectos de investigación para recurrir a tecnologías más limpias, procesos más eficientes, programas de coprocesamiento y reciclaje, y de manera conjunta dar cumplimiento a la legislación ambiental vigente respecto a normas técnicas y límites permisibles.

La empresa de este proyecto tiene como principales desechos residuos estos materiales de PVC contenidos en la tela vinílica, residuos que representan un riesgo por contener cloro, el producto de su combustión son dioxinas y furanos altamente tóxicos, además de que el monómero del mismo es considerado como sustancia química peligrosa dentro del Acuerdo Ministerial No. 142 “Listados Nacionales de Sustancias Químicas Peligrosas, Desechos Peligrosos y Especiales”.

Por el mal manejo de los residuos de tela vinílica, los contaminantes producidos pueden llegar a convertir en incultivables, tierras de cultivo, ya que éstas entran en las plantas por las hojas y raíces. Se incrementa así el riesgo de exposición de las personas a través de la cadena alimentaria mediante ingestión. En animales expuestos a estos contaminantes se ha observado mortalidad embrionaria, alteraciones del hígado y edema de pericardio. Se han hecho estudios en los que se intenta demostrar que la inhalación prolongada de cloruro de vinilo podría ser la causa de dolencias en el hígado y cáncer. Por estos motivos es importante tener en cuenta la implementación de la producción más limpia en la empresa considerando la reducción de residuos en los procesos, el rendimiento de los recursos y el mejoramiento continuo para obtener beneficios económicos y ambientales. Por otra

parte se deben desarrollar los programas ambientales contenidos dentro de la formulación de la política ambiental de la empresa y además de asumir la responsabilidad sobre la salud ocupacional.

3.1.2 UBICACIÓN

La empresa se encuentra ubicada en el cantón Mejía en la parroquia de Tambillo, sector El Rosal.

GRÁFICO 3.1 MAPA DE LA UBICACIÓN DE LA EMPRESA

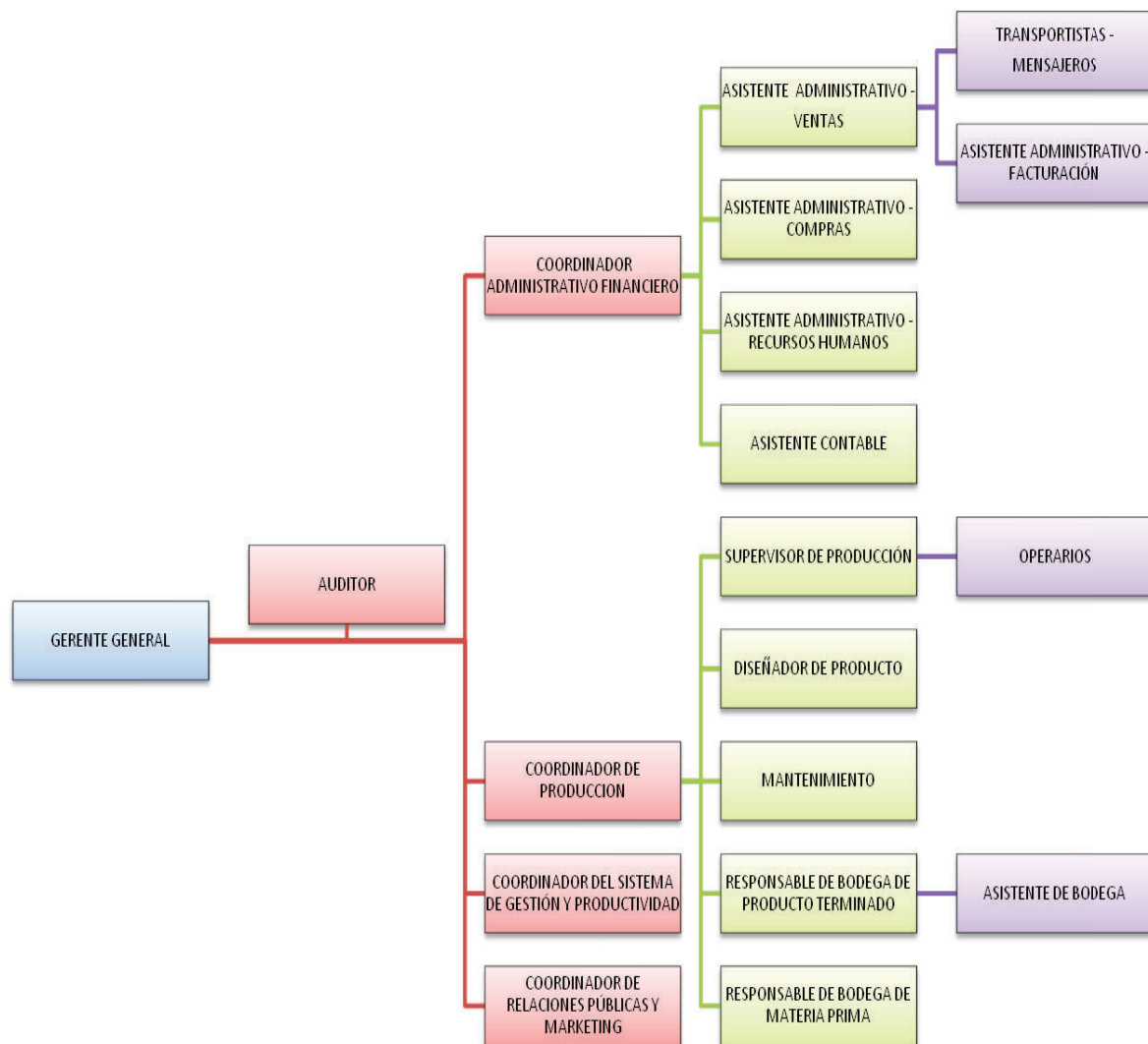


ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal.

3.1.3 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

El organigrama de la empresa se presenta en la Fig. 3.1

FIGURA 3.1
ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



ELABORACIÓN: Gerente general de la empresa

FUENTE: Empresa

3.2 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO

3.2.1 RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE MATERIA PRIMA

Las telas vinílicas son entregadas a la empresa una vez cada dos meses de diferentes proveedores; su principal proveedor es PROQUINAL. Las telas vinílicas vienen en varios calibres y colores. La empresa tiene en bodega una cantidad suficiente de tela para satisfacer los pedidos de los clientes. No existe un procedimiento para determinar la cantidad de materia prima que debe comprar la empresa. El gerente general y dueño de la empresa, realiza el pedido de la tela cada 60 días en base a la producción de los 60 días anteriores y de los pedidos que realizan sus clientes.

El almacenamiento se realiza de forma manual al descargar del contenedor por trabajadores de la misma empresa que entrega la materia prima. La bodega de almacenamiento, el área de trazado, tendido y cortado comparten el mismo espacio en el galpón 1, como se observa en las fotos 3.1 y 3.2.

Todos los rollos vienen en la presentación de 1,45 m. de ancho por 60 m. de largo.

FOTO 3.1 BODEGA DE TELAS VINÍLICAS



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

FOTO 3.2
BODEGA DE TELAS VINÍLICAS JUNTO AL ÁREA DE TENDIDO Y CORTE.



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

En el tabla 3.1, se detalla el pedido mensual realizado por la empresa entre los meses de enero a diciembre del año 2014, los pedidos no fueron constantes cada mes, pero se encuentran dentro de un rango específico:

TABLA 3.1.
TELAS VINÍLICAS ADQUIRIDAS MENSUALMENTE POR LA EMPRESA

Rollos	Tela Vinílica
65 – 70	Econoflex Plus Soft
43 – 58	Inverflex Plus
65 – 70	Industrial Plus 1175
20	Lona Concord (un solo pedido anual)
10	Vinicoat DF (un solo pedido anual)
6	Lona Caribe

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

FUENTE: Gerencia General

3.2.2 TENDIDO

El tendido de las telas vinílicas se realiza manualmente entre dos personas o automáticamente con la ayuda de la tendedora, que observa en la foto 3.3. Se realiza manualmente el tendido cuando el pedido del cliente representa una producción baja (menor a 100 prendas). Cuando se realiza el tendido con la ayuda de máquinas se estiran las telas una sobre otra hasta completar un total de 75 capas de tela vinílica. En el proceso de producción de la empresa se conoce a este conjunto de telas como “Tendidos completos”.

FOTO 3.3 TENDIDO AUTOMÁTICO DE LA TELA VINÍLICA



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

3.2.3 TRAZADO

El trazado se lo realiza tomando el molde que se imprime previamente en el departamento de diseño. Una vez que se imprime en plotter el molde de la prenda a producir se procede a pegar el molde sobre la tela. La empresa cuenta con aproximadamente 100 moldes para la gama de productos que ofrece y también realiza productos bajo las especificaciones del cliente. Todos los moldes que se encuentran almacenadas en el departamento de diseño fueron elaborados con la ayuda del software Audaces. Ver foto 3.4.

FOTO 3.4
DEPARTAMENTO DE DISEÑO DE LA EMPRESA



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

3.2.4 CORTADO

Inmediatamente después del trazado, se conectan las cortadoras eléctricas y dos o tres empleados cortan la tela con ayuda de estas máquinas que son capaces de cortar todo un “tendido” a la vez, obteniendo de esta manera la prenda en partes separadas. Este proceso genera residuos de tela vinílica, estos residuos son de diferentes tamaños, depende de la prenda en producción. Ver fotos 3.5 y 3.6.

FOTO 3.5
CORTADO DE TELAS VINÍLICAS



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

FOTO 3.6
RESIDUOS DIARIOS DE TELAS VINÍLICAS DEL ÁREA DE CORTE



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

3.2.5 TROQUELADO

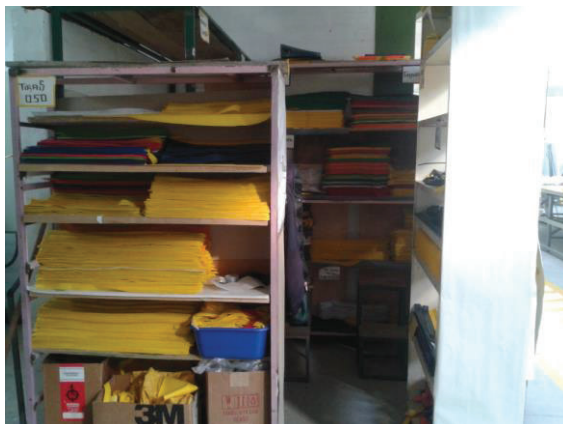
Los residuos más grandes del proceso de cortado son aprovechados en el proceso de troquelado que se lo realiza con la troqueladora, se muestra en la foto 3.7. En este proceso se obtienen partes pequeñas de las prendas, como por ejemplo refuerzos, pecheros, tiras, etc., que se almacenan en la bodega de troquelado, ver foto 3.8. El troquelado se lo realiza con troqueles, piezas metálicas que tienen la forma de la parte de la prenda. La empresa tiene un troquel para cada parte de las prendas, ver foto 3.9.

FOTO 3.7
ÁREA DE TROQUELADO



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

FOTO 3.8
BODEGA DE TROQUELADO



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

FOTO 3.9
TROQUELES



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

3.2.6 SELLADO

En el área de sellado, galpón 2, se unen todas las partes que se obtienen del área de cortado y troquelado. En este proceso se requiere de las termo-selladoras de alta frecuencia, máquinas de alto voltaje. En este proceso se produce el mayor consumo de energía eléctrica. En el área de sellado es obligatorio el uso de equipo de protección personal, orejeras y mascarillas. (Ver Fotos 3.10 y 3.11).

FOTO 3.10
TERMOSELLADORA DE ALTA FRECUENCIA



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

FOTO 3.11
SEÑALÉTICA INDICANDO EL USO DEL EPP EN EL ÁREA DE SELLADO



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

3.2.7 TERMINADO

Este proceso cuenta con varios sub - procesos unitarios e intervienen diferentes maquinarias y personas que realizan diferentes actividades dependiendo del producto final. Se agregan insumos variados para la comodidad y satisfacción del cliente al usar las prendas marca. En este proceso se limpia la prenda de vestir de posibles manchas en el proceso de producción, se realiza la limpieza con ayuda de un guaipe y Tinher. (Ver Foto 3.12)

FOTO 3.12 MÁQUINAS AUTOMÁTICAS Y MANUALES UTILIZADAS EN EL PROCESO DE TERMINADO



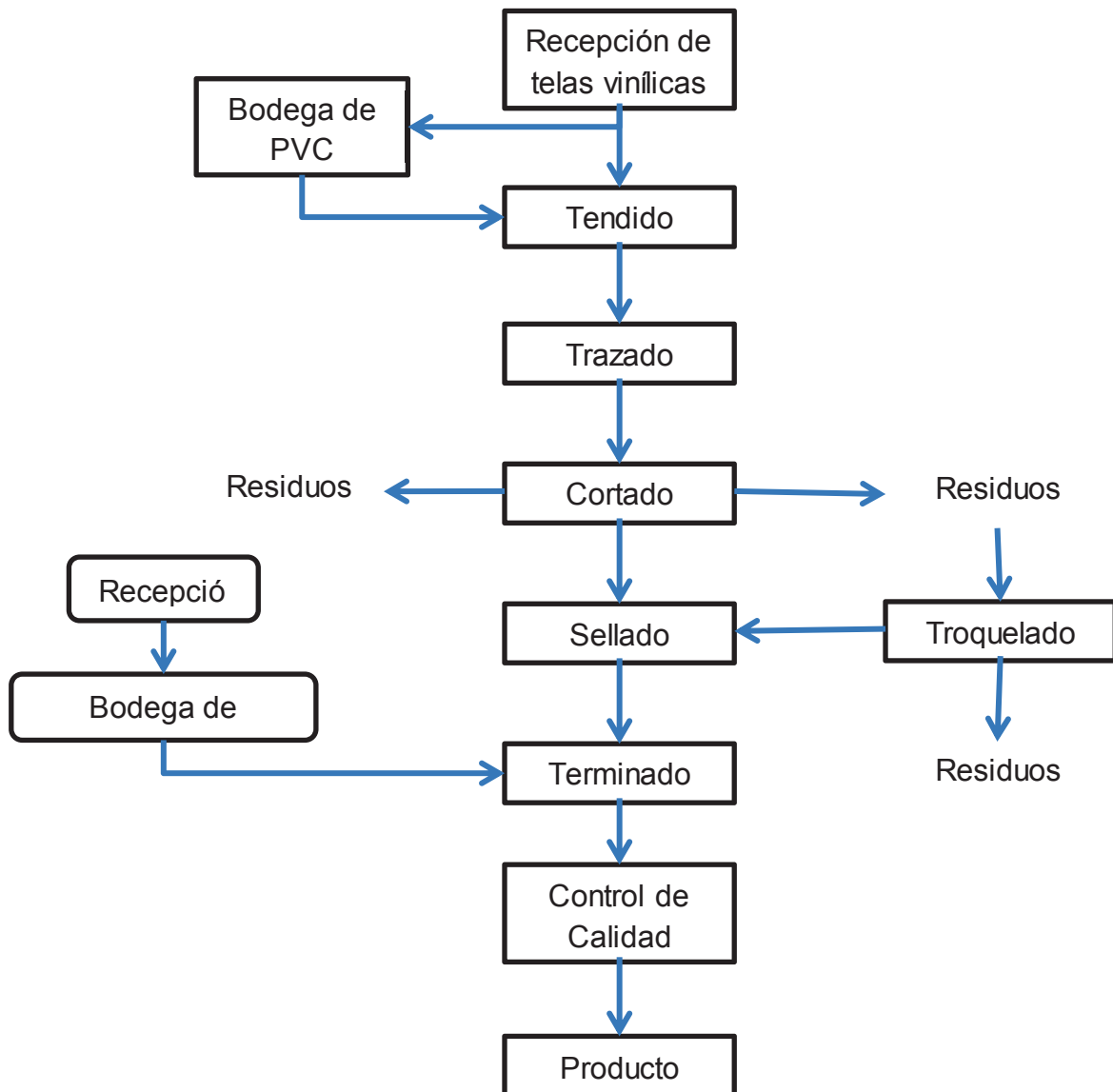
ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

3.3 FLUJOGRAMA DE PRODUCCIÓN

3.3.1 FLUJOGRAMA GENERAL DE PRODUCCIÓN

El flujo de producción se presenta en la figura 3.2.

FIGURA 3.2
FLUJOGRAMA DE PRODUCCIÓN

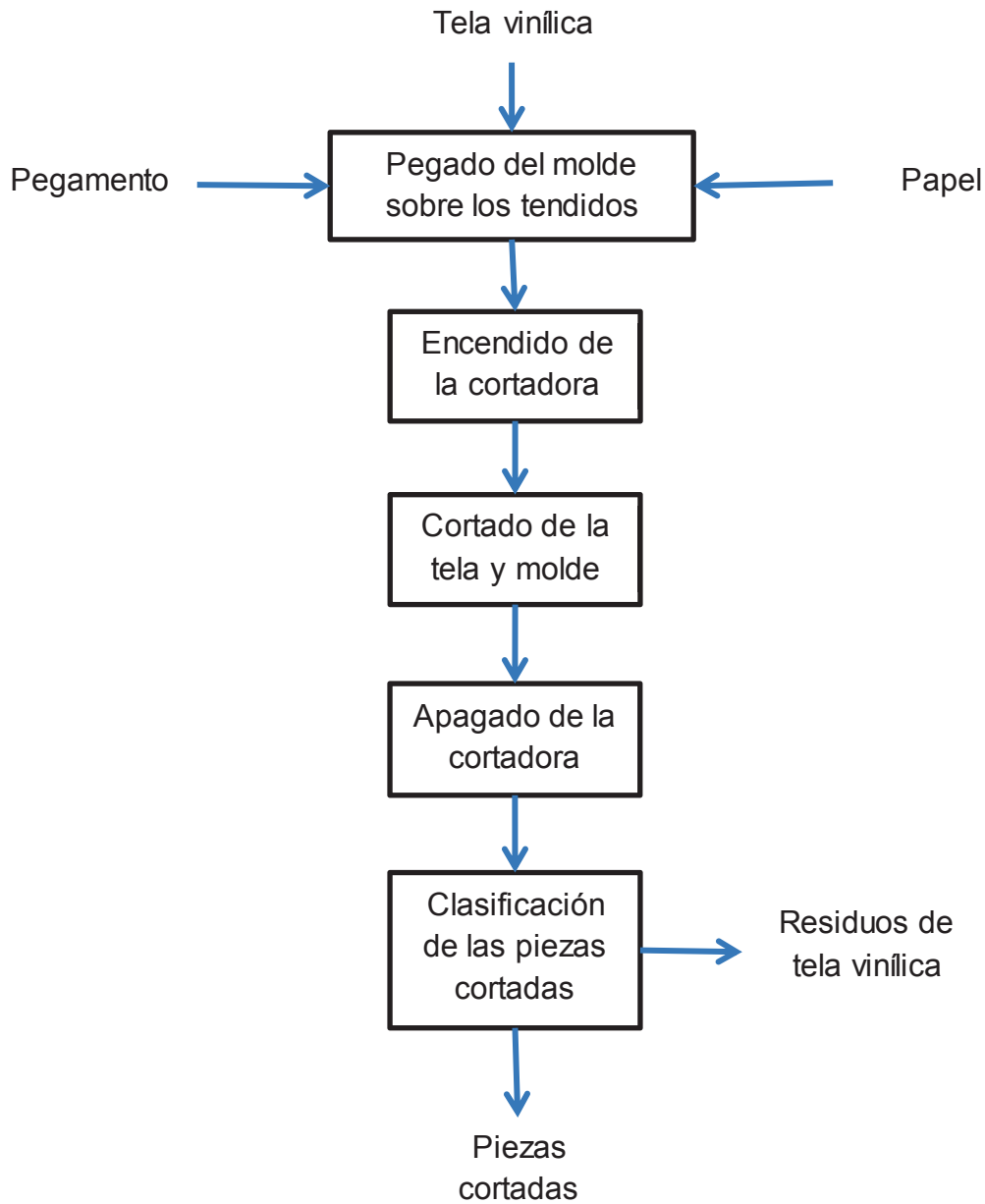


ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal
FUENTE: Observación de campo

3.3.2 FLUJOGRAMA DEL ÁREA DE CORTE

El flujograma de corte se presenta en la figura 3.3.

FIGURA 3.3
FLUJOGRAMA DEL ÁREA DE CORTE



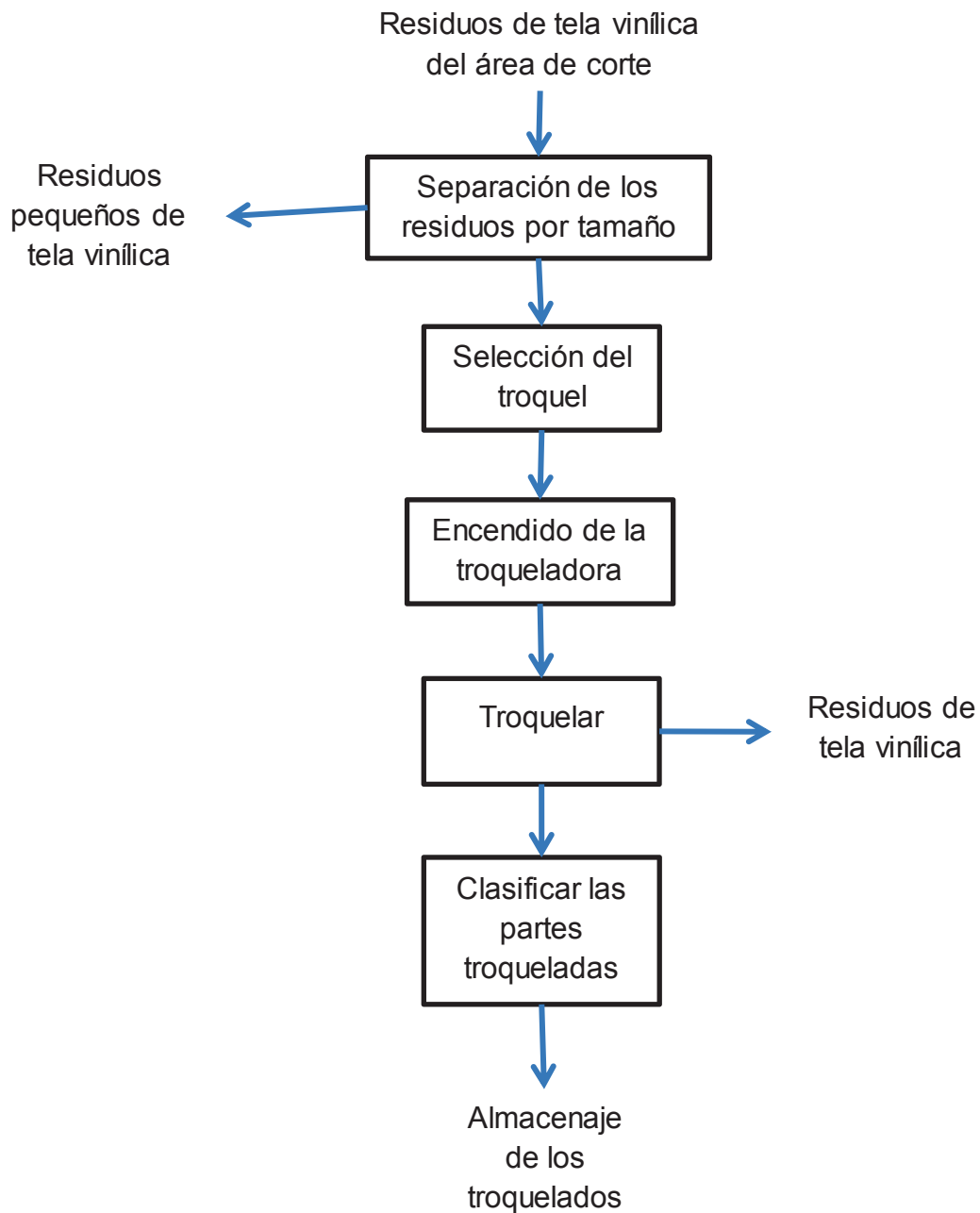
ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

FUENTE: Observación de campo

3.3.3 FLUJOGRAMA DEL ÁREA DE TROQUELADO

El flujograma de troquelado se presenta en la figura 3.4.

FIGURA 3.4
FLUJOGRAMA DEL ÁREA DE TROQUELADO



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

FUENTE: Observación de campo

3.4 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DEL ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA DE LA INSTALACIÓN INDUSTRIAL

El Cantón Mejía se encuentra ubicado al extremo sur de la Provincia de Pichincha y tiene como límites políticos al norte, el Distrito Metropolitano de Quito y al Cantón Rumiñahui; al Sur a la Provincia de Cotopaxi; mientras que al Oeste limita con la Provincia de Santo Domingo; y al Este con la Provincia de Napo.

El cantón Mejía tiene como límites geográficos: Al Norte, los Ríos Pilatón y Toachi, el Atacazo y la Unión hasta la Cordillera Central; al Sur los Illinizas, el Cerro de El Chaupi, El Rumiñahui y los páramos del Cotopaxi; mientras al Oeste limita con el Río Zarapullo y con Cordillera Occidental; y al Este tiene al Río Antisana, a las Estribaciones de Tanda-Huanta y Yanahurco, y a los Páramos de Tambo y Secas.

3.4.1 POBLACIÓN

En la tabla 3.2 se presenta la población urbana y rural del cantón Mejía.

**TABLA 3.2
POBLACIÓN DEL CANTÓN MEJÍA**

Población	81,3 mil
Urbana	20,30%
Rural	79,70%
Mujeres	51,10%
Hombres	48,90%
P.E.A.	55,90%

FUENTE: INEC Censo de Población y Vivienda 2010
ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

Población ocupada por rama de actividad

En la tabla 3.3 se presenta la población en porcentaje por rama de actividad económica.

TABLA 3.3
ACTIVIDADES DE LA POBLACIÓN DEL CANTÓN MEJÍA

Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	23,60%
Comercio al por mayor y menor	16,70%
Industrias manufactureras	15,7%
Transporte y almacenamiento	9,10%
Construcción	7,40%
Actividades de los hogares como empleadores	4,20%
Administración pública y defensa	4,10%
Enseñanza	4%
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	4%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	2,90%
Otros	8,30%

FUENTE: INEC Censo de Población y Vivienda 2010

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

3.4.2 EDUCACIÓN

El Ministerio de Educación como responsable de la recopilación, procesamiento, actualización y presentación de la información estadística del sistema educativo a nivel nacional tiene a cargo el Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE), que recaba datos de las instituciones públicas y privadas sobre estudiantes, docentes, infraestructura, entre otros, a nivel nacional y territorial. Ver tablas 5 a 7.

TABLA 3.4
ESTUDIANTES DEL CANTÓN MEJÍA

PROVINCIA	CANTÓN	PARROQUIA	ZONA		TOTAL
			URBANA	RURAL	
PICHINCHA	MEJIA	ALOAG	0	1800	1800
		ALOASI	176	3271	3447
		CUTUGLAHUA	93	3339	3432
		EL CHAUPI	0	222	222
		MACHACHI	7648	622	8270
		MANUEL CORNEJO ASTORGA (TANDAPI)	0	840	840
		TAMBILLO	0	2700	2700
		UYUMBICHO	0	1507	1507

FUENTE: Ministerio de Educación

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

BACHILLERATO

TABLA 3.5
ESTUDIANTES DE BACHILLERATO DEL CANTÓN MEJÍA

PARROQUIA	ZONA		TOTAL
	URBANA	RURAL	
ALOAG	0	233	233
ALOASI	40	861	901
CUTUGLAHUA	29	325	354
EL CHAUPI	0	0	0
MACHACHI	1131	0	1131
MANUEL CORNEJO ASTORGA (TANDAPI)	0	99	99
TAMBILLO	0	510	510
UYUMBICHO	0	455	455

FUENTE: Ministerio de Educación

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

BÁSICA**TABLA 3.6
ESTUDIANTES DE BÁSICA DEL CANTÓN MEJÍA**

PARROQUIA	ZONA		TOTAL
	URBANA	RURAL	
ALOAG	0	1413	1413
ALOASI	128	2348	2476
CUTUGLAHUA	59	2897	2956
EL CHAUPI	0	204	204
MACHACHI	6110	538	6648
MANUEL CORNEJO ASTORGA (TANDAPI)	0	741	741
TAMBILLO	0	2084	2048
UYUMBICHO	0	1021	1021

FUENTE: Ministerio de Educación**ELABORADO POR:** Castro Alejandro y Granizo Aníbal**3.4.3 SERVICIOS BÁSICOS**

La cobertura en porcentaje de servicios básicos en el cantón Mejía se presenta en la tabla 3.7.

TABLA 3.7
SITUACIÓN DE LOS SERVICIOS BÁSICOS SEGÚN ÁREA RURAL Y URBANA –
MEJÍA

Categoría	Cantón		Urbano		Rural	
	Caso	%	Caso	%	Caso	%
Servicio de Agua						
De red público	14518	69,37	4303	98,13	10215	61,75
De pozo	736	3,52	24	0,55	712	4,3
De río, vertiente, acequia o canal	5282	25,24	49	1,12	5233	31,63
De carro repartidor	55	0,26	1	0,02	54	0,33
Otro (Agua lluvia/albarrada)	337	1,61	8	0,18	329	1,99
Total	20928	100	4385	100	16543	100
Eliminación de basura						
Por carro recolector	18133	86,64	4331	98,77	13802	83,43
Lo arrojan en terreno baldío o quebrada	461	2,20	8	0,18	453	2,74
La queman	1878	8,97	27	0,62	1851	11,19
Lo entierran	274	1,31	2	0,05	272	1,64
La arrojan al río, acequia o canal	86	0,41	1	0,02	85	0,51
De otra forma	96	0,46	16	0,36	80	0,48
Total	20928	100	4385	100	16543	100

TABLA 3.7 CONTINUACIÓN

Eliminación de excretas	Caso	%	Caso	%	Caso	%
Conectado a red pública de alcantarillado	14278	68,22	4254	97,01	10024	60,59
Conectado a pozo séptico	3312	15,83	62	1,41	3250	19,65
Conectado a pozo ciego	1892	9,04	19	0,43	1873	11,32
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	809	3,87	40	0,91	769	4,65
Letrina	103	0,49	2	0,05	101	0,61
No tiene	534	2,55	8	0,18	526	3,18
Total	20928	100	4385	100	16543	100
Servicio eléctrico en la vivienda	Caso	%	Caso	%	Caso	%
Si tiene	20540	98,15	4366	99,57	16174	97,77
No tiene	388	1,85	19	0,43	369	2,23
Total	20928	100	4385	100	16543	100
Servicio telefónico en viviendas	Caso	%	Caso	%	Caso	%
Si tiene	9059	42,9	2184	49,5	6875	41,1
No tiene	12068	57,1	2230	50,5	9838	58,9

TABLA 3.7 CONTINUACIÓN

Total	21127	100	4414	100	16713	100
Telefonía Celular	Caso	%	Caso	%	Caso	%
Si tiene	17274	81,8	3893	88,2	13381	80,1
No tiene	38,53	18,2	521	11,8	3332	19,9
Total	21127	100	4414	100	16713	100

FUENTE: Censos INEC, 2010

ELABORACIÓN: IEE, 2013

3.5 CARACTERIZACIÓN AMBIENTAL: EMISIONES

Agua

La empresa no utiliza en todo el proceso de producción agua para la ELABORADO POR de ropa impermeable. Sólo se utiliza el agua para los servicios básicos de los trabajadores la misma que se descarga directamente al río que limita con la empresa por falta de red pública de alcantarillado.

Suelo

Los residuos de tela vinílica generan un impacto negativo donde son confinadas, en este caso el botadero de basura del cantón Mejía. Las condiciones del área de residuos, brinda las condiciones adecuadas para evitar afectaciones al suelo del lugar donde se encuentra localizada la empresa.

Calidad del Aire

En el proceso de producción las actividades a realizar generan contaminación al medio ambiente. En todas las áreas se puede percibir el olor muy característico de la tela vinílico además en el área de sellado se puede producir chispas que queman la tela vinílica y producen gases de combustión.

Nivel de Presión Sonora

Los equipos emiten un sonido de intensidad baja. La presión sonora no es un problema para el ambiente.

3.6 RIESGOS LABORALES

3.6.1 RIESGOS ASOCIADOS A LA MATERIA PRIMA

El problema con la tela vinílica es principalmente sus aditivos:

- Los estabilizantes más utilizados contienen plomo y cadmio, metales pesados tóxicos para el ser humano y para los ecosistemas.
- Los plastificantes que representan un 60% del plastisol son sospechosos de ser cancerígenos y se ha encontrado presencia de los mismos en todo el medio ambiente.
- Los pigmentos también contienen metales pesados como el antimonio, cromo, plomo, cadmio y cinc.

Además de todos los problemas mencionados, el problema de la generación de dioxinas es el más preocupante. Las dioxinas (policlorodibenzodioxinas) son organoclorados que tienen el dudoso honor de ser reconocidas por muchos como los productos químicos más tóxicos que el hombre ha sido capaz de sintetizar.

En caso de incendio de productos de PVC, la generación de dioxinas y ácido clorhídrico y liberación de metales pesados es muy perjudicial para la salud de las personas.

Considerando los procesos de producción dentro de la empresa se ha observado que constantemente se quema la tela vinílica en cantidades muy pequeñas en el área de sellado y como se observa en la foto 3.13, el operario respira todo esos

gases de combustión de manera directa y sin protección alguna. La quema de la tela se da por el contacto directo de la placa fija con la móvil de la termoselladora lo que genera una descarga eléctrica que eleva la temperatura de la tela al punto de combustión de la misma.

FOTO 3.13
OPERARIO DE UNA TERMOSELLADORA EXPUESTA A LOS GASES DE LA COMBUSTIÓN DE LA TELA VINÍLICA



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

3.6.2 RIESGOS ASOCIADOS A LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN

En el área de almacenamiento, se descarga la materia prima del vehículo manualmente y apila como se muestra en la foto 3.14, la última fila no se ubica de forma adecuada, pudiendo darse un riesgo de caída de los rollos y afectar a la salud de los trabajadores que se encargan de transportar los rollos al área de tendido.

FOTO 3.14
ROLLOS ALMACENADOS EN EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

En el área de tendido, la tendedora representa un riesgo para los trabajadores que transitan en las áreas de corte, tendido, troquelado, diseño y bodega. Pueden impactar contra esta máquina o la máquina impactar contra ellos. Ver foto 3.15.

FOTO 3.15
OPERARIO PONIENDO EN FUNCIONAMIENTO LA TENDEDORA



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

La tendedora tiene una velocidad aproximada de $7,2 \text{ km/h}$ y se desplaza a lo largo de la mesa de tendido, la tendedora se puede desmontar para ser colocada en cualquiera de las dos mesas de tendido. Ver foto 3.16.

FOTO 3.16
TENDEDORA CON SU PLATAFORMA



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

Como se observa en la imagen la tendedora tiene una pequeña plataforma en la cual va el operador de la máquina, que es su parte más peligrosa ya que ésta puede impactar en las piernas de los trabajadores pudiendo ocasionar lesiones.

En el área de cortado, la cortadora representa un peligro para los trabajadores que la operan si no realizan un correcto uso de la misma podría llegar a producir un accidente por corte o pérdida de un miembro (dedo de la mano). Además como se observa en la foto 3.17, la postura para realizar el cortado de la tela vinílica puede generar problemas en la salud de trabajador, el cortado de la tela vinílica se lo realiza por varias horas y eso requiere mantener la misma posición.

FOTO 3.17**POSICIÓN DE LOS TRABAJADORES EN EL ÁREA DE CORTE**

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

En el área de terminado el uso de las máquinas que son utilizadas para colocar los insumos que dan el acabado a las prendas, pueden producir cortes y aplastamiento de manos.

CAPÍTULO 4

METODOLOGÍA

4.1 EVALUACIÓN AMBIENTAL

4.1.1 INSTALACIONES Y EMPLEADOS

En la empresa, objeto de este proyecto, cada área cuenta con un número determinado de personal para realizar su labor. El personal no rota por áreas, para garantizar que mejore su habilidad en el uso de las máquinas y en el trabajo que realiza. En la tabla 4.1 se detalla las instalaciones y el personal con los que cuenta la empresa.

TABLA 4.1
INSTALACIONES Y NÚMERO DE EMPLEADOS DE LA EMPRESA PARA LA PRODUCCIÓN DE ROPA IMPERMEABLE

Instalación	Número de empleados	Descripción del trabajo
Área de diseño	1	Imprimir los diseños de acuerdo a la hoja guía entregada por el área de ventas y entregar al área de tendido junto con la hoja guía especificando cuantos tendidos deben realizar para completar la producción.
Área de tendido y cortado	4	Trasladar manualmente los rollos de tela vinílica a la tendedora para tender la tela vinílica. También tenderlos manualmente cuando sea necesario.
		En base al diseño entregado por el área de diseño, pegar el molde de papel sobre la tela

		vinílica tendida y con la ayuda de las cortadoras eléctricas, cortar los tendidos de tela. Finalmente trasladar al área de sellado las partes cortadas junto con los moldes cortados y la hoja guía detallando el número de partes cortadas. Adicionalmente, un empleado transporta los residuos del área de corte al área de troquelado.
Área de troquelado	1	Considerando las partes troqueladas que se encuentran en bodega de troquelado y el tamaño de los residuos, además de la producción que se esté realizando, procede a escoger el troquel necesario y a troquelar con la ayuda de la troqueladora.
Área de sellado	4	Con la ayuda de las termoselladoras de alta frecuencia y en base a la hoja guía y moldes, los cuales detallan las prendas que se están elaborando, se va dando forma al producto.
Área de terminado	4	Retirar las prendas completamente selladas del área de sellado para agregarle cierres, botones, correas, etc. Colocar etiquetas, enfundar, acomodar en cartones y trasladar a bodega de productos para ser entregadas al cliente.
Área de ventas	2	Presentar a los clientes los productos que ofertan la empresa, receptar pedidos, entregar hoja guía para empezar la producción de los productos.

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

4.1.2 EQUIPOS UTILIZADOS EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

En la empresa cada área cuenta con los equipos necesarios para realizar sus funciones en la producción de ropa impermeable. Todos los equipos, con excepción de los del área de diseño, utilizan 220 Voltios. Ver tabla 4.2.

**TABLA 4.2
EQUIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA PARA LA PRODUCCIÓN DE ROPA IMPERMEABLE**



Instalación	Equipos y cantidad	Características	Imagen
Área de Diseño	Computadora de escritorio (1)	Instalada el software de diseño de la empresa: Audaces. Contiene todos los diseños de ropa impermeable de la empresa	
	Plotter (1)	Marca: Cindy. Imprime los diseños de la ropa impermeable.	

TABLA 4.2 CONTINUACIÓN



Área de Tendido	Tendedora (1)	<p>Marca: COSMOTEX. Se encuentra instalado en una mesa de 10 metro de largo, tiene la función de desenrollar y tender los rollos de tela vinílica. Es una máquina que se mueve por los rieles instalados en la mesa y además lleva a un trabajador a un costado mientras se mueve, persona que opera la máquina.</p>	
Área de Corte	Cortadoras eléctricas (7)	<p>5 cortadoras de marca KM, 1 TESEO y 1 SAGA. Utilizadas para realizar el corte de las tela vinílica en la producción de ropa impermeable.</p>	

TABLA 4.2 CONTINUACIÓN



	Perforadora (1)	<p>Marca: DEMSY. Los trabajadores del área de cortado la utilizan para iniciar el proceso de cortado, la perforadora da el punto de partida para empezar el trabajo de las cortadoras.</p>	
Área de Troquelado	Troqueladora (1)	<p>Marca: USM. La placa fija y la móvil al contacto con los troqueles, moldes metálicos, generan un aumento de temperatura y a su vez que la tela vinílica sea pegada y cortada.</p>	

TABLA 4.2 CONTINUACIÓN



Área de Sellado	Termoselladoras (16)	<p>8 termoselladoras marca MAELSA y 8 marca MEIC. Las placas metálicas al contacto con la tela vinílica van pegando las partes de la prenda impermeable.</p>	
Área de Terminado	Brochadora eléctrica	<p>Marca: SEUNG. Se utiliza para colocar broches, principalmente a los trajes.</p>	

TABLA 4.2 CONTINUACIÓN




	Brochadora manual	2 brochadoras manuales sin marca. Estas se utilizan cuando la brochadora eléctrica está en uso.	
Perforadora		Sin marca. Se utiliza para perforar en la prenda dos orificios para insertar un cordón que ajusta la prenda al cuerpo.	

TABLA 4.2 CONTINUACIÓN

	Recta eléctrica	<p>2 rectas eléctricas marca: Brother. Se utiliza para coser cierres y otros accesorios que necesitan y demás costuras que se considere en la prenda impermeable.</p>	
	Recta manual	<p>2 rectas manuales marca: JUKI. Tiene la misma función que las rectas eléctricas, pero se utilizan para trabajos más pequeños o cuando no es suficiente con las rectas eléctricas.</p>	

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Anibal

4.1.3 SISTEMA DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS

Para la evaluación y calificación de impactos que se pueden producir se ha aplicado una metodología, donde su análisis según filas posee los factores que caracterizan el entorno, y su análisis según columnas corresponde a las acciones de las distintas fases. A continuación se detalla los criterios de valoración para la calificación de impactos ambientales.

Naturaleza: corresponde al tipo de impacto que se pueda generar, siendo este positivo o negativo. Ver tabla 4.3.

TABLA 4.3
NATURALEZA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CRITERIO	DEFINICIÓN	VALOR
Naturaleza	Impacto positivo, beneficioso	(+)
	Impacto negativo, perjudicial	(-)

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

FUENTE: PMA – EMPRESA

Intensidad: Se refiere al grado de incidencia sobre el factor ambiental en el ámbito específico en que actúa. Ver tabla 4.4.

TABLA 4.4
INTENSIDAD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CRITERIO	DEFINICIÓN	VALOR
Intensidad (I)	Impacto no perceptible, deterioro mínimo	Baja (1)
	Impacto perceptible, deterioro mínimo	Media (2)
	Modificación de ecosistemas naturales con repercusiones a futuro	Alta (4)

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

FUENTE: PMA - EMPRESA

Extensión: Estimado según la extensión de la afectación respecto al entorno. Ver tabla 4.5

TABLA 4.5
EXTENSIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CRITERIO	DEFINICIÓN	VALOR
Extensión (E) (Área de influencia)	Acción del impacto produce un efecto localizado	Puntual (1)
	Impacto con influencia en el área estudiada	Parcial (2)
	Impacto con influencia generalizada sobre el entorno	Total (4)

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

FUENTE: PMA - EMPRESA

Relación Causa – Efecto: Estimado por la afectación directa o indirecta. Ver tabla 4.6.

TABLA 4.6
RELACIÓN CAUSA - EFECTO DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CRITERIO	DEFINICIÓN	VALOR
Relación causa-efecto (CE)	Efectos que causan la acción y ocurren generalmente al mismo tiempo y en el mismo lugar que ella.	Directa (4)
Relación causa-efecto (CE)	Indirectos e inducidos en el ambiente. Efectos potenciales que puedan ocurrir más adelante o en lugares diferentes.	Indirecta (1)

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

FUENTE: PMA - EMPRESA

Persistencia: Estimado según el tiempo de duración. Ver tabla 4.7.

TABLA 4.7
PERSISTENCIA DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CRITERIO	DEFINICIÓN	VALOR
Persistencia (P)	Alteración no permanente en el tiempo, con un plazo de tiempo que puede determinarse y generalmente es corto. (15- 45 días)	Temporal o Periódica (1)
	Alteración indefinida en el tiempo. (45 o más)	Permanente (3)

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

FUENTE: PMA – EMPRESA

Reversibilidad: Representa la posibilidad de reconstruir las condiciones iniciales una vez producido el impacto ambiental. Ver tabla 4.8.

TABLA 4.8
REVERSIBILIDAD DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

CRITERIO	DEFINICIÓN	VALOR
Reversibilidad (R)	Alteración asimilada por el entorno a corto, mediano o largo plazo por procesos naturales	Reversible (1)
	Imposibilidad o dificultad extrema de retornar a la situación anterior a la acción.	Irreversible (4)

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

FUENTE: PMA – EMPRESA

Fórmula de Cálculo del Impacto

$$N(3I + 2E + CE + P + R) \quad (4.1)$$

Se da un mayor valor a la intensidad y a la extensión por ser los parámetros de mayor importancia en la determinación de los impactos ambientales para este proyecto. Multiplicamos por 3 a la intensidad considerando que los residuos que generan son peligrosos y de 2 a la extensión por que afectan no solo a la empresa.

Rangos de Calificación

Se observa en la tabla 4.9 el rango de calificación para los impactos ambientales.

TABLA 4.9
RANGO DE CALIFICACIONES DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

RANGOS DE CALIFICACIÓN	
Altamente significativos	> 24
Significativos	16 – 23
Poco significativos	8 – 15
Benéficos	Positivos

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal
FUENTE: PMA – EMPRESA

Las actividades identificadas en la fase de operación de la empresa, como alteradoras del medio son:

- Recepción de materia prima e insumos
- Diseño de prendas

- Tendido de tela vinílica
- Corte de tela vinílica
- Troquelado
- Sellado de prendas
- Terminado y empaçado de prendas

4.1.4 MATRIZ LEOPOLD DE LA EMPRESA

Actividades	Abiótico			Biótico		Socioeconómico			Resultados			
	Aire	Agua	Suelo	Flora	Fauna	Económico	SISO	Paisaje	Altamente significativos	Significativos	Poco significativos	Beneficiosos
Recepción de materia prima e insumos	-8	0	0	0	0	+	-17	0	0	1	2	1
Diseño de prendas	-8	0	-8	0	0	+	0	0	0	0	2	1
Tendido de tela vinílica	-8	0	0	0	0	+	-8	0	0	1	2	1
Corte de tela vinílica	-8	0	-13	0	0	+	-8	0	0	1	3	1
Troquelado	-8	0	-13	0	0	+	-8	0	0	1	3	1
Sellado de prendas	-8	0	0	0	0	+	-8	0	0	1	3	1
Terminado y empaclado de prendas	-8	0	0	0	0	+	-8	0	0	1	2	1

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Anibal

4.2 CARACTERIZACIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS

4.2.1 MATERIA PRIMA

Para la ELABORADO POR de los diferentes productos que oferta la empresa, se tiene principalmente las telas vinílicas en diferentes calibres y colores, según el producto y las especificaciones del cliente. En la tabla 4.10 se detalla la materia prima y colores con los que realiza sus productos la empresa.

TABLA 4.10
TELAS VINÍLICAS Y SUS COLORES, ADQUIRIDOS POR LA EMPRESA

Calibre	Colores	Tela Vinílica
12	Amarillo	Econoflex Plus Soft
14	Blanco	Inverflex Plus
16	Rojo	Industrial Plus 1175
17	Negro	Lona Caribe
18	Azul	Lona Concord
20	Anaranjado	Vinicoat DF

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

Los colores indicados en la tabla anterior son para todos los calibres de tela.

En la tabla 4.11 se detalla las características de las telas vinílicas usadas en el proceso de producción de la empresa:

**TABLA 4.11
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LAS TELAS VINÍLICAS**

Nombre	Calibre	Peso total	Largo	Ancho	Espesor	Base	Peso de la base	Resistencia al rasgado		Adhesión	
								Urdiambre	Trama	Urdiambre	Trama
-	-	g/m ²	m	m	mm	-	g/m ²	kgf	kgf	kgf/pul	kgf/pul
Econoflex plys soft	12	360	1,45	60	0,35	Poliéster	60	4	4,5	0,5	0,7
Inverflex plus	14	460	1,45	60	0,45	Poliéster	60	5	5	1,5	1,5
Industrial plus 1175	16	640	1,45	60	0,58	Poliéster	60	5	5	2,5	2,5
Lona Caribe	17	480	1,45	60	0,48	Poliéster	60	3,1	3,1	1,5	1,5
Loca Concord	18	625	1,45	60	0,5	Poliéster	65	-	-	-	-
Vinicoat DF	20	1060	1,45	25	0,87	sin base	sin base	2	2	2	3

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

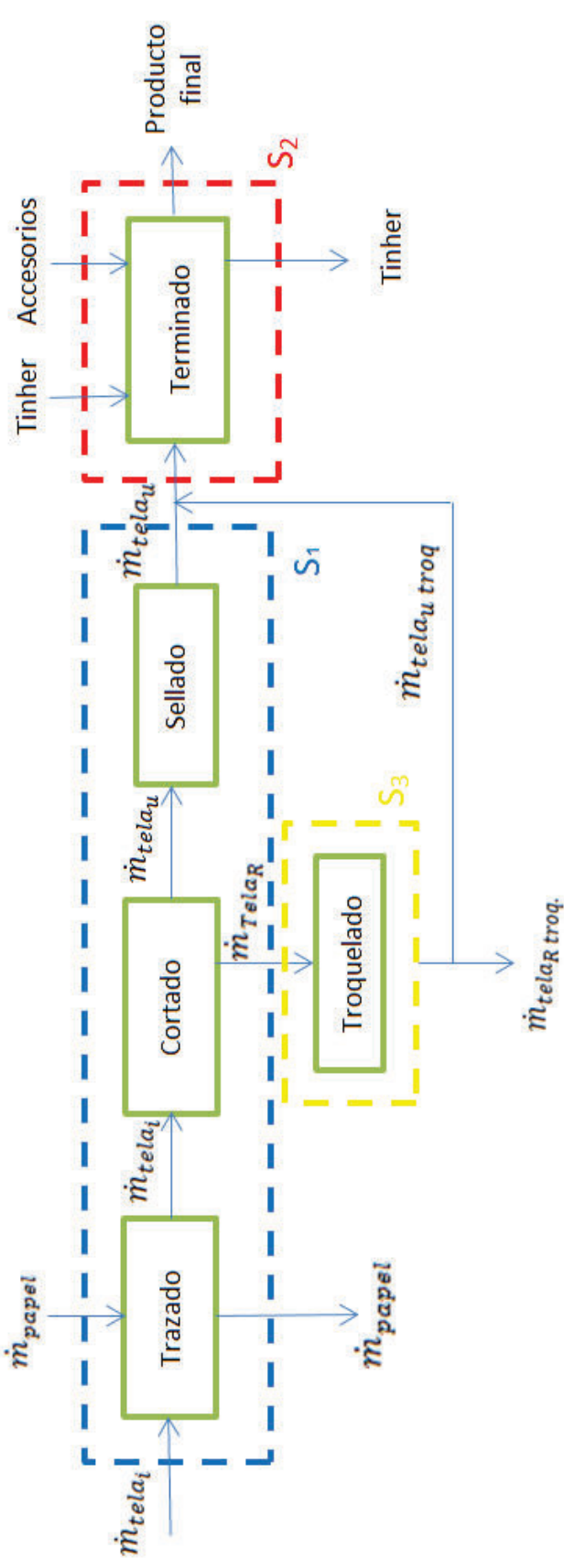
Resistencia al rasgado: ASTM D-751 (Trapezoid method)

Adhesión: ASTM D-751

4.2.2 BALANCES DE MASA

Dentro del esquema de balance de masa que se indica en la figura 1, se observa todas las entradas y salidas de tela vinílica, papel y Tinher que se utiliza en el proceso de producción de la empresa .

FIGURA 4.1 FLUJOGRAMA DE PROCESOS DE LA PRODUCCIÓN DE ROPA IMPERMEABLE



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Anibal

Balance Sistema 1:*Entrada = Salida*

$$\dot{m}_{tela_i} + \dot{m}_{tela_u troq} + \dot{m}_{papel} = \dot{m}_{papel} + \dot{m}_{tela_R} + \dot{m}_{tela_u}$$

$$\dot{m}_{tela_u} = \dot{m}_{tela_i} - \dot{m}_{tela_R} + \dot{m}_{tela_u troq}$$

Balance Sistema 2:*Entrada = Salida*

$$\dot{m}_{tela_u} + Tinher + Acc. = Tinher + Traje$$

$$\dot{m}_{tela_u} + Acc. = Producto final$$

Balance Sistema 3:*Entrada = Salida*

$$\dot{m}_{tela_R} = \dot{m}_{tela_R troq} + \dot{m}_{tela_u troq}$$

$$\dot{m}_{tela_u troq} = \dot{m}_{tela_R} - \dot{m}_{tela_R troq}$$

Materias primas: $\dot{m}_{tela_i} \rightarrow$ Telas Vinílicas**Materias secundarias:** $\dot{m}_{papel} \rightarrow$ Papel para impresión**Materias auxiliares:**Acc. \rightarrow AccesoriosTinher \rightarrow (V = 1L/mes)Guaípe \rightarrow (1 guaípe/mes)**Residuos:** $\dot{m}_{papel} \rightarrow$ Papel para impresión $\dot{m}_{tela_R} \rightarrow$ Residuos de Telas Vinílicas

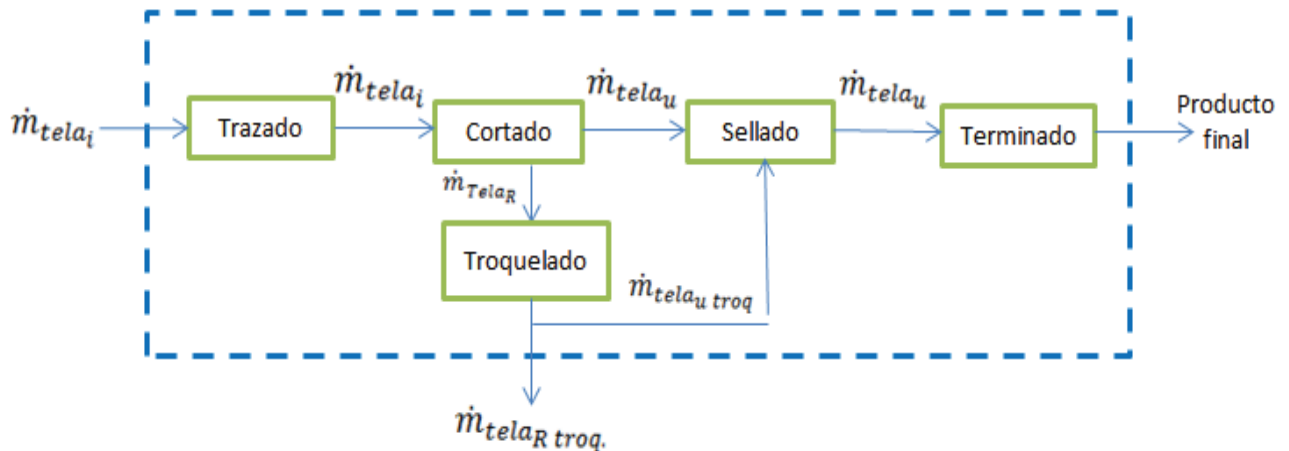
Tinher → Disolvente (gas)

Productos:

Trajes → Trajes de Tela Vinílica

Para el cálculo de los balances de masa se considera únicamente a la tela vinílica por ser la materia prima. Ver figura 4.2.

FIGURA 4.2
FLUJOGRAMA DE PROCESOS CONSIDERANDO ÚNICAMENTE LA TELA VINÍLICA



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

Entrada = Salida

$$\dot{m}_{tela_i} = \dot{m}_{tela_{Rtroq}} + \text{Producto final}$$

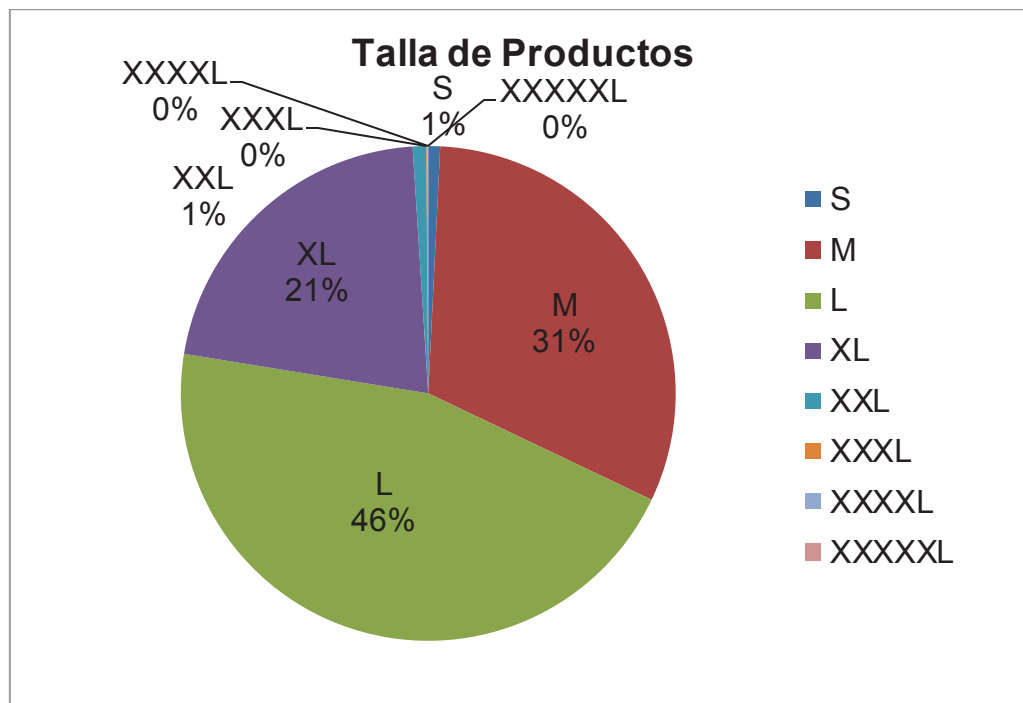
Para los balances de masa de la materia prima se agrupa a los productos en familias, para realizar esta agrupación no se considera los colores y se toma en cuenta solo 3 tallas (M, L y XL) por ser las tallas de mayor producción de ropa impermeable en la empresa. Ver tabla 4.12 y gráfico 4.1.

TABLA 4.12
TALLAS DE LA ROPA IMPERMEABLE

Tallas	Unidades
S	1088
M	44044
L	64016
XL	30165
XXL	1240
XXXL	113
XXXXL	47
XXXXXL	16
Total	140729

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

GRÁFICO 4.1
DIAGRAMA CIRCULAR DE LAS TALLAS DE LOS PRODUCTOS



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

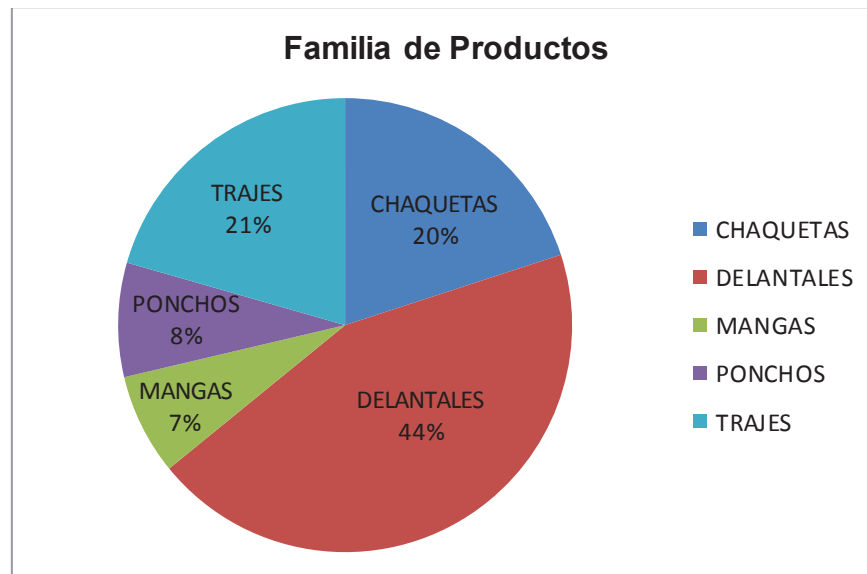
Además, tenemos una clasificación por familia de productos, éstos son los cinco principales productos que ofertan en el mercado y generan sus residuos de telas vinílicas en la producción de los mismos. Ver tabla 21 y gráfico 3.

TABLA 4.13
PRODUCCIÓN DEL AÑO 2014 DE LA EMPRESA

Nro	FAMILIA DE PRODUCTOS	UNIDADES ANUALES
1	CHAQUETAS	28118
2	DELANTALES	62110
3	MANGAS	10134
4	PONCHOS	11436
5	TRAJES	28931
TOTAL		140729

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

GRÁFICO 4.2
DIAGRAMA CIRCULAR DE LA FAMILIA DE PRODUCTOS



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

A partir de las tablas de producto final para cada uno de los productos (Anexo 2) donde se incluyen los resultados de las masas de los troqueles (Anexo 3), se elaboró la tabla 4.14:

TABLA 4.14
MASA DEL PRODUCTO FINAL

Familia de Productos	Producto final (kg)
Chaquetas	7464,51
Delantales	27388,19
Mangas	2992,46
Ponchos	1286,73
Trajes	44121,19
Total =	83253,08

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

Como indica, el balance de masa, restando de la masa inicial (Anexo 2) las masas de los productos finales se obtienen los residuos de tela vinílica que generó la empresa en el año 2014.

$$m_{tela_{R\ troq}} = m_{tela\ inicial} - \text{Producto final} \quad (4.2)$$

$$m_{tela_{R\ troq}} = 96591,75 \text{ kg} - 83252,08 \text{ kg}$$

$$m_{tela_{R\ troq}} = 13339,67 \text{ kg}$$

Con los resultados obtenidos en el balance de masa se puede determinar que la eficiencia del proceso de producción en la ELABORADO POR de ropa impermeable para el año 2014 fue de:

$$Eficiencia = \frac{\text{Producto final}}{m_{\text{tela inicial}}} \times 100\% \quad (4.3)$$

$$Eficiencia = \frac{83252,08 \text{ kg}}{96591,75 \text{ kg}} \times 100\%$$

$$Eficiencia = 86,19 \%$$

En el año 2014, alcanzamos 251 días de producción de ropa impermeable en la empresa. El flujo diario de residuos de telas vinílicas fue de:

$$\dot{m}_{\text{tela}_{Rtroq}} = \frac{13339,67 \text{ kg}}{251 \text{ días}}$$

$$\dot{m}_{\text{tela}_{Rtroq}} = 53,14 \text{ kg/día}$$

4.2.3 RESIDUOS SÓLIDOS

La empresa genera tres tipos de residuos sólidos en el proceso de producción:

1. Tela vinílica
2. Papel y cartón
3. Guaipe con Tinher

El más importante, por la cantidad generada, es la tela vinílica. El papel es reciclado y recogida por un gestor ambiental cada tres meses, aproximadamente 700 kg de papel y cartón. El guaipe con Tinher es enviado directamente en el vehículo recolector de basura, se genera 0,1 kg de guaipe cada mes.

Como se observó en el flujo de masa de la materia prima, los residuos de tela vinílica del área de corte pasan al área de troquelado para obtener todos los troqueles que sea posible, no existe un procedimiento para realizar esta tarea, depende del operario de la troqueladora, no siempre se aprovecha todos los residuos de tela vinílica del área de cortado.

Los residuos que no son aprovechados en el área de corte van al área de recolección de basura de la empresa, aproximadamente 50 kg/día, donde el recolector de basura los recoge una vez por semana para llevarlos al botadero de basura del cantón Mejía. Ver foto 4.1.

FOTO 4.1 ÁREA DE RECOLECCIÓN DE BASURA



ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

4.2.4 VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS RESIDUOS

En las tablas 4.15 y 4.16 se valora el costo de la materia prima y de su desperdicio con el proceso.

TABLA 4.15
COSTO DE LA MATERIA PRIMA ADQUIRIDA EN EL AÑO 2014 EN LA EMPRESA

Tela Vinílica	Calibre	Precio por metro (USD)	Rollos adquiridos	Largo del rollo (m)	Precio total (USD)
Econoflex Plus Soft	12	2,28	800	60	109440
Inverflex Plus	14	2,84	550	60	93720
Industrial Plus 1175	16	4,39	800	60	210720
Lona Caribe	17	4,73	40	60	113582
Lona Concord	18	5,63	10	60	3378
Vinicoat DF	20	8,34	72	25	15012
					443622

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

TABLA 4.16
COSTO DE LOS RESIDUOS DE TELA VINÍLICA EN EL AÑO 2014 EN LA EMPRESA

Tela Vinílica	Calibre	Precio por metro (USD)	Rollos desperdiciados	Largo del rollo (m)	Precio total residuos (USD)
Econoflex Plus Soft	12	2,28	9,72	60	1329,70
Inverflex Plus	14	2,84	11,16	60	1901,66

TABLA 4.16 CONTINUACIÓN

Industrial Plus 1175	16	4,39	11,61	60	3058,07
Lona Caribe	17	4,73	12,27	60	3482,23
Lona Concord	18	5,63	12,37	60	4178,59
Vinicoat DF	20	8,34	11,66	25	2431,11
					16381,36

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

La empresa anualmente gasta 443622 dólares americanos para la adquisición de la materia prima. Los residuos de tela vinílica tienen un valor de 16381,36 dólares americanos, considerando que tiene el mismo valor que la materia prima inicial.

El área de troquelado se ha ido perfeccionando con los años de funcionamiento de la empresa. Para el año 2014 se ha podido reducir significativamente los residuos de tela vinílica y los beneficios económicos para la empresa han aumentado gracias al adecuado reacondicionamiento de los residuos del área de corte. En el anexo 6, se detalla los residuos del área de corte. Ver tabla 4.17.

**TABLA 4.17
VALOR ECONÓMICO DE LOS RESIDUOS DEL ÁREA DE CORTE**

Tela Vinílica	Calibre	Área de residuos del área de corte (m²)	Precio de 1,45 m² de tela (USD)	Precio de los residuos USD
Econoflex Plus Soft	12	14122,99	2,28	22207,18

TABLA 4.17 CONTINUACIÓN

Inverflex Plus	14	6889,65	2,84	13494,21
Industrial Plus 1175	16	10521,11	4,39	31853,56
Lona Caribe	17	675,79	4,73	2204,46
Lona Concord	18	41,66	5,63	161,74
Vinicoat DF	20	226,92	8,34	1305,17
Total =				71226,32

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

CAPÍTULO 5

GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE TELA VINÍLICA

Para una adecuada gestión de los residuos de tela vinílica dentro de la empresa productora de ropa impermeable, se propone un reacondicionamiento dentro de la empresa de los residuos que se generan en el área de corte. Este reacondicionamiento disminuye significativamente la generación de residuos y un menor uso de materia prima para la elaboración de troqueles.

Los residuos que se generan después del reacondicionamiento se propone sean almacenados para vender a una empresa productora de calzado interesada en el reuso de los residuos de tela vinílica.

Los dueños de la empresa interesados principalmente en cumplir con la legislación ambiental vigente y evitar sanciones de parte de las autoridades, además de disminuir el uso de materia prima con un adecuado reacondicionamiento de los residuos del área de corte en el área de troquelado y con la venta de los residuos del área de troquelado a un gestor, empresa productora de calzado, la empresa productora de ropa impermeable reduce completamente la generación de residuos de tela vinílica.

Para cumplir con lo planteado se proponen procedimientos a seguir para una gestión adecuada de los residuos de tela vinílica, los cuales se presentan en este capítulo.

5.1 REACONDICIONAMIENTO Y REÚSO

5.1.1 PROCEDIMIENTOS PARA EL REACONDICIONAMIENTO Y REÚSO

A continuación, se presenta el procedimiento para el reacondicionamiento y reuso dentro de la empresa.

5.1.1.1 OBJETIVO

- Establecer las directrices y metodología a seguir para definir el orden adecuado de las operaciones a aplicarse en el manejo de los residuos de tela vinílica a ser reusados o reacondicionados para su coprocesamiento.
- Definir responsabilidades en la gestión interna, englobando aquellos procesos donde se ha detectado la generación de residuos de tela vinílica (cortado y troquelado); tanto como la gestión externa de los residuos no aprovechables, a fin de reacondicionarlos para ser entregados a quienes se encargaran de su coprocesamiento.
- Tomar en cuenta la composición de las telas vinílicas para precautelar la salud y seguridad de los trabajadores, en vigilancia del cuidado del medio ambiente y actuando siempre conforme a la normativa ambiental vigente.

5.1.1.2 ALCANCE

Residuos de tela vinílica generados en los procesos de corte y troquelado, y todo aquel que se encuentre almacenado dentro de las instalaciones.

5.1.1.3 RESPONSABILIDADES

	Responsable de Limpieza y Mantenimiento	Responsable del Manejo Administrativo	Operarios	Responsable del Área de Corte	Responsable del Área de Troquelado
Recolección					
Registro					
Almacenamiento					
Acondicionamiento					
Entrega y coordinación con los gestores					

5.1.1.4 REALIZACIÓN

IDENTIFICACIÓN Y DIFERENCIACIÓN DE RESIDUOS

Se ha identificado dos focos puntuales de generación; en el área de corte, donde los operarios deben disponer los residuos generados de sus operaciones en contenedores diferenciados para el almacenamiento de residuos que contengan PVC. Posteriormente estos retazos de tela vinílica serán entregados al área de troquelado, donde sus operarios trabajarán con los retazos considerados como aprovechables para la ELABORADO POR de refuerzos de las prendas diseñadas u otras partes requeridas.

Aquellos residuos considerados como no aprovechables dentro del proceso de reutilización de la empresa, serán conducidos al área de almacenamiento de residuos de tela vinílica, para ser dispuestas en condiciones en que estos materiales no representen un riesgo. En el caso de encontrarse residuos en otras áreas de trabajo son los responsables de limpieza y mantenimiento los encargados de separar y ubicarlos en contenedores diferenciados para el mismo, que serán periódicamente dirigidas al área de almacenamiento.

La separación debe realizarse de forma adecuada, de modo que no existan mezclas que dificulten su gestión; se identificarán convenientemente los envases o depósitos de recogida, transporte interno y almacenamiento, mediante etiquetas en donde se haga constar el nombre del residuo y el tipo manipulación. Con esto se persigue obtener un residuo no contaminado, con mayores posibilidades de valorización para su reutilización o coprocesamiento.

En base a la cantidad generada y a la capacidad de almacenamiento, se busca opciones de gestión para el residuo.

La forma de gestión separada de los residuos de tela vinílica está determinada en función de las características del material residual, que precisa (o no) de un

tratamiento o reacondicionamiento para su entrega a gestores, o la empresa que realizará el coprocesamiento de estos materiales.

5.1.1.5 GESTIÓN ADMINISTRATIVA DE LOS RESIDUOS

El Responsable del Manejo Administrativo es quien decidirá y se asegurará del cumplimiento de los requisitos establecidos en materia de gestión de residuos, de acuerdo a sus particularidades y su destino final.

Trimestralmente el Responsable del Manejo Administrativo deberá llenar un “Libro de Registro de Residuos”, con los datos del retiro de los residuos por los Gestores Autorizados o por la empresa que realizará el coprocesamiento de los materiales recogidos internamente; dicho registro debe incluir cantidades generadas de tela vinílica, la cantidad y características del material entregado, y se deberá anexar un acta de recibo por parte del gestor o la empresa que va a realizar el coprocesamiento.

En base a los resultados obtenidos del “Libro de Registro de Residuos”, que servirá para el control de actividades y movimientos de residuos, se evaluará las modificaciones de las condiciones del entorno realizadas y nuevas posibilidades de minimización de residuos y/o una valorización de los residuos aprovechables abriendo la posibilidad de un sistema de mejora continua.

5.1.1.6 GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE TELA VINÍLICA

La empresa no traspasará residuos especiales a gestores, transportistas o empresa encargada del coprocesamiento que no disponga evidencias que demuestren el cumplimiento de los requisitos que garanticen la competencia del servicio contratado. Una vez comprobada la documentación se firmará un documento de aceptación del residuo, que deberá anexarse al “Libro de Registro de Residuos”.

Almacenamiento:

La zona habilitada para el almacenaje de estos residuos deberá poseer una correcta ventilación y no deberá estar próxima a fuentes generadoras de calor o circuitos eléctricos, estando convenientemente identificada e impermeabilizada. El tiempo máximo de almacenamiento de los residuos especiales depende de la capacidad de almacenamiento instalada.

Señalización y etiquetado:

Los envases y lugares dispuestos para el almacenamiento deberán ser sólidos y resistentes para responder con seguridad a las manipulaciones. Mismos que deberán evitar fuentes de generación de calor, o confinamiento diferenciado de sustancias que puedan formar subproductos tóxicos o que aumenten su peligrosidad.

Las etiquetas deberán tener un tamaño mínimo de 15x15 cm ubicados en lugares visibles y que deberán incluir la identificación del residuo; Nombre, dirección y teléfono del titular de los residuos, fecha de entrega/recepción, Naturaleza de los riesgos que presentan los residuos. El Responsable del Manejo Administrativo deberá asegurarse de que la etiqueta se encuentre bien colocada antes de su traslado o entrega.

Para el embalaje de los residuos de tela vinílica se debe evitar la mezcla de los mismos para evitar un mayor volumen a ser entregado, lo que puede implicar mayores costos. Previa a la entrega de los residuos embalados e identificados se debe realizar siguiendo los siguientes pasos:

- Pesado del contenedor vacío y anotar
- Pesado del contenedor lleno en el momento de su retirada
- Cálculo de residuos retirados
- Registro de valores en el “Libro de Registro de Residuos”

- Revisiones periódicas de los contenedores a fin de detectar mezclas con otro tipo de residuos.
- En el caso de la contratación de un servicio de transportista autorizado el Responsable del Manejo Administrativo deberá enviar una copia de la hoja de seguimiento para ser registrado.

5.1.1.7 SEGUIMIENTO

Con una periodicidad semestral el Responsable del Manejo Administrativo comprobará y analizará “in situ” las condiciones operativas, el desempeño del personal y los registros oportunos para evaluar su conformidad con lo establecido en el procedimiento. Si se detectan no conformidades, el Responsable del Manejo Administrativo realizará un informe de acción correctora de acuerdo con el procedimiento de gestión de acciones correctoras y preventivas.

5.1.1.8 INVENTARIO GENERAL DE RESIDUOS

RESIDUO					Nombre: ...
Nombre y Código	Tipología	Cantidad	Origen	Fecha	Firma responsable:

5.1.1.9 REGISTRO DE ENTREGA/RECEPCIÓN DE RESIDUOS

TRANSPORTISTA				Nombre: ...	Nombre: ...
Permiso No.	Tipología	Cantidad	Fecha	Firma responsable empresa:	Firma responsable transporte:

GESTOR AUTORIZADO				Nombre: ...	Nombre: ...
Permiso No.	Tipología	Cantidad	Fecha	Firma responsable empresa:	Firma responsable gestión:

5.1.1.10 BENEFICIOS DEL REACONDICIONAMIENTO Y REÚSO EN LA EMPRESA

La empresa productora de ropa impermeable obtiene beneficios en el reacondicionamiento y en el reuso, los beneficios se presentan en la tabla 5.1.

TABLA 5.1
BENEFICIOS DEL REACONDICIONAMIENTO Y REÚSO DE LA TELA VINÍLICA EN LA EMPRESA

Beneficios	Reacondicionamiento	Reuso	Detalle
Reducción en la cantidad de residuos de tela vinílica generados. El reacondicionamiento representa una reducción de aproximadamente 6,5 toneladas y el reuso aproximadamente 13,5 toneladas. Dando como resultado una reducción completa de los residuos de tela vinílica dentro de la empresa.	X	X	El reacondicionamiento se lo realiza dentro de la empresa en el área de troquelado, mientras que el reuso lo realiza una empresa productora de calzado.
Ingreso económico por la venta de un residuo. Aproximadamente unos 5000 USD anuales por las 13,5 toneladas de residuos de tela vinílica que se generan al		X	Se considera este beneficio actualmente por un acuerdo con una empresa productora de calzado interesada en los residuos de tela vinílica, para incluir dentro de su materia prima en la ELABORADO

año.			POR de suelas de zapatos para niños, quien propone adquirir los residuos a un valor de 400 USD por tonelada de tela vinílica.
Disminución del uso de rollos nuevos de tela vinílica (materia prima) en el área de troquelado que representa una reducción en la compra de materia prima por un valor aproximado de 55.000 USD.	X		El ahorro económico por mejoras de la eficiencia en el aprovechamiento de los rollos de tela vinílica en el área de troquelado, se ve representado en la no utilización de rollos nuevos de materia prima.
Evitar sanciones por parte de la autoridad ambiental.		X	La normativa ambiental vigente exige la adecuada gestión de los residuos de telas vinílicas que en caso contrario serán sometidas a las sanciones respectivas indicadas en el código orgánico integral penal.
Mejora de imagen como empresa frente a sus clientes.	X	X	El cumplimiento de la norma refleja por parte de la empresa su compromiso con el medio ambiente.

5.2 TIPOS DE RECICLAJE DE TELA VINÍLICA

Las diversas actividades llevadas a cabo dentro del proceso productivo, corte y troquelado dentro del caso de estudio, cuentan con diferentes flujos de residuos que nos sirven para identificar el material de interés para su aprovechamiento. Existiendo siempre la necesidad de priorizar la minimización en la generación de residuos, se puede tomar en cuenta al reciclaje como una herramienta que nos permite la recuperación o transformación parcial o total de los residuos.

Los materiales utilizados para la ELABORADO POR de tela vinílica, a base de PVC, se distingue fundamentalmente por su composición química, estructuras, impurezas y la distribución de sus componentes.

La tela vinílica es un material formado por la asociación de varios compuestos, polímeros y aditivos, que le confiere una característica especial; y que, en conjunto, excede las propiedades de cada uno de estos elementos.

La parte negativa de estos materiales compuestos surge al intentar separar y recuperar los diversos componentes, o bien al momento de encontrar una opción de reciclaje sin separar. El material recuperable de interés es el PVC por su facilidad de transformación y termoplasticidad, pudiendo ser este reciclado por métodos mecánicos y químicos. Los demás componentes o elementos contaminantes, como metales pesados, se encuentran presentes en la materia prima y por lo tanto también en los residuos, la naturaleza de estos contaminantes dificulta la posibilidad del reciclaje.

El reciclaje del PVC se basa en la recuperación y posterior reintroducción del material dentro del proceso productivo. La mayoría de residuos pueden ser

recicladados gracias al avance de la tecnología, pero para su aplicación a nivel industrial debe ser económicamente viable. Los gastos adicionales en los que se incurre para el reciclaje son a causa de las características tóxicas y su grado de concentración, que requieren un tratamiento específico y de controles periódicos.

Para determinar los límites del reciclado; el ecológico, donde los procesos de limpieza del producto acarrear otros problemas ambientales derivados, y el económico donde no se alcanza la rentabilidad deseada; se hace necesario un análisis exhaustivo del ciclo de vida del producto. El análisis del ciclo de vida comprende la identificación, clasificación y cuantificación de los efectos de un producto, proceso o actividad industrial mediante la ELABORADO POR de un balance material y energético del sistema.

Para la selección de los procedimientos de transformación de los residuos a materiales convencionales se deben tener en cuenta la naturaleza del residuo, el objetivo de los tratamientos, la tecnología necesaria y las consideraciones económicas para un óptimo funcionamiento.

5.2.1. RECICLAJE MECÁNICO

El reciclaje mecánico consiste en la recuperación de residuos de PVC mediante procesos de selección, trituración y lavado para obtener como producto material dispuesto para ser utilizado en una segunda vida útil.

El reciclaje mecánico es el más utilizado, pero la complicación que se presenta para nuestro caso de estudio es que el PVC ingresa al proceso productivo como tela

vinílica, que incluye distintos agregados (aditivos, estabilizantes, plastificantes y tela), lo que dificulta una separación completa mediante este método.

5.2.2. RECICLAJE QUÍMICO

El reciclaje químico consiste en la regeneración del polímero a partir del monómero original o la obtención de una mezcla de hidrocarburos para otras aplicaciones, aplicable para residuos plásticos mezclados con porcentajes bajos de PVC (inferior al 10%); en plásticos con porcentajes superiores al 10% se puede utilizar pirolisis a alta temperatura ($> 1100^{\circ}\text{C}$) y posterior incineración con el fin de recuperar el cloruro de hidrógeno y energía. Las complicaciones analizadas dentro de esta opción son la complejidad del método y los altos requerimientos derivados del proceso, lo que representa un alto costo de inversión.

5.2.3. RECICLAJE ENERGÉTICO

El reciclaje energético consiste en la incineración controlada de los residuos, bajo condiciones técnicamente avanzadas, para la recuperación de la energía contenida en el material. Esta tecnología de no ser correctamente utilizados sería la fuente de una gran cantidad de dioxinas y furanos, además de inevitablemente exposición a las residuales concentraciones de metales pesados.

5.2.4. RECICLAJE POR DISOLVENTES

Otra alternativa es la de disolución química del PVC a través de solventes. Esta tecnología se encuentra actualmente patentada, y es un proceso que demanda una alta inversión y gran control de la unidad productiva.

Las ideas de desarrollo sostenible son acogidas cada vez más gracias a la toma de conciencia de que las condiciones del modelo actual producción es insostenible.

Para la industria dentro de la cual hemos desarrollado nuestro estudio, la inviabilidad de proyectos de reciclaje tanto químico como mecánico se presenta debido a factores como la abundancia, dado que el material generado por los procesos de un posible reciclaje, dentro de la empresa, son de fácil adquisición y de bajo valor en el mercado; y la carencia de medidas económicas, tanto incentivos como sanciones.

Las consideraciones económicas son, desde el punto de vista de la industria, el punto más importante al momento de elegir una operación de tratamiento. Es preciso evaluar el consumo energético, el costo de los reactivos, el costo de nuevos equipos y sus requerimientos, el costo de las medidas de seguridad necesarias y el costo de la mano de obra para su operación.

5.2.5 Texyloop

Es un sistema de recogida y reciclado de telas vinílicas, implementado en 2004 por la empresa Serge Ferrari, que permite volver a utilizar las fibras del material presentes en las telas vinílicas que incluye tres pasos importantes: recolección, clasificación y acondicionamiento, y tratamiento. El proceso de reciclaje convierte tejidos revestidos de PVC en fibras, manteniendo muchos de sus aditivos, utilizados para la producción de nuevos productos. El contenido medio de compuesto de PVC en el residuo debe ser de al menos 70%.

5.2.5.1 Proceso:

“El proceso de disolución es un proceso lento, que ocurre en dos etapas. Primero las moléculas del solvente se difunden lentamente en el polímero para producir un gel hinchado. Esto puede ser todo lo que ocurre si por ejemplo las fuerzas intermoleculares polímero-polímero son altas debido a enlaces cruzados, cristalinidad o fuertes puentes de hidrógeno. Pero si estas fuerzas pueden vencerse por la introducción de fuertes interacciones

polímero-solvente puede ocurrir la segunda etapa de la disolución. Aquí el gel se desintegra gradualmente en una solución verdadera. Solo esta etapa puede acelerarse materialmente por agitación. Aun así el proceso de disolución puede ser bastante lento para materiales de alto peso molecular.

Las relaciones de solubilidad en sistemas de polímeros son más complejas que aquellas entre compuestos de bajo peso molecular por las diferencias en tamaño entre las moléculas de polímero y las del solvente, la viscosidad del sistema, y los efectos de la textura y peso molecular del polímero. A su vez la presencia o ausencia de solubilidad al variar las condiciones como naturaleza del solvente o temperatura pueden brindar mucha información sobre el polímero.” (Raymond B., 2012)

A este procedimiento se compone de dos pasos importantes posteriores a la disolución de los residuos; en primer lugar un centrifugado que ayuda a refinar el PVC contenido en la mezcla y en segundo lugar la inclusión de un reactor que permite separar el hilo de cobre u otras sustancias no deseadas en la mezcla a recuperar.

5.3 PROCEDIMIENTOS PARA LA DISMINUCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES

5.3.1 OBJETIVO

- Establecer las directrices y metodología a seguir para disminuir los riesgos laborales y ambientales dentro de la empresa productora de ropa impermeable.
- Definir responsabilidades en el control y aplicación de las medidas de seguridad dentro de la empresa.
- Determinar la señalización y el equipo de seguridad requerido en cada una de las operaciones dentro del proceso productivo.

5.3.2 ALCANCE

Capacitación, señalización y ubicación de las áreas o procesos que representan un riesgo para los trabajadores.

5.3.3 RESPONSABILIDADES

	Responsable de capacitación	Responsable de la señalética	Responsable del control del uso de EPP
Recolección			
Cortado			
Tendido			
Troquelado			

	Responsable de recolección	Responsable de almacenamiento	Responsable de entrega al gestor
Focos halógenos			
Guaípe con tinher			
Cartuchos de tinta usados			
Residuos de mantenimiento de las máquinas			

5.3.4 REALIZACIÓN

5.3.4.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS ÁREAS, OPERACIONES Y MÁQUINAS QUE REPRESENTAN RIESGO EN LA SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES.

En la figura 5.1 se muestran las áreas y equipos que representan riesgo para los trabajadores dentro de la empresa, mientras que en la tabla 1 se detalla los riesgos de las áreas y sus máquinas.

TABLA 5.2
RIESGOS DE LAS ÁREAS Y MÁQUINAS DE TRABAJO

No.	Área o máquina	Riesgo
1	Almacenamiento	Aplastamiento por caída de rollos de tela vinílica
2	Troquelado	Inhalación de gases de combustión por quema accidental de tela vinílica.
3	Sellado	Inhalación de gases de combustión por quema accidental de tela vinílica.
4	Traslado	Impacto con vehículos que ingresan al parqueadero de la empresa.
5	Almacenamiento de residuos	Inhalación de solventes (guaipe con tinher)
6	Cortadoras	Corte de dedos con las cuchillas en movimiento
7	Perforadora eléctrica	Perforación de mano
8	Tendedora	Impacto con la maquina en movimiento
9	Troqueladora	Aplastamiento de brazos y quemaduras

FIGURA 5.1
ÁREAS Y EQUIPOS DE RIESGO DENTRO DE LA EMPRESA

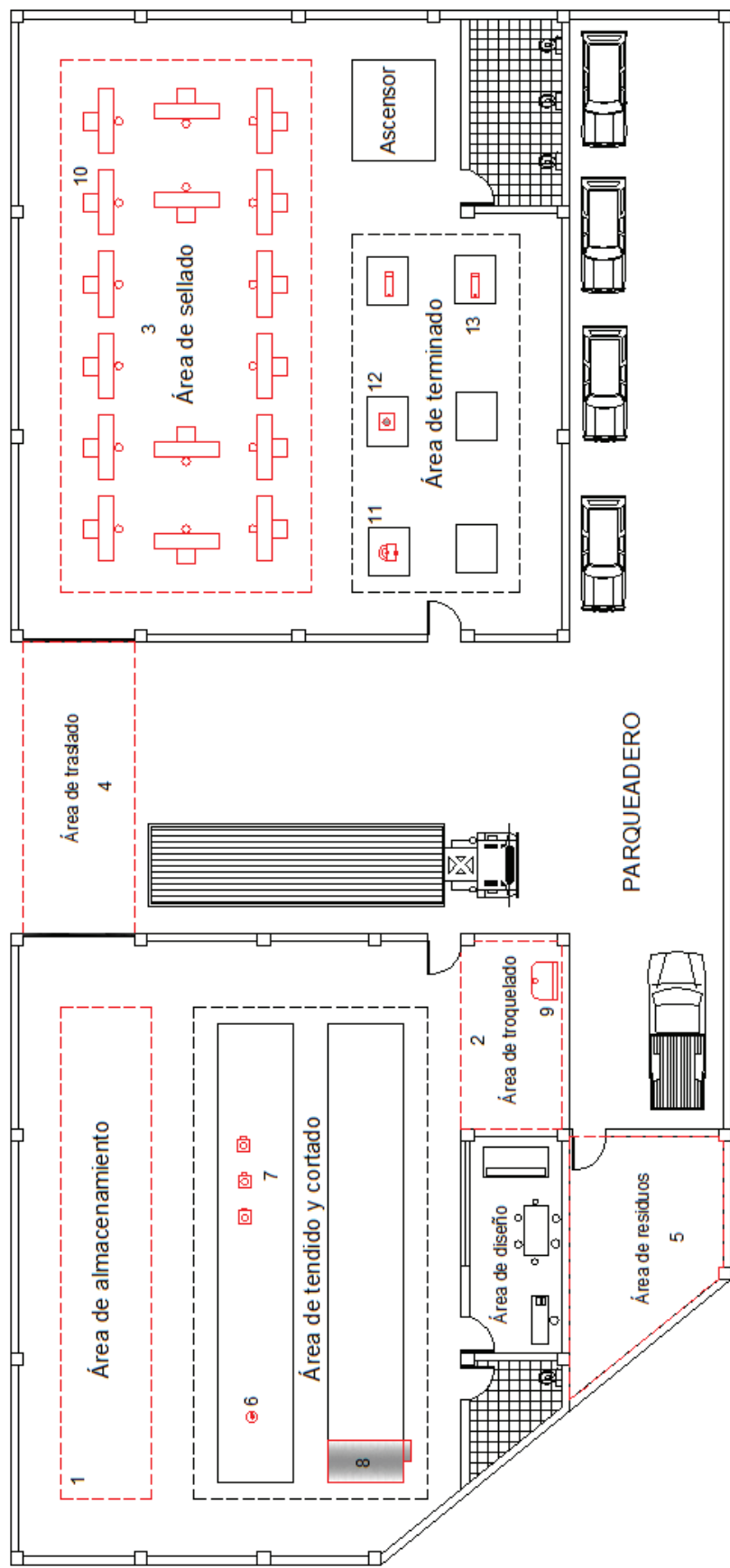


TABLA 5.2 CONTINUACIÓN

10	Selladoras	Aplastamiento de brazos, quemaduras y descargas eléctricas.
11	Brochadora	Cortes en los dedos
12	Perforadora manual	Aplastamiento de dedos
13	Rectas	Cortes en mano

5.3.4.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS QUE GENERAN RIESGOS AL AMBIENTE.

Dentro de la empresa se ha identificado los residuos que generan riesgo al medio ambiente, esto residuos son generados en diferentes áreas de la empresa. Se excluye las telas vinílicas dentro de estos residuos por ser el de mayor generación, para las que se plantea un procedimiento individual para su gestión (Procedimientos para el reacondicionamiento y reúso). A continuación se detallan los residuos y las áreas donde se generan:

- Focos halógenos: Todas las áreas de la empresa
- Guaipe con tinher: Área de terminado
- Cartuchos de tinta usados: Área de diseño y oficinas
- Residuos de mantenimiento de las máquinas: Áreas de diseño, tendido, cortado, troquelado, sellado y terminado.

5.3.5 GESTIÓN PARA LA DISMINUCIÓN DE RIESGOS LABORALES














Para disminuir los riesgos laborales dentro de la empresa se establece la implementación de señalética indicando las medidas de seguridad que el trabajador debe tomar dentro del área de trabajo o al utilizar las máquinas, además de una

adecuada capacitación en el uso de máquinas y el equipo de protección personal que se requiere dentro de las diferentes áreas en la empresa.

En la tabla 2 se muestra la señalética que se debe implementar dentro de la empresa. Para las áreas se especifica el EPP que debe utilizar el trabajador y para las máquinas los riesgos que conlleva el mal uso de la misma.

TABLA 5.3
SEÑALÉTICA DE SEGURIDAD DENTRO DE LA EMPRESA

No.	Área o máquina	Señalética
1	Almacenamiento	 
2	Troquelado	 
3	Sellado	
4	Traslado	 
5	Almacenamiento de residuos	 

6	Cortadoras	
7	Perforadora eléctrica	
8	Tendedora	
9	Troqueladora	  
10	Selladoras	   
11	Brochadora	
12	Perforadora manual	
3	Rectas	

La señalética debe ser realizada como indica la NTE INEN – ISO 3864 (Símbolos gráficos. Colores de seguridad y señales de seguridad).

5.3.6 GESTIÓN PARA LA DISMINUCIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES

Para la adecuada gestión de los residuos que representan riesgos al ambiente la empresa será la responsable del manejo y será quien se asegure del cumplimiento de los requisitos establecidos en la legislación vigente.

5.3.7 INVENTARIO GENERAL DE RESIDUOS

RESIDUO					Nombre: ...
Nombre y Código	Tipología	Cantidad	Origen	Fecha	Firma responsable:

5.3.8 REGISTRO DEL ESTADO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL

Nro.	Detalle de EPP	Estado de EPP	Fecha	Firma responsable EPP:	Firma responsable del control del uso EPP:

5.3.9 REGISTRO DE LA SEÑALÉTICA

Nro.	Detalle de señalética	Estado de señalética	Fecha	Firma responsable de señalética:

5.3.10 REGISTRO DE ENTREGA/RECEPCIÓN DE RESIDUOS

TRANSPORTISTA				Nombre: ...	Nombre: ...
Permiso No.	Tipología	Cantidad	Fecha	Firma responsable empresa:	Firma responsable transporte:

GESTOR AUTORIZADO				Nombre: ...	Nombre: ...
Permiso No.	Tipología	Cantidad	Fecha	Firma responsable empresa:	Firma responsable gestión:

5.4 RESULTADOS Y ANÁLISIS

5.4.1 PROPIEDADES DE LA TELA VINÍLICA Y BALANCE DE LOS RESIDUOS GENERADOS

**TABLA 5.4
MASA DE RESIDUOS DE LA EMPRESA EN EL AÑO 2014**

Tela Vinílica	Calibre	Rollos adquiridos	Rollos aprovechados	Rollos desperdiciados	Área de residuo (m ²)	Peso (g/m ²)	Masa de residuo (kg)
Econoflex Plus Soft	12	800	745,37	54,63	4752,71	360	1710,98
Inverflex Plus	14	550	432,26	117,74	10243,52	460	4712,02
Industrial Plus 1175	16	800	692,76	107,24	9329,91	640	5971,14
Lona Caribe	17	40	32,97	7,03	611,24	480	293,39
Lona Concord	18	10	5,71	4,29	373,18	625	233,24
Vinicoat DF	20	72	61,12	10,88	394,25	1060	417,90
							13338,67

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

A partir de los diseños de la ropa impermeable facilitados por la empresa, se calcula en la siguiente tabla la masa de tela vinílica que la empresa genera como residuo, considerando la diferencia de rollos de tela vinílica.

**TABLA 5.5
MASAS DE RESIDUOS DE PLASTISOL Y POLIÉSTER DE LA EMPRESA EN EL AÑO 2014**

Tela Vinílica	Calibre	Masa de residuo	% Plastisol	% Poliéster	Masa plastisol (kg)	Masa poliéster (kg)
Econoflex Plus Soft	12	1710,9753	83,33	16,67	1425,76	285,22
Inverflex Plus	14	4712,0184	86,96	13,04	4097,57	614,45
Industrial Plus 1175	16	5971,1396	90,625	9,375	5411,35	559,79
Lona Caribe	17	293,39453	87,5	12,5	256,72	36,67
Lona Concord	18	233,23724	90,4	9,6	210,85	22,39
Vinicoat DF	20	417,90436	100	0	417,90	0,00
					11820,14	1518,53

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

5.4.2 PLAN DE MONITOREO

En la tabla 5.6 se puede observar los datos del plan de monitoreo de los residuos de tela vinílica, recolectados en el año 2014 en la empresa.

**TABLA 5.6
PLAN DE MONITOREO DE RESIDUOS DE TELA VINÍLICA EN LA EMPRESA**

RESIDUOS DE TELA VINÍLICA (kg)												
Día/mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
1	S/P	S/P	S/P	59	S/P	54	49	50	52	50	S/P	48
2	42	S/P	S/P	55	S/P	50	51	S/P	48	45	S/P	50
3	53	47	S/P	54	S/P	56	50	S/P	47	49	S/P	51
4	S/P	45	S/P	51	45	53	S/P	49	46	S/P	56	49
5	S/P	49	51	S/P	47	52	S/P	51	48	S/P	53	S/I
6	48	58	56	S/P	47	S/P	55	48	S/P	47	55	S/P
7	52	50	55	50	48	S/P	51	52	S/P	45	54	S/P

TABLA 5.6 CONTINUACIÓN

8	55	S/P	S/P	50	50	51	S/I	50	42	49	S/P	55
9	58	S/P	S/P	51	S/P	51	54	50	41	50	S/P	57
10	65	45	50	58	S/P	49	58	S/P	40	S/P	50	55
11	S/P	45	50	S/P	51	49	S/P	49	39	S/P	51	59
12	S/P	48	52	S/P	51	50	S/P	48	45	S/P	55	49
13	50	50	55	57	53	S/P	51	54	S/P	51	52	S/P
14	50	51	53	S/I	56	S/P	50	52	S/P	49	57	S/P
15	47	S/P	S/P	S/I	55	50	52	54	41	47	S/P	54
16	55	S/P	S/P	S/I	S/P	58	48	S/P	43	46	S/P	53
17	51	55	49	56	S/P	50	47	S/P	46	49	50	56
18	S/P	59	47	S/P	51	54	41	50	49	S/P	49	54
19	S/P	63	45	S/P	54	52	S/P	53	50	S/P	58	51

TABLA 5.6 CONTINUACIÓN

20	48	48	41	S/P	56	S/P	52	S/P	50	55	48
21	S/I	51	50	55	53	S/P	40	S/P	48	50	S/P
22	50	S/P	S/P	50	53	51	41	55	50	S/P	47
23	53	S/P	S/P	55	S/P	54	39	57	45	S/P	45
24	51	57	50	51	S/P	59	50	59	51	51	50
25	S/P	55	53	S/P	49	57	51	54	S/P	55	S/P
26	S/P	50	49	S/P	48	50	S/P	50	S/P	50	S/P
27	47	49	51	48	47	S/P	S/P	S/P	58	51	S/P
28	55	N/E	50	45	S/I	S/P	55	S/P	55	54	S/P
29	44	N/E	S/P	44	59	48	57	49	53	S/P	51
30	55	N/E	S/P	46	S/P	S/I	50	46	57	S/P	49
31	59	N/E	47	N/E	S/P	N/E	55	N/E	51	N/E	S/P

TABLA 5.6 CONTINUACIÓN

Total=	1088	975	954	935	973	1098	1095	1059	1047	1095	1006	1031
Promedio=	51,8	51,3	50,2	51,9	51,2	52,3	49,8	50,4	47,6	49,8	52,9	51,6

S/P	Sin producción
N/E	No existe el día
S/I	Sin información

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Anibal

5.4.3 ANÁLISIS ECONÓMICO DEL REACONDICIONAMIENTO Y REÚSO DE LA TELA VINÍLICA

A continuación se detalla los beneficios económicos para la empresa que representa el reacondicionamiento de los residuos de tela vinílica del área de corte:

TABLA 5.7
ANÁLISIS ECONÓMICO DEL REACONDICIONAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE TELA VINÍLICA

Área	Ingresos	Pérdidas
Cortado	443622	71226,32
Troquelado	71226,32	16381,36

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

Los residuos de telas vinílicas representan un 10,46% de pérdidas económicas de la compra de materia prima para la empresa en el año 2014.

Para el caso del reuso de los residuos de tela vinílica, tenemos una propuesta que se está ejecutando actualmente en la empresa.

Una empresa encargada de la producción de zapatos se interesó en los residuos de tela vinílico para reusarlo en su proceso de producción, específicamente para elaborar suelas de zapatos de niños. El problema para el reuso de la tela vinílica de la empresa era su color, el amarillo que representa la mayor parte de la producción, no era el más agradable para los usuarios si se pensaba en producción de artículos de uso diario como cartucheras, cinturones, carteras, bolsos, etc.

Para la empresa que elabora zapatos no es un inconveniente el color, porque se destina los residuos al calzado de niño. La propuesta de la empresa de zapatos a la empresa que produce la ropa impermeable es, que por cada tonelada de tela vinílica

pagará un costo de 400 dólares americanos y ellos se encargarán del transporte de los residuos. La empresa de ropa de tela vinílica tiene un espacio para almacenar los desechos de tela vinílica con la adecuada ventilación y espacio suficiente para contener hasta 2 toneladas de residuos de tela vinílica.

Se consideró los resultados de los balances de masa y el plan de monitoreo para determinar el tiempo necesario para recolectar la tonelada de residuos de tela vinílica.

Para el balance de masa:

$$m_{residuos} = 53,14 \text{ kg/día}$$

$$\text{Número de días}_{1 \text{ Ton}} \approx 19 \text{ días}$$

Para el Plan de Monitoreo:

$$\text{En promedio se genera, } m_{residuos} = 50,9 \text{ kg/día}$$

$$\text{Número de días}_{1 \text{ Ton}} \approx 20 \text{ días}$$

En el año 2014, considerando el plan de monitoreo, se podría haber vendido a la empresa de calzado 12356 kg de residuos de tela vinílica que representan un ingreso económico de 4942,40 dólares americanos.

Este valor representa una ganancia del 30% del valor de los residuos que antes iban a dar al botadero de basura.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

Las opciones de mejora sugerida requieren del aval del personal administrativo para su implementación, es primordial la aprobación de parte de quien toma las decisiones en la empresa a ser intervenida. En nuestro caso de estudio este objetivo se logró gracias a la apertura e interés de la empresa en mejorar su proceso productivo y de realizar la gestión ambiental de los residuos generados requerida en la normativa ambiental vigente. A través de una comunicación clara y directa se supo explicar los requerimientos y objetivos para los procedimientos planteados en los diferentes aspectos de la empresa como; el acondicionamiento y reúso, la salud y seguridad industrial, y la gestión de residuos para su coprocesamiento.

Como objetivo específico se planteó la apertura de un mercado de productos artesanales con material reciclado para generar nuevas plazas de trabajo, la entrega del material para la confección de dichos productos se la realizaría de forma gratuita. Esta opción fue desplazada por la apertura al coprocesamiento de los residuos por parte de una empresa dedicada a la ELABORADO POR calzado infantil, dada la incompatibilidad en color, tamaño y forma de los residuos de tela vinílica. Las ventajas de la nueva opción de gestión de residuos, implementada, representa un aprovechamiento del 100% de los residuos de tela vinílica, además de recibir por ellos ingresos por el valor de 400 USD por tonelada entregada.

Dentro de lo establecido en el marco legal ambiental aplicable se plantea el concepto de responsabilidad integral de materiales peligrosos, “de la cuna a la tumba”, que implica la responsabilidad en el manejo y la disposición final del residuo peligroso generado. La empresa da cumplimiento a esta exigencia al entregar sus residuos de producción a una empresa responsable y autorizada a trabajar con PVC, pero se

encuentra en la imposibilidad de controlar el destino del producto posterior a su comercialización, debido a los posibles usos y contaminación agregada al material entregado.

Los procesos actuales para el reciclaje de PVC son ampliamente utilizados a nivel mundial, el problema que se presenta al momento de trabajar con tela vinílica es la difícil separación o eliminación de los diferentes componentes y aditivos utilizados para su conformación. Sea el proceso el reciclaje químico, mecánico o energético, se debe considerar como parámetros para su procesamiento la abundancia y diversidad de componentes presentes en residuo, no proporcionado por los proveedores de materia prima, para bajo estos conocimientos determinar las condiciones y requerimientos para su procesamiento. El desarrollo de las tecnologías a aplicar o la contratación de estos servicios a empresas especializadas; requiere la ELABORADO POR de un exhaustivo análisis de la viabilidad técnica y económica, en función de la composición y abundancia del residuo. Procedimientos que requieren una inversión de recursos para su desarrollo. Los costos implicados representan un costo inadmisibles en función de la naturaleza de la empresa.

El proceso de optimización en la producción de prendas, en las áreas de corte y troquelado, representan un ahorro significativo gracias a la aplicación de conceptos ingenieriles para la mejora de la eficiencia en el cortado y recuperación de materiales para el troquelado. Los beneficios directos de estos procedimientos, obtenidos gracias al análisis de los balances de masa realizados durante el periodo de un año, representan un ahorro de materia prima, aproximadamente de 6,5 toneladas, y la reducción del 100% de desechos de tela vinílica dispuestos como residuos comunes, finalmente utilizados por una empresa de calzado infantil encargada de su coprocesamiento.

Los procedimientos sugeridos a aplicarse durante la operación de la empresa intervenida ayudarán al control del personal y mejora de los procesos, gracias a la posibilidad de identificar falencias mediante el manejo de registros. La implementación de estos modelos de gestión sienta la base para la renovación de

permisos de funcionamiento, la mejora continua y la obtención de reconocimientos de calidad, como certificaciones ISO y Sello Verde. Se apunta a la difusión y socialización de la labor realizada por la empresa hacia el público, realzando la responsabilidad ambiental.

6.2 RECOMENDACIONES

Debido al progresivo crecimiento demográfico y los procesos de urbanización dentro del cantón Mejía se debe tener un especial cuidado de las condiciones para con el medio ambiente de las empresas que se encuentran actualmente presentes y aquellas que a futuro se encontrarán allí debido a la expansión de la industria en la zona, sector que actualmente representa el 15,7 % de la actividad económica de población. El deterioro de la calidad ambiental por la falta de control y regulación adecuada son eminentes efectos de procesos desordenados de urbanización; toda actividad, en especial la actividad industrial, requiere de vigilancia por parte GAD del cantón Mejía mediante la aplicación de las herramientas del marco legal ambiental existente.

La empresa debe dar un adecuado seguimiento de la gestión ambiental, para el desarrollo continuo y mejora de los procesos dentro de la empresa, mediante las herramientas y lineamientos entregados. En base acciones correctivas inmediatas tomadas en la empresa se obtuvo resultados extraordinarios en la reducción de la producción de residuos y un considerable ahorro en la adquisición de materia prima gracias a una gestión positiva, con resultados positivos para el medio ambiente y la empresa. Es por esto que se recomienda a la empresa gestionar de la parte administrativa aplicación y mantenimiento responsable de las acciones planteadas.

Se recomienda el desarrollo, y la puesta en marcha, de procesos de socialización sobre las medidas tomadas en la empresa para el mejoramiento de su desempeño ambiental. Mediante la difusión de esta información se debería mejorar la imagen de la empresa ante público y de esta manera lograr el reconocimiento deseado por los esfuerzos realizados.

El análisis de los sistemas productivos tiene un amplio campo de acciones a tomar no desarrollados por el desconocimiento o desinterés de los empresarios. La apertura para el accionar sobre el ámbito industrial es benéfica tanto para las empresas como para el medio ambiente. Pero es requisitos extender los conocimientos académicos sobre el sector productivo del país que se encuentra en constante desarrollo y que es susceptible a continuas mejoras para el bien común.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Altadill R., Andrés A., Bruno A., Bruno J., Canales A., Cortés A., et al. (2009). Reciclaje de residuos industriales. Ediciones Diaz de Santos. 2da edición. España. pp. 28, 67 – 87.

Asociación Latinoamericana de la Industria Plástica. (2015). Policloruro de vinilo. Medio Ambiente. http://www.aliplast.org/tipos_plastico/pvc.html

Gomez D. (2011). Evaluación de materias primas en la ELABORADO POR de telas vinílicas de la empresa Proquinal S.A. Tesis de grado de Ingeniería Química. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Fisicoquímicas. Bucaramanga, Colombia.

MEMORIA TÉCNICA/ CANTÓN MEJÍA. (2013). Generación de geoinformación para la gestión del territorio a nivel nacional escala 1: 25 000.

http://app.sni.gov.ec/snmlink/sni/PDOT/ZONA2/NIVEL_DEL_PDOT_CANTONAL/PICHINCHA/MEJIA/IEE/MEMORIA_TECNICA/mt_mejia_socioeconomico.pdf

Ministerio de Educación. (2013). Archivo Maestro de Instituciones Educativa (AMIE). <http://reportes.educacion.gov.ec:8085/reportesPlantilla.aspx?rep=7>

NTE INEN 1076 (1987). Prevención de incendios. Clasificación e identificación de sustancias peligrosas en presencia de fuego.

Organización Mundial de la Salud. (2014). Las dioxinas y sus efectos en la salud humana. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs225/es/>

Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (2012). Transformación de la Matriz Productiva Revolución productiva a través del conocimiento y el talento humano (1ª

edición) Quito: ediecuatorial.

Tapia Y. N.B. (2005). Estudio de factibilidad para una planta procesadora de resinas de PVC. Tesis de Grado de Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción, ESPOL.

Torres. L. M. (2006). Procedimientos y lineamientos de la evaluación ambiental para el traslado de la planta de producción de telas vinílicas del grupo kopelle de bogotá a un municipio de la sabana. Proyecto de titulación Facultad de Ingeniería Ambiental y Sanitaria. Universidad de la Salle. Bogotá, Colombia.

ANEXOS

ANEXO No 1
PRODUCTOS DE LA EMPRESA

PRINCIPALES PRODUCTOS ELABORADOS EN TELA VINÍLICA

Familia	Productos	Talla / Dimensión	Calibre	Unidades
Delantales	Delantal sin pechero	1,10 x 0,70	12	1096
			14	2182
			16	3870
			17	2032
			20	680
	Delantal con pechero	1,10 x 0,70	12	62
			16	196
			17	208
			20	244
	Delantal sin pechero	1,00 x 0,70	12	10624
			14	20520
			16	11642
			17	928
			18	188
			20	130
	Delantal con pechero	1,00 x 0,70	16	36
	Delantal sin pechero	1,15 x 0,70	12	174
			14	16
	Delantal sin pechero	1,20 x 0,70	12	128
			14	106
			16	4
	Delantal sin pechero	1,10 x 0,80	12	2
			16	2602
Delantal con pechero	1,10 x 0,80	12	4	
		14	12	
Delantal con pechero	1,25 x 0,80	16	20	
Delantal sin pechero	1,15 x 0,85	14	192	
		16	704	
		17	2	
		20	48	
Delantal con pechero	1,15 x 0,85	16	100	
Delantal sin pechero	0,90 x 0,70	12	2	
		14	2	
		20	1200	
Delantal con pechero	0,90 x 0,70	12	2	

			14	4
Trajes	Traje de Fumigar	M	16	2876
		L		5406
		XL		1122
	Traje de Lluvia	M	12	11076
		L		1710
		XL		1182
		M	14	286
		L		340
		XL		245
	Traje industrial de lluvia	M	16	470
		L		284
		XL		422
Traje Semiindustrial	M	14	1080	
	L		1754	
	XL		678	
Ponchos		1,45 x 1,80	12	10398
		1,45 x 2,00		400
		1,45 x 2,20		638
Chaquetas	Chaqueta de lluvia	M	12	194
		L		476
		XL		98
		L	14	6
		L	16	24
	Chaqueta 3/4 industrial	M	16	2
		L		42
		XL		26
	Chaqueta 3/4 para lluvia	M	12	1736
		L		5544
		XL		1676
	Chaqueta 3/4 semiindustrial	M	14	310
		L		156
		XL		70
	Chaqueta Cubretodo	M	12	3938
		L		6348
		XL		4582
		M	16	72
L		28		
XL		20		
Chaqueta cubretodo	M	16	18	

	industrial	L		22
		XL		28
	Chaqueta cubretodo semiindustrial	M	14	618
		L		1068
		XL		892
	Chaqueta para fumigar	M	16	8
		L		106
		XL		10
	Mangas	Mangas de fumigación		18
Mangas post cosecha		12	3016	
		14	3126	
		16	3404	

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

ANEXO No 2
MATERIA PRIMA INICIAL EN EL PROCESO DE
PRODUCCIÓN

Masa de tela vinílica adquirida en el año 2014 por la empresa

Calibre	Rollos	Largo (m)	Ancho (m)	Área (m²)	Peso (g/m²)	Masa inicial (kg)
12	800	1,45	60	69600	360	25056
14	550	1,45	60	47850	460	22011
16	800	1,45	60	69600	640	44544
17	40	1,45	60	3480	480	1670,4
18	10	1,45	60	870	625	543,75
20	72	1,45	25	2610	1060	2766,6
Total =						96591,75

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

ANEXO 3
TROQUELADO

Unidades y área de cada troquel que se utiliza en proceso de producción

TROQUELADO			
Troquel	Producto que requiere el troquel	Unidades para cada prenda	Área de cada troquel (m²)
Refuerzos largos	Delantales	2	0,022
Refuerzos de extremidades	Mangas	4	0,084
	Trajes de fumigar	6	
Pecheros	Delantales	2	0,105
	Trajes de fumigar	2	
Tiras largas	Trajes de fumigar	2	0,026
Tiras de soporte	Delantales	2	0,021
Refuerzos de capuchas	Ponchos	2	0,017
Tiras 50	Delantales	2	0,017
Refuerzos pantalón	Trajes	2	0,021
Cuadritos	Delantales	4	0,0016
	Trajes		
	Ponchos		
Tiras 12	Delantales	2	0,0048
Refuerzos luna	Chaquetas	1	0,024

	Traje de lluvia	2	
Tiras 25	Delantales	2	0,022
Disco	Chaquetas	1	0,036
	Traje de fumigar	2	

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Aníbal

Masa de troquelado utilizado en el año 2014 en la empresa

Familia	Productos	Talla / Dimensión	Calibre	Unidades	Área de troquelado por prenda (m²)	Peso (g/m²)	Masa de troquelado total (kg)
Delantales	Delantal sin pechero	1,10 x 0,70	12	1096	0,18	360	71,02
			14	2182	0,18	460	180,67
			16	3870	0,18	640	445,82
	Delantal con pechero	1,10 x 0,70	17	2032	0,18	480	175,56
			20	680	0,18	1060	129,74
	Delantal sin pechero	1,00 x 0,70	12	62	0,39	360	8,70
			16	196	0,39	640	48,92
			17	208	0,39	480	38,94
	Delantal sin pechero	1,00 x 0,70	20	244	0,39	1060	100,87
			12	10624	0,18	360	688,44

Delantal con pechero	1,10 x 0,80	12	4	0,39	360	0,56
		14	12	0,39	460	2,15
Delantal con pechero	1,25 x 0,80	16	20	0,39	640	4,99
		14	192	0,18	460	15,90
Delantal sin pechero	1,15 x 0,85	16	704	0,18	640	81,10
		17	2	0,18	480	0,17
		20	48	0,18	1060	9,16
Delantal con pechero	1,15 x 0,85	16	100	0,39	640	24,96
		12	2	0,18	360	0,13
Delantal sin pechero	0,90 x 0,70	14	2	0,18	460	0,17
		20	1200	0,18	1060	228,96
Delantal con pechero	0,90 x 0,70	12	2	0,39	360	0,28
		14	4	0,39	460	0,72

Trajes	Traje de Fumigar	M	16	2876	0,8964	640	1649,95
		L		5406	0,8964	640	3101,40
		XL		1122	0,8964	640	643,69
	Traje de Lluvia	M	12	11076	0,1064	360	424,26
		L		1710	0,1064	360	65,50
		XL		1182	0,1064	360	45,28
	Traje industrial de lluvia	M	14	286	0,1064	460	14,00
		L		340	0,1064	460	16,64
		XL		245	0,1064	460	11,99
	Traje Semiindustrial	M	16	470	0,0584	640	17,57
		L		284	0,0584	640	10,61
		XL		422	0,0584	640	15,77
				1080	0,0584	460	29,01

Chaqueta 3/4 para lluvia	M	12	1736	0,06	360	37,50
	L		5544	0,06	360	119,75
	XL		1676	0,06	360	36,20
Chaqueta 3/4 semiindustrial	M	14	310	0,06	460	8,56
	L		156	0,06	460	4,31
	XL		70	0,06	460	1,93
Chaqueta Cubretodo	M	12	3938	0,06	360	85,06
	L		6348	0,06	360	137,12
	XL		4582	0,06	360	98,97
Chaqueta cubretodo	M	16	72	0,06	640	2,76
	L		28	0,06	640	1,08
	XL		20	0,06	640	0,77
Chaqueta cubretodo	M	16	18	0,06	640	0,69

industrial	L		22	0,06	640	0,84
	XL		28	0,06	640	1,08
Chaqueta cubretodo semiindustrial	M	14	618	0,06	460	17,06
	L		1068	0,06	460	29,48
	XL		892	0,06	460	24,62
	M		8	0,06	640	0,31
Chaqueta para fumigar	L	16	106	0,06	640	4,07
	XL		10	0,06	640	0,38
	M		588	0,336	480	94,83
Mangas	Mangas de fumigación	18	3016	0,336	360	364,82
		12	3126	0,336	460	483,15
	Mangas post cosecha	14	3404	0,336	640	732,00
		16				

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Anibal

ANEXO No 4
PRODUCTO FINAL

Masas del producto final de las diferentes familias de productos

TRAJES															
Producto	Tallas	Calibres	Unidades	Unidades por tendido	Largo del Tendido	Ancho del Tendido	Área del tendido	Tendidos Totales Necesarios	Área total de tendidos (m ²)	Aprovechamiento de tela (%)	Masa de troquel (kg)	Peso (g/m ²)	Masa de producto final (kg)		
Traje de Fumigar	M		2876	4	9,62	1,45	13,949	719,00	10029,331	79,63	1649,950	640	6761,22		
	L	16	5406	4	10,65	1,45	15,443	1351,50	20870,539	81,91	3101,401	640	14042,24		
	XL		1122	4	11,02	1,45	15,979	280,50	4482,110	83,4	643,687	640	3036,06		
Traje de Lluvia	M		7076	4	10,12	1,45	14,674	1769,00	25958,306	81,02	424,255	360	7995,57		
	L	12	1710	4	10,4	1,45	15,080	427,50	6446,700	83,26	65,500	360	1997,81		
	XL		1182	4	10,77	1,45	15,617	295,50	4614,676	84,75	45,275	360	1453,21		
Traje Industrial lluvia	M		286	4	10,12	1,45	14,674	71,50	1049,191	81,02	13,998	460	405,02		
	L	14	340	4	10,4	1,45	15,080	85,00	1281,800	83,26	16,641	460	507,57		
	XL		245	4	10,77	1,45	15,617	61,25	956,511	84,75	11,991	460	384,89		
Traje Semiindustrial	M		470	4	10,12	1,45	14,674	117,50	1724,195	81,02	17,567	640	911,61		
	L	16	284	4	10,4	1,45	15,080	71,00	1070,680	83,26	10,615	640	581,14		
	XL		422	4	10,77	1,45	15,617	105,50	1647,541	84,75	15,773	640	909,40		
Traje Semiindustrial	M		1080	4	10,12	1,45	14,674	270,00	3961,980	81,02	29,013	460	1505,61		
	L	14	1754	4	10,4	1,45	15,080	438,50	6612,580	83,26	47,119	460	2579,71		
	XL		678	4	10,77	1,45	15,617	169,50	2646,997	84,75	18,214	460	1050,15		
Total unidades:			24931											Total (kg) =	44121,19

CHAQUETAS													
Producto	Tallas	Calibres	Unidades	Unidades por tendido	Largo del Tendido	Ancho del Tendido	Área del tendido	Tendidos Totales Necesarios	Área total de tendidos (m2)	Aprovechamiento de tela (%)	Masa de troquel (kg)	Peso (g/m2)	Masa de producto final (kg)
Chaqueta de lluvia	M	12	194	20	9,8823	1,45	14,33	9,7	138,995	85,03	4,190	360	46,74
	L		476	20	10,1845	1,45	14,77	23,8	351,467	86,02	10,282	360	119,12
	XL		98	20	10,5286	1,45	15,27	4,9	74,806	87,27	2,117	360	25,62
Chaqueta 3/4 industrial	L	14	6	20	10,1845	1,45	14,77	0,3	4,430	86,02	0,166	460	1,92
	L		24	20	10,1845	1,45	14,77	1,2	17,721	86,02	0,922	640	10,68
	M		2	20	9,8823	1,45	14,33	0,1	1,433	85,75	0,077	640	0,86
Chaqueta 3/4 para lluvia	L	16	42	20	10,1845	1,45	14,77	2,1	31,012	87,61	1,613	640	19,00
	XL		26	20	10,5286	1,45	15,27	1,3	19,846	88,23	0,998	640	12,21
	M		1736	20	9,8823	1,45	14,33	86,8	1243,786	85,75	37,498	360	421,45
Chaqueta 3/4 semiindustrial	L	12	5544	20	10,1845	1,45	14,77	277,2	4093,558	87,61	119,750	360	1410,84
	XL		1676	20	10,5286	1,45	15,27	83,8	1279,330	88,23	36,202	360	442,55
	M		310	20	9,8823	1,45	14,33	15,5	222,105	85,75	8,556	460	96,17
Chaqueta Cubretodo	L	14	156	20	10,1845	1,45	14,77	7,8	115,187	87,61	4,306	460	50,73
	XL		70	20	10,5286	1,45	15,27	3,5	53,433	88,23	1,932	460	23,62
	M		3938	20	9,8823	1,45	14,33	196,9	2821,446	86,32	85,061	360	961,83
Chaqueta Cubretodo	L	12	6348	20	10,1845	1,45	14,77	317,4	4687,212	87,91	137,117	360	1620,51

	XL		4582	20	10,5286	1,45	15,27	229,1	3497,548	88,73	98,971	360	1216,19	
	M		72	20	9,8823	1,45	14,33	3,6	51,586	86,32	2,765	640	31,26	
	L	16	28	20	10,1845	1,45	14,77	1,4	20,675	87,91	1,075	640	12,71	
	XL		20	20	10,5286	1,45	15,27	1	15,266	88,73	0,768	640	9,44	
Chaqueta cubretodo industrial	M		18	20	9,8823	1,45	14,33	0,9	12,896	86,32	0,691	640	7,82	
	L	16	22	20	10,1845	1,45	14,77	1,1	16,244	87,91	0,845	640	9,98	
	XL		28	20	10,5286	1,45	15,27	1,4	21,373	88,73	1,075	640	13,21	
Chaqueta cubretodo semiindustrial	M		618	20	9,8823	1,45	14,33	30,9	442,776	86,32	17,057	460	192,87	
	L	14	1068	20	10,1845	1,45	14,77	53,4	788,586	87,91	29,477	460	348,37	
	XL		892	20	10,5286	1,45	15,27	44,6	680,885	88,73	24,619	460	302,53	
Chaqueta para fumigar	M		8	20	9,8823	1,45	14,33	0,4	5,732	86,32	0,307	640	3,47	
	L	16	106	20	10,1845	1,45	14,77	5,3	78,268	87,91	4,070	640	48,11	
	XL		10	20	10,5286	1,45	15,27	0,5	7,633	88,73	0,384	640	4,72	
Total unidades:			28118										Total (kg) =	7464,51

MANGAS													
Producto	Tallas	Calibres	Unidades	Unidades por tendido	Largo del Tendido	Ancho del Tendido	Area del tendido	Tendidos Totales Necesarios	Area total de tendidos (m2)	Aprovechamiento de tela (%)	Masa de troquel (kg)	Peso (g/m2)	Masa de producto final (kg)
Mangas de fumigación	única	18	588	50	13,9291	1,43	19,92	11,76	234,24	79,82	94,83	625	211,69

Mangas post cosecha	12	3016	50	11,3729	1,43	16,26	60,32	981,00	78,51	364,82	360	642,08
	14	3126	50	11,3729	1,43	16,26	62,52	1016,78	78,51	483,15	460	850,36
	16	3404	50	11,3729	1,43	16,26	68,08	1107,20	78,51	732,00	640	1288,33
Total unidades:		10134	Total (kg) = 2992,46									

PONCHOS																				
Producto	Tallas	Calibre	Unidades	CUERPO DEL PONCHO				CAPUCHA DEL PONCHO				Masa de troquel (kg)	Peso (g/m ²)	Masa de producto final (kg)						
				Unidades por tendido	Largo del tendido (m)	Ancho del tendido (m)	Área del tendido (m ²)	Tendidos Totales Necesarios	Área total de tendidos (m ²)	Aprovechamiento de tela (%)	Unidades por tendido				Largo del tendido (m)	Ancho del tendido (m)	Área del tendido (m ²)	Tendidos Totales Necesarios	Área total de tendidos (m ²)	Aprovechamiento de tela (%)
Ponchos	1,45 x 1,80		10398	6	10,8	1,45	15,660	1733	27138,78	100	52	10,8	1,45	15,66	199,96	3131,40	91,55	151,229	360	1183,27
	1,45 x 2,00	12	400	5	10	1,45	14,500	80	1160	100	52	10	1,45	14,5	7,69	111,54	91,55	5,818	360	42,58
	1,45 x 2,20		638	4	8,8	1,45	12,760	159,5	2035,22	100	52	8,8	1,45	12,76	12,27	156,56	91,55	9,279	360	60,88
Total unidades:			11436	Total (kg) = 1286,73																

DELANTALES									
Producto	Talla / Dimensión	Calibres	Unidades sin pechera	Unidades con pechera	Área del cuerpo del delantal (m ²)	Masa de troquel (kg)	Peso (g/m ²)	Masa de producto final (kg)	
Delantales	1,10 x 0,70	12	1096	62	0,6973	79,72	360	370,41	
		14	2182	0	0,6973	180,67	460	880,56	
		16	3870	196	0,6973	494,74	640	2309,28	
		17	2032	208	0,7145	214,50	480	982,73	
		20	680	244	0,7145	230,61	1060	930,42	
	1,00 x 0,70	12	10624	0	0,6632	688,44	360	3224,94	
		14	20520	0	0,6632	1699,06	460	7959,13	
		16	11642	36	0,6632	1350,15	640	6306,85	
		17	928	0	0,7028	80,18	480	393,23	
		18	188	0	0,7028	16,24	625	98,82	
	1,15 x 0,70	20	130	0	0,7028	24,80	1060	121,65	
		12	174	0	0,7775	11,28	360	59,98	
		14	16	0	0,7775	1,32	460	7,05	
	1,20 x 0,70	12	128	0	0,8093	8,29	360	45,59	
		14	106	0	0,8093	8,78	460	48,24	
		16	4	0	0,8093	0,46	640	2,53	
	12	2	4	0,815	0,69	360	2,45		

	14	0	12	0,815	2,15	460	6,65
	16	2602	0	0,815	299,75	640	1656,95
1,25 x 0,80	16	0	20	0,913	4,99	640	16,68
	14	192	0	0,896	15,90	460	95,03
1,15 x 0,85	16	704	100	0,896	106,06	640	567,11
	17	2	0	0,904	0,17	480	1,04
	20	48	0	0,904	9,16	1060	55,15
0,90 x 0,70	12	2	2	0,6975	0,41	360	1,41
	14	2	4	0,6975	0,89	460	2,82
	20	1200	0	0,796	228,96	1060	1241,47
	Total unidades:		888			Total (kg) =	27388,19

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Anibal

ANEXO No 5
ESPECIFICACIONES COMERCIALES DE LA TELA
VINÍLICA

**Especificación comercial de una de las telas vinílicas utilizadas en el
proceso de producción**



DATE / FECHA: **JANUARY 14TH 2013 / Enero**
14 de 2013

Rev. 01

**COMMERCIAL SPECIFICATION / ESPECIFICACIÓN
COMERCIAL**

NAME / NOMBRE: LONA CARIBE

PRODUCT LINES / LINEA DE PRODUCTOS		
BUSINESS UNIT / UNIDAD DE NEGOCIO		Contract / Institucional y Residencial
GENERAL / GENERAL		
TOTAL WEIGHT / PESO TOTAL -g/m ² - ASTM D-751		480 ± 59
WIDTH / ANCHO - m - ASTM D-751		Min. 1.40
EMBOSSING / GRABADO		Brillante
SUBSTRATE / BASE		
TYPE / TIPO		Polyester / Poliéster
DESCRIPTION / DESCRIPCION		Polyester Cóndor
WEIGHT / PESO - g/m ²		65
MISCELLANEOUS / VARIOS		
BACTERIAL RESISTANCE / RESISTENCIA A BACTERIAS (AATCC TM 147)		Passes / Pasa
MILDEW RESISTANCE / RESISTENCIA A HONGOS (ASTM G21)		No Growth (NG) / Sin Crecimiento
ANTI-STATIC / ANTIESTÁTICO - ASTM D-257		Passes / Pasa
TENSILE STRENGTH / RESISTENCIA A LA TENSION ASTM D-751		
Kgf (MIN.)	Warp / Urdimbre	36
	Fill / Trama	30
ELONGATION AT BREAK / ELONGACION A RUPTURA ASTM D-751		
% (AVE.)	Warp / Urdimbre	65

	Fill / Trama	84
TEAR STRENGTH - TRAPEZOID METHOD / RESISTENCIA AL RASGADO - ASTM D-751		
Kgf (MIN.)	Warp / Urdimbre	3,1
	Fill / Trama	3,1
STITCHING STRENGTH / RESISTENCIA A LA PUNTADA - DIN 54301		
Kgf (MIN.)	Warp / Urdimbre	2,2
	Fill / Trama	1,7
ADHESION / ADHESION - ASTM D-751		
Kgf / pulg (MIN.)	Warp / Urdimbre	1,5
	Fill / Trama	1,5
ACCELERATED LIGHT AGING / SOLIDEZ A LA LUZ		
XENOTEST: AATCC TM 16-3/ NTC 1479/ CFFA-2 a1 - Blue Wool / Lana Azul		Cal≥7 1,000 Hours = Passes / Pasa
CROCKING / SOLIDEZ AL ROCE - CFFA 7 / AATCC TM 8		
WET/DRY / HUMEDO/SECO		Excellent / Excelente

Note. The data correspond to minimum results of the statistical analysis. The information included in this specification is subject to change. / *Nota: Los datos corresponden a valores mínimos de un análisis estadístico. La información incluida en esta especificación está sujeta a cambios.*

THE INDICATED DATA CORRESPONDING TO THE MATERIAL'S PHYSICAL CHARACTERISTICS ARE RESULTS OF TESTS CONDUCTED UNDER STANDARD PROCEDURES AND ARE SUBJECT TO VARIATION, WE THEREFORE RECOMMEND OUR CUSTOMERS TO EVALUATE THE MATERIAL WITH REGARDS TO THEIR SPECIFIC REQUIREMENTS AND APPLICATION (S) BEFORE USE IT. FOR ADDITIONAL INFORMATION PLEASE CONTACT YOUR SUPPLIER. / LOS DATOS CORRESPONDIENTES A LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL MATERIAL SON LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS REALIZADAS BAJO PROCEDIMIENTOS ESTÁNDAR Y ESTÁN SUJETOS A VARIACIÓN, POR ELLO RECOMENDAMOS A NUESTROS CLIENTES A EVALUAR EL MATERIAL CON RESPECTO A SUS NECESIDADES Y APLICACIONES ESPECÍFICA (S) ANTES DE USARLO. PARA OBTENER INFORMACIÓN ADICIONAL PÓNGASE EN CONTACTO CON SU PROVEEDOR.

PROQUINAL S. A. DOES NOT ASSUME ANY RESPONSIBILITY FOR ANY DAMAGES RESULTING FROM INADEQUATE USES, DIFFERENT TO THOSE MENTIONED IN THIS SPECIFICATION. / PROQUINAL S. A. NO ASUME NINGUNA RESPONSABILIDAD POR CUALQUIER DAÑO RESULTANTE DE USOS INADECUADOS, DIFERENTES A LOS MENCIONADOS EN LA PRESENTE ESPECIFICACIÓN.

PROQUINAL S. A. DOES NOT GUARANTEE EXACT COLOR MATCHES AS SLIGHT VARIATIONS IN PRODUCTION AND STOCK MAY OCCUR. FOR THIS REASON WE DO NOT RECOMMEND COMBINING MATERIALS OF DIFFERENT FABRICATION LOTS. / PROQUINAL S. A. NO GARANTIZA COLORES EXACTOS, PEQUEÑAS VARIACIONES EN LA PRODUCCIÓN Y LAS EXISTENCIAS PUEDEN OCURRIR. POR ESTA RAZÓN NO SE RECOMIENDA LA COMBINACIÓN DE MATERIALES DE DIFERENTES PEDIDOS.

PROQUINAL S. A. RESERVES THE RIGHT TO MODIFY TECHNICAL SHEETS WITHOUT PREVIOUS WARNING. / PROQUINAL S. A. SE RESERVA EL DERECHO DE CAMBIAR LA ESPECIFICACIÓN SIN PREVIO AVISO.

I-LAB-020 Revisión No. 02

ELABORADO POR: PROQUINAL S.A.

ANEXO No 6
RESIDUOS DEL ÁREA DE CORTE

Residuos generados por el área de corte

TRAJES										
Producto	Tallas	Calibres	Unidades	Aprovechamiento de tela (%)	Unidades por tendido	Largo del Tendido	Ancho del Tendido	Área del tendido	Tendidos necesarios	Área de residuos (m2)
Traje de Fumigar	M	16	2876	79,63	4	9,62	1,45	13,949	719,00	2042,975
	L		5406	81,91	4	10,65	1,45	15,443	1351,50	3775,480
	XL		1122	83,4	4	11,02	1,45	15,979	280,50	744,030
Traje de Lluvia	M	12	11076	81,02	4	10,12	1,45	14,674	2769,00	7712,012
	L		1710	83,26	4	10,4	1,45	15,080	427,50	1079,178
	XL		1182	84,75	4	10,77	1,45	15,617	295,50	703,738
Traje Industrial lluvia	M	14	286	81,02	4	10,12	1,45	14,674	71,50	199,136
	L		340	83,26	4	10,4	1,45	15,080	85,00	214,573
	XL		245	84,75	4	10,77	1,45	15,617	61,25	145,868
Traje Semiindustrial	M	16	470	81,02	4	10,12	1,45	14,674	117,50	327,252
	L		284	83,26	4	10,4	1,45	15,080	71,00	179,232
	XL		422	84,75	4	10,77	1,45	15,617	105,50	251,250
Traje Semiindustrial	M	14	1080	81,02	4	10,12	1,45	14,674	270,00	751,984
	L		1754	83,26	4	10,4	1,45	15,080	438,50	1106,946

	XL	678	84,75	4	10,77	1,45	15,617	169,50	403,667
--	----	-----	-------	---	-------	------	--------	--------	---------

CHAQUETAS										
Producto	Tallas	Calibres	Unidades	Aprovechamiento de tela (%)	Unidades por tendido	Largo del Tendido	Ancho del Tendido	Área del tendido	Tendidos necesarios	Área de residuos (m2)
Chaqueta de lluvia	M		194	85,03	20	9,8823	1,45	14,33	9,7	20,807
	L	12	476	86,02	20	10,1845	1,45	14,77	23,8	49,135
	XL		98	87,27	20	10,5286	1,45	15,27	4,9	9,523
	L	14	6	86,02	20	10,1845	1,45	14,77	0,3	0,619
	L	16	24	86,02	20	10,1845	1,45	14,77	1,2	2,477
Chaqueta 3/4 industrial	M		2	85,75	20	9,8823	1,45	14,33	0,1	0,204
	L	16	42	87,61	20	10,1845	1,45	14,77	2,1	3,842
	XL		26	88,23	20	10,5286	1,45	15,27	1,3	2,336

Chaqueta 3/4 para lluvia	M	12	1736	85,75	20	9,8823	1,45	14,33	86,8	177,240
	L		5544	87,61	20	10,1845	1,45	14,77	277,2	507,192
	XL		1676	88,23	20	10,5286	1,45	15,27	83,8	150,577
Chaqueta 3/4 semiindustrial	M	14	310	85,75	20	9,8823	1,45	14,33	15,5	31,650
	L		156	87,61	20	10,1845	1,45	14,77	7,8	14,272
	XL		70	88,23	20	10,5286	1,45	15,27	3,5	6,289
Chaqueta Cubretodo	M	12	3938	86,32	20	9,8823	1,45	14,33	196,9	385,974
	L		6348	87,91	20	10,1845	1,45	14,77	317,4	566,684
	XL		4582	88,73	20	10,5286	1,45	15,27	229,1	394,174
Chaqueta	M	16	72	86,32	20	9,8823	1,45	14,33	3,6	7,057
	L		28	87,91	20	10,1845	1,45	14,77	1,4	2,500
	XL		20	88,73	20	10,5286	1,45	15,27	1	1,721
Chaqueta	M	16	18	86,32	20	9,8823	1,45	14,33	0,9	1,764

cubretodo industrial	L	22	87,91	20	10,1845	1,45	14,77	1,1	1,964								
	XL									28	88,73	20	10,5286	1,45	15,27	1,4	2,409
Chaqueta cubretodo semiindustrial	M	14	86,32	20	9,8823	1,45	14,33	30,9	60,572								
	L									1068	87,91	20	10,1845	1,45	14,77	53,4	95,340
	XL									892	88,73	20	10,5286	1,45	15,27	44,6	76,736
Chaqueta para fumar	M	16	86,32	20	9,8823	1,45	14,33	0,4	0,784								
	L									106	87,91	20	10,1845	1,45	14,77	5,3	9,463
	XL									10	88,73	20	10,5286	1,45	15,27	0,5	0,860

MANGAS										
Producto	Tallas	Calibres	Unidades	Aprovechamiento de tela (%)	Unidades por tendido	Largo del Tendido	Ancho del Tendido	Área del tendido	Tendidos necesarios	Área de residuos (m ²)
Mangas de	única	18	588	79,82	50	13,9291	1,43	19,92	11,76	47,27

fumigación														
Mangas post cosecha	12	3016	78,51	50	11,3729	1,43	16,26	60,32	210,82					
	14	3126	78,51	50	11,3729	1,43	16,26	62,52	218,51					
	16	3404	78,51	50	11,3729	1,43	16,26	68,08	237,94					

PONCHOS													
Producto	Calibres	Unidades	Largo del tendido (m)	Ancho del tendido (m)	Área del tendido (m²)	CUERPO DEL PONCHO			CAPUCHA DEL PONCHO				
						Aprovechamiento de tela (%)	Unidades por tendido	Tendidos necesarios	Área de residuos (m²)	Aprovechamiento de tela (%)	Unidades por tendido	Tendidos necesarios	Área de residuos (m²)
Ponchos	12	10398	10,8	1,45	15,660	100	6	1733	0	91,55	52	199,96	264,60

	400	10	1,45	14,500	100	5	80	0	91,55	52	7,69	9,43
	638	8,8	1,45	12,760	100	4	159,5	0	91,55	52	12,27	13,23

Delantales													
Producto	Talla / Dimensión	Calibres	Unidades sin pechera	Unidades con pechera	Área del cuerpo del delantal (m ²)	Unidades por tendido	Largo del tendido (m)	Ancho del tendido (m)	Área del tendido (m ²)	Tendidos totales	Área útil del tendido (m ²)	Área de residuo de un tendido (m ²)	Área de residuo (m ²)
Delantales	1,10 x 0,70	12	1096	62	0,6973	18	10,2	1,45	14,79	64,33	12,55	2,24	144,02
		14	2182	0	0,6973	18	10,2	1,45	14,79	121,22	12,55	2,24	271,37
		16	3870	196	0,6973	18	10,2	1,45	14,79	225,89	12,55	2,24	505,67
		17	2032	208	0,7145	16	10,2	1,45	14,79	140,00	11,43	3,36	470,12
	1,00 x 0,70	20	680	244	0,7145	16	10,2	1,45	14,79	57,75	11,43	3,36	193,92
		12	10624	0	0,6632	18	10,2	1,45	14,79	590,22	11,94	2,85	1683,55
		14	20520	0	0,6632	18	10,2	1,45	14,79	1140,00	11,94	2,85	3251,74
		16	11642	36	0,6632	18	10,2	1,45	14,79	648,78	11,94	2,85	1850,57
	1,15 x 0,70	17	928	0	0,7028	16	10,2	1,45	14,79	58,00	11,24	3,55	205,62
		18	188	0	0,7028	16	10,2	1,45	14,79	11,75	11,24	3,55	41,66
		20	130	0	0,7028	16	10,2	1,45	14,79	8,13	11,24	3,55	28,80
		12	174	0	0,7775	16	10,2	1,45	14,79	10,88	12,44	2,35	25,56
	1,20 x 0,70	14	16	0	0,7775	16	10,2	1,45	14,79	1,00	12,44	2,35	2,35
		12	128	0	0,8093	16	10,2	1,45	14,79	8,00	12,95	1,84	14,73
		14	106	0	0,8093	16	10,2	1,45	14,79	6,63	12,95	1,84	12,20
		16	4	0	0,8093	16	10,2	1,45	14,79	0,25	12,95	1,84	0,46

	12	2	4	0,815	18	10,8	1,45	15,66	0,33	14,67	0,99	0,33
1,10 x 0,80	14	0	12	0,815	18	10,8	1,45	15,66	0,67	14,67	0,99	0,66
	16	2602	0	0,815	18	10,8	1,45	15,66	144,56	14,67	0,99	143,11
1,25 x 0,80	16	0	20	0,913	16	10,8	1,45	15,66	1,25	14,61	1,05	1,32
	14	192	0	0,896	18	11,5	1,45	16,675	10,67	16,13	0,55	5,83
1,15 x 0,85	16	704	100	0,896	18	11,5	1,45	16,675	44,67	16,13	0,55	24,43
	17	2	0	0,904	18	11,5	1,45	16,675	0,11	16,27	0,40	0,04
	20	48	50	0,904	18	11,5	1,45	16,675	5,44	16,27	0,40	2,19
0,90 x 0,70	12	2	2	0,6975	18	10,2	1,45	14,79	0,22	12,56	2,24	0,50
	14	2	4	0,6975	18	10,2	1,45	14,79	0,33	12,56	2,24	0,75
	20	1200	0	0,796	18	10,2	1,45	14,79	66,67	14,33	0,46	30,80

ELABORADO POR: Castro Alejandro y Granizo Anibal