



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE CUENCA
CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL

**ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS EN LA EMPRESA DE CALZADO
“LIZMODA”, CHORDELEG AZUAY.**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
título de Ingeniera Ambiental

AUTORA: ADRIANA CAROLINA LOOR SALAS

TUTOR: ING. JOSÉ IGNACIO ULLOA CUZCO, Msc.

Cuenca - Ecuador

2022

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Adriana Carolina Loor Salas con documento de identificación N° 0107680704, manifiesto que:

Soy la autora y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Cuenca, 01 de diciembre del 2022

Atentamente,



Adriana Carolina Loor Salas

0107680704

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA**

Yo, Adriana Carolina Loor Salas con documento de identificación N° 0107680704, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autora del Trabajo experimental: “Análisis de la gestión de residuos en la empresa de calzado “LizModa”, Chordeleg, Azuay”., el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniera Ambiental, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 01 de diciembre del 2022

Atentamente,



Adriana Carolina Loor Salas

0107680704

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, José Ignacio Ulloa Cuzco con documento de identificación N° 0102029865, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS EN LA EMPRESA DE CALZADO “LIZMODA”, CHORDELEG, AZUAY., realizado por Adriana Carolina Loor Salas de identificación N° 0107680704, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Trabajo experimental que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, 01 de diciembre del 2022

Atentamente,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'J. Ulloa Cuzco', enclosed within a large, loopy blue oval scribble.

Ing. José Ignacio Ulloa Cuzco, Msc.

0102029865

DEDICATORIA.

El presente proyecto de grado está dedicado a toda mi familia, en especial a mi mamá Alexandra Loor, mi tío José Loor y mis hermanas Jessica Y Nayeli; por haber formado parte de este proceso de culminación de mi carrera profesional y siempre contar con su apoyo incondicional en cada momento de mi vida.

AGRADECIMIENTO.

Agradezco al Ing. José Ulloa por guiarme en este proyecto de trabajo de grado; así también a los miembros del tribunal de revisión de este proyecto; a la Universidad Politécnica Salesiana, Facultad de Ingeniería, Carrera de Ingeniería Ambiental por brindarme la oportunidad de formarme intelectualmente y personalmente, y a cada uno de mis profesores y compañeros que a lo largo de mi vida estudiantil me dieron su apoyo.

A todos los miembros de mi familia especialmente a mi mamá, tío y hermanas por siempre apoyarme sentimentalmente y económicamente para la obtención de mi título profesional, y brindarme cariño y comprensión a lo largo de este proceso.

CONTENIDO

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITECNICA SALESIANA	iii
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
CONTENIDO	vii
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xv
INDICE DE GRAFICOS	xvii
RESUMEN	xviii
ABSTRACT	xx
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	2
OBJETIVOS DEL PROYECTO	4
Objetivo General	4
Objetivos Específicos	4

CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO	6
1.1 Residuos	6
1.2 Composición de los residuos	7
1.3 Clasificación de los residuos	8
1.4 Residuos sólidos industriales.....	10
1.5 Clasificación de los residuos sólidos industriales.....	10
1.5.1 Residuos inertes.....	11
1.5.2 Residuos asimilables a urbanos	11
1.5.3 Residuos peligrosos	11
1.5.4 Residuos no peligrosos	11
1.6 Propiedades de los residuos sólidos industriales	11
1.6.1 Propiedades Físicas	11
1.6.2 Propiedades Químicas	13
1.6.3 Propiedades Biológicas	13
1.7 Modelo de la gestión de Residuos solidos.....	14
1.8 Plan de Manejo Ambiental	15
1.8.1 Estructuración del Plan de Manejo Ambiental.....	17
1.9 Historia del calzado	20
1.10 Crecimiento del sector del calzado en Ecuador.....	21
1.11 Productores de calzado a nivel nacional.....	24

1.12	Diagnostico situacional de la industria de calzado en la provincia del Azuay	24
1.13	Marco Legal.....	24
CAPÍTULO 2 MATERIALES Y MÉTODOS.....		26
2.1	Delimitación del Área de Estudio.....	26
2.1.1	Ubicación.....	26
2.1.2	Misión.....	27
2.1.2	Visión	27
2.1.3	Organigrama del proceso administrativo de la empresa.....	27
2.2	Distribución de planta.....	28
2.3	Diseño actual de la línea de producción de la planta.....	30
2.4	Portafolio del producto	30
2.5	Maquinaria y equipos	33
2.5.1	Máquina laser de 4 cabezas	33
2.5.2	Ribeteadora.....	35
2.5.3	Máquina de poste SIRUBA JT-6820 de dos agujas	35
2.5.4	Troqueladora.....	36
2.5.5	Plancha térmica.....	36
2.5.6	Prensadora	37
2.6	Materiales	37
2.7	Metodología.....	38

2.8	Caracterización de los desechos peligrosos y no peligrosos	39
2.8.1	Etapa de planificación	39
2.8.2	Etapa de diseño	39
2.8.3	Etapa de ejecución	42
CAPÍTULO 3 RESULTADOS		45
3.1	Diagrama de flujo general del proceso productivo.....	45
3.2	Diagramas de flujo de procesos productivos de diferentes tipologías de calzado.....	46
3.2.1	Diagrama de flujo de calzado casual para damas	46
3.2.2	Diagrama de flujo de calzado formal e informal para damas.....	47
3.3	Descripción del proceso productivo	48
3.3.1	Recepción de la materia prima.	48
3.3.2	Diseño del calzado.....	52
3.3.3	Corte:	52
3.3.4	Aparado de corte:.....	53
3.3.5	Armado de las piezas:.....	54
3.3.6	Cosido.....	54
3.3.7	Doblado o ribeteado.....	55
3.3.8	Inspección de los cortes:.....	56
3.3.9	Empastado:	56
3.3.10	Armado del calzado:.....	57

3.3.11 Plantado del calzado.....	57
3.3.12 Prensado:	58
3.3.13 Descalzado.....	58
3.3.14 Acabado del calzado:.....	59
3.3.15 Control de calidad y encajado.	59
3.4 Diagrama de flujo con entradas y salidas	60
3.5 Identificación de áreas de generación de residuos.....	62
3.6 Caracterización de los desechos peligrosos/especiales y no peligrosos en la fábrica “Liz Moda”	63
3.7 Generación mensual de los residuos industriales.	63
3.8 Caracterización de los residuos en el mes de marzo.	101
3.9 Caracterización de los residuos en el mes de abril.	103
3.10 Caracterización de los residuos en el mes de mayo.....	106
3.11 Composición total de los residuos en la zona de estudio.	110
3.12 Propuesta de gestión de los residuos industriales para la fábrica “Liz moda”	113
3.12.1 Etiquetas o llaveros de la fábrica.....	115
3.12.2 Adornos	118
3.12.3 Planta para sandalia informal.	122
3.13 Plan de Manejo Ambiental para los desechos sólidos peligrosos	129
3.14 Costos de implementación del plan de manejo de residuos peligrosos	130

3.15 Nuevo diseño de la distribución de planta.....	131
CAPITULO 4 CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN.....	134
4.1 Conclusiones.....	134
4.2 Recomendaciones	135
BIBLIOGRAFÍA	137
ANEXOS	144
Anexo 2: Check list de control de calidad de producto terminado.....	144
Anexo 3: Caracterización semanal y diaria de los residuos sólidos generados en la fábrica.	144
Anexo 4: Ficha de recolección de los resultados mensuales de los residuos generados en la fábrica “Liz Moda”	145
Anexo 5: Diagrama fotográfica de la visita técnica dentro de la inyectora “BRA SCARPA.....	147
.....	148
Anexo 6: Capacitación en Educación Ambiental.	149

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. MODELO DE GESTIÓN PARA LOS RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES	14
ILUSTRACIÓN 2. SUBPLANES DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL. FUENTE: (BANCO MUNDIAL, 2020). ELABORADO: AUTORA.	17
ILUSTRACIÓN 3 UBICACIÓN DE LA EMPRESA “LIZ MODA”	27
ILUSTRACIÓN 4. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA “LIZ MODA”	27
ILUSTRACIÓN 5. DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA ACTUAL DE LA EMPRESA “LIZ MODA”	30
ILUSTRACIÓN 6. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO GENERAL PRODUCTO.....	46
ILUSTRACIÓN 7. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL CALZADO CASUAL.....	47
ILUSTRACIÓN 8. DIAGRAMA DEL FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO DEL CALZADO FORMAL E INFORMAL	48
ILUSTRACIÓN 9 DISEÑO DE CALZADO.....	52
ILUSTRACIÓN 10 CORTE DEL CALZADO	53
ILUSTRACIÓN 11 APARADO DEL CALZADO	54
ILUSTRACIÓN 12 ARMADO DE CALZADO	54
ILUSTRACIÓN 13 COSIDO DEL CALZADO	55
ILUSTRACIÓN 14 DOBLADO DEL CALZADO.....	56
ILUSTRACIÓN 15 INSPECCIÓN DE CALZADO.....	56
ILUSTRACIÓN 16 ARMADO DEL CALZADO	57
ILUSTRACIÓN 17 PLANTADO DEL CALZADO	58
ILUSTRACIÓN 18 PRENSADO DEL CALZADO.....	58
ILUSTRACIÓN 19 ACABADO DEL CALZADO.....	59
ILUSTRACIÓN 20 EMPAQUETADO O ENCAJADO DEL CALZADO.....	60
ILUSTRACIÓN 21. DIAGRAMA DE FLUJOS CON ENTRADAS Y SALIDAS.	61
ILUSTRACIÓN 22 PROPUESTA PARA DARLE VALOR AGREGADO A LOS RESIDUOS.....	115
ILUSTRACIÓN 23. DIAGRAMA DE FLUJO DE LAS ETIQUETAS O LLAVEROS A PARTIR DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES DE LA FÁBRICA DE CALZADO “LIZ MODA”.....	116
ILUSTRACIÓN 24 DISEÑO DE LA ETIQUETA DE LOS LLAVEROS	116
ILUSTRACIÓN 25 CORTE DE LA ETIQUETA DE LOS LLAVEROS	117

ILUSTRACIÓN 26. DIAGRAMA DE FLUJO DE LOS ADORNOS, PRODUCTO REALIZADO A PARTIR DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA FÁBRICA “LIZ MODA”	119
ILUSTRACIÓN 27 DISEÑO DE LOS ADORNOS.....	119
ILUSTRACIÓN 28 CORTADO DE LOS ADORNOS	120
ILUSTRACIÓN 29 APARADO DE LOS DISEÑOS	120
ILUSTRACIÓN 30 ADORNO PARA EL CALZADO REALIZADO A PARTIR DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES.	121
ILUSTRACIÓN 31. DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO DE LAS PLANTAS DE CALZADO A PARTIR DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES.	124
ILUSTRACIÓN 32 COMPUESTO DE PVC	125
ILUSTRACIÓN 33 MOLDURA	125
ILUSTRACIÓN 34 MEZCLADORA PARA LA FIBRA DE VIRUTA.....	126
<i>ILUSTRACIÓN 35 MAQUINA PARA LA INYECCIÓN DE VIRUTA DE FIBRA</i>	<i>127</i>
<i>ILUSTRACIÓN 36 ENFRIAMIENTO DE LAS PLANTAS DE VIRUTA DE FIBRA</i>	<i>127</i>
<i>ILUSTRACIÓN 37 INSPECCIÓN DEL PRODUCTO TERMINADO</i>	<i>127</i>
ILUSTRACIÓN 38 PLANTA DE LAS SANDALIAS A PARTIR DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES DE LA FÁBRICA “LIZ MODA”.....	128
ILUSTRACIÓN 39.PROPUESTA PARA EL NUEVO DISEÑO DE PLANTA PARA LA FÁBRICA "LIZ MODA"	132
ILUSTRACIÓN 40.SISTEMA DE VENTILACIÓN PARA LA FÁBRICA "LIZ MODA"	133

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1 CLASIFICACIÓN DE DESECHOS SOLIDOS	10
TABLA 2. EXPORTACIÓN DEL CALZADO ECUATORIANO, HASTA EL 2013	23
TABLA 3. PORTAFOLIO DE CALZADO EN LA FÁBRICA “LIZ MODA”	33
TABLA 4. DIMENSIONES DE LA MÁQUINA LASER DE 4 CABEZAS	34
TABLA 5. DIMENSIONES DE LA MÁQUINA RIBETEADORA	35
TABLA 6. DIMENSIONES DE LA MÁQUINA DE POSTE SIRUBA JT-6820 DE DOS AGUJAS	36
TABLA 7. DIMENSIONES DE LA MAQUINA PRENSADORA	37
TABLA 8. MATERIALES Y EQUIPOS PARA REALIZAR LA INVESTIGACIÓN	38
TABLA 9. REGISTRO PARA LAS ETIQUETAS DE LOS DESECHOS PELIGROSOS	40
TABLA 10. LISTADO NACIONAL DE DESECHOS PELIGROSO	40
TABLA 11. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	41
TABLA 12. DISEÑO PARA LA TOMA DE DATOS EN CAMPO, PARA EL CALZADO CASUAL	41
TABLA 13. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL	42
TABLA 14. MATERIALES PARA LA ELABORACIÓN DEL CALZADO	52
TABLA 15 IDENTIFICACIÓN DE RESIDUOS GENERADOS POR ÁREA	63
TABLA 16. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DIARIOS DE LA FÁBRICA “LIZ MODA”	65
TABLA 17. GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS DEL MES DE MARZO	101
TABLA 18. GENERACIÓN SEGÚN EL TIPO DE RESIDUOS EN MARZO	102
TABLA 19. GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES DEL MES DE ABRIL	104
TABLA 20. TIPO DE RESIDUO GENERADO EN EL MES DE ABRIL	106
TABLA 21. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS DEL MES DE MAYO	107
TABLA 22. GENERACIÓN MENSUAL TOTAL DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES	109
TABLA 23. GENERACIÓN SEGÚN EL TIPO DE RESIDUOS PARA EL MES DE MAYO	109
TABLA 24. COMPOSICIÓN TOTAL DE CADA COMPONENTE DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES DE LA FÁBRICA DE CALZADO “LIZ MODA”	110
TABLA 25. CLASIFICACIÓN SEGÚN EL TIPO DE RESIDUO EN LA EMPRESA “LIZ MODA”	112

<i>TABLA 26. LA PRODUCTIVIDAD DE LAS ETIQUETAS O LLAVEROS EN LA FÁBRICA “LIZ MODA”</i>	118
<i>TABLA 27. LA PRODUCTIVIDAD DE LOS ADORNOS REALIZADOS A PARTIR DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES</i>	121
<i>TABLA 28 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL</i>	129
<i>TABLA 29. COSTOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS.</i>	130

INDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO 1 COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS	7
GRÁFICO 2 GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DIARIOS	100
GRÁFICO 4, GENERACIÓN DE ABRIL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	102
GRÁFICO 5. CLASIFICACIÓN SEGÚN EL TIPO DE RESIDUO GENERADO EN EL MES DE MARZO.....	103
GRÁFICO 6. GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES EN EL MES DE ABRIL.	105
GRÁFICO 7. TIPO DE RESIDUO GENERADO EN ABRIL.....	106
GRÁFICO 8. RESIDUOS GENERADOS EN EL MES DE MAYO.....	108
GRÁFICO 9. GENERACIÓN DEL MES DE MAYO SEGÚN EL TIPO DE RESIDUO.....	109
GRÁFICO 10. COMPOSICIÓN TOTAL DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES DE LA FÁBRICA “LIZ MODA”.....	111
GRÁFICO 11. CLASIFICACIÓN SEGÚN EL TIPO DE RESIDUOS EN LA ZONA DE ESTUDIO (FÁBRICA DE CALZADO “LIZ MODA”).....	112

RESUMEN

El aumento de los residuos sólidos contribuye a la contaminación del ambiente, es por ello que, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo realizar un análisis de la gestión de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos en la fábrica de calzado “Liz Moda” ubicado en el cantón Chordeleg, con la finalidad de evaluar los diferentes parámetros físicos de dichos residuos, y a partir de estos datos estadísticos buscar estrategias de una gestión adecuada de los mismos.

Esta investigación se realizó en base a la guía metodológica establecida en el “Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (EC-RSM)”, considerando los siguientes meses como muestra; marzo, abril y mayo obteniendo un inventario diario de la generación de los residuos sólidos industriales los mismos que son clasificados de acuerdo con su peligrosidad.

Posteriormente se determinó que la empresa “Liz Moda” en los tres meses se generó 288,54 kg con un promedio de 8,02 kg/mes de residuos, donde se caracterizó que los residuos peligrosos (material particulado o virutas de fibras, envases de pegamento, guaipes, envases de gasolina o limpiador, clavos y agujas) representa el 26,54% mientras el 73, 46% son los residuos no peligrosos (cuero sintético, tela victoria, papel, cartón, fundas plásticas, esponjas, hilos y cintas).

La empresa en mayor cantidad generó el cuero sintético o la tela victoria con un peso de 145,31 kg con promedio de 48,44 kg/mes, seguido por el papel y cartón con 59,89 kg representando un promedio de 19,96 kg/mes, después se encuentra los envases de pegamento con 31,20 kg con un promedio de 10,50 kg/mes, posteriormente los guaipes y el material particulado con 21,56 kg y 18,44 kg mientras en promedio representan el 7,41 kg/mes y 6,39 kg/mes. Los demás residuos generados poseen un peso mínimo como; clavos con un peso de 4,58 kg, esponjas con 4,95 kg, y las fundas plásticas que pesan 1,61 kg., envases de gasolina o limpiadores con un peso total de 0,75 kg, la cinta con 0,18 kg finalmente se encuentran las agujas e hilos con pesos de 0,057 y 0,027 kg. El mes que

mayor cantidad de residuos sólidos generados es abril con 129,66 kg/mes mientras en menor cantidad es mayo con 75,66 kg/mes.

Finalmente se propuso estrategias para el aprovechamiento de los residuos generados en mayor cantidad como el cuero sintético o tela victoria dando una nueva gestión como; etiquetas o llaveros, adornos, plantas para sandalias informal y para reducir gastos económicos y ambientales se propuso una nueva distribución de la planta.

ABSTRACT

The increase of solid waste generates serious problems in a factory's management; that is why, this research project aims to perform an analysis on the operation of dangerous and non dangerous waste at the shoe factory "Liz Moda" located in the town of Chordeleg, in order to evaluate the several physical parameters of such waste, and from these statistical data, to search for strategies for an appropriate management.

For the development of the waste characterization, it was performed based on the methodological guide established in the "Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (EC-RSM)", considering the following months as samples, March, April and May; obtaining a daily inventory of the generation of industrial solid waste which are classified according to their level of danger (dangerous solid waste and non dangerous solid waste).

Afterwards, it was determined that the company "Liz Moda", during these three months, generated 288,45 kg of waste with an average of 8,02 kg per month, where it was characterized that the dangerous waste (particulate matter or fiber chips, glue containers, wipers, gasoline or cleaner containers, nails and needles) represents the 26,54% while the non dangerous waste (synthetic leather, Victoria cloth, paper, cardboard, plastic bags, sponges, threads and tape) represents the 73,46%.

In large part, the company generated synthetic leather or Victoria cloth weighing 145,31 kg with an average of 48,44 kg per month, followed by paper and cardboard with 59,89 kg representing an average of 19,96 per month. The glue containers are third with 31,20 kg with an average of 10,50 kg per month. In addition, the wipers and particulate matter with 21,56 kg and 18,44 kg with an average of 7,41 kg and 6,39 per month. The rest of generated waste have a minimum weight such as nails weighing 4,58 kg, sponges weighing 4,95 kg, and plastic bags weighing 1,61 kg. Also, we analyzed the gasoline or cleaner containers weighing 0,75 kg in total, the tape weighing 0,18 kg, and finally the needle and thread weighing 0,057 kg and 0,027 kg respectively. The month with a larger quantity of solid waste generated is April with 129,66 kg per month, while May is the month with the least amount of waste with 75,66 kg per month.

Finally, strategies were proposed for the exploitation of these generated waste mostly with synthetic leather or Victoria cloth providing new products such as tags or keychains, ornaments, soles for informal sandals. Additionally, in order to reduce economic and environmental waste, a new distribution of the factory was suggested.

Loor Salas Adriana Carolina

Trabajo de Titulación.

Ing. José Ulloa

Julio, 2022.

INTRODUCCIÓN

El incremento poblacional en zonas urbanas de las ciudades a nivel mundial conlleva al desarrollo de las actividades industriales para satisfacer las necesidades de esa población, además incrementa la cantidad de servicios secundarios de estas cadenas productivas, dando como resultado un aumento en la generación de residuos y emisiones contaminantes y que tienen características peligrosas para el ser humano y para el medio ambiente.

La gran cantidad y diversidad de residuos que genera la industria son de difícil manejo ya que no se cuenta con un sistema adecuado para lograr este cometido, también su disposición final en los botaderos de basura no es la correcta, sin embargo la tecnología actual nos da la opción de minimizar el porcentaje de generación de residuos en base distintos programas de gestión ambiental

La industria tiene como objetivo principal el transformar la materia prima en un producto bien o servicio que genere una utilidad acorde al esfuerzo realizado, la generación de residuos y emisiones es parte del proceso productivo lo cual debe ser considerado como una pérdida en dos casos como son:

- durante el proceso productivo

- en el caso de un mal aprovechamiento de materia prima empleada (desperdicios o mal procesados),

Por lo tanto, esto representa un costo adicional al proceso productivo que es considerada una pérdida y la generación de residuos implica varios impactos sociales y ambientales, para controlar esta situación en el Ecuador se han desarrollado distintas leyes o normas a ser cumplidas para ayudar a disminuir el porcentaje de generación de estos residuos.

JUSTIFICACIÓN

La Gestión Integral de los residuos sólidos (GIRS), es la interacción dinámica entre actores que se desempeñan en los planos institucional, sectorial y regional, en busca de una solución eficiente y equitativa sobre el manejo de los residuos. (CEPAL, 2016)

La industria del calzado ha ido evolucionando desde que la humanidad inicio a proteger sus pies al caminar, en la actualidad es un accesorio fundamental para el ser humano es por ello que la demanda del mismo ha crecido con el aumento de la población. La gran variedad de formas, estilos y materiales que se utilizan para la fabricación del calzado ha dado lugar al aumento de la generación de residuos industriales en su producción.

De acuerdo a informes del año 2021 en el que se analiza información generada por los GAD Municipales del año 2020, en el Ecuador se recolectaron en promedio 12.613 toneladas diarias de residuos sólidos a nivel nacional, de las cuales el 85,6% (1.0794 ton/día) fueron recolectadas de manera no diferenciada y el 14,4% (1.818 ton/día) se recolectaron de manera diferenciada. Además, el 78,6 % de GADM gestionaron sus residuos a través de unidades, departamentos o direcciones del propio GADM. El 33,6 % de GADM reportaron que iniciaron y/o mantuvieron procesos de separación en la fuente.

Así mismo, a partir de la información reportada por los GADM se determinó que en el sector urbano cada habitante del Ecuador produce en promedio 0,83 kg de residuos sólidos por día. En relación a la recolección de residuos sólidos, se reporta que en el 2020 se recolectaron en promedio 12.612,5 toneladas diarias, de las cuales el 85,6 % fueron recolectadas de manera no diferenciada y el 14,4 % de manera diferenciada. En la fase de disposición final, se reportó que el 50,5 % de los GADM disponen los residuos sólidos urbanos en rellenos sanitarios, el 31,4 % en celdas emergentes y el 18,2 % en botaderos. (INEC, 2021)

La industria del calzado es de gran importancia a nivel nacional, siendo una actividad generadora de empleo, de acuerdo a estadísticas de la Corporación de Promoción de Exportaciones e Inversiones (CORPEI) EL 44% de la producción nacional está asentada en Tungurahua, seguida de Pichincha con el 28%, luego está la provincia de Azuay con el 20% de producción y el 8% de la industria radica en el Guayas. (Velasgui, 2011)

En la provincia del Azuay de acuerdo a los datos suministrados por la CORPEI las ciudades que tienen una producción de calzado significativa a nivel nacional son: Cuenca con un 12,50% seguida por Gualaceo con un 5,0% y Chordeleg con un 2,50%. (Velasgui, 2011)

A nivel general la industria del calzado está produciendo una variedad de residuos peligrosos y especiales como son aceites usados, cemento de contacto, disolventes, residuos plásticos, cartón, envases, sobrantes de cuero sintético, etc.

En la presente investigación se analiza el tratamiento y disposición de los residuos peligrosos y no peligrosos generados dentro del proceso de producción de calzado de la fábrica “Liz Moda”, se trata de identificar todos los procesos productivos relacionados

directa e indirectamente con esta actividad, los cuales impactan significativamente al ecosistema, al bienestar para los trabajadores y al empresario.

Con este estudio se contempla todo el proceso productivo de calzado para dar las medidas necesarias para prevenir o a su vez minimizar los efectos negativos al medioambiente mediante acciones, planes o programas enfocados al bienestar del ser humano y la calidad ambiental

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Objetivo General

Realizar un análisis de la gestión de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos dentro del proceso productivo de calzado en la fábrica “Liz Moda”.

Objetivos Específicos

- Identificar los procesos productivos y las fuentes generadoras de residuos sólidos dentro de la fábrica.
- Realizar una caracterización física los residuos peligrosos y no peligrosos del proceso productivo de la fábrica.
- Realizar una propuesta de gestión de residuos peligrosos y no peligrosos para la fábrica “Liz Moda”.

ALCANCE

La empresa denominada como “Liz Moda”, es una empresa dedicada desde hace varios años atrás a la producción y comercialización de diferentes modelos de calzado para damas, confeccionados en cuero sintético y tela, teniendo una producción aproximada de 2500 pares de zapatos mensuales, sin embargo, a partir de la emergencia sanitaria a nivel

mundial su producción bajo un 60%. La empresa está radicada en la ciudad de Chordeleg, provincia del Azuay.

Los productos terminados son distribuidos en las zonas centro, sur y norte del país, al ser una industria de gran actividad diaria, son generadores de residuos y sobrantes de materiales que tienen gran impacto en el entorno, sumado a que la empresa no cuenta con un análisis técnico del proceso de producción y un análisis medible del impacto ambiental que está generando a su entorno.

CAPÍTULO 1 MARCO TEÓRICO

1.1 Residuos

Para llevar a cabo el análisis de gestión de los residuos en la industria del calzado es importante conocer las definiciones de residuo y de residuo sólido que en general nos servirán para clasificar y caracterizar los residuos generados en la empresa.

Residuo. - se lo define como aquel material en estado sólido, gaseoso o líquido, que es parte o porción de un todo que resulta de la descomposición o destrucción de algo y es considerado como inservible después de haber realizado un trabajo u operación. (CEPAL, 2016)

Residuos sólidos no peligrosos. - Cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido, que no presenta características de peligrosidad en base al código C.R.T.I.B., resultantes del consumo o uso de un bien tanto en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que no tiene valor para quien lo genera, pero que es susceptible de aprovechamiento y transformación en un nuevo bien con un valor económico agregado. (TULSMA, 2017)

Además los conceptos de desechos que se los define como:

Desechos. - Son las sustancias (sólidas, semi-sólidas, líquidas, o gaseosas), o materiales compuestos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo, cuya eliminación o disposición final procede conforme a lo dispuesto en la legislación ambiental nacional e internacional aplicable. (TULSMA, 2017)

Desechos no peligrosos: Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico (putrescible o no) que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas, los demás poseen numerosos aspectos comunes, desde el punto de vista de la recuperación y reciclaje. (TULSMA, 2017)

1.2 Composición de los residuos

Los principales componentes que constituyen los residuos sólidos son el carbono degradable orgánico (DOC) y el carbono fósil ya que estos componentes son los responsables de las emisiones provenientes del tratamiento de los residuos sólidos (Pipatti, 2006)

De los residuos generados en los centros poblados, en promedio el 57,3% son orgánicos, papel + cartón 10,2%, plástico 10,6%, desechos sanitarios no peligrosos 5,1%, y otros 16,8%. (AMBIENTE, 2021)

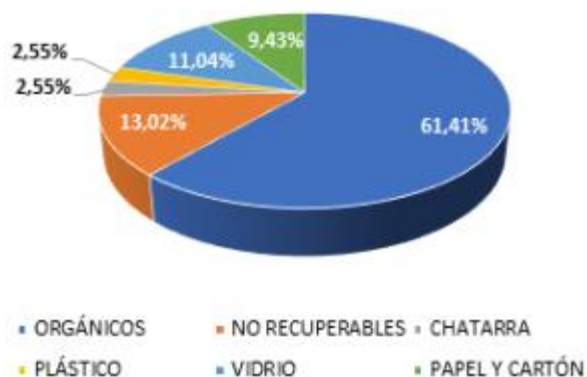


Gráfico 1 Composición de los residuos sólidos
Fuente: INEC

1.3 Clasificación de los residuos

Los residuos sólidos han sido clasificados de diversas maneras:

- Su estructura: los que mantienen ciertas características desde su origen hasta su disposición final.
- Los diferentes usos de los materiales
- Su bio degradabilidad,
- Su capacidad de combustibilidad,
- Su reciclabilidad
- Y su re aprovechamiento,

Todos estos factores juegan un papel importante en la percepción de quien los clasifica, con la posibilidad de discrepancias entre una u otra clasificación.

En base a los parámetros antes mencionados se representa la siguiente clasificación de los residuos según la fuente:

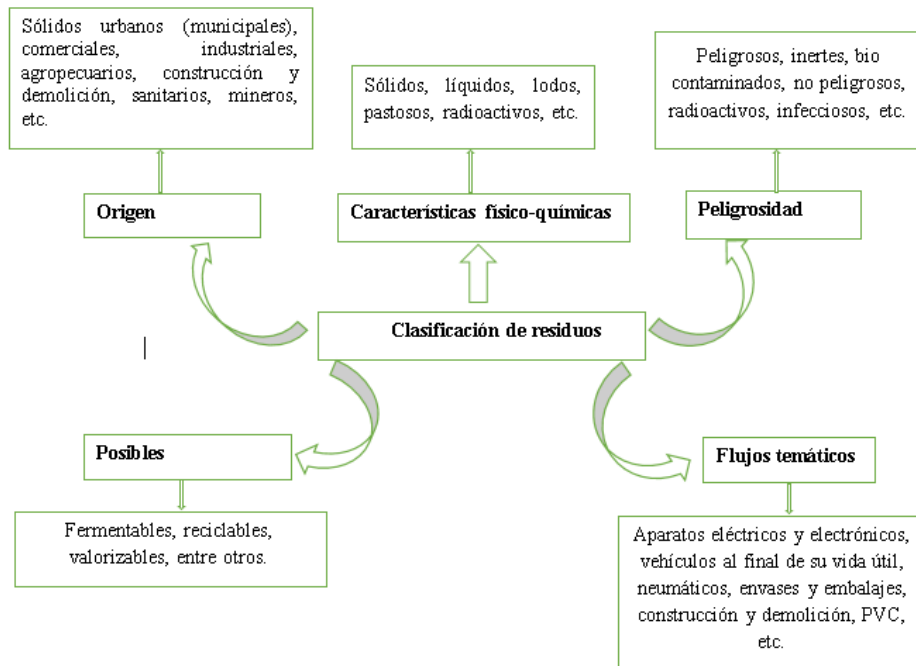


Ilustración 1, Clasificación de los residuos sólidos
Fuente: OEFA, 2014.

Para la clasificación de los desechos sólidos en nuestro medio, se considera las definiciones dadas en el TULSMA en el libro VI anexo 6 que es la Norma de Calidad Ambiental en el Ecuador, en la misma se clasifican los residuos sólidos por su naturaleza y por su origen, al momento de clasificar se obtiene grandes ventajas ambientales y económicos como por ejemplo; reutilización y reciclaje, disminución en el origen, reducción de costos de tratamiento de residuos, disminución de la vida útil del relleno sanitario (Chaman, 2015)

De acuerdo a la TULSMA los desechos sólidos se clasifican como:

Clasificación	Descripción
Desecho sólido Domiciliario	Son aquellos que de acuerdo con su composición; según su naturaleza y volumen son a partir de cada uno de los domicilios.
Desecho sólido Comercial	Son formados por entidades comerciales.
Desecho sólido de Demolición	Son producidos por las construcciones de edificaciones, asfaltos, trabajos de construcción, derrumbes de construcciones de obras de ingeniería.
Desecho sólido de barrido de calles	Son desechos producido por la limpieza y barrido de las calles, veredas, avenidas, centros educativos, zonas comerciales y los que

Desecho solido de limpieza de jardines y parques	depositados en la vía pública. Son aquellos que se generan por el saneamiento de jardines y arreglos de parques ya se en zonas privadas o públicas.
Desecho sólido de hospitales, sanatorios y por laboratorios que realcen investigaciones biológicas o análisis clínicos.	Son aquellos compuestos por acciones de recuperación y curaciones, análisis de laboratorio, operaciones quirúrgicas y desechos domiciliarios que tengan la misma capacidad de ser separados, mencionando que todos estos desechos se consideran como “Desechos peligrosos”.
Desecho sólido institucional	Son aquellos que son creados por entidades educativas, militares, penitenciarias, religiosos, terminales terrestres, aéreas y construcciones predestinadas. Se define a todo desecho sólido especial por sus características tanto volumen o peso, exigen un manejo diferente de desechos domiciliarios, se consideran;
Desecho sólido especial	Los animales muertos que el peso exceda de 40 kilos. El estiércol producido en mataderos, parques y otros establecimientos. Restos de chatarra metales, vidrios, muebles y enseres domésticos. Restos de poda de jardines y árboles que no pueden ser recolectadas en un sistema ordinario de recolección.
Desecho peligroso	Son aquellas que, por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, explosiva, inflamables, biológicas, infecciosas, irritantes, patogenicidad, carcinogénicas, representan un riesgo peligroso y dañino para los seres vivos, el equilibrio ecológico o el ambiente.
Desechos sólidos incompatibles	Son todos los que se combinan o entran en unión, produciendo efectos peligrosos que afectan a la salud humana y el medio ambiente.
Desecho sólido industrial	Son desechos generados por actividades propias de este sector, siendo resultados de los procesos productivos.

*Tabla 1 Clasificación de desechos solidos
Fuente: (TULSMA, 2017).*

1.4 Residuos sólidos industriales

Los residuos sólidos industriales son aquellos que se generan al realizar una actividad productiva, proceso u operación industrial para procesar una materia y en la cual su valor económico es nulo para el que lo genera, se lo puede definir como:

Todo aquel residuo sólido o líquido, o combinaciones de éstos, provenientes de los procesos industriales y que por sus características físicas, químicas o microbiológicas no pueden asimilarse a los residuos domésticos. (miranda, 2008)

1.5 Clasificación de los residuos sólidos industriales.

Teniendo en cuenta la definición anterior este tipo de residuos son derivados de actividades diarias de las empresas esto quiere decir que están presentes en los procesos productivos,

transformación, fabricación, utilización, consumo, etc. Por lo tanto, esto conlleva a una nueva clasificación de residuos en los cuales están involucrados:

1.5.1 Residuos inertes

Se lo define como: Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas. Además, no son solubles, ni combustibles, ni reaccionan de ninguna manera, sin embargo, no son biodegradables. (miranda, 2008)

1.5.2 Residuos asimilables a urbanos

Son aquellos residuos que, aunque se producen en la industria, tienen una composición similar a la de los residuos domésticos. (miranda, 2008)

1.5.3 Residuos peligrosos

Se les denomina residuos peligrosos a aquellas sustancias que por su composición físico-químico y sus características son nocivos para la salud y el ambiente, así como también su degradación es difícil o a su vez al degradarse producen otras sustancias más peligrosas. (Olvera, 2012)

1.5.4 Residuos no peligrosos

Un residuo no peligroso es aquel que no presenta peligrosidad para la salud y el ambiente; y se subdividen en dos clases residuos inertes y no inertes. (Pipatti, 2006)

1.6 Propiedades de los residuos sólidos industriales

1.6.1 Propiedades Físicas

Dentro de las propiedades físicas más comunes tenemos: peso específico, contenido de humedad, tamaño de partícula, permeabilidad y capacidad de campo.

1. *Peso específico.* - Es el peso de un material por unidad de volumen por lo general (kg/m³) y se le denomina también densidad.

Contenido de humedad. – En el método de medición de la humedad o peso húmedo, la humedad de una muestra se expresa como el porcentaje del peso del material húmedo. (Rios Hernandez, 2009)

El contenido de humedad o peso húmedo se expresa como:

$$m = \frac{w - d}{w} * 100$$

Ecuación 1 Cálculo del contenido de humedad

En donde:

M= Contenido de humedad, (%).

W=Peso inicial de la muestra según se entrega (kg)

d= peso de la muestra después de secarse a 105°(kg)

2. *Tamaño de partícula.* - El tamaño y la distribución del tamaño de los componentes de los materiales en los residuos sólidos son de una consideración importante dentro de los procesos mecánicos y físicos de recuperación de materiales, como trómel, cribas y separadores magnéticos. (Rios Hernandez, 2009)

3. *Capacidad de campo.* - Es la cantidad de humedad que puede ser retenida por una muestra de residuo sometida a la acción de la gravedad, varía con el grado de presión aplicada y el estado de descomposición del residuo. (Rios Hernandez, 2009)

4. *Permeabilidad.* – La conductividad hidrológica de los residuos compactados es una propiedad física importante, en gran parte gobierna el movimiento de los líquidos y gases dentro del vertedero. (Rios Hernandez, 2009)

El coeficiente de permeabilidad se expresa como:

$$k = c * d^2 * \frac{y}{u} = k * \frac{y}{u}$$

Ecuación 2 Coeficiente de permeabilidad

Donde:

K= coeficiente de permeabilidad

C= constante sin dimensiones o factor en forma

d= tamaño medio de los poros

u= viscosidad dinámica del agua

y= peso específico del agua

k= permeabilidad intrínseca

1.6.2 Propiedades Químicas

Estas propiedades determinan las acciones del compostaje, tratamientos de lixiviados y generación de recursos energéticos, como el biogás.

Dentro de las propiedades químicas más relevantes tenemos: porcentaje de carbono, cenizas volátiles, hidrogeno, oxígeno, poder calórico, pH y relación carbono nitrógeno. (Revelo Morales, 2019)

1.6.3 Propiedades Biológicas

Es en la cual su fracción orgánica se clasifica en constituyentes solubles en agua, hemicelulosa, celulosa, grasas y aceites, lignocelulosa y proteínas.

Básicamente estos componentes están ligados directamente a las propiedades de bio degradabilidad cabe mencionar que dentro de estos estos componentes tenemos al cuero, la goma y el plástico. (Rios Hernandez, 2009)

1.7 Modelo de la gestión de Residuos solidos

La gestión de residuos sólidos puede es la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recogida, transferencia y transporte, procesamiento y evacuación de residuos sólidos de una forma que armoniza con los mejores principios de la salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética y de otras consideraciones ambientales, y que también responde a las expectativas públicas tareas que puede condensarse en la siguiente ilustración:

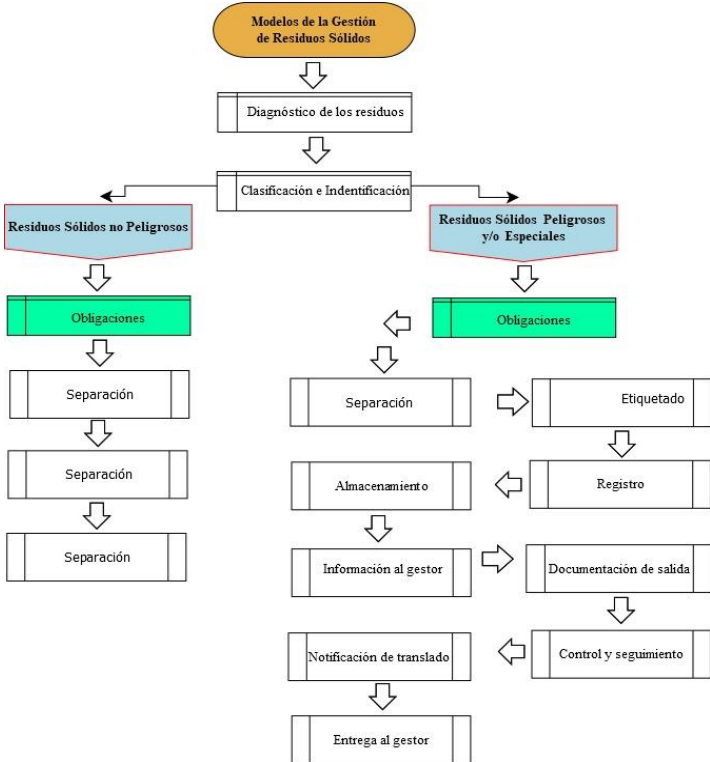


Ilustración 1. Modelo de gestión para los residuos sólidos industriales Fuente: (AMBIENTE, 2021)

Tenemos una gestión general que abarcan las actividades para el tratamiento de los mismos desde la generación hasta la disposición final y una gestión específica para desechos que requieren un tratamiento especial para su disposición final.

1.8 Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental (PMA) es un instrumento para la gestión ambiental del proyecto, compuesto por un conjunto detallado de varias actividades base, resultantes de una evaluación ambiental y que se deben considerar al momento de tomar decisiones técnicas para la construcción del proyecto (GAD Babahoyo, 2014).

Dicho Plan, está dirigido a prevenir y mitigar aquellos impactos ambientales que pueden provocar alteraciones en los componentes ambientales. El cual se enmarca dentro de la estrategia de conservación del ambiente, en armonía con el desarrollo socio-económico de la población que intervienen en el proyecto (Banco Mundial, 2020).

Por otra parte, en el Código Orgánico del Ambiente documento aún vigente desde el año 2017; nos establece una definición:

“Planes de Manejo Ambiental. - Es el documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren ejecutar para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta” (AMBIENTE, 2021)

También en esta ley orgánica nos detalla en el **Art. 181.-** De los planes de manejo ambiental.

“El plan de manejo ambiental será el instrumento de cumplimiento obligatorio para el operador, el mismo que comprende varios subplanes, en función de las características del proyecto, obra o actividad. La finalidad del plan de manejo será establecer en detalle y orden cronológico, las acciones cuya ejecución se requiera para prevenir, evitar, controlar, mitigar, corregir, compensar, restaurar y reparar, según corresponda. Además, contendrá los programas, presupuestos, personas responsables de la ejecución, medios de verificación, cronograma y otros que determine la normativa secundaria” (AMBIENTE, 2021)

El TULSMA, en el Libro VI, de la Calidad Ambiental, define al Plan de Manejo Ambiental (PMA) como él:

“Documento que establece en detalle y en orden cronológico las acciones que se requieren para prevenir, mitigar, controlar, corregir y compensar los posibles impactos ambientales negativos, o acentuar los impactos positivos causados en el desarrollo de una acción propuesta. Por lo general, el Plan de Manejo Ambiental consiste de varios subplanes, dependiendo de las características de la actividad o proyecto.” (TULSMA, 2017)

Entre los principales beneficios de un PMA se encuentran la mejora de la imagen corporativa ante los proveedores y los clientes, además de mejorar la calidad de vida de las personas que acuden a la misma; otros beneficios de un plan de manejo ambiental son el ahorro y la racionalización de recursos, prevención y corrección de los riesgos ambientales, se lleva a cabo el cumplimiento de la normativa, se logra evitar sanciones y se consiguen sinergias positivas para motivar al personal de la organización (Silva A & Toapanta C, 2020).

Así bien, el presente trabajo tiene como fin formular, desarrollar e implementar estrategias para prevenir, mitigar, compensar y corregir los posibles impactos o efectos ambientales negativos como resultado de las diversas actividades desarrolladas por la empresa de calzado “Liz Moda”.

1.8.1 Estructuración del Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental contiene los programas o subplanes que se detallan a continuación:

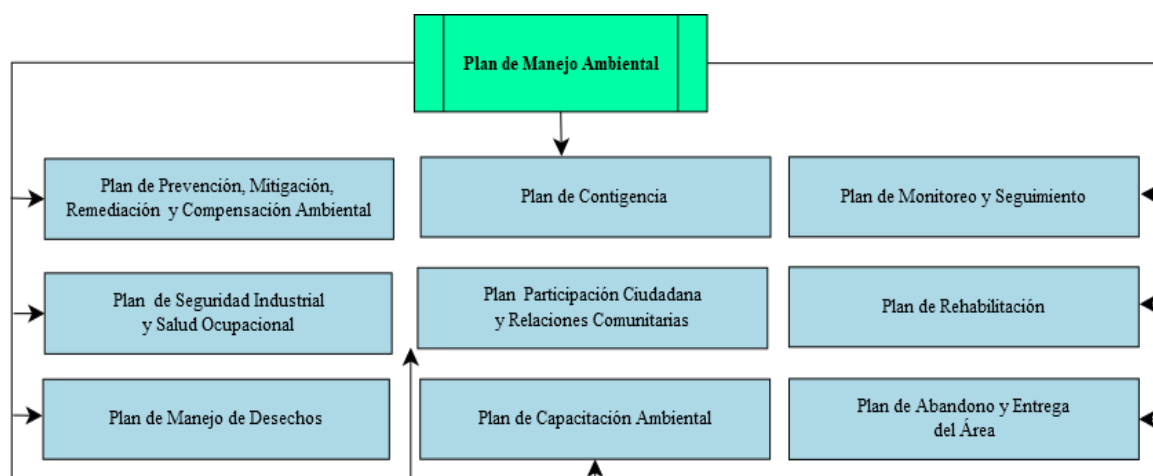


Ilustración 2. Subplanes del Plan de Manejo Ambiental.

Fuente: (Banco Mundial, 2020).

1.8.1.1 Plan de prevención y mitigación de impactos:

Contempla todas las acciones necesarias para minimizar los posibles impactos negativos, durante las diferentes fases del proyecto, se establecen medidas de prevención para mitigar los impactos ambientales adversos durante la construcción, operación y mantenimiento del proyecto, se consideran aspectos de salud pública, seguridad en las fases de construcción, deterioro de los recursos naturales e impactos socioculturales en la población (Alvarado A, 2018).

1.8.1.2 Plan de seguridad industrial y salud ocupacional:

Es estudiar y trata la problemática que se suscita en el ambiente de trabajo en términos de Seguridad Industrial abarcando aspectos como: el origen del accidente de trabajo, su prevención y las responsabilidades que acarrear, las cuales se producen como consecuencias de las actividades de producción, por lo tanto, una producción que no contempla las medidas de seguridad y salud no es una correcta producción (Robledo, 2014).

1.8.1.3 Plan de manejo de desechos:

Se trata de un documento en el cual va a estar detallado los diversos procedimientos para poder clasificar en la fuente donde se origina los residuos, almacenar correctamente, reciclar, reutilizar y disponer de una disposición final adecuada, de los diferentes desechos peligrosos y no peligrosos industriales (Quizhpe M, 2015).

1.8.1.4 Plan de capacitación ambiental:

El Plan comprende la aplicación de medidas educativas que permitan enseñar y capacitar a personas de todas las edades acerca de la importancia del cuidado ambiental, buenas prácticas ambientales y las consecuencias de llevar a cabo de actividades económico – productivas irresponsables. Esto con la finalidad de incentivar una conciencia ambiental propia en cada persona y reducir la cantidad de impactos negativos en la quebrada a mediano y largo plazo (Adriano P & Guerra C, 2021).

1.8.1.5 Plan de relaciones comunitarias:

El Plan de Relaciones Comunitarias tiene como objetivo principal, establecer nexos de sana convivencia con las comunidades e instituciones de las áreas de Influencia Directa del Proyecto e integrar aspectos de Responsabilidad Social a los contenidos de sus Programas y

Planes de Gestión Social, así como un programa de educación ambiental participativa a la comunidad. Estos acuerdos permiten la disminución de efectos negativos y la optimización de las acciones positivas (Petroamazonas EP, 2019).

1.8.1.6 Plan de contingencia:

El Plan de Contingencias contiene a los procedimientos alternativos al orden normal de una empresa, cuyo fin es permitir el normal funcionamiento de esta, aun cuando alguna de sus funciones se viese dañada por un accidente externo o interno.

Para elaborar el Plan de Contingencias, se deben tener en cuenta dos conceptos:

Peligro ambiental: Cualquier propiedad, condición o situación, de una sustancia o un sistema (equipo, instalación, etc.) que pueda ocasionar daños.

Riesgo ambiental: Toda aquella circunstancia o factor que conlleva la posibilidad de un daño para el ambiente.

1.8.1.7 Plan de monitoreo y seguimiento:

Consiste en pretender controlar el desarrollo de las líneas estratégicas, con el objetivo de evaluar, controlar e informar de la evolución de la calidad de los factores ambientales y socioeconómicos de las actuaciones ejecutadas para la mejora del medio ambiente (Massolo et al., 2015).

1.8.1.8 Plan de rehabilitación:

El Plan de Rehabilitación de Áreas Afectadas propone medidas para conservar y/o restaurar ambientes degradados y favorecer la regeneración de los ecosistemas, logrando una armonía paisajística y el equilibrio de las condiciones ambientales. La rehabilitación es una

de las actividades contempladas dentro del proceso de restauración de áreas disturbadas por las actividades del proyecto (Consortio CESEL-CTOTAL, 2020).

1.8.1.9 Plan de abandono y entrega del área:

Debido a la factibilidad de la Empresa de abandonar el área en un futuro, este plan tiene como objetivo garantizar la estabilidad física y química de las áreas afectadas, con miras a eliminar posibles fuentes de contaminación, alteración paisajística, etc.

Los aspectos por considerarse dentro de este plan serán:

1. Trámites previos.
2. Desconexión y desmontaje de equipos y estructuras exteriores.
3. Actividades finales: Las actividades finales dependerán del uso que se vaya a dar al terreno donde se situará el proyecto o actividad (Cardno, 2016).

1.9 Historia del calzado

Debido a unas pinturas dentro de unas cuevas en España y al sur de Francia se dice que la historia del calzado comienza a partir de los años 10.000 a.C. a finales del periodo paleolítico. Los hombres de la época antigua utilizaban utensilios de piedra que servían para raspar pieles desde ese entonces es que nace el arte de curtir cuero.

En los hipogeos egipcios que tienen entre 6 y 7 mil años de antigüedad fueron descubiertas pinturas que representaban los diversos estados de la preparación del cuero y del calzado.

Los distintos modelos de zapatos nacen a partir de la necesidad de cada ser humano ya que unos habitan en lugares más fríos en los cuales se realizaban los zapatos más cerrados sin

embargo en los lugares calientes se realizan zapatos más abiertos en este caso las sandalias hechas de distintos materiales como paja y fibra de palmera.

Al pasar el tiempo el zapato y los materiales que lo conforman han ido evolucionando incluso tomando aspectos diferentes realizados ya no especialmente a partir de pieles de animales sino también de materiales como: sedas, diferentes tipos de madera, bordados, materiales sintéticos y una larga lista de materiales diversos (Rondon T et al., 2016).

Según los historiadores en el Ecuador los Incas utilizaban sandalias de suela de cuero, atadas con tiras de cuero llamadas “ashutas” con la llegada de los españoles al Ecuador cambiaron los modelos de calzado puesto que se inicia las manufacturas de artículos.

1.10 Crecimiento del sector del calzado en Ecuador

En Ecuador la industria de calzado es uno de sectores productivos que ha tenido un crecimiento sostenido entre los países de América Latina, sin embargo, esta industria sufrió una crisis en el período del 2006 al 2008 debido a la importación de calzado, principalmente de Asia y de segunda mano, generando pérdidas en las industrias y a los pequeños artesanos (Andino Aroca, 2015).

En el año 2008 empieza a recuperarse esta industria donde el Gobierno fija un arancel mixto de USD 6 por cada par de zapato más un 10% sobre el valor del producto importando, desde el año en el cual intervino esta nueva ley existe una mayor producción de calzado, (Loor Salazar et al., 2017).

Según el Censo Económico realizado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) del 2010, en el país, existen 870 establecimientos que se dedican a la producción de zapatos (Carrera Valle, 2015).

Según las cifras del INEC las personas que se dedican a esta actividad perciben ingresos superiores en un 18% a los de otros sectores, mejorando la calidad de vida de los trabajadores y sus familias. Posteriormente, en el año 2013 hubo una producción de 33 millones de pares de zapatos, cantidad que creció en el 2014 a 35 millones, y el año 2015 decreció a 26.5 millones, cayendo la producción en un 25%, principalmente por el contrabando que se da en las fronteras, entrando zapato desde Colombia y Perú (Llor Salazar et al., 2017).

La industria de calzado en Ecuador no solamente compete contra calzado asiático o europeo, también se encuentran países colindantes como Colombia, Brasil y Perú que simbolizan una competitividad directa, siendo productos de buena calidad, tecnología moderna, diseños renovadores que marchan a la par con los estilos de la moda, sus costos son muy económicos debido a que las fábricas producen su propia materia prima (cueros naturales y artificiales, suelas, plásticos, errajes, que producen sus propias máquinas para la elaboración de calzado de todo tipo,) (Revista; Líderes, 2016), obteniendo una producción muy rápida frente a otros países como el Ecuador que sigue utilizando técnicas de producción antiguas.

Según cifras de la Cámara Nacional de Calzado, se logró que los productores repunten en sus negocios y generen ventas de aproximadamente 100 millones de dólares anuales solo a los consumidores locales. La industria del calzado tiene varios segmentos, tiene botas, zapatos, modelos actuales, modelos antiguos, gran variedad de diseño y especialización, se cuenta con producción artesanal e industrial (Espinosa E et al., 2013).

Respecto a los principales compradores del calzado ecuatoriano en América Latina, se encuentran Perú y Colombia que ocupan un 60% de las exportaciones, a Perú se va el 40%

de nuestro producto, y a Colombia el 20%, y otros destinos como Brasil, Chile y El Salvador, entre otros países más ocupan el 40% restante (Arcos S, 2015).

A nivel mundial los principales países de destino de confecciones y calzado ecuatoriano en el año 2013 son:

Países	Toneladas exportadas de confecciones y calzado 2013	Toneladas exportadas de confecciones y calzado 2012	Variación porcentual
Colombia	13,38	788,08	-98,3%
Perú	0,03	157,46	-100,0%
España	0	1	-100,0%
Italia	0,79	1,35	-41,5%
Total, Exportaciones	14,2	947,89	-98,5

Tabla 2. Exportación del calzado ecuatoriano, hasta el 2013.

Fuente: (CIP, 2013).

Según información del sistema SAIKU del Servicio de Rentas Internas- SRI, las empresas dedicadas a la fabricación de calzado, botines, polainas, partes de cuero para calzado y servicio de apoyo, registraron ventas totales por un valor de \$138,4 millones de USD en el año 2019 a nivel nacional, de las cuales el 54,4% fue en Tungurahua, siendo una de las provincias con mayor concentración de esta actividad económica, seguido de Pichincha con el 20,7%, Azuay 10,8% y Guayas 9,4%. Durante el periodo 2011-2019 las provincias mencionadas han presentado una tasa promedio de crecimiento anual que va de 1,4% a 4,3%, con excepción de Guayas que registró un decrecimiento de 2,1 (Sánchez C, 2021).

En el año 2019, los principales destinos de exportación de calzado y sus partes fueron Colombia con 73,0%, seguido de Perú que registró una participación de 23,4%. El primer trimestre del año 2020, Ecuador comenzó a exportar a nueve países (Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Estado Unidos, Paraguay, Perú, Uruguay) por \$4.529,6 miles de USD y 1.656,9 TM, distribuido en nueve países (Sánchez et al., 2021).

1.11 Productores de calzado a nivel nacional

En el Ecuador la industria de calzado se ha fortalecido a nivel nacional, tomando la posta la provincia de Tungurahua con un 50% seguida de la provincia del Guayas con 18%, Pichincha con el 15%, Azuay con el 12%, El Oro con el 3% y Otras con el 2% (Fajardo M, 2012).

Según Gabriela Fajardo, 2012, existe alrededor de \$560 millones en volumen de ventas y 100.000 plazas de trabajo, la Cámara de Calzado de Tungurahua afirma que existen alrededor de 1770 talleres-fábricas de calzado distribuidas dentro de las provincias ya mencionadas.

1.12 Diagnostico situacional de la industria de calzado en la provincia del Azuay

Alrededor de 35 mil pares de calzado de todo tipo se elaboran en la provincia del Azuay, dentro de los cantones Gualaceo y Chordeleg a través de pequeños talleres artesanales de más de 7 décadas de antigüedad.

Cada taller está especializado en distintas áreas ya que cada uno de ellos confeccionan el calzado desde la manera más artesanal a la más tecnológica es por eso que estos cantones azuayos son reconocidos a nivel nacional por realizar un excelente tipo de calzado (El Universo, 2013).

1.13 Marco Legal

El marco legal que aplica a la gestión de residuos sólidos en la república del Ecuador establece una jerarquía legal de las normas jurídicas, basada en la pirámide de Kelsen, siendo la Constitución de la República la norma suprema y que prevalece sobre cualquier

otra de ordenamiento jurídico, dentro de esta pirámide que inicia con la constitución política del Ecuador hasta normas u ordenanzas municipales e incluye la ley de legislación ambiental, normas ambientales, códigos y reglamentos que rigen toda actividad.



Figura 1. Jerarquía de Normas Jurídicas del Ecuador
Fuente: (Galindo S, 2018).

CAPÍTULO 2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Delimitación del Área de Estudio

2.1.1 Ubicación

La Fábrica “Liz Moda” se estableció hace aproximadamente 10 años con la finalidad de abastecer las necesidades de los clientes que compran el calzado al por mayor.

El calzado “Liz Moda” cuenta con 10 años de experiencia y excelencia ya que solo confecciona calzado para damas y niñas, la fábrica está ubicada en Chordeleg (Mapa 1), en la calle Rodrigo Borja y 15 de octubre, está a cargo de la Sr. Segundo Guzmán como gerente General, distribuidor y dueño de la misma, actualmente cuenta con 11 trabajadores en planta y 1 agente vendedor, su infraestructura es de un piso y la producción diaria a partir de la pandemia es alrededor de 54 pares de zapatos, es decir su producción mensual es alrededor de 1000 pares de calzado.

En este momento “Liz Moda” solo producen calzado para dama, de diferentes matrices y números, cuenta con 1 áreas productiva y diferentes tipos de maquinarias entre ellas, se citan las más importantes: Cortadora laser, máquina de coser de poste, máquina de virar, troqueladora, y prensadora

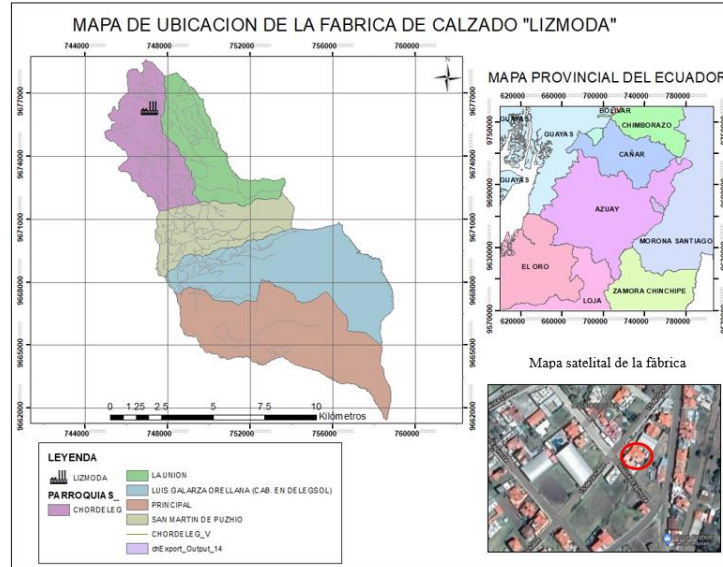


Ilustración 3 Ubicación de la Empresa “Liz Moda”
Fuente: Autora

2.1.2 Misión

Satisfacer las necesidades y preferencias del consumidor mediante la entrega de productos a través del desarrollo integral con la sociedad y el medio ambiente, para garantizar un crecimiento continuo y rentable.

2.1.2 Visión

Ser la Empresa de calzado más grande del país y estar posicionados en la mente de nuestros clientes como la mejor en calidad y diseño.

2.1.3 Organigrama del proceso administrativo de la empresa

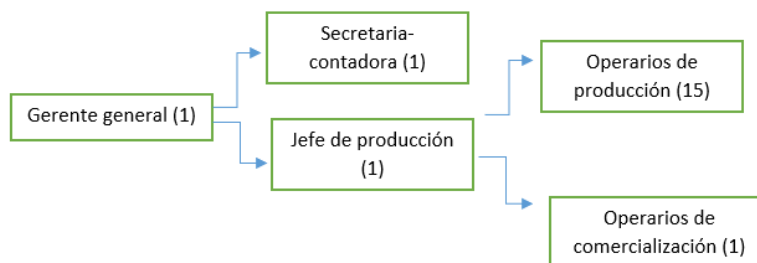


Ilustración 4. Organigrama de la empresa “Liz Moda”
Fuente: Autora

La fábrica desarrolla su proceso administrativo a través de varias actividades que permiten generar el direccionamiento del proceso productivo y desarrollo de las funciones diarias.

Gerencia: Está representada por un gerente general el cual es el dueño de la fábrica y realiza todo el proceso de dirección y gestión empresarial.

Contabilidad: Encargado de la generación y análisis de la información financiera y presupuestal.

Ventas: Esta área está conformada por uno agente vendedores los cuales están encargados de atender a los clientes existentes, buscar clientes potenciales y obtener y entregar pedidos.

Productividad: Está conformado por 16 operarios subcontratados con su respectivo cargo cada uno.

Almacenamiento: Dentro de esta área está un operario que se encarga del almacenamiento del producto terminado o a su vez de la materia prima para su posterior distribución.

2.2 Distribución de planta

Dentro de la distribución de planta tenemos un objetivo principal el cual nos sirve para obtener una mejor fluidez dentro de la empresa, esto quiere decir que las áreas de trabajo, áreas de almacenamiento, pasillos, área de maquinaria e implementos y distintos espacios dentro de la fábrica estén ordenadas adecuadamente para que exista una manera cómoda, segura y eficaz para los trabajadores.

Con el estudio de la distribución de planta se puede identificar distintas deficiencias dentro de una empresa ya sean problemas que afectan directamente con la salud del trabajador o a su vez una afección directa o indirectamente a la economía de la empresa. Esto quiere decir

que al momento que el trabajador este en un ambiente laboral inseguro bajara su índice de productividad y esto genera pérdidas económicas.

Es por lo que al crear una correcta distribución de planta estamos creando un ambiente seguro para el trabajador por ende la calidad de productividad mejorara. Cabe mencionar que esta distribución cuenta con distintos objetivos enfocados en los espacios físicos, líneas de producción, áreas de almacenamiento entre otros;

- ✓ Objetivos de una distribución de planta.
- ✓ Reducción de riesgos de enfermedades y accidentes de trabajo
- ✓ Mejora la satisfacción del trabajador
- ✓ Incremento de la productividad
- ✓ Disminuyen los retrasos
- ✓ Optimización del espacio
- ✓ Reducción del material en proceso

En la actualidad la fábrica cuenta con un diseño no adecuado ya que existe el espacio suficiente para cada máquina o actividad de elaboración de calzado, sin embargo, la distribución de cada área está en una mala ubicación, es por ello por lo que hemos sugerido a la gerencia un nuevo diseño de distribución de planta para mejorar la productividad, la seguridad e higiene del personal y la calidad del producto final.

Para que la fábrica obtenga una mejor calidad en el producto, un aumento de productividad y a su vez la seguridad del trabajador este en cien por ciento, el diseño de la distribución de planta debe contar con una buena distribución de la maquinaria y otras áreas de trabajo, acomodándolas de tal modo que sigan un orden específico según el recorrido del producto.

2.3 Diseño actual de la línea de producción de la planta

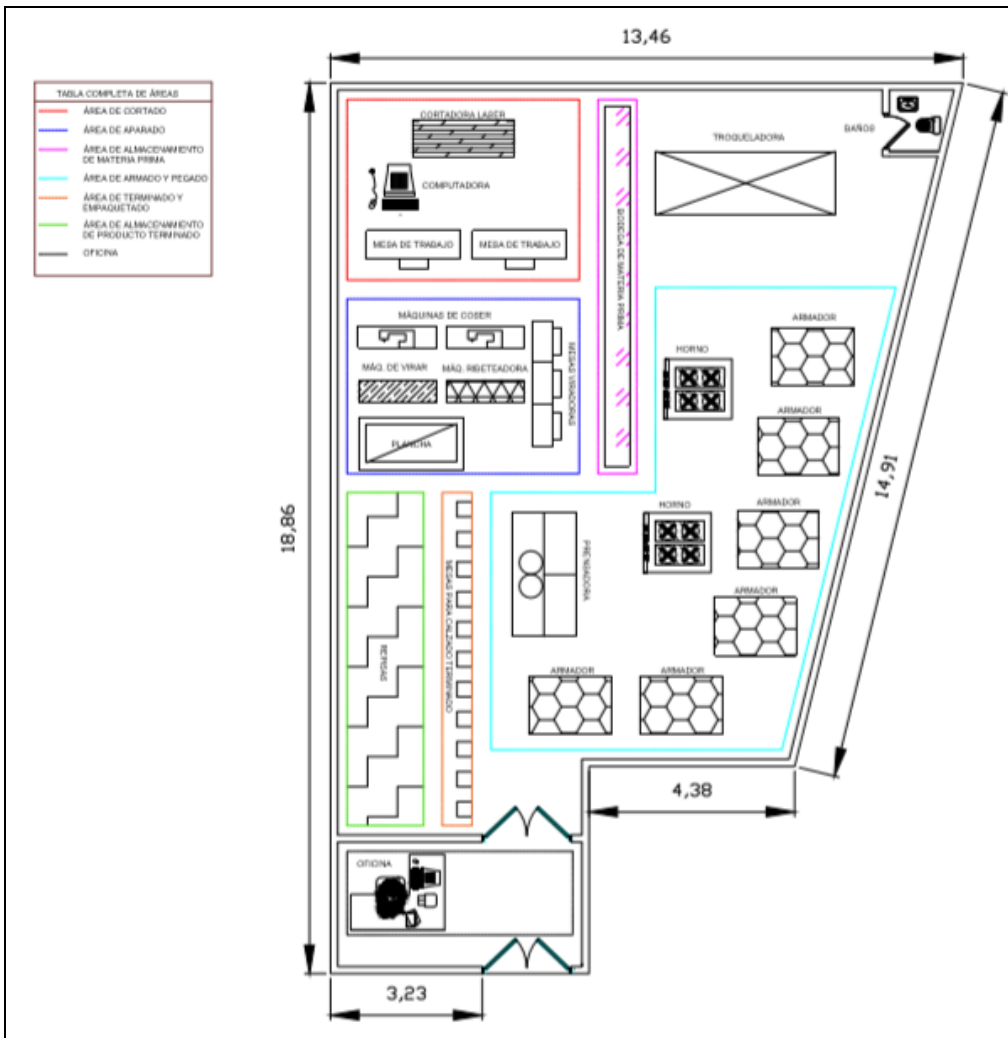


Ilustración 5. Distribución de la planta actual de la empresa “Liz Moda”
Fuente: Autora

2.4 Portafolio del producto

Calzado “Liz Moda” cuenta con una amplia variedad de estilos para lograr satisfacer la necesidad del cliente, teniendo en cuenta su color y su modelo, sin dejar a lado lo más importante la comodidad del cliente, es por ello que la fábrica ofrece tres tipos de calzado: zapato casual, formal e informal.

Cada modelo de calzado parte de un molde patrón en el cual solo se cambian los colores, el alto del calzado, terminados finales, haciendo que se conviertan en modelos nuevos, los tres

estilos de calzado que predominan en la fábrica tienen distintos procesos productivos los cuales conllevan a tener más o menos residuos en cada uno de ellos.

De todos los estilos que realiza la fábrica de calzado “Liz moda” el predominante es el calzado para fiesta o formal teniendo una alta demanda de ventas y de producción ya que es más apetecido por el cliente y su proceso productivo es más rápido que los otros.

Para ofertar el calzado la empresa cuenta con un código del diseño de los zapatos que está representado con las tres primeras letras de cada zapato y números de la serie dependiendo del número de modelos los códigos irán variando.

En la siguiente tabla se muestran distintos modelos que se realizan dentro de la fábrica cada uno con sus especificaciones y referencia.

Calzado formal		
	<p>Calzado formal realizado con kits colombianos y material de cuerina sintética, cortado todas sus piezas a laser y su alto es 10 puntos.</p>	<p>Ref.004</p>
	<p>Calzado formal realizado con tiras de perlas prefabricadas provenientes de lima, material de cuero sintético cortado a laser y su alto de 7 puntos.</p>	<p>Ref.502</p>
	<p>Sandalia formal fabricada con material charolina espejo, tiras de perlas y corte</p>	<p>Ref.008</p>

	<p>a laser, con un alto de 5 puntos</p>	
	<p>Sandalia formal fabricada con tela victoria, con un kit de 7 puntos y corte laser.</p>	<p>Ref.409-01</p>
	<p>Sandalia formal realizada con tira de plástico troquelada y adjuntada con perlas prefabricas, y su alto es de 7 puntos</p>	<p>Ref.008</p>
Calzado casual		
	<p>Zapato puntón casual, realizado con una mezcla de corte a laser y troquelado, con material de cuero y gamuza con una altura de 5.5 puntos.</p>	<p>Ref.00-5Pts</p>
	<p>Zapato puntón cortado y grabado a laser, de material cuero y charolina, con altura de 4 puntos</p>	<p>Ref.00-10Pts</p>
Calzado Informal		



	<p>Sandalia informal semiortopedicas, fabricados con material expanso y cuero sintético de planta brasileña</p>	<p>Ref.0010-ras</p>
	<p>Sandalia informal semiortopedicas, fabricados con material expanso y tela victoria de planta brasileña</p>	<p>Ref.054-ras</p>

Tabla 3. Portafolio de calzado en la fábrica "Liz Moda"

Fuente: Autora

2.5 Maquinaria y equipos

La maquinaria con la que la empresa cuenta es capaz de producir alrededor de 110 pares de zapatos femeninos diarios, pero su producción diaria oscila entre valores del 45-60% aproximadamente, es decir que se fabrican, semanalmente alrededor de 250 a 400 zapatos femenino de distintos estilos los cuales son comercializados a nivel nacional.

2.5.1 Máquina laser de 4 cabezas



Dentro del funcionamiento de esta máquina está el utilizar un haz de luz y un programa en el cual se realiza distintos diseños o moldes para posteriormente dar la orden de grabado o a su vez cortar cada pieza o molde de distintos materiales para iniciar la fabricación del zapato. La fábrica

cuenta con una máquina de 4 lentes de laser lo cual agiliza el trabajo con respecto a otras máquinas.

Partes	Descripción
Área de trabajo maxi	1600*1000mm
Dimensiones de la máquina	2160*1540*1280mm
Peso de la máquina bruto (n.w)	380 kg
Tipos de láser	Tubo del láser del CO2 hermético y separado
Potencia del láser	80 W (100 w, 130 w, 150 w, 180 W para la opción)
Velocidad del grabado	0-75,000 mm/min
0Velocidad de corte	0-40,000 mm/min
Control de salida de láser	1-100% panel de control y configuración del software
Precisión de la localización	Menos de 0.01mm
Reajuste colocando exactitud	Menos de 0.01mm
Máxima precisión de escaneo	50-1000 dpi
Fuente de alimentación	AC 220 v/50 Hz
Temperatura de funcionamiento	0-45 ° C
Humedad de funcionamiento	5 - 95%
Mínimo de caracteres Shaping	Inglés 1 × 1mm
360°slope grabar	Sí
Sistema de conducción	Leadshine motor y 3ND 542 controlador
Modo de enfriamiento	Refrigeración por agua y sistema de protección
Dispositivos auxiliares	Extractor de aire y tubo de escape
Sistema de control y software	
El formato gráfico apoyó	
Software compatible	
Color	Podemos cambiarlo de acuerdo a las necesidades del cliente
Piezas opcionales:	Motorizado arriba y abajo la mesa de trabajo 300mm
	Pinza giratoria: utilizado para el cilindro grabado
	Puntero rojo: contar la posición exacta la cabeza del láser disparar
	Refrigerador de agua: el efecto de enfriamiento es mucho mejor que la bomba de agua también puede ya la vida del tubo láser

Tabla 4. Dimensiones de la máquina laser de 4 cabezas.
Fuente: Autora

2.5.2 Ribeteadora



La Ribeteadora es una máquina de cilindro-cama universal para el uso en pequeños artículos de cuero, prendas de cuero, tapicería, zapatos, etc.

Esta máquina cose o pre-adjunta el borde de los cortes con una tira del mismo material para que tengan un mejor terminado a su vez saltar el proceso de doblado del corte, así como también realiza costuras decorativas en pequeños cortes de calzado.

Partes	Descripción
Max. longitud de la puntada: 6,0 mm carrera de transporte superior: 7,0 mm Tipo de puntada: 301 (Lockstitch)	Sistema de agujas: 134-35 LR tamaño de la aguja: 80 - 100 Nm Max. velocidades de costura: 2.800 SPM Tensión de conexión: CA monofásica 230 V, 50/60 Hz
Tipo de rosca: synth. 40/3	
Espacio debajo de los pies de costura: max. 14,0 mm	Sistema de agujas: 134-35 LR

Tabla 5. Dimensiones de la máquina Ribeteadora

Fuente: Autora

2.5.3 Máquina de poste SIRUBA JT-6820 de dos agujas



Esta máquina se utiliza para casi todos los trabajos de costura con una o dos agujas para la producción de calzado. Las costuras dobles y de ensamblaje de los diferentes estilos de calzado, se puede coser fácilmente y con una calidad de costura superior.

Esta máquina puede coser toda la gama de materiales ligeros y medianamente pesados (plantillas de cartón, material de ságoma, entre otros).

Partes	Descripción
Tipo de punto	Punto anudado

Numero de agujas	2 agujas
Aplicaciones	Para bolsas y calzado
Configuración	Fija
Control	Mecánica
Opciones y accesorios	Con cortahilos, automática, alta velocidad, de doblado.

Tabla 6. Dimensiones de la máquina de poste SIRUBA JT-6820 de dos agujas.

Fuente: Autora

2.5.4 Troqueladora



El funcionamiento de la troqueladora consiste básicamente en cortar materiales pesados como la suela o fibras o a su vez grandes cantidades de cartón plantillas esto lo realiza con un ajuste automático del recorrido de corte, con ayuda de un troquel además posee botones de empuje construido en dispositivos con unos 3 / 10 de segundo en operación de retardo máximo, para asegurar la seguridad de los

operadores.

Estas máquinas tienen de 20-25 toneladas de fuerza de corte, sus áreas de corte en tamaños de 20 y 40 pulg, el cabezal en tamaños de hasta 24 de ancho.

2.5.5 Plancha térmica



La labor de esta máquina dentro de la fábrica es el pegar la entretela con el corte base, para darle firmeza esto permite que el zapato no se rompa o se quiebre durante el uso, cabe destacar que esta máquina funciona en base a su temperatura máxima (80°C) para mayor adherencia de la entretela.

Descripción
Base de goma
Mecanismo ajustable (manijas)
Manómetro con ajuste de temperatura
Fabricada con material de alta resistencia
Tiempo de referencia 15 s

Tabla 7. Dimensiones de la maquina Prensadora
Fuente: Autora

2.5.6 Prensadora



La prensadora es de vital importancia para una fábrica de calzado ya que con esta máquina nos aseguramos que el calzado tenga mayor durabilidad en cuestión de pegado, el funcionamiento de esta máquina consiste en eliminar las burbujas de aire del corte del calzado con la suela o planta del mismo dándole así un mejor pegado y una garantía de durabilidad mayor, esta máquina funciona con la ayuda de un

compresor y cilindros hidráulicos los cuales ejercen presión en sobre el calzado de manera uniforme.

Descripción
Cavidad de profundidad de 10 cm que facilita el pegado de la suela
Mecanismo ajustable según el modelo de calzado
Manómetro con ajuste de presión
Fabricada con material de alta resistencia
Pedal para activador de llenado de bolsa a presión

Tabla 7. Dimensiones de la maquina Prensadora
Fuente: Autora.

2.6 Materiales

Para desarrollar este proyecto y su toma de datos se tendrá que estar en contacto directo con los residuos sólidos industriales, por lo cual es necesario algunos materiales y equipos de protección, se encuentra en la tabla 8, con la finalidad de cumplir los objetivos propuestos y evitar ciertos riegos a la salud.

Materiales y Equipos	Descripción	Cantidad
Guantes	Para manipular los residuos sólidos peligrosos es recomendable utilizar guantes descartables que sirve como una barrera sanitaria.	12 U
Zapatos industriales	Evitar acciones por algún cortopunzante.	2 pares
Chaleco	Garantiza una nueva ventilación y no eleva la temperatura del personal. También sus colores ayudan ver al usuario a la distancia.	2 U
Overoles	Este tipo de ropa está formado por un tejido protector muy fuerte evitar quemaduras o salpicaduras de ácidos, etc.	2 U
Mascarillas	Sirve para proteger de sustancias presentes en el aire que son perjudiciales para la salud y ambiente.	12 U
Alcohol	Es necesario utilizar para desinfectar así evitares esparcir las bacterias y virus.	2 U
Jabón líquido	Recomendado por la OMS para evitar llevar los virus a los ojos, nariz y boca.	1 U
Fundas plásticas	Para la separación de los residuos sólidos.	12 U
Stikers	Para la rotulación de los residuos peligrosos	50 U
Balanzas	Para saber la producción per cápita de los residuos en la fábrica.	2 U
Recogedores	Sirve para obtener los residuos pequeños que son colocados en el piso.	2 U
Escobas	Sirve para almacenar los residuos que luego será almacenados y clasificados	2 U
Tanques	Sirven para el almacenamiento de los residuos.	5 U
Plástico Negro	Sirven para la separación de los residuos.	12 U
GPS	Proporciona información sobre apasionamiento, navegación y cronometría.	1 U
Papel bond	Recolectar información	50 U
Esferos	Recolectar información	2 U
Libretas de campo	Almacenamiento de información	2 U
Impresiones y fotocopias	Información de campo	50 U

Tabla 8. Materiales y equipos para realizar la investigación.

Fuente: Autora

2.7 Metodología

Para la elaboración del presente trabajo se utilizara, La Guía Metodología para el Desarrollo del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Municipales (EC-RSM), siendo recomendada por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS-OPS) para los países de la región de América Latina y el Caribe (fao, 2016; Rondon T et al., 2016; Yokasta R, 2010; Zumaeta Cauper, 2017).

La metodología consta de cuatro partes con sus respectivas sub etapas, los cuales nos ayudan a establecer aquellas fuentes, características y cantidades de residuos generados en una zona determinada, como es en este caso la fábrica de calzado “Liz Moda”, a partir de estas características se pueden crear iniciativas y realizar propuestas de un plan de gestión de desechos sólidos permitiendo llevar una gestión integral desde su generación hasta su destino final.

2.8 Caracterización de los desechos peligrosos y no peligrosos

2.8.1 Etapa de planificación

2.8.1.1 Levantamiento de información.

En la presente investigación uno de sus objetivos es desarrollar alternativas para el manejo correcto de los residuos sólidos a partir de las áreas con mayor generación de los mismos, para ello se solicitó un permiso al gerente general de la empresa Sr. Segundo Guzmán para el levantamiento de la información, ver en el **Anexo 1**. A la vez se coordinó fechas para la recogida de datos en campo, socialización a todo el personal acerca del tema de educación ambiental.

Mediante la visita en campo se analizó cual es el método y horario de recolección y almacenamiento de los residuos, también se determinó cuantos trabajadores existe por cada área y su distribución de planta.

2.8.2 Etapa de diseño

2.8.2.1 Identificación

En esta etapa se realizó una identificación de cada una de las áreas del proceso productivo, el residuo que genera cada una de ellas. La toma de datos se realizó por 3 meses seguidos tomando en cuenta el mes bajo, medio y alto en ventas como son: marzo, abril y mayo.

Al visitar la fábrica y analizar cada proceso productivo se decidió tomar los datos al final de la jornada de trabajo, distinguiendo que el lunes y martes son aquellos en los que se generan más residuos debido al proceso que ejercen mientras que el miércoles, jueves y viernes se generan residuos en cantidades moderadas.

2.8.2.2 Preparación

A continuación, se muestra la tabla 9 que será utilizada para etiquetar cada tipo de residuos generados en la empresa.


 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA</p> <p style="text-align: center;">Etiquetas para los residuos generados en la fábrica “Liz Moda”</p>	
N° de etiqueta	
Tipo de residuo	
Residuo	
Área de producción	
Peso	

Tabla 9. Registro para las etiquetas de los desechos peligrosos.

Fuente: Autora

2.8.2.3 Registros de clasificación de caracterización de los residuos sólidos peligrosos y no peligrosos

Para su clasificación se considera el Acuerdo Ministerial 142 en el Anexo B (Listado nacional de desechos peligrosos) y TULSMA para los desechos no peligrosos los cuales se describen en la tabla 10 y 11:

Listado No. 2: listado de desechos peligrosos por fuente no específica			
Desecho peligroso	CRTIB	Código	Código Basilea
Envases y contenedores vacíos de materiales tóxicos sin previo tratamiento	T	NE-29	A4130

Tabla 10. Listado nacional de desechos peligroso

Fuente: (MAE, 2012).

Posterior, se describe el listado de los residuos no peligrosos.

Artículo 7: Clasificación de los residuos sólidos	
Apartado	Descripción
A	Orgánicos, que incluye: residuos de comida, papel, cartón, textiles, cuero, residuos de jardín, madera y misceláneos.
B	Inorgánicos, que incluye: plásticos, vidrio, latas de hojalata, aluminio, otros metales, partículas y cenizas, etc.
C	Peligrosos, como: envases de productos químicos, plaguicidas, venenos, pilas, medicinas caducadas, hospitalarios, etc.

Tabla 11. Clasificación de los residuos sólidos
Fuente: (TULSMA, 2017)

Se elaboró un modelo o plantilla para el registro y cuantificación de los residuos peligrosos y no peligrosos para la fábrica en estudio, como se mencionó en la etapa de diseño en su sub clasificación, solo sábados, con el objetivo de llevar una información precisa, ordenada y clara, ver tabla 9 y 12.

Los mismo que se utilizaron y se ordenaron de acuerdo con el tipo de calzado para dama, teniendo tres productos: casual, informal y deportivo cada uno con su proceso productivo.

 UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA				
Tema: Análisis de la gestión de residuos industriales en la fábrica de calzado "Liz Moda"				
Fecha:				
Residuos	Tipo de Residuo	Peso	Unidades	Porcentaje
Envases de gasolina o limpiador				
Guaipes				
Material particulado (viruta de fibras)				
Envases de pegamento				
Aceite quemado				
Clavos				
Ajugas				
Esponjas				
Hilos				
Papel				
Cuero sintético, tela victoria				
Fundas plásticas				
Cinta				
Peso total				

Tabla 12. Diseño para la toma de datos en campo, para el calzado casual.
Fuente: Autora.

2.8.2.4 Protocolo y medidas de bioseguridad

Debido a la situación actual en la que vivimos es necesario tomar en cuenta varios parámetros y recomendaciones para realizar distintos procesos de investigación, es por ello que se recomienda el uso de un equipo de protección personal, el cual se detalla en la tabla 13 las especificaciones de la indumentaria.

Indumentaria	Especificaciones	Riesgos que protege
Guantes	Guantes de material sintético. Los más usados y conocidos son: caucho, neopreno y PVC, los cuales se utilizan preferentemente en trabajos donde se manipulan productos químicos tales como ácidos, aceites y solventes	Las manos y brazos se deben proteger contra riesgos de materiales calientes, abrasivos, corrosivos, cortantes y disolventes, chispas de soldaduras, electricidad, frío, etc.
Mascarilla	Se utilizará mascarillas descartables cuando en los ambientes de trabajo exista la afectación a la nariz y vías respiratorias por la presencia de polvos.	Son equipos que aíslan al usuario del entorno y proporcionan aire limpio de una fuente no contaminada. Proporcionan protección tanto para atmósferas contaminadas como para la deficiencia de oxígeno
Overol	La tela utilizada más corrientemente es la de algodón estrechamente tejido, y el modelo más aceptado es el overol con puños ajustados en las muñecas y tobillos.	La ropa protectora puede proteger al trabajador del contacto con polvo, aceite, grasa e incluso sustancias cáusticas o corrosivas.
Zapatos industriales	Caparazón, que es de cuero grueso y resistente contra impacto y rasgadura, insoluble al ácido, aceites y solventes.	Las piernas y pies se deben proteger contra lesiones que pueden causar objetos que caen, ruedan o vuelcan, contra cortaduras de materiales filosos o punzantes y de efectos corrosivos de productos químicos.
Casco	Los materiales empleados en la fabricación de estos elementos deben ser resistentes al agua, solventes, aceites, ácidos, fuegos y malos conductores de la electricidad. Entre los materiales de fabricación de cascos de seguridad tenemos: plásticos laminados moldeados bajo altas presiones.	Son elementos que cubren totalmente el cráneo, protegiéndolo contra los efectos de golpes, sustancias químicas, riesgos eléctricos y térmicos.

Tabla 13. Equipo de protección personal

Fuente: (OIE, 2018)

2.8.3 Etapa de ejecución

2.8.3.1 Socialización

Dentro de esta etapa se toma en cuenta el uso de todo el equipo de protección personal el cual describimos en la etapa de preparación, y procedimos a realizar la visita técnica con una previa solicitud al gerente general y se procedió a informarle que la toma de datos será tomados al final de la jornada de trabajo durante tres meses, por otra parte, se realizó una reunión con todos los trabajadores para informarles el tipo la investigación que se realizara en la fábrica, para obtener su colaboración con respecto al manejo de residuos.

2.8.3.2 Manejo de desechos

El manejo adecuado y responsable de los residuos sólidos es muy importante ya sea ambiental o económicamente teniendo en cuenta que, si existe una buena gestión de los residuos o a su vez dándoles un valor agregado el dueño de la empresa y el ambiente ganan, es por ello, dentro de este apartado se realizó distintas propuestas para darles un nuevo uso a estos residuos.

2.8.3.3 Educación ambiental

El objetivo de una educación ambiental es crear conciencia dentro en una población y para llegar a la meta es necesario tener un buen aprendizaje del tema por lo que se decidió realizar un programa de educación ambiental dentro de la fábrica.

Para el programa de educación ambiental se propondrá realizar una charla dentro de la fábrica la cual estará abordada con temas básicamente de manejo de residuo sólidos, protección del medio ambiente, gestión y minimización de residuos industriales, propuestas para minimizar el uso del agua, energía y papel, entre otros.

2.8.3.4 Plan de gestión de los residuos sólidos.

Para el desarrollo de este plan será de carácter bibliográfico y de campo, teniendo en cuenta el estado actual o la cantidad de generación de los residuos generados dentro de la empresa.

Se realizó la prueba en la fabricación de varios productos analizando su proceso productivo con el respectivo tiempo que con lleva realizar y las ventajas que generan a la empresa, es por ello que, dentro de las propuestas que realizamos tienen un margen de ganancia para dicha empresa, con un costo de inversión mínima ya que la materia prima es a partir de desechos o residuos que son depositados directamente a la basura.

Dentro de cada propuesta se realizó el costo de inversión y el costo de ganancia, permitiendo realizar un análisis completo de cada medida planeada para la fábrica de calzado “Liz Moda”.

CAPÍTULO 3 RESULTADOS

Mediante el trabajo en campo, se obtuvo los datos necesarios para alcanzar cada uno de los objetivos planteados en este proyecto experimental, verificando las ventajas y desventajas con las que cuenta la empresa “Liz Moda” respecto a la generación de los residuos sólidos, permitiéndonos ejecutar o plantear soluciones óptimas para el desarrollo de un plan de gestión para el correcto manejo de los desechos sólidos ya sean peligrosos o no peligrosos.

El inventario de datos previamente codificados, que se obtuvieron en cada visita a la empresa, nos permitió elaborar diferentes matrices en el programa Microsoft Excel, para finalmente obtener una cuantificación y a la vez un análisis de los mismos.

Una vez realizada la base de datos, se procedió al desarrollo de cada uno de los objetivos específicos, en nuestro caso el primer objetivo específico que es: ***Identificar los procesos productivos y las fuentes generadoras de residuos sólidos dentro de la fábrica “Liz Moda”.***

3.1 Diagrama de flujo general del proceso productivo.

El proceso productivo general que desarrolla la empresa se describe en el diagrama de flujo, ver la **Ilustración 6.**, donde se visualizan desde la etapa de recepción de materia prima hasta la etapa de comercialización, el mismo que se identificó durante las visitas de campo.

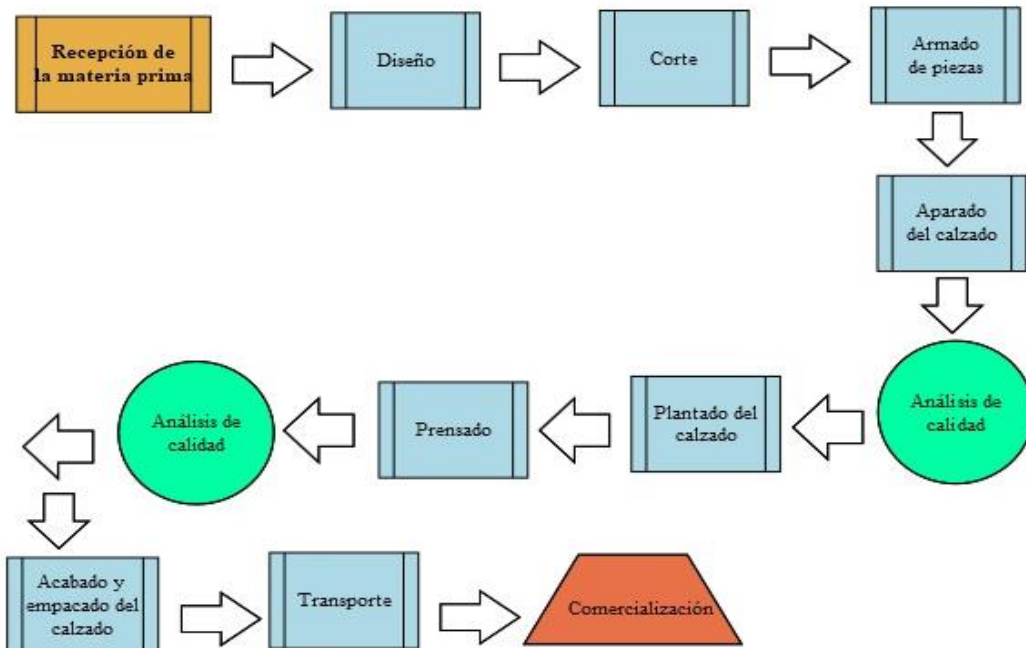


Ilustración 6. Diagrama de flujo del proceso general producto.
Fuente: Autora

3.2 Diagramas de flujo de procesos productivos de diferentes tipologías de calzado

La empresa de calzado “Liz Moda”, solo brinda el tipo servicio solo para damas evitando realizar el calzado para caballeros y niños, por consiguiente, se detalla a continuación los diagramas de flujo tanto para el calzado casual y formal e informal.

3.2.1 Diagrama de flujo de calzado casual para damas

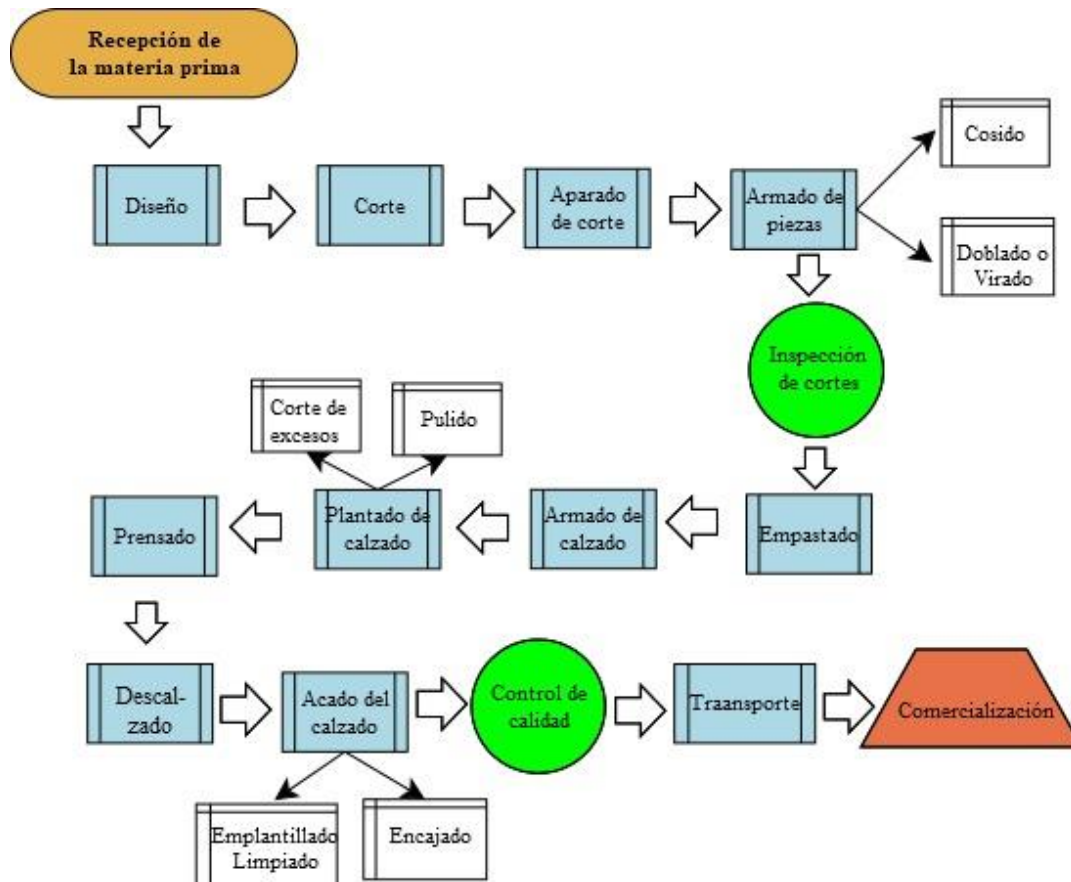


Ilustración 7. Diagrama de flujo del proceso productivo del calzado casual.
Fuente: Autora.

En la **Ilustración 7.**, se encuentra el diagrama de flujo para el calzado casual, detallando sus actividades principales y las sub-actividades, los cuales nos permiten la identificación de los residuos industriales generados.

3.2.2 Diagrama de flujo de calzado formal e informal para damas

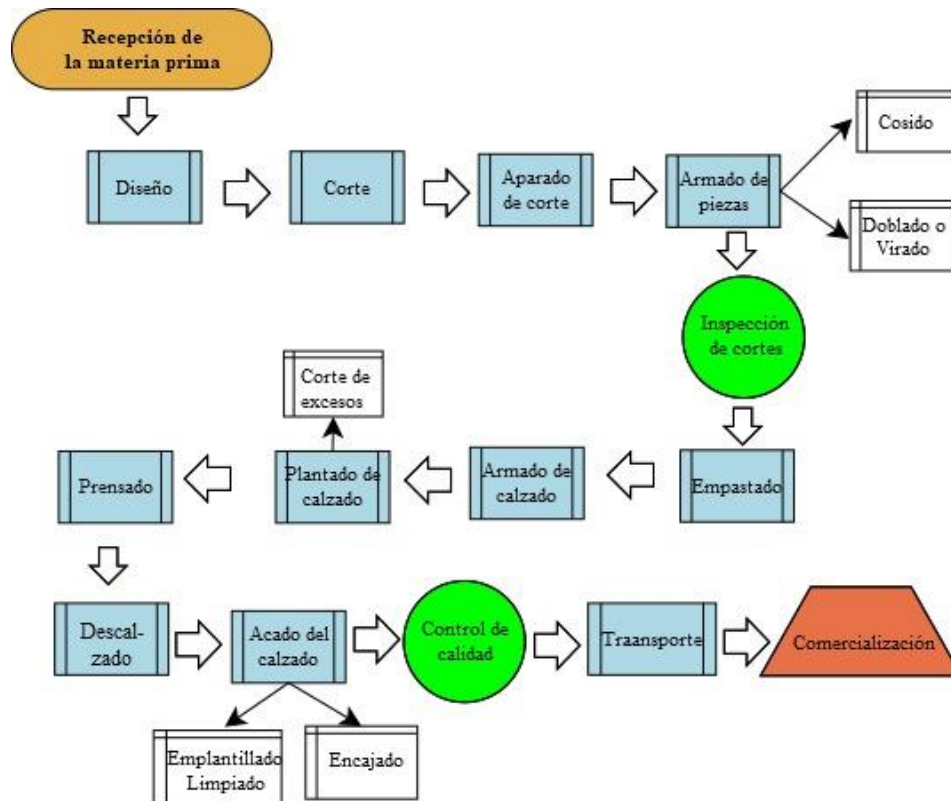


Ilustración 8. Diagrama del flujo del proceso productivo del calzado formal e informal
Fuente: Autora

En el diagrama de bloques o flujo para el calzado formal e informal se mantiene una secuencia constante en las actividades principales, cómo se detallan en la **Ilustración 8.**, existiendo una modificación en las sub-actividades frente al calzado casual, donde no existe, la acción del pulido generando material particulado o virutas de fibras siendo un residuo clasificado como peligroso para el ambiente y el trabajador.

3.3 Descripción del proceso productivo





3.3.1 Recepción de la materia prima.





Se reciben los materiales de acuerdo con las características y volúmenes establecidos por el agente vendedor para cumplir con distintos requerimientos del cliente, vigilando que no se

encuentren dañados o la cantidad sea menor a la solicitada. Para este punto el encargado de la revisión y compras es el gerente de la fábrica.

En la siguiente tabla se muestran distintos tipos de materiales para la elaboración de calzado en la fábrica “Liz moda”, los cuales se obtienen del cantón Gualaceo o a su vez desde Lima (Tabla 14).

Materiales para elaboración del corte	
Cuero sintético, fabricado de polímero y es utilizado dentro del proceso productivo, se obtienen en varios colores para la elaboración de los cortes.	
Tela victoria, obtenida por síntesis de diversos productos de petróleo, utilizado dentro del proceso productivo en mayor cantidad para la elaboración de cortes de calzado.	
Entretela, está hecha a base de tela fina incorporada con pegamento, utilizada dentro del corte de zapato para darle firmeza.	

<p>Tranquilla/puntera, material de 5ml de grosor utilizado para darle firmeza al talón y punta del corte de zapato.</p>	
<p>Materiales plantilla</p>	
<p>Ságoma (sola), es utilizado para las plantillas del calzado siendo la base de la sandalia, fabricado de material PVC y expanso.</p>	
<p>Cartón plantilla, utilizado para la base de calzado casual con un grosor de 5-7 ml.</p>	
<p>Espónja (Eva), hecho a base de etileno y acetato de vinilo y es utilizado para pegarla encima del cartón plantilla para darle confort al calzado.</p>	
<p>Tipos de pegamento</p>	

<p>Cemento de contacto (Africano), elaborado con Poli cloropreno, se utiliza especialmente para realizar las uniones de piezas debido a su resistencia en pegado.</p>	
<p>PU (pega blanca), es utilizado para el pegamento de la suela con el corte, debido a que este tipo de pegamento tiene más resistencia y duración.</p>	
<p>Solución (Incasol), pegamento de menor resistencia para realizar trabajos en el corte que necesiten algunos arreglos o a su vez para realizar el virado o doblado.</p>	
<p>Tipos de suela (plantas)</p>	
<p>Suelin, elaborado a pase de PVC, utilizado para la planta del calzado.</p>	

<p>Planta palmera, fabricada de materiales de expanso y PVC se utilizado para la planta del calzado.</p>	
--	--

Tabla 14. Materiales para la elaboración del calzado.

Fuente: Autora

2.3.2 Diseño del calzado

Lo primero que se realiza en este paso es crear los diferentes patrones o moldes previamente aprobados por el dueño de la empresa o algún cliente, esto se realiza en el programa COREI de la cortadora laser lo cual facilita el trabajo ya que esta máquina procede a cortar directamente el molde diseñado.

Al tener el molde listo en corte se procede a medir en la horma para ajustar ciertas imperfecciones y poder escalar el número de zapato dentro de la máquina.

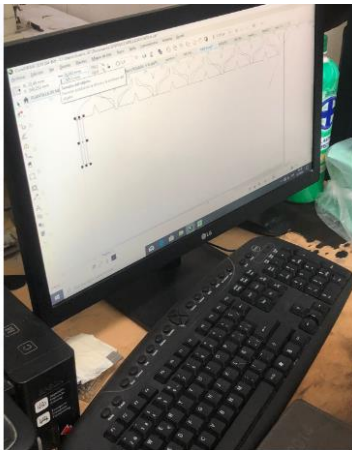


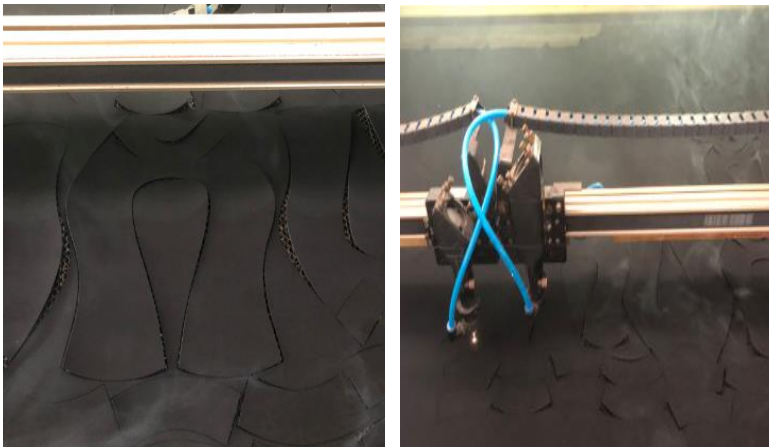
Ilustración 9 Diseño de calzado

Fuente: Autor

3.3.3 Corte:

Procedimiento mediante el cual se corta distintos materiales de calzado, esto se realiza con ayuda de la maquina laser la cual nos permite cortar materiales ligeros como telas, entretelas, cuero sintético, material plantilla, esponja y sola.

Para el cortado de materiales pesados como la fibra, cartón plantilla se utiliza la maquina troqueladora que nos permite cortar en gran cantidad estos materiales, por último, tenemos el corte manual de distintas piezas esto se realiza cuando la dimensión del material es muy pequeña o a la vez es un retaso de algún material el cual no se puede cortar en las maquinas anteriormente mencionadas.



*Ilustración 10 Corte del calzado
Fuente: Autor*

3.3.4 Aparado de corte:

Dentro de la fase de aparado del corte tenemos sub fases como: el armado de las piezas, virado del corte y el cosido del corte, esto se realiza mediante las máquinas de coser, viradora, ribeteadora y plancha térmica.

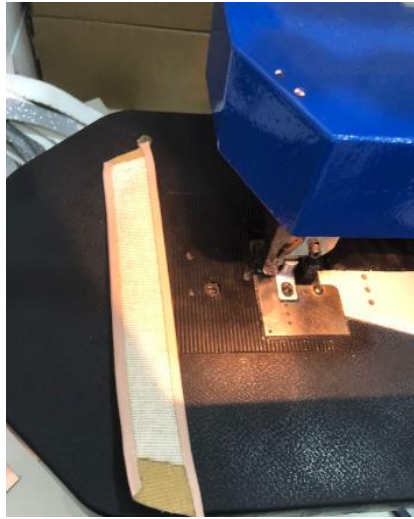


Ilustración 11 Aparado del calzado
Fuente: Autora.

3.3.5 Armado de las piezas:

Consiste en ir fijando con adhesivo las piezas de un modelo para darle cuerpo al zapato, al tener listas todas las piezas unidas pasan a colocar una entretela mediante la plancha térmica para que tenga mayor dureza y cuerpo el corte, al tener lista ya la pieza con entretela pasa a la segunda fase que es el cosido.



Ilustración 12 Armado de calzado
Fuente: Autora.

3.3.6 Cosido

Serie de puntadas que unen las piezas ya entreteladas con el forro del zapato para que tengan un mayor confort y la forma del corte final del zapato, cabe resaltar que este paso también se utiliza como motivo de adorno.



Ilustración 13 Cosido del calzado
Fuente: Autora

3.3.7 Doblado o ribeteado

Acabado del borde de una pieza. Consiste en virar el borde del corte hacia adentro, fijándolo con un adhesivo, en algunos casos, aplicando una cinta de refuerzo con lo que se consigue tener mayor durabilidad del zapato, existen modelos que no es necesario virar el corte ya que con el uso de la ribeteadora da un aspecto de virado, el trabajo de la ribeteadora consiste en, coser una tira del mismo material del corte al lado contrario, es decir al lado que estira para que el zapato adquiriera la forma del pie de la clienta obteniendo así una comodidad mayor.



Ilustración 14 Doblado del calzado
Fuente: Autora.

3.3.8 Inspección de los cortes:

Esta sección consiste en limpiar el exceso de pega o hilos, revisar que el corte este en buen estado sin ninguna falla para poder dar paso a la sección de empastado.



Ilustración 15 Inspección de calzado
Fuente: Autora

3.3.9 Empastado:

Operación que consiste en pasar pega o endurecedor en la mitad del corte y forro del calzado de manera que queden unidos en toda su superficie y permita que el corte

permanezca adherido al forro obteniendo así la forma rígida que se requiere para pasar al siguiente paso que es el armado.

3.3.10 Armado del calzado:

Es la parte del proceso de fabricación en el que se ajusta y moldea el corte preparado en torno a una horma conjunto con una plantilla de cartón.



Ilustración 16 Armado del calzado
Fuente: Autora

3.3.11 Plantado del calzado.

Es la etapa que comprende la unión del corte armado con su respectiva plantilla con la planta de goma, tacos, suelines o fibras previamente pasadas pega PU o comúnmente llamada pega blanca, este tipo de pega es fundamental para este paso ya que dentro de sus especificaciones contiene mayor número de químicos lo que permite una mayor adherencia entre el corte y la planta del zapato. Dentro de este paso el pegado se lo realiza de forma manual con ayuda de calor mediante un horno y la fuerza del plantador.



Ilustración 17 Plantado del calzado
 Fuente: Autora,

3.3.12 Prensado:

Procedimiento térmico combinado con presión dirigida, utilizada para moldear plantas de material y fijarlas simultáneamente al corte retirando las burbujas de aire entre el corte y la suela, permitiéndoles tener una garantía del 100% en cuestión de pegado, la maquinaria que se utiliza dentro de este paso es la prensadora en conjunto con el compresor.



Ilustración 18 Prensado del calzado
 Fuente; Autora.

3.3.13 Descalzado

Dentro de este proceso se separa el zapato ya prensado de la horma para posteriormente terminarlo.

3.3.14 Acabado del calzado:

Es un sentido más restringido, se denomina así a aquellas operaciones realizadas al final del proceso de producción, destinadas a realzar el aspecto externo del calzado antes de ser empaquetado, tales como limpieza, acondicionamiento, reparado, plantillado y añadidura de accesorio. Esto quiere decir que si algún zapato al pasar por algún proceso está dañado, modificado o tal vez le falte alguna pieza como la correa o la evilla o a su vez tenga excesos de pegamento en este paso se corrigen todas las imperfecciones y se procede a plantillar el zapato, este paso consiste en colocar la plantilla confortable con el sello de la empresa y el INEN.



*Ilustración 19 Acabado del calzado
Fuente: Autora.*

3.3.15 Control de calidad y encajado.

Parte del proceso que consiste en determinar, mediante observación, posibles fallas del calzado como puede ser: la planta en mal estado, un corte en el zapato, el pisar del zapato no es el correcto, esto se hace para no comercializar ese zapato o a su vez venderlos en un menor costo lo que equivale una pérdida para la empresa. Posteriormente del control de calidad al observar que todo está bien se procede a colocar el producto en cajas para su venta como se muestra en las siguientes fotografías.



Ilustración 20 Empaquetado o encajado del calzado
Fuente: Autora.

En el **Anexo 2** se muestran las características que toma en cuenta la fábrica para que el zapato pueda ser comercializado o a su vez dejarlo como retaso.

3.4 Diagrama de flujo con entradas y salidas

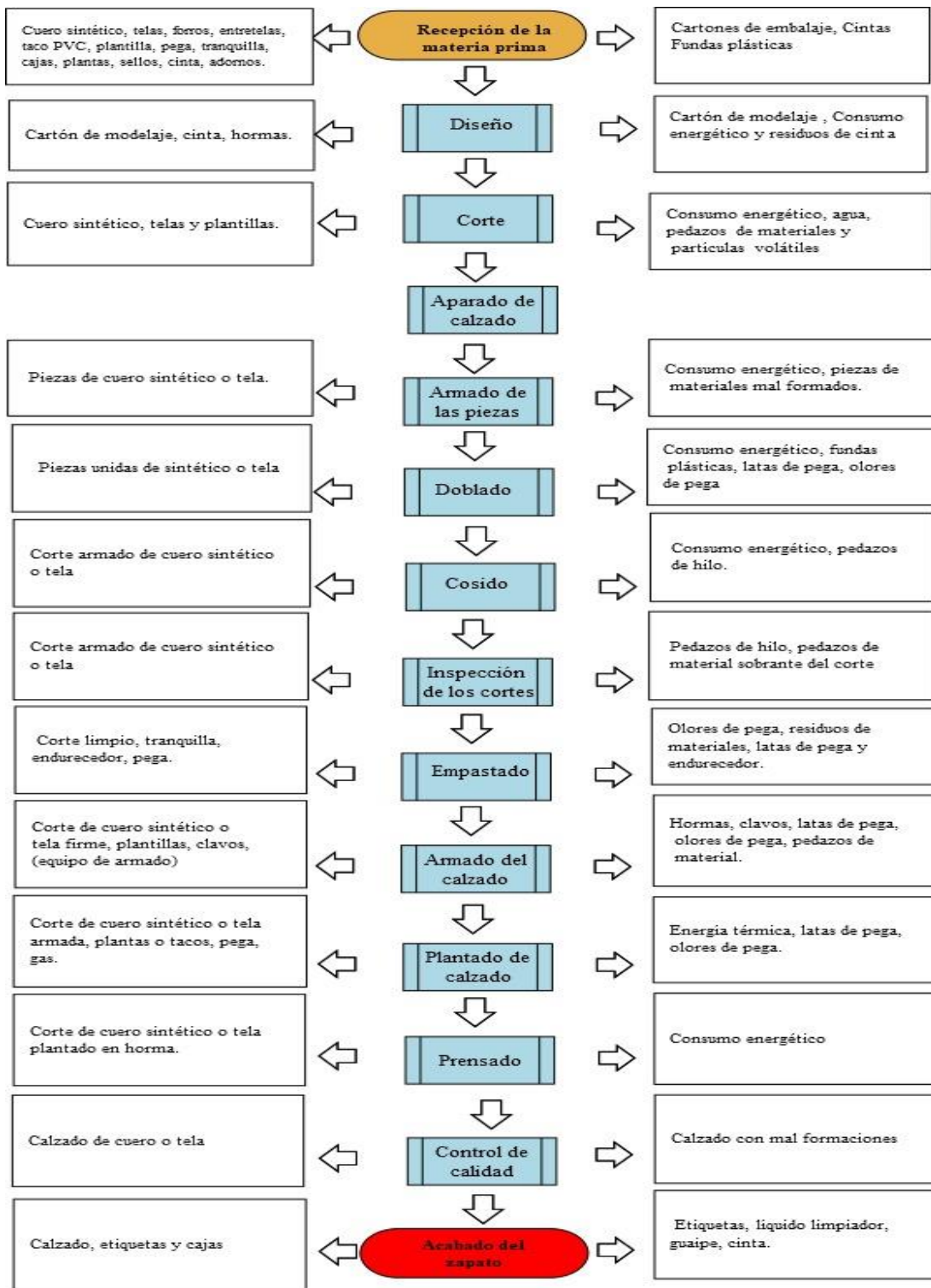


Ilustración 21. Diagrama de flujos con entradas y salidas.
Fuente: Autora

En la **Ilustración 21**, se registran las entradas al proceso, las actividades del proceso y finalmente las salidas o residuos de materiales e insumos utilizados o generados en cada proceso.

3.5 Identificación de áreas de generación de residuos

A través de la ficha de recolección de datos (**Anexo 4**), se pudo registrar los principales residuos generados dentro del proceso productivo de la empresa “Liz Moda”, con el fin de clasificarlos según su tipo de residuo, como nos muestra en la siguiente tabla;

Área de producción	Residuos generados	Tipo de residuo
Recepción de materia prima	Cartones de embalaje	No peligroso
	Cintas	No peligroso
	Fundas plásticas	No peligroso
	Papel	No peligroso
Diseño	Cartón de modelaje	No peligroso
	Residuos de cintas	No peligroso
	Restos de materiales de calzado de todo tipo tales como:	
Corte	Tela victoria	No peligroso
	Espojas	No peligroso
	Cuero sintético	No peligroso
	Material plástico	
	Aceite quemado	Peligroso
Aparado de calzado Armado de piezas	Envases de pegamento	
	Restos de materiales de forros sintéticos	Peligroso No peligroso
Virado Cocidos	Hilos	No peligroso
	Agujas rotas	Peligroso
Inspección de cortes Empastado	Cortes en mal estado	No peligroso
	Envases de pegamento	Peligroso
Armado de calzado	Clavos	Peligroso
	Residuos del corte de calzado	
	Cartón	No peligroso
	Cuero sintético	No peligroso
Plantado del calzado	Tela victoria	No peligroso
	Envases de pegamento	Peligroso
	Material particulado de plantas de calzado	
Pulido Prensado	Aceite quemado	Peligroso
		Peligroso
Acabado del calzado		

Plantillado	Guaipes Envases de pegamento, gasolina, limpiador.	Peligroso Peligroso
Encajado	Cajas en mal estado Residuos de cinta de embalaje	No peligroso No peligroso

Transporte y comercialización

Tabla 15 Identificación de residuos generados por área.

Fuente: Autora

Una vez identificado los residuos generados en la fábrica “Liz Moda”, se desarrolló el segundo objetivo específico: ***Realizar una caracterización física de los residuos peligrosos y no peligrosos del proceso productivo de la fábrica.***

3.6 Caracterización de los desechos peligrosos/especiales y no peligrosos en la fábrica “Liz Moda”

De acuerdo con la metodología aplicada, se procedió a tabular los datos obtenidos durante los meses de marzo, abril y mayo para realizar un promedio entre ellos y a la vez un análisis mediante gráficas, teniendo como resultado la caracterización total de los desechos generados en la fábrica “Liz Moda”.

3.7 Generación mensual de los residuos industriales.

En primera instancia se desarrolló un levantamiento diario (Días laborables) de información en campo (**Anexo 3 y Anexo 4**), que consiste en la cuantificación de cada uno de los desechos (peligrosos y no peligrosos).

Como ya se explicó en los enunciados anteriores existen 3 procesos productivos principales: casual, informal y formal, así mismo cada proceso es muy similar como se puede observar en las **ilustraciones 7 y 8**, dando lugar a la producción de diferentes residuos dentro de la empresa.

A continuación, se presenta una base de datos creada en Microsoft Excel, la misma que fue organizada en relación con los tipos de residuos, y la cantidad de generación de los mismos, cabe mencionar que las unidades con las que se trabajó son en Kg.

A partir de la obtención de los datos de generación de residuos se elaboró distintas tablas diarias, semanales y mensuales con su respectivo promedio, para nuestra área de estudio, como se detallan en la **Tabla 16, 17, 19 y 21**.

Para obtener estos resultados diarios se realizó un promedio diario/semanal a partir de los datos recopilados, se puede observar que la mayor cantidad de residuos son el cuero sintético/telas victoria seguido del cartón, mientras que en menor cantidad de residuos tenemos: fundas, cintas, envases, guaipes, clavos, esponjas, hilos; Como se demuestra en la tabla 16.

		Residuo no peligroso							Residuo Peligroso					TOTA L
FECHA	DÍAS	Cartón	Cinta	Fundas plásticas	Papel	Cuero sintético/Tela victoria	Hilos	Esponjas	Ajugas	Clavos	Envases pega mecamento	Guaiques	Envases de gasolina	kg
MARZO	Lunes	1,484	0	0.1025	0	3,88	0	0	0	0,135	0	0	0	7.241
	Martes	1,42	0.00044	0.008	0	3,702	0	0	0	0,06	0	0	0	5,194
	Miércoles	1,298	0	0	1,002	1,7	0	0	0	0,516	0	0	0	4,516
	Jueves	0,672	0	0	1,286	0,93	0	0	0,00 2	0,23	0	0	0	3,120
	Viernes	0,33	0.002	0.0175	0	0,375	0,002 6	0,112	0,00 5	0,235	2	1,66 4	0,05 6	4,799
ABRIL	Lunes	1,977	0	0	0	4,58	0	0	0	0	0	0	0	6,557
	Martes	0,79	0.0022	0	0	2,3	0	0	0	0	0	0	0	3,092
	Miércoles	1,63	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0	3,43
	Jueves	1,057	0	0	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	1,707
	Viernes	0,4	0.00075	0	0.017	0,703	0,003 3	0,033	0,00 7	0,94	2	1,78	0,05 6	7.2151
MAYO	Lunes	2,471	0	0	0	5,725	0	0	0	0	0	0	0	8,196
	Martes	0,79	0.0022	0	0	2,3	0	0	0	0	0	0	0	3,092
	Miércoles	1,63	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0	3,43
	Jueves	1,057	0	0	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	1,707
	Viernes	0,4	0	0	0.01	0,703	0,003 3	0,033	0,00 7	0,94	2	1,78	0,05 6	5,932

Tabla 16. Generación de residuos sólidos diarios de la fábrica "Liz moda"

Fuente: Autora

En la **tabla 16.**, se muestra los datos diarios obtenidos tanto de los residuos peligrosos como no peligrosos, cabe mencionar que existen residuos como: latas de pegamento, envases de limpiador, guaiques y cinta que tienen una cifra de cero desde el día lunes hasta el día jueves, debido a que el usos de su materia prima se da durante toda la semana y sus residuos se evidencia solo los días viernes, de igual manera se evidencia que los días lunes, martes y viernes la cantidad de residuos generados en el mes de marzo para estos días son de 5.60 kg, 5.19 kg y 4.79 kg, para el mes de abril tenemos 5.5 kg 3.09 kg 5.9kg y finalmente para el mes de mayo tenemos 8.19kg 3.09kg 5.9kg, respectivamente, siendo los días en los que más se generan residuos debido al proceso ejecutado.

A partir de la **tabla 16.**, se obtuvo el **gráfico 2**, evidenciando los días en los que más se generan residuos sólidos.

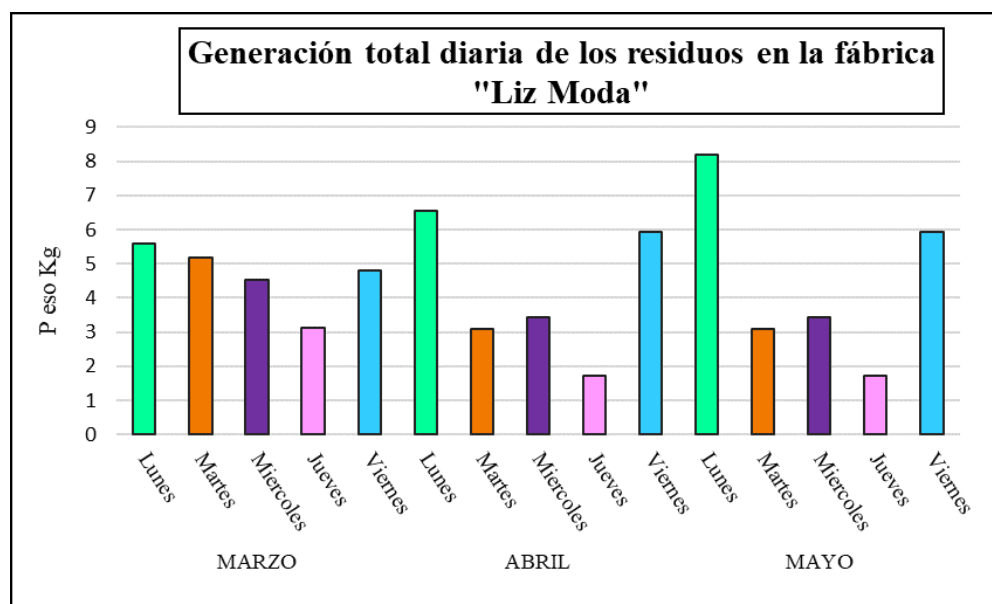


Gráfico 2 Generación de residuos sólidos diarios
Fuente. Autora

En el grafico **2**, se evidencia que la mayor cantidad de residuos generados durante los tres meses son los días: lunes, martes el incremento de residuos se debe a que en estos días se

realizan los procesos de cortado, mientras que los días viernes generan otros tipos de residuos provenientes de la etapa del terminado de calzado. Las áreas de cortado y termino son las que mayor cantidad de residuos se generan en la empresa.

3.8 Caracterización de los residuos en el mes de marzo.

MES		MARZO		
Residuos	Tipo de residuo	Peso	Unidades	Porcentaje
Envases de gasolina o limpiador.	Residuo peligroso	0,224	kg	0,269
Guaipes	Residuo peligroso	6,656	kg	8,005
Material particulado (viruta de fibras)	Residuo peligroso	7,740	kg	9,309
Envases de pegamento	Residuo peligroso	8,000	kg	9,621
Clavos	Residuo peligroso	2,140	kg	2,574
Agujas	Residuo peligroso	0,022	kg	0,026
Espojas	Residuo no peligroso	0,462	kg	0,556
Hilos	Residuo no peligroso	0,011	kg	0,013
Papel/Cartón	Residuo no peligroso	18,036	kg	21,691
Cuero sintético, tela victoria	Residuo no peligroso	39,346	kg	47,320
Fundas plásticas	Residuo no peligroso	0,500	kg	0,601
Cinta	Residuo no peligroso	0,011	kg	0,014
Peso total		83,148	kg	100
Promedio		6,929	kg	
Aceite quemado	Residuo peligroso	26	l	100

Tabla 17. Generación de los residuos peligrosos y no peligrosos del mes de marzo.

Fuente: Autora

En la **tabla 17.**, se detallan los resultados obtenidos en el trabajo en campo, donde la mayor cantidad de la generación de residuos es el cuero sintético o tela victoria, seguido por el papel y/o cartón que conjuntamente generan el 69,01% de los residuos del mes de marzo, mientras los residuos generados en menor cantidad tales como: agujas, clavos, envases, cintas, entre otros; no superan al 30,99%, así como también se observa que el peso total es de 83,14 kg/,es, con un promedio mensual de 6,93 kg/mes.

A partir de la **tabla 17.**, se elaboró el **gráfico 4**, para el mes de marzo expuesto a continuación:

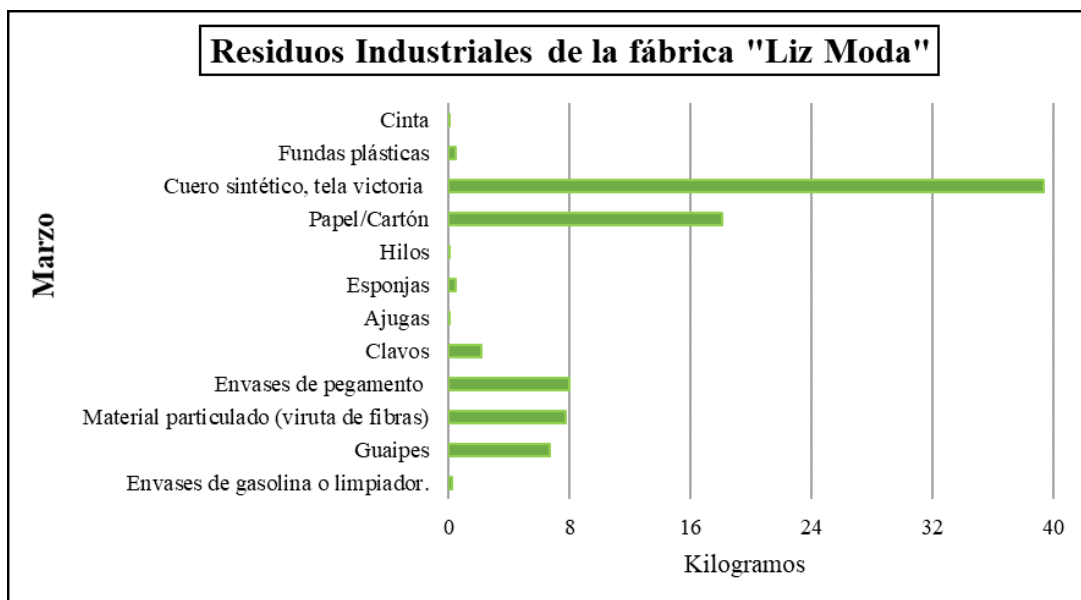


Gráfico 3, Generación de abril de los residuos sólidos.

Fuente: Autora

Como se observa en el **gráfico 4.**, y como se ha mencionado en la **tabla 17.**, los residuos con mayor generación es la tela victoria con 39,35 kg es decir el 47,32% seguido por el papel y/o cartón con 18,03 kg con el 21,69 %, estos residuos son clasificados como no peligrosos los cuales permiten ejecutar las 3R (reducir, reciclar y reutilizar) obteniendo grandes ventajas ambientales y económicas, en el tercero y cuarto lugar se encuentran los residuos peligrosos como los envases de pegamento con 8 kg y el material particulado con un peso de 7,74 kg mientras los residuos generados en menor cantidad son clasificados como peligrosos entre ellos tenemos las agujas y los envases de gasolina o limpiadores que conjuntamente no superan el 0,25 kg/mes.

Tipo de residuo generado mes de Marzo	Peso (kg/mes)	Porcentaje (%)
Residuo peligroso	24,782	29,805
Residuo no peligroso	58,366	70,195
TOTAL	83,148	100
	Peso (l)	Porcentaje (%)
Residuo peligroso	26	100

Tabla 18. Generación según el tipo de residuos en marzo

Fuente: Autora

La **tabla 18.**, muestra los resultados de los dos tipos de residuos generados en el mes de marzo obteniendo valores diferentes, con la cantidad de residuos no peligrosos de 58,37 kg/local/mensual, mientras los residuos peligrosos cuentan con 24,78 kg/local/mensual. De la misma manera se puede analizar el **gráfico 5.**, el porcentaje de residuos que se generan tanto no peligrosos y peligrosos en el mes de marzo son el 70,20 % y el 29,80% respectivamente.

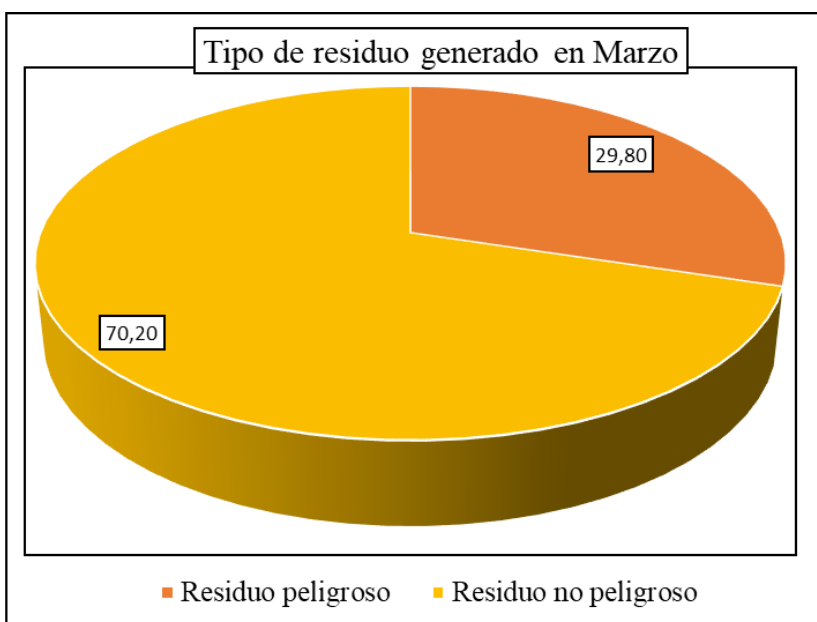


Gráfico 4. Clasificación según el tipo de residuo generado en el mes de marzo.
Fuente: Autora

3.9 Caracterización de los residuos en el mes de abril.

MES	ABRIL			
Residuos	Tipo de residuo	Peso	Unidades	Porcentaje
Envases de gasolina o limpiador.	Residuo peligroso	0,316	kg	0,244
Guaipes	Residuo peligroso	9,050	kg	6,976
Material particulado (viruta de fibras)	Residuo peligroso	10,700	kg	8,248
Envases de pegamento	Residuo peligroso	14,200	kg	10,945
Clavos	Residuo peligroso	1,730	kg	1,333
Ajugas	Residuo peligroso	0,009	kg	0,007
Espojas	Residuo no peligroso	1,930	kg	1,488
Hilos	Residuo no peligroso	0,010	kg	0,008

Papel/Cartón	Residuo no peligroso	22,770	kg	17,551
Cuero sintético, tela victoria	Residuo no peligroso	67,769	kg	52,237
Fundas plásticas	Residuo no peligroso	1,097	kg	0,846
Cinta	Residuo no peligroso	0,153	kg	0,118
Peso total		129,734	kg	100
Promedio		10,811	kg	
Aceite quemado	Residuo peligroso	26	l	100

Tabla 19. Generación de los residuos industriales del mes de abril.

Fuente: Autora

Como se describe en la **tabla 19.**, para el mes de abril la generacion de los residuos solidos industriales se obtuvieron en mayor cantidad es la tela victoria, seguido por el papel y/o cartón y por los envases de pegamento, entre ellos superan el 80,73%, el restante (20,27%) corresponde a los demas residuos que se generan en menor cantidad. Recalcando que en dicho mes el cuatro residuo con mayor generacion es el material particulado o como se conoce en el medio de viruta de fibras con un 10,95% de aquí surge la importancia del correcto manejo de este desecho ya que un residuo peligroso tanto para el ambiente como para los trabajadores. Este desechos se genera en mayor cantidad en el mes descrito ya que la demanda de mercado sobre el zapato casual es debido al periodo escolar de la costa ecuatoriana incrementando significativamente por lo tanto, mayor demanda, mayor cantidad de generacion del desecho, concluyendo que este desecho es mayor en cantidad de generación frente a los otros meses que son tomados como fuente de informacion o inventario en campo. El promedio mensual es de 10,81 kg/mes con un peso total de 129,73 kg/mes.

A partir de la **tabla 19.**, se genera el siguiente grafico;

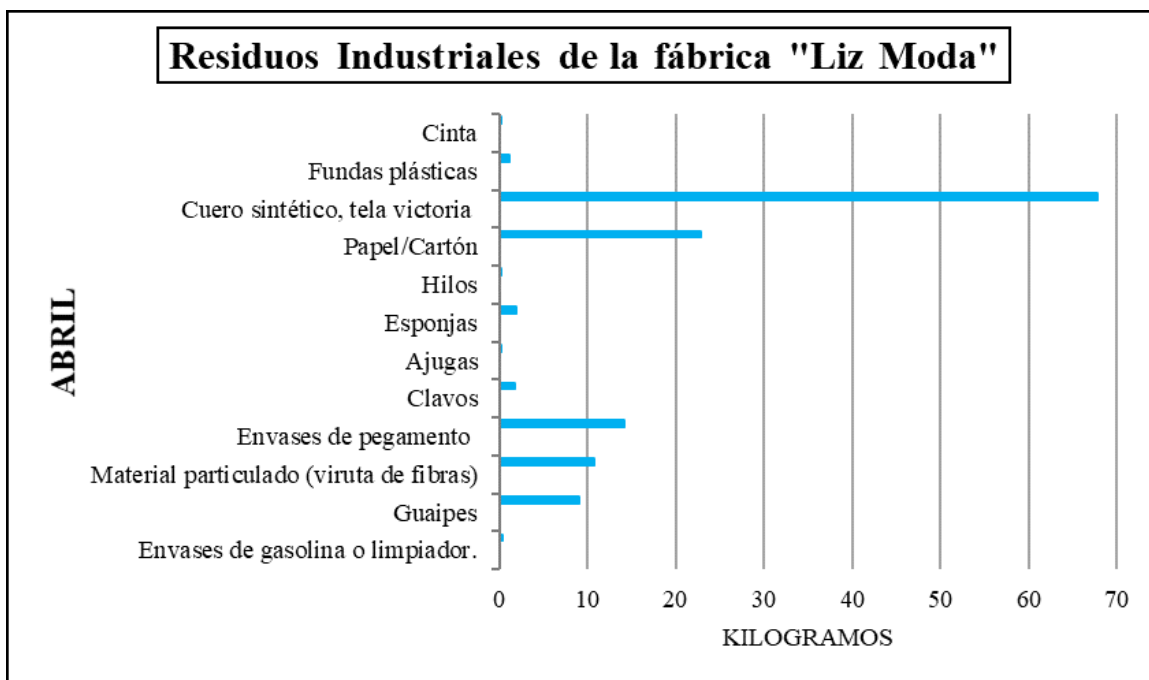


Gráfico 5. Generación de los residuos industriales en el mes de abril.
Fuente: Autora

Al analizar los datos expuestos en el **gráfico 6.**, se puede acotar que el cuero sintético lidera significativamente en este mes con una generación de 67,77 kg/mes, seguido por un 22,77 kg/mes correspondiente al papel y cartón los demás residuos no peligroso se obtienen en menor cantidad con un aproximando del 3,19% del total mensual, por otra parte, los residuos peligrosos con mayor generación son los envases de pegamento con 14,20 kg/mes y la viruta de fibra con 10,70 kg/mes y los demás desechos tiene una generación del 8,56% del total mensual.

De acuerdo con la bibliografía se clasificaron según el tipo de residuo para el mes de abril, que se detallan a continuación:

Tipo de residuo generado en Abril	Peso (kg/mes)	Porcentaje (%)
Residuo peligroso	36,005	27,753
Residuo no peligroso	93,729	72,247
TOTAL	129,734	100
	Peso (l)	Porcentaje (%)

Tabla 20. Tipo de residuo generado en el mes de abril.

Fuente: Autora

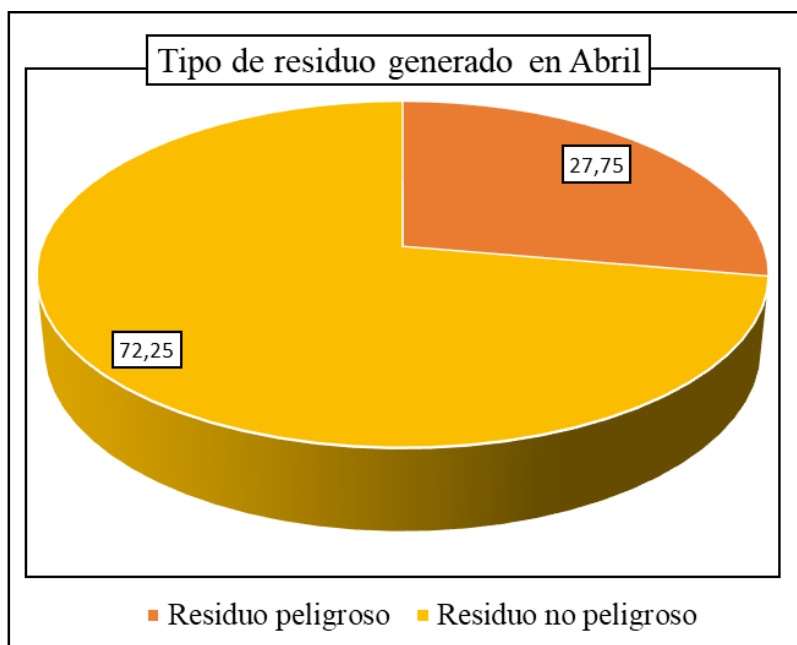


Gráfico 6. Tipo de residuo generado en abril.

Fuente: Autora

En cuanto a los residuos generados de acuerdo con su tipo, se puede determinar que varía significativamente como sucede en el mes anterior (marzo) como se detalla en la **tabla 20.**, de la misma forma en el **gráfico 7.**, en donde los residuos no peligrosos generados con una cantidad de 93,73 kg/local/mes con una representación del 72,25%, mientras los residuos peligrosos cuentan con una cantidad de 36 kg/local/mes equivalente al 27,75 % para el mes de abril.

3.10 Caracterización de los residuos en el mes de mayo.

MES		MAYO		
Residuos	Tipo de residuo	Peso	Unidades	Porcentaje
Envases de gasolina o limpiador.	Residuo peligroso	0,212	kg	0,280
Guaipes	Residuo peligroso	5,850	kg	7,732

Material particulado (viruta de fibras)	Residuo peligroso	0,000	kg	0,000
Envases de pegamento	Residuo peligroso	9,000	kg	11,895
Clavos	Residuo peligroso	0,710	kg	0,938
Ajugas	Residuo peligroso	0,026	kg	0,034
Esponjas	Residuo no peligroso	2,560	kg	3,384
Hilos	Residuo no peligroso	0,006	kg	0,008
Papel/Cartón	Residuo no peligroso	19,080	kg	25,218
Cuero sintético, tela victoria	Residuo no peligroso	38,190	kg	50,476
Fundas plásticas	Residuo no peligroso	0,012	kg	0,016
Cinta	Residuo no peligroso	0,013	kg	0,017
Peso total		75,659	kg	100
Promedio		6,305	kg	
Aceite quemado	Residuo peligroso	26,000	l	34,365

Tabla 21. Caracterización de los residuos del mes de mayo.

Fuente: Autora

Como se detalla en la **tabla 21.**, los residuos industriales con mayor generación son la tela victoria con el 50.476%, seguido del papel y cartón con un 25.21% y finalmente tenemos los envases de pegamento abarcando el 11.895%.

Los residuos sólidos generados en la fábrica tienen un peso total de 75,66 kg/mes y un promedio de 6,31 kg/mes, cabe mencionar que la mayor generación residuos sólidos son los no peligrosos.

Luego de analizar la **tabla 21.**, se procedió a realizar la siguiente gráfica;



Gráfico 7. Residuos generados en el mes de mayo.
Fuente: Autora

La **gráfica 8**, muestra, los residuos generados en la empresa, es evidente que los residuos de mayor generación y cuyo peso es representativo son; la tela victoria con 38,19 kg representando el 50,48%, la cantidad de papel y cartón con un peso de 19,08 kg con el 25,22% residuos clasificados como no peligroso, igual que los otros meses descritos en mayor cantidad de la residuos peligroso tenemos los envases de pegamento con 9 kg equivalente al 11,90% y los guaipes con un peso de 5,85 kg, entre los residuos restantes no superan el 0,98 kg en peso, se puede discernir que este mes no se cuenta con la generación del material particulado es decir con una producción de 0 kg esto se debe que la producción del calzado casual no se realizó ya que en el mercado actual este mes es considerado como bajo, teniendo poca demanda por consiguiente ingresa menor cantidad de materia prima, obteniendo una menor cantidad de desechos o residuos frente a los meses analizados ver **tabla 22**.

Generación de los residuos Industriales de la fábrica "Liz Moda"				
	Marzo	Abril	Mayo	Total
Peso total kg/mes	83,148	129,734	75,659	288,542
Promedio kg/mes	6,929	10,811	6,305	8,015

Tabla 22. Generación mensual total de los residuos industriales

Fuente: Autora

Luego de visualizar la **tabla 21** y la **gráfica 9.**, se consideró realizar una clasificación de acuerdo con el tipo de residuo generado en el mes de mayo como se detalla en la **tabla 23.**

Tipo de residuo generado en Abril	Peso (kg)	Porcentaje (%)
Residuo peligroso	15,798	20,881
Residuo no peligroso	59,861	79,119
TOTAL	75,659	100

	Peso (l)	Porcentaje (%)
Residuo peligroso	26	100

Tabla 23. Generación según el tipo de residuos para el mes de mayo

Fuente: Autora

A continuación, se generó la siguiente gráfica;

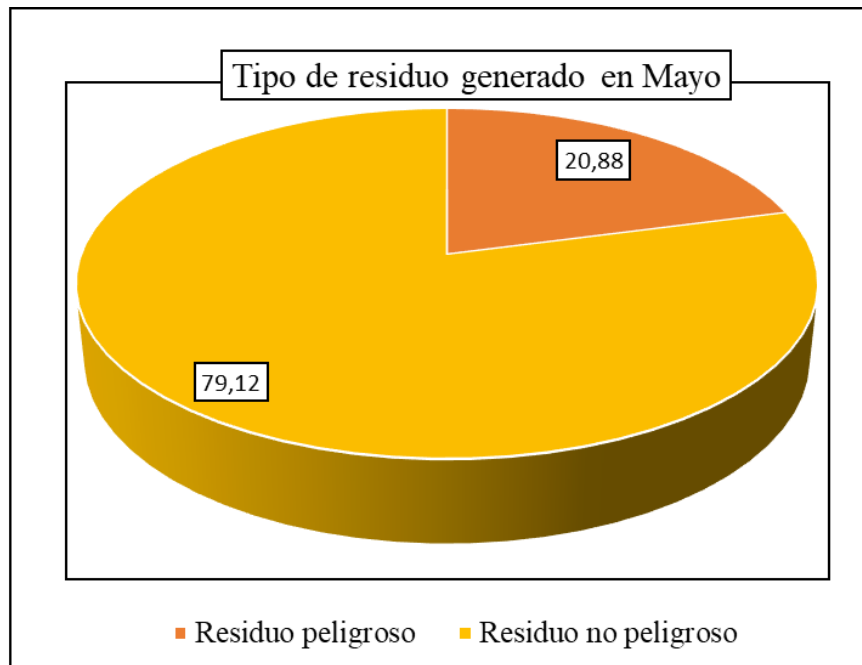


Gráfico 8. Generación del mes de mayo según el tipo de residuo.

Fuente: Autora.

Como podemos observar en el **gráfico 9**, que para el mes de mayo la mayor generación son los residuos industriales sólidos no peligrosos con una representación del 79,12% mientras el restante que corresponde al 20,88% es de residuos sólidos peligrosos.

Estos datos tabulados nos permiten obtener un análisis de los residuos sólidos industriales de la fábrica de calzado “Liz Moda”.

3.11 Composición total de los residuos en la zona de estudio.

De acuerdo con el análisis de la zona de estudio se realizó la sumatoria que se recopiló durante los tres meses, los tipos de residuos y el peso en kg, además de obtener un valor promedio de producción mensual de residuos descrito en la **tabla 24**.

TOTAL, DE LA GENERACIÓN LOS RESIDUOS INDUSTRIALES DE LA FÁBRICA "LIZ MODA"					
Residuos	Tipo de residuo	Peso total	Promedio mensual	Unidades	Porcentaje
Envases de gasolina o limpiador	Residuo peligroso	0,752	0,251	kg	0,261
Guaipes	Residuo peligroso	21,556	7,185	kg	7,471
Material particulado (viruta de fibras)	Residuo peligroso	18,440	6,147	kg	6,391
Envases de pegamento	Residuo peligroso	31,200	10,400	kg	10,813
Clavos	Residuo peligroso	4,580	1,527	kg	1,587
Ajugas	Residuo peligroso	0,057	0,019	kg	0,020
Espojas	Residuo no peligroso	4,952	1,651	kg	1,716
Hilos	Residuo no peligroso	0,027	0,009	kg	0,009
Papel/Cartón	Residuo no peligroso	59,886	19,962	kg	20,755
Cuero sintético, tela victoria	Residuo no peligroso	145,305	48,435	kg	50,358
Fundas plásticas	Residuo no peligroso	1,609	0,536	kg	0,558
Cinta	Residuo no peligroso	0,177	0,059	kg	0,061
Total		288,542	8,015	kg	100
Aceite quemado	Residuo peligroso	52,000	26	l	100

Tabla 24. Composición total de cada componente de los residuos industriales de la fábrica de calzado “Liz Moda”

Fuente: Autora

El peso total de generación de los residuos sólidos en la empresa “Liz Moda” es 288,54 kg con una representación en promedio de 8,02 kg/mes. Con relación a la **tabla 24.**, se realizó el siguiente gráfico;

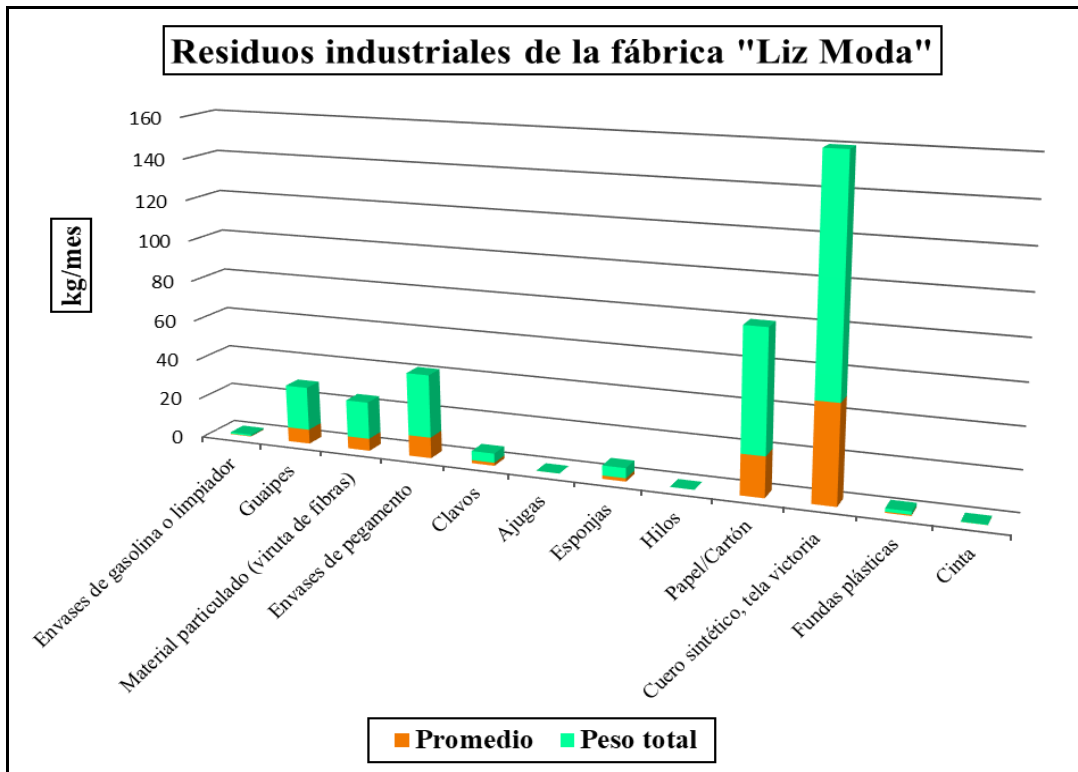


Gráfico 9. Composición total de los residuos industriales de la fábrica "Liz Moda".
Fuente: Autora.

En el **gráfico 10**, se muestra el peso total en los 3 meses y se describe en forma descendente, en donde el cuero sintético o la tela victoria fue de mayor proporción con un peso de 145,31 kg con promedio de 48,44 kg/mes, seguido por el papel y cartón con 59,89 kg representando un promedio de 19,96 kg/mes, después se encuentra los envases de pegamento con 31,20 kg con un promedio de 10,50 kg/mes, posteriormente los guaiques y el material particulado con 21,56 kg y 18,44 kg mientras en promedio representan el 7,41 kg/mes y 6,39 kg/mes.

Los demás residuos generados poseen un peso mínimo, donde el peso total entre ellos es inferior a los 12,5 kg, pero no dejan de ser generados dentro del proceso productivo, por ello es necesario tenerlos en cuenta, ya que se generan mensualmente y su consumo es constante, conformando un segundo grupo de residuos los cuales son: clavos con un peso de 4,58 kg, esponjas con 4,95 kg, y las fundas plásticas que pesan 1,61 kg.

El tercer grupo de menor peso se encuentran: los envases de gasolina o limpiadores con un peso total de 0,75 kg, la cinta con 0,18 kg finalmente se encuentran las agujas e hilos con pesos de 0,057 y 0,027 kg.

Por otra parte, también se cuantificó la generación del único residuo líquido que se da a partir del cambio de aceite de la maquina troqueladora, este cambio se da cada tres meses, obteniendo un peso total de 26 litros.

A partir de los valores manifestados de la **tabla 24.**, se realizó el análisis en porcentaje del promedio según el tipo de residuos, obteniendo la siguiente tabla y gráfico:

Tipo de residuo sólidos industriales	Peso promedio (kg)	Porcentaje (%)
Residuo peligroso	25,528	26,542
Residuo no peligroso	70,652	73,458
Total	96,181	100
Tipo de residuo liquido industrial	Peso promedio (l)	Porcentaje (%)
Residuo peligroso	26	100

Tabla 25. Clasificación según el tipo de residuo en la empresa “Liz Moda”.

Fuente: Autora

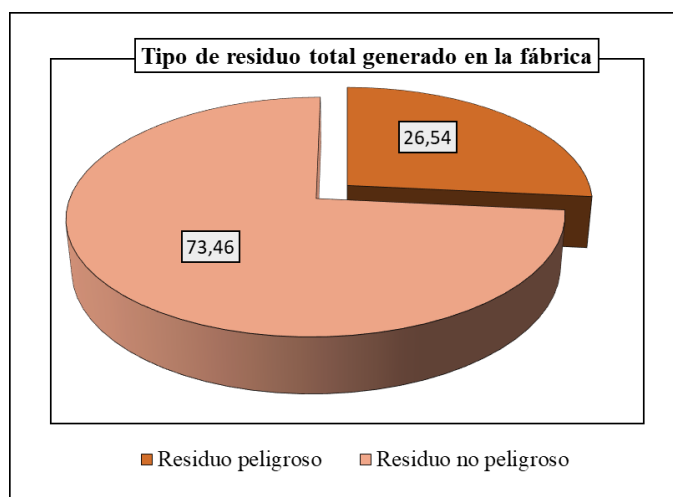


Gráfico 10. Clasificación según el tipo de residuos en la zona de estudio (fábrica de calzado “Liz Moda”).

Fuente. Autora.

Como se describe en la **tabla 25** y **gráfico 11**, se muestra la composición total según el tipo de residuo donde; los residuos no peligrosos determinan una diferencia numérica muy

representativa en los porcentajes del promedio (kg/industria/mes), frente a los residuos peligrosos.

Los residuos no peligrosos incluyen; cuero sintético, tela victoria, papel, cartón, fundas plásticas, esponjas, hilos y cintas, donde conjuntamente el peso en promedio es de 70,75 kg/industria/mes con una representación del 73,46% por ende su diferencia (26,54%) corresponde a los residuos peligrosos con un peso promedio de 25,54 kg/industria/mes correspondiente al material particulado o virutas de fibras, envases de pegamento, guaipes, envases de gasolina o limpiador, clavos y agujas.

Finalmente se pudo discernir que la mayor cantidad en peso de los residuos generados dentro del proceso productivo de la fábrica de calzado “Liz Moda” es el cuero sintético o virutas de fibras seguido por el cartón y papel por lo cual se considera tener un aprovechamiento de estos materiales, disminuyendo costos en su eliminación y aumentando ingresos por la fabricación u obtención de nuevos productos, mientras los residuos en menor porcentaje se darán distintas soluciones dependiendo su peligrosidad y su cantidad, permitiendo desarrollar nuestro tercer objetivo específico planteado: ***Realizar una propuesta de gestión de residuos peligrosos y no peligrosos para la fábrica “Liz moda”.***

3.12 Propuesta de gestión de los residuos industriales para la fábrica “Liz moda”

La minimización y producción más limpia es una manera preventiva de mejora, que promueve la identificación de oportunidades para reducir la generación de residuos y el consumo de energía del mismo modo racionalizar la utilización de insumos y lograr beneficios económicos y ambientales.

El cambio en las prácticas operativas y el uso de tecnologías nuevas, son unas de las alternativas para la prevención y mejora ambiental, así como también en la parte económica de la fábrica “Liz-moda”.

Al realizar la caracterización de los residuos sólidos dentro del proceso productivo se analizó que la mayor parte de residuos sólidos generados, son los retazos de materiales sintéticos tales como: cuero sintético, telas victoria, que son generados en el área de cortado, seguido por material de cartón o papel que son originados del área de cortado y del área de armado y con un porcentaje menor en algunos meses la presencia de material particulado de PVC; es por ello que el objetivo principal de esta propuesta se da para minimizar estos residuos y darles un valor agregado a los mismos, lo cual beneficiara a la fábrica y al ambiente.

Cabe mencionar que existen otros tipos de residuos tales como: clavos, agujas, guaiques, envases de pegamento, entre otros. Los cuales se gestionarán de distinta manera.

A continuación, se darán varias propuestas para minimizar la cantidad de residuos que se generan en mayor porcentaje dentro del proceso productivo de la fábrica como son: residuos de materiales sintéticos y material PVC, así como también darles un valor agregado.



*Ilustración 22 Propuesta para darle valor agregado a los residuos
Fuente: Autor*

3.12.1 Etiquetas o llaveros de la fábrica

De acuerdo con los recorridos realizados dentro de la fábrica, se logró identificar que en el momento del área de cortado en la maquina laser se da la mayor cantidad de residuos de distintos materiales que son desechados directamente, por consecuente las propuestas de minimización y producción más limpia están ligadas a estos residuos dándoles un valor agregado a cada uno de ellos.

Para la obtención de los llaveros o etiquetas de la fábrica se realizó una prueba dentro del área de diseño y corte de los materiales estos nuevos productos darán un valor agregado a los residuos y un realce de nombre a la fábrica.

3.12.1.1 Proceso productivo de las etiquetas o llaveros

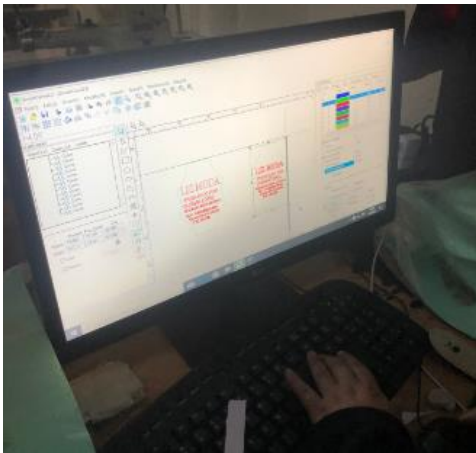


Ilustración 23. Diagrama de flujo de las etiquetas o llaveros a partir de los residuos sólidos industriales de la fábrica de calzado "Liz Moda".

Fuente: Autora

3.12.1.2 Diseño de la etiqueta

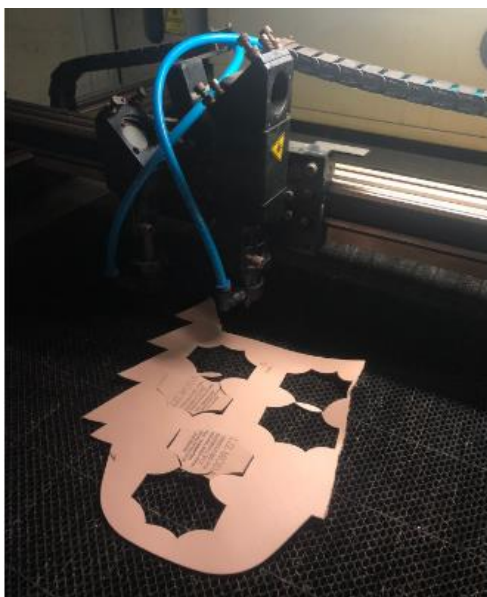
Para realizar el diseño de la nueva etiqueta se utilizó el programa Corei que está integrado en la maquina laser, con el cual se puede grabar, cortar y quemar la información básica de la fábrica como: el nombre, teléfono y algo indispensable el código INEN que necesita una etiqueta como tal, permitiéndonos así agregar a cada platilla de cortado que ya está diseñada dentro del programa, es decir que la etiqueta al estar diseñada en un tamaño estándar se puede colocar en cada lugar sobrante de material para así obtener menor cantidad de residuos de material sintético y al final obtener un nuevo producto dentro de la fábrica.



*Ilustración 24 Diseño de la etiqueta de los llaveros
Fotografía 1. Fuente: Autora*

3.12.1.3 Corte

Al momento de tener ya el diseño de la etiqueta colocado en cada plantilla de cortado se da la orden de cortado con la maquina laser.



*Ilustración 25 Corte de la etiqueta de los llaveros
Fotografía 2.. Fuente: Autora.*

3.12.1.4 Terminado

Dentro del área de terminado de la nueva etiqueta la trabajadora que se encarga del área de terminado de calzado se encargara de colocarle a cada etiqueta un colgante hecho del mismo material sintético en cada par de zapatos para posteriormente encajarlos y comercializarlos.

3.12.1.5 Responsable

El responsable para obtener este nuevo producto es el cortador en conjunto con el dueño de la fábrica.

3.12.1.6 Costos

En cuanto a los costos que se generan para la producción de este nuevo producto no serán de mayor índole ya que la materia prima que se utiliza para la elaboración de las etiquetas

está en base a materiales sobrantes, sin embargo, en la siguiente tabla se detalla los costos y los beneficios que se obtendrán al realizar este nuevo producto.

Operación	Costo
Diseño de la etiqueta	7
Cortado	0.01
Tiempo	20 min/docena
Terminado	0.10 par
Materia prima	0

Tabla 26. La productividad de las etiquetas o llaveros en la fábrica "Liz Moda"

Fuente: Autora

Los costos para realizar el nuevo producto inicialmente son de \$7.11, del cual este valor solo se gastará al inicio ya que al estar ya listas las plantillas de cortes incluidas las etiquetas, para los posteriores tiempos de corte no se necesitarán realizar el diseño es decir que finalmente la etiqueta le llega a valer al dueño de la fábrica \$0.11 ctvs. Sin embargo, cabe mencionar que ellos realizan una compra de etiquetas plásticas las cuales tienen un valor de \$3.00 por docena es decir que la fábrica tendrá un ahorro de \$1.80 por docena sin contar con el ahorro de energía y el uso de los restos de materiales.

3.12.1.7 Producto final

Para que el producto final este en buen estado y esté todo completamente en orden se tiene que tomar en cuenta los colores de los materiales en los cuales van a salir las etiquetas ya que el momento de grabado por la maquina laser lo realiza de un color oscuro, es decir que en los materiales de colores oscuros no se lograran observar los datos de la etiqueta es por ello que se recomienda realizar el corte y grabado del nuevo producto solo en colores claros para que las etiquetas tengan visibilidad y sean un éxito.

3.12.2 Adornos

Para realizar este producto nos hemos planteado que la materia prima para ejecutar cada adorno de zapato será de los materiales oscuros sobrantes, ya que en el anterior producto no

se puede utilizar este color de material y nuestro objetivo es minimizar la cantidad mayor posible de los residuos.

3.12.2.1 Proceso productivo para los adornos

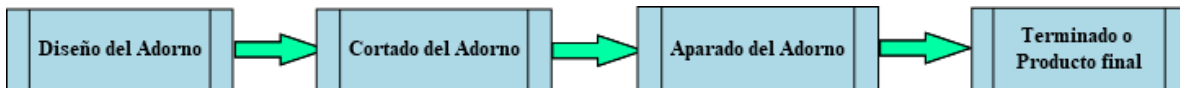
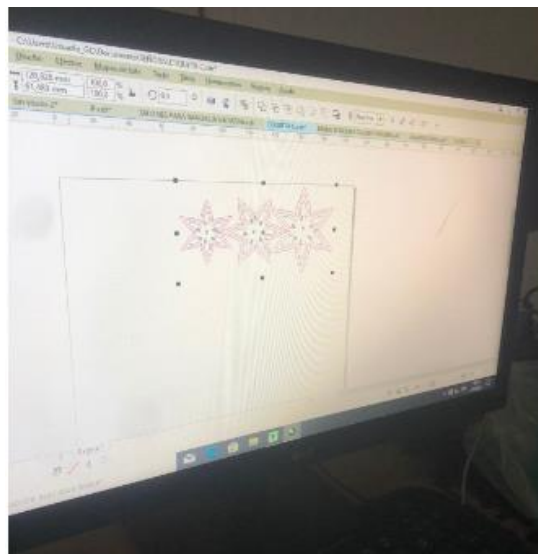


Ilustración 26. Diagrama de flujo de los adornos, producto realizado a partir de los residuos sólidos de la fábrica "Liz Moda".

Fuente: Autora

3.12.2.2 Diseño de los adornos

Para el diseño de los adornos al igual que las etiquetas se realizó en el programa Corei, tomando en cuenta las necesidades de la clientela que tiene la fábrica, es decir adornos básicos combinables con cualquier tipo de zapatos, en este caso se decidió realizar lazos para zapatos casuales y flores de todo tamaño para calzado informal como son las sandalias.



*Ilustración 27 Diseño de los adornos
Fotografía 3. Fuente: Autora*

3.12.2.3 Cortado

Al momento de tener listo el diseño de cada adorno, se coloca en cada plantilla de corte de zapatos rellenando los espacios en blancos para obtener menor cantidad de residuos y posteriormente se da lugar al cortado y al grabado utilizando la maquina laser.



Ilustración 28 Cortado de los adornos
Fuente: Autora

3.12.2.4 Aparado

En cuanto al aparado de los adornos es básicamente unir cada pieza con pega o a su vez con algún aplique dándole así su forma final, este proceso se encarga la persona que realiza el virado de cortes.

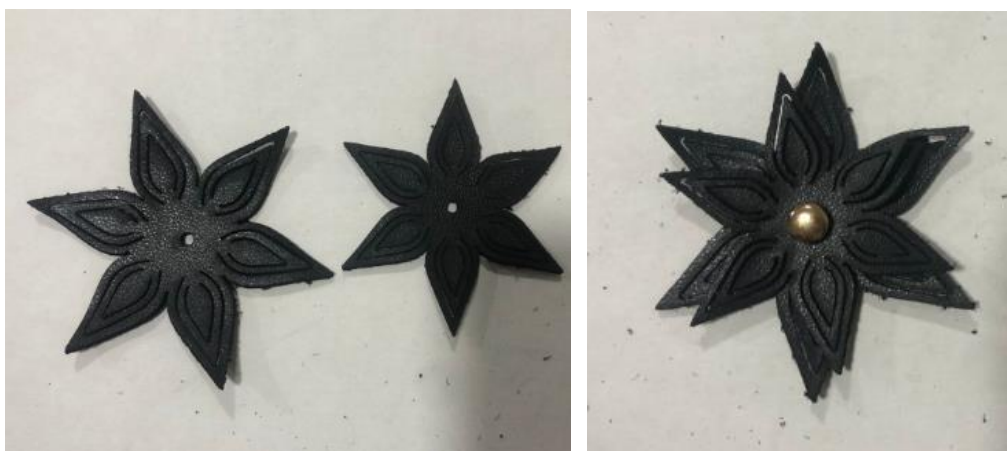


Ilustración 29 Aparado de los diseños
Fuente: Autora

3.12.2.5 Terminado

En cuanto al terminado de los adornos no es más que revisar que cada uno de ellos, que este en buen estado sin ningún hilo o manchas para poder adherirlo al zapato para su comercialización.



*Ilustración 30 Adorno para el calzado realizado a partir de los residuos sólidos industriales.
Fuente: Autora*

3.12.2.6 Responsable

El responsable para llevar a cabo este nuevo proceso será el dueño de la fábrica en conjunto con el responsable del manejo de la maquina laser o comúnmente llamado cortador.

3.12.2.7 Costos

Cabe señalar que los costos de los adornos no es uno solo como el de las etiquetas, sino que van a variar según el aplique que contenga cada uno de ellos, con esta condición se realizó un estimado de costos del nuevo adorno diseñado con un aplique económico para que el adorno al final no represente un gasto sino a la vez una ganancia para la empresa.

Operación/materiales	Costo
Diseño del adorno	\$7
Corte	\$0.01
Aparado	\$2.5 docena
Terminado	\$1 docena
Aplique	\$0.35 ctvs.

*Tabla 27. La productividad de los adornos realizados a partir de los residuos sólidos industriales
Fuente: Autora*

Los costos del adorno diseñado en este plan de gestión de residuos tienen un costo de \$7.65 al inicio ya que en el momento de tener listo el diseño ya no es necesario realizarlo otra vez, es decir que esa es su inversión inicial por par de adorno, asumiendo que ya está el diseño del adorno en cada plantilla de corte, el adorno tendrá un precio final de \$ 0.65 por par tomando en cuenta el valor del aplique no sea mayor a \$0.35 ya que al comprar un aplique más caro el adorno subirá de precio.

3.12.2.8 Producto final

Con el fin de obtener menor cantidad de residuos de material sintético, obtuvimos un nuevo producto dentro de la fábrica lo cual dará mayor variedad en cuanto a modelos de calzado ayudándole así al dueño de la fábrica a tener un mayor margen de ventas con un porcentaje mínimo de inversión ya que es importante destacar que el dueño de la fábrica realiza la compra de ciertos adornos en un valor de \$ 3.00 por par que a comparación del adorno diseñado tendría una diferencia de \$1.95 de ganancia para el productor.

3.12.3 Planta para sandalia informal.

La obtención de un nuevo producto en base a materiales reciclados es una ganancia tanto para el dueño de la fábrica como para el ambiente, es por ello que se decidió dar un nuevo valor a los materiales desechados de mayor porcentaje encontrados durante la caracterización de residuos tales como: el material sintético ságoma (sola) y la viruta de fibras que dentro de otro proceso productivo serían materia prima para la elaboración de una planta de sandalia la cual es utilizada en mayor cantidad para realizar sandalias informales dentro de la fábrica “Liz Moda”, es por ello que se realizó una visita técnica dentro de la inyectora “BRA SCARPA” (**Anexo 5**) con el objetivo de conocer su

proceso productivo y realizar una prueba de inyección de un nuevo producto con el material reciclado antes ya mencionado, teniendo en cuenta que estos residuos están hecho a base del mismo material que las plantas de calzado.

La inyectora “BRA SCARPA” se encarga de la elaboración de plantas, suelas, tacos, suelines, etc., el encargado de esta empresa nos supo comunicar que dentro de su proceso productivo ellos elaboran las plantas de sandalia con un 15% de material reciclado provenientes de la misma inyectora pero que se puede realizar una prueba de inyección con materiales que contengan PVC, en base a esto, se realizó una prueba de inyección con el menor porcentaje de material reciclado que puede tener una planta de calzado que es el 6% de material reciclado y el 94% de material virgen, la prueba de inyección se realizó con el porcentaje mínimo de material reciclado debido a que los materiales provenientes de la fábrica no son elaborados con un 100% de material PVC sino que están mezclados con otro tipo de compuestos, el porcentaje mínimo para realizar esta planta nos permite que tengamos un resultado 100% garantizado, cabe mencionar que se realizó una prueba de calor y de resistencia para ver que el resultado de la planta sea ideal para la comercialización.

Como parte de compromiso de la empresa se realizarán varias pruebas con distintos porcentajes de residuos y el responsable de realizar este procedimiento será el dueño de la fábrica, debido a los convenios que debe tratar con distintas fábricas de suelas o plantas.

3.12.3.1 Diagrama de flujo de la inyección de plantas

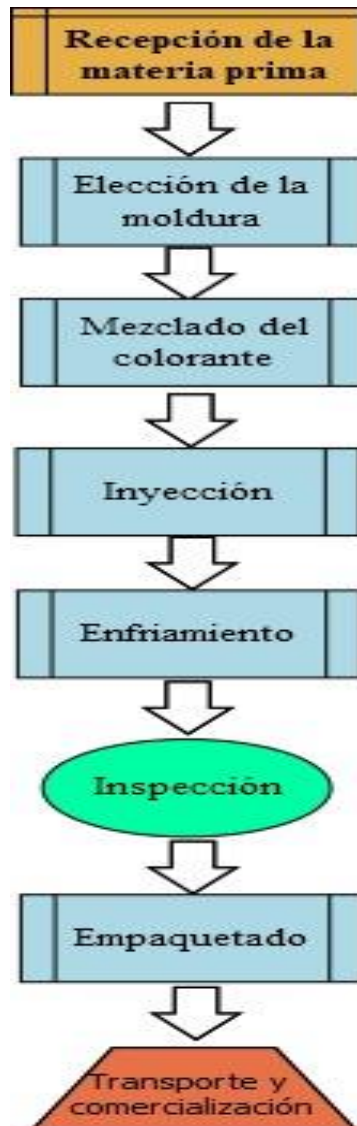


Ilustración 31. Diagrama de flujo del proceso productivo de las plantas de calzado a partir de los residuos sólidos industriales.

Fuente; Autora.

3.12.3.2 Recepción de materia prima:

Es la primera etapa para la inyección de plantas ya que en esta se obtiene materia prima de características únicas para la elaboración de estos productos; los materiales llegan directamente importados desde la China, el tipo de materia prima es PVC expando.



Ilustración 32 Compuesto de PVC

Fuente: Autora

3.12.3.3 Elección de la moldura

El diseño del molde es muy importante para determinar la producción por lo tanto requiere un grosor de pared uniforme, enfriado correcto, aceros apropiados, eyección suficiente y soporte del molde amplio. Las partes fundamentales del molde son: bebedero, canal de entrada y la cavidad del molde.



Ilustración 33 Moldura

Fuente: Autora

También se tiene en cuenta el fin de la suela que se va a diseñar, en base a eso se elige la matriz adecuada. La empresa tiene diferentes matrices (moldes), por cada número y figuras, la materia prima de las matrices es de acero o pasta. En la actualidad cuentan con 95 moldes, de los cuales 24 son utilizados en la inyectora para la producción de suela.

3.12.3.4 Mezclado

En este proceso se da la mezcla del colorante de tipo nubiola de diferentes colores como: el rojo, amarillo, blanco, azul, negro entre otros; con el PVC con el objeto de obtener una mezcla homogénea de toda la suela, se realiza en una maquina mezcladora que consta con hojas de cuchillas en su interior.



Ilustración 34 Mezcladora para la fibra de viruta

Fuente: Autor

3.12.3.5 Inyección

La inyección para suelas está especializada en la producción de suelas de PVC por soplado de aire, sandalias y chanclas. Primero se coloca la mezcla en la tolva, luego se fija el molde por medio de tornillos y tuercas, se lo ajusta, y por último se calibra a una temperatura de 135 °C. En caso de cambiar el tipo de suela, se deben retirar los moldes y ubicar los nuevos, la materia prima calentada pasa por el tolvo hacia el molde dándole forma, luego se realiza el desmolde de la suela por el operador.



Ilustración 35 Maquina para la inyección de viruta de fibra
Fuente: Autor

3.12.3.6 Enfriamiento

Se deja enfriar la suela termina a una temperatura ambiente en un tiempo estimado de 10 minutos, para proceder a la correcta inspección.



Ilustración 36 Enfriamiento de las plantas de viruta de fibra
Fuente: Autor

3.12.3.7 Inspección

Se observa que todas las suelas estén en perfecto estado, totalmente pigmentadas y en su correcto diseño.



Ilustración 37 Inspección del producto terminado
Fuente: Autor

3.12.3.8 Costos

El costo de la planta para el cliente en este caso para la fábrica “Liz Moda” es de \$2.25, el nuevo producto no se puede calcular cuánto va a costar en si ya que los dueños de la inyectora no facilitan los costos de producción y materia prima sin embargo, se logró llegar a un acuerdo que consiste en que la fábrica le facilitara todos los residuos necesarios para la fabricación de la planta y ellos le realizaran un descuento de \$0.10 ctvs. Por par, siempre y cuando le entreguen 4.5 kilogramos de residuos de PVC como mínimo para la fabricación de mil pares de plantas.

3.12.3.9 Producto final



*Ilustración 38 Planta de las sandalias a partir de los residuos sólidos industriales de la fábrica “Liz Moda”.
Fotografía 4. Fuente: Autora.*

3.13 Plan de Manejo Ambiental para los desechos sólidos peligrosos

PLAN DE MANEJO DE DESECHOS PROGRAMA DE MANEJO DE DESECHOS PELIGROSOS						
Objetivos: Mejorar la recolección, almacenamiento y/o traslado de los residuos peligrosos que se generan en la fábrica “Liz Moda”						
Lugar de aplicación: Instalaciones de la fábrica, área de cortado, área de plantado y depósitos de desechos.						
Aspecto Ambiental	Impacto identificado	Medidas propuestas	Indicadores	Medio de verificación	Responsable	Periodo
Generación de desechos peligrosos: guaipes usados, envases de limpiadores y pegamento, clavos y agujas.	Contaminación de suelo y/o agua. Afectación a la flora y fauna	Implementar un sistema de recolección almacenamiento y entrega de los desechos peligrosos, con una frecuencia que dependerá de la producción de la fábrica.	<ul style="list-style-type: none"> Se observa un área de almacenamiento temporal de desechos peligrosos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Fotografías, referentes al área donde se almacenan temporalmente los desechos peligrosos. ✓Informe e inspección sobre la aplicación del procedimiento de manejo de desechos. 	Gerente, bodeguero de la fábrica.	Trimestral
	Contaminación de suelo y agua	Capacitaciones sobre manejo de residuos y seguridad industrial.	<ul style="list-style-type: none"> Numero de entregas-recepción al gestor autorizado. Registros de asistencia, fotografías. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Constatación física, fotografías, registros internos de la fábrica de entrega-recepción al gestor autorizado. 	Gerente	Semestral
Generación de viruta de fibra PVC	Contaminación de aire suelo y agua, afección la flora y fauna	Compra de equipos de protección personal Implementación de señalética.	<ul style="list-style-type: none"> Facturas de compras, registro fotográfico 	<ul style="list-style-type: none"> ✓Recolección adecuada de residuos ✓Constatación física del uso del EPP. 	Gerente	Semestral

Tabla 28 Plan de manejo ambiental
Fuente: Autor

3.14 Costos de implementación del plan de manejo de residuos peligrosos

Costos de implementación del plan de manejo de residuos peligrosos		
Medidas propuestas	Insumos	Costos
✓ Implementar un sistema de recolección almacenamiento y entrega de los desechos peligrosos	Tres contenedores de basura para residuos reutilizables, peligrosos y residuos comunes.	\$90
✓ Capacitaciones sobre manejo de residuos y seguridad industrial.	Información, charlas impartidas por un profesional en el medio ambiente	\$120
✓ Compra de equipos de protección personal	15 equipos de protección personal.	\$100 c/u
✓ Implementación de señalética.	Señalética	\$200
		TOTAL: \$1910

Tabla 29. costos para la implementación del plan de manejo de residuos peligrosos.

Fuente; Autor

3.15 Nuevo diseño de la distribución de planta

La distribución de la planta de la fábrica es de vital importancia para que el proceso productivo sea eficaz, es por ello que después de realizar varias visitas técnicas y conocer cada proceso productivo se realizó un análisis y como resultado de esto se decidió modificar la distribución de planta, ya que dentro de la actual existen maquinas que no están de acuerdo a la línea de proceso productivo, produciendo pérdida de tiempo y energía.

El nuevo diseño de distribución de planta está de acuerdo a cada proceso que se realiza dentro de la fábrica, es decir todas las maquinarias, mesas, utensilios, entre otras cosas que se utilizan para el cortado están en una sola área, así como también el área de aparado, el armado, pegado terminado del calzado etc.

Conviene destacar que al efectuar el nuevo diseño de la fábrica se obtendrá mayor espacio para colocar otras maquinarias en caso de querer ampliar la fábrica, ya que con el adecuado diseño la fábrica tendrá mayor orden y mayor espacio. Dentro del nuevo diseño de distribución se colocará un sistema de ventilación en tres áreas: de cortado, plantado y pegado con el fin de precautelar la salud de los trabajadores.

A continuación, en la **Ilustración 39.**, se muestra la nueva distribución de planta incluido su sistema de ventilación.

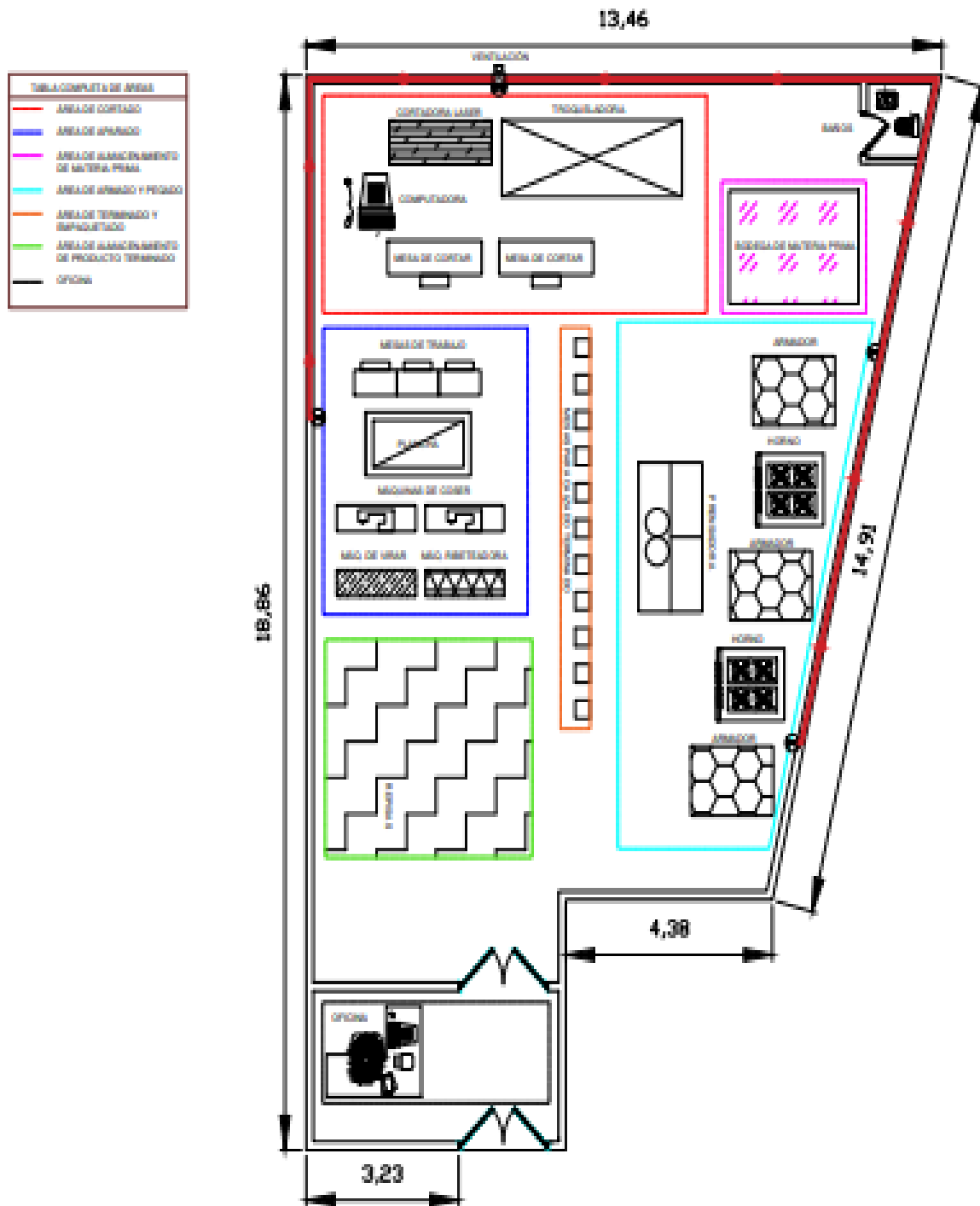


Ilustración 39. Propuesta para el nuevo diseño de planta para la fábrica "Liz Moda".
Fuente. Autora

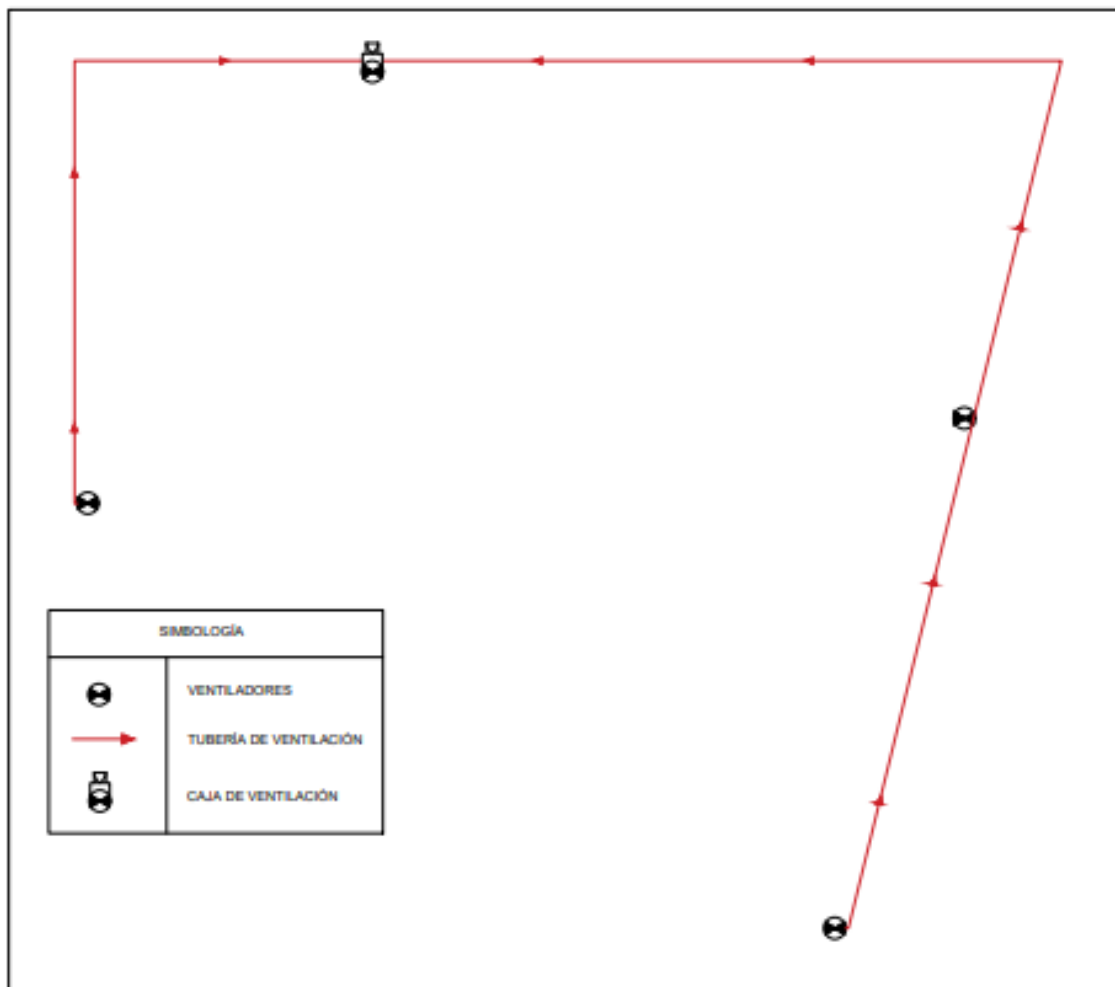


Ilustración 40. Sistema de ventilación para la fábrica "Liz moda"
 Fuente. Autora

CAPITULO 4 CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN

4.1 Conclusiones

A través de la investigación se logró realizar un análisis de la situación actual de la gestión de los residuos sólidos industriales generados en la fábrica de calzado “Liz Moda”,

- Se logró identificar que dentro de la fábrica no existe una gestión adecuada para los residuos generados, no se realiza separación y no reutilizan los residuos.
- No existe una optimización respecto al uso de la materia prima desde la etapa del diseño de la plantilla de corte es por ello que existe gran cantidad de residuos de tela y/o cuero sintético.
- Todos los residuos peligrosos y no peligrosos lo recogen en un mismo contenedor posteriormente lo envían al relleno sanitario de Pichacay.
- Los datos obtenidos en la caracterización nos muestran que el total de residuos generados en los tres meses de muestreo, para el mes de Marzo obtuvimos 83.148kg, en Abril 129.734kg, finalmente para el mes de Mayo 75.659 kg, dándonos un total de 288.542kg. Abril fue uno de los meses con mayor cantidad de residuos esto se debe al aumento de producción debido a la entrada de clases de la región costa.
- Del mismo modo se realizó un análisis estadístico para los tipos de residuos según su peligrosidad; generados dentro del proceso productivo de la fábrica, dándonos una cantidad promedio trimestral, de residuos no

peligrosos de 70.652 kg siendo 73.458%, mientras que los residuos peligrosos de 25.528kg con un 26.542%.

- Según los datos recopilados diariamente podemos concluir que los días lunes, martes y viernes generan mayor cantidad de residuos, debido a que la empresa elabora el calzado en base a los pedidos que obtengan los fines de semana, iniciando su proceso productivo (cortado), los lunes y martes con una cantidad de 5.60175kg y 5.1944 kg respectivamente; los días viernes tenemos una cantidad significativa de residuos debido a la etapa de terminado de calzado con 4.7992 kg, esto se da en el mes de marzo, mientras que para el mes de abril tenemos 6.55 kg para los días lunes, 3.09 kg para los martes y la cantidad generada de los días viernes es de 5.93 kg; por otro lado en el mes de mayo los residuos generados de los días lunes, martes y viernes son: 8.19kg, 3.09kg y 5.93 kg respectivamente, para finalizar la idea cabe mencionar que los días restantes también existen residuos pero en cantidades moderadas.
- La visita in situ nos ha demostrado que la actual distribución de planta no esta de acuerdo a cada proceso que ejerce dentro del proceso productivo, es decir no mantienen un orden de maquinaria ni de procesos, teniendo así una pérdida de tiempo y a la vez espacio.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda realizar la implementación del nuevo diseño de planta con la finalidad de optimizar y mejorar los procesos productivos y tiempos de

producción que repercutirán en la mejora de la calidad y reducción de costos de producción.

- Implementar el plan de gestión de residuos de recolección de residuos dentro de la fábrica, con ayuda de todos los trabajadores previamente capacitados, para que cada residuo este en su contenedor y al final no tener que perder el tiempo en separación de cada uno de ellos.
- Se recomienda formar convenios con empresas de inyección o locales que se dediquen a la venta de adornos para zapato o carteras, para que la fábrica produzca menor cantidad de residuos y a la vez tenga un ingreso económico extra.
- Realizar nuevos productos a partir de los desechos generados e implementar varios cambios en cuanto al diseño y distribución de planta, del mismo modo la fábrica debe tener todos los protocolos de salud y seguridad ocupacional para obtener un buen ambiente laboral, ya que esto nos ayuda a que el proceso productivo dentro de la fábrica tenga un nivel de trabajo al 100%.

BIBLIOGRAFÍA

AMBIENTE, M. D. (2021). *Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (PNGIDS)*.

CEPAL. (2016). *Guía general para la gestión de residuos sólidos*.

Chaman, S. (2015). *Manejo de la Basura y su clasificación*.

INEC. (2021). *Ecuador en cifras*. Obtenido de https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Encuestas_Ambientales/Municipios_2020/Residuos_solidos_2020/Boletin_Tecnico_Residuos_2020.pdf

miranda, c. (2008). *Reciclado y Tratamiento de residuos*.

Olvera, L. (2012). *Recogida de residuos urbanos o municipales*.

Pipatti, S. C. (2006). *Datos de generación, composición y gestión de desechos, Vol 6*.

Revelo Morales, J. (2019). *Propuesta de un plan de manejo integral de residuos sólidos para la población del cantón Piñas, provincia de el Oro*.

Rios Hernandez, A. (2009). *Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos*. Quito.

TULSMA. (2017). *TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION SECUNDARIA DE*. Quito.

Velastegui, J. P. (2011). *Estudio de factibilidad para la implementación de herramientas de mejoramiento continuo en la fabricación de calzados*. Cuenca.

Adriano P, A. D., & Guerra C, R. C. (2021). *PLAN DE MANEJO AMBIENTAL, DE LA QUEBRADA SAN SEBASTIÁN, CANTÓN GUANO, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.*

[UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO].

[http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/8830/3/Tesis%2C Adriano - Guerra %282%29.pdf](http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/8830/3/Tesis%2C%20Adriano%20-%20Guerra%282%29.pdf)

Alvarado A, E. I. (2018). *PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA LIMPIADORA Y DESCABEZADORA DE CAMARÓN EN EL CANTÓN SAN VICENTE.* [UNIVERSIDAD ESTATAL DEL

SUR DE MANABÍ].

<http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1328/1/ECUADOR-UNESUM-ING-M-2018-45.pdf>

Andino Aroca, Á. F. (2015). *ANÁLISIS DEL CAMBIO DE LA MATRIZ PRODUCTIVA Y SU IMPACTO EN LA INDUSTRIA DEL CALZADO EN LA PROVINCIA DE BOLÍVAR* [PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR - MATRIZ]. [http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11646/TRABAJO DE TITULACION DE MAGISTER.pdf?sequence=1](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11646/TRABAJO_DE_TITULACION_DE_MAGISTER.pdf?sequence=1)

Arcos S, E. J. (2015). *Análisis de la competitividad y tecnificación de la industria del calzado en el Ecuador.* [UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO].

<https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4862/1/120707.pdf>

Banco Mundial. (2020). *FICHA Y PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PROYECTO: “INTERVENCIÓN EN LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y PROPUESTA PARA LA REPOTENCIACIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA QUEVEDO, UBICADA EN*

EL CANTÓN QUEVEDO, PROVINCIA DE LOS RIOS.” <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2020/08/Plan-de-Manejo-Ambiental-UE-Quevedo.pdf>

Cardno. (2016). *Plan de Manejo Ambiental.*

Carrera Valle, M. F. (2015). “*La Productividad de las PYMES en el sector calzado y su relación con el crecimiento económico del Cantón Ambato*” [UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO].
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/18304/1/T3220e.pdf>

CIP. (2013). *INFORME DE ACTIVIDADES (Marzo 2012-marzo 2013).*
[https://www.cip.org.ec/attachments/article/740/INFORME DE ACTIVIDADES MARZO 2012 - MARZO 2013.pdf](https://www.cip.org.ec/attachments/article/740/INFORME_DE_ACTIVIDADES_MARZO_2012_-_MARZO_2013.pdf)

Código Orgánico del Ambiente. (2017). *CODIGO ORGANICO DEL AMBIENTE.*
www.lexis.com.ec

Consortio CESEL-CTOTAL. (2020). *Estudio de Impacto Ambiental de una Línea de Transmisión en 500 kV entre Ecuador – Perú*”.
[https://www.celec.gob.ec/transelectric/images/stories/noticias/2020WEB/PDF2020/DocumentosINTERECUPER2020/CAPITULO 13 Plan de Manejo Ambiental.pdf](https://www.celec.gob.ec/transelectric/images/stories/noticias/2020WEB/PDF2020/DocumentosINTERECUPER2020/CAPITULO_13_Plan_de_Manejo_Ambiental.pdf)

Constitución de la República del Ecuador. (2008). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. Registro Oficial, 449(20), 25–2021.* www.lexis.com.ec

El Universo. (2013). *Industria del calzado pisa firme en Azuay | Ecuador |.*
<https://www.eluniverso.com/noticias/2013/07/23/nota/1197106/industria-calzado-pisa-firme-azuay/>

- Espinosa E, J. E., Espinosa C, D. C., & Jácame T, G. M. (2013). *Desarrollo de estrategias para el fortalecimiento de exportaciones de calzado para dama producido por PYMES asociadas a la cámara de calzado de Tungurahua-CALTU hacia el mercado Venezolano* [Universidad Politécnica Salesiana].
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/5782/1/UPS-QT03933.pdf>
- Fajardo M, G. (2012). *Análisis de los efectos de la imposición de un arancel específico en el sector del calzado casual en la provincia del Azuay en el periodo 2000-2001* [Universidad del Azuay].
<https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/2875/1/09327.pdf>
- fao. (2016). *Guía para la caracterización de Residuos Sólidos Municipales*.
<http://extwprlegs1.fao.org/docs/pdf/per186738anx.pdf>
- GAD Babahoyo. (2014). *Plan de Manejo Ambiental (PMA). Construcción de colector de aguas servidas, hidrante de agua potable en la Av. 25 de Junio, de la Ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos. 05*. www.babahoyo.gob.ec
- Galindo S, M. (2018). LA PIRÁMIDE DE KELSEN O JERARQUÍA NORMATIVA EN LA NUEVA CPE Y EL NUEVO DERECHO AUTONÓMICO. *REVISTA JURÍDICA DERECHO*, 7(9), 126–148. http://www.scielo.org.bo/pdf/rjd/v7n9/v7n9_a08.pdf
- Ley de Gestión Ambiental. (2004). *LEY DE GESTION AMBIENTAL, CODIFICACION*.
www.lexis.com.ec
- Loor Salazar, M., Espinoza Pérez, P., Plaza Plaza, D. I., & Pine Ramírez, W. (2017, July). *Fortalecimiento de la industria del calzado de cuero en Guayaquil*. Economía

Latinoamericana. <https://www.eumed.net/cursecon/ecolat/ec/2017/industria-calzado-guayaquil.html>

MAE. (2012). *LISTADO NACIONAL SUSTANCIAS QUIMICAS PELIGROSAS DESECHOS PELIGROSOS*. www.lexis.com.ec

Massolo, L., Coppola, A., Castagnasso, G., & Parta, A. (2015). *Introducción a las herramientas de gestión ambiental* (Primera edición). http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/46750/Documento_completo__.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Fiscalización Ambiental en Residuos Sólidos de gestión municipal provincial, (2014). <https://repositorio.oefa.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12788/56/fiscalizacion-ambiental-en-residuos-solidos-de-gestion-municipal-provincial-2013-2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Petroamazonas EP. (2019). *Plan de Manejo Ambiental*. <https://geografiacriticaecuador.org/minkayasuni/wp-content/uploads/2020/02/CAPÍTULO-VII.-PLAN-DE-MANEJO-AMBIENTAL.pdf>

Quizhpe M, M. B. (2015). *DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL MERCADO SAN LUIS DEL MUNICIPIO DEL CANTÓN PÍLLARO [ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO]*. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4862/1/236T0165.pdf>

Revista; Líderes. (2016). Con inversión da pasos firmes en el sector del calzado |. In

Revista: Líderes . <https://www.revistalideres.ec/lideres/inversion-ambato-sector-calzado-industria.html>

Robledo, F. H. (2014). *Seguridad y salud en el trabajo: Conceptos básicos* - Fernando Henao Robledo - Google Libros (Tercera Edición). [https://books.google.com.ec/books?id=ZKIwDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Seguridad+y+salud+en+el+trabajo:+Conceptos+básicos&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Seguridad y salud en el trabajo%3A Conceptos básicos&f=false](https://books.google.com.ec/books?id=ZKIwDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Seguridad+y+salud+en+el+trabajo:+Conceptos+básicos&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Seguridad+y+salud+en+el+trabajo%3A+Conceptos+básicos&f=false)

Rondon T, E., Szantó N, M., Pacheco, J. F., Contreras, E., & Gálvez, A. (2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. *Manuales de La CEPAL*, 209. <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/40407>

Sánchez, A. M., Vayas, T., Mayorga, T., & Freire, C. (2021). *Industria manufacturera Calzado y afines* . Universidad Técnica de Ambato . <https://blogs.cedia.org.ec/obest/wp-content/uploads/sites/7/2020/06/Análisis-calzado-29-mayo-2020.pdf>

Sánchez C, B. J. (2021). “*LAS DECISIONES DE INVERSIÓN Y EL VALOR DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR DE FABRICACIÓN DE CUEROS Y PRODUCTOS CONEXOS DEL CANTÓN AMBATO.*” [Universidad Técnica de Ambato]. <https://redi.uta.edu.ec/bitstream/123456789/83191/1/UT-P-0097-2021.pdf>

Silva A, G. V., & Toapanta C, M. de los Á. (2020). *PLAN DE MANEJO AMBIENTAL DE DESECHOS DE MATERIALES DE PROTECCION PERSONAL GENERADOS DURANTE LA PANDEMIA COVID-19 EN HOSPITAL DE NARANJITO “ABRAHAM*

BITAR DAGER.” <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/51085/1/BINGQ-IQ-20P31.pdf>

Yokasta R, A. A. . (2010). CARACTERIZACIÓN RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN SANTO DOMINGO OESTE, PROVINCIA SANTO DOMINGO, (I). *CIENCIA Y SOCIEDAD*, XXXV, 566–587. <https://www.redalyc.org/pdf/870/87020011003.pdf>

Zumaeta Cauper, J. L. (2017). “*ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES DEL DISTRITO DE SAQUENA LOCALIDAD DE BAGAZÁN RÍO UCAYALI – PERÚ*” [ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA EN ECOLOGIA DE BOSQUES TROPICALES]. https://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12737/4693/Jose_Tesis_Titulo_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 2: Check list de control de calidad de producto terminado

Características para el control de calidad de zapato terminado dentro de la fábrica		
Características	Comercialización	
	Si	No
Pegado con mal formaciones: Mal pegado, burbujas de aire dentro de la suela, exceso de pegamento.		
Zapato con mal pisado: la firmeza del zapato no es adecuada para la comercialización.		
Zapato sucio: exceso de pegamento, minas y/o polvo.		
Numeración correcta (pares-impares): El par de zapatos debe estar izquierdo y derecho y a su vez número con número.		
Exceso de hilos		
Corte en ciertos lugares del zapato		

Anexo 3: Caracterización semanal y diaria de los residuos sólidos generados en la fábrica.

FECHA	DIAS	Residuo no peligroso							Residuo Peligroso					TOTAL kg	
		Cartón	Cinta	Fundas	Papel	La vitonía sintético/Te	Cuero	Hilos	Espojas	Ayugas	Clavos	Envases de pegamento	Guaites		limpiador
MARZO	Lunes	1,4843	0	0	0	3,88	0	0	0	0,135	0	0	0	0	5,60175
	Martes	1,424	0	0	0	3,702	0	0	0	0,06	0	0	0	5,19444	
	Miercoles	1,298	0	0	1,002	1,7	0	0	0	0,516	0	0	0	4,516	
	Jueves	0,6728	0	0	1,286	0,93	0	0	0,002	0,23	0	0	0	3,1204	
	Viernes	0,33	0	0	0	0,37575	0,00265	0,112	0,005	0,235	2	1,664	0,056	4,799275	
ABRIL	Lunes	1,977	0	0	0	4,58	0	0	0	0	0	0	0	6,557	
	Martes	0,79	0	0	0	2,3	0	0	0	0	0	0	0	3,0922	
	Miercoles	1,63	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0	3,43	
	Jueves	1,057	0	0	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	1,707	
	Viernes	0,4	0	0	0	0,703	0,0033	0,033	0,007	0,94	2	1,78	0,056	5,9323	
MAYO	Lunes	2,4713	0	0	0	5,725	0	0	0	0	0	0	0	8,19625	
	Martes	0,79	0	0	0	2,3	0	0	0	0	0	0	0	3,0922	
	Miercoles	1,63	0	0	0	1,8	0	0	0	0	0	0	0	3,43	
	Jueves	1,057	0	0	0	0,65	0	0	0	0	0	0	0	1,707	
	Viernes	0,4	0	0	0	0,703	0,0033	0,033	0,007	0,94	2	1,78	0,056	5,9323	

Anexo 4: Ficha de recolección de los resultados mensuales de los residuos generados en la fábrica "Liz Moda".

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA				
Tema: Análisis de la gestión de residuos industriales en la fábrica de calzado "Liz moda"				
Fecha:	ABRIL			
Residuos	Tipo de residuo	Peso	Unidades	Porcentaje
Envases de gasolina o limpiador.	Residuo Peligroso	0,224	Kg	0,269
Guaipes	Residuo Peligroso	6,656	Kg	8,005
Material particulado (viruta de fibras)	Residuo Peligroso	7,740	Kg	9,309
Envases de pegamento	Residuo Peligroso	8	Kg	9,621
Clavos	Residuo Peligroso	2,140	Kg	2,574
Ajugas	Residuo Peligroso	0,022	Kg	0,026
Esponjas	Residuo no Peligroso	0,462	Kg	0,556
Hilos	Residuo no Peligroso	0,011	Kg	0,013
Papel	Residuo no Peligroso	18,036	Kg	21,691
Cuero sintético, tela victoria	Residuo no Peligroso	39,346	Kg	47,320
Fundas plásticas	Residuo no Peligroso	0,500	Kg	0,601
Cinta	Residuo no Peligroso	0,011	Kg	0,014
Peso total		83,148	Kg	100
Aceite quemado	Residuo Peligroso	24	L	100

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA				
Tema: Análisis de la gestión de residuos industriales en la fábrica de calzado "Liz moda"				
Fecha:	MARZO			
Residuos	Tipo de residuo	Peso	Unidades	Porcentaje
Envases de g3asolina o limpiador.	Residuo Peligroso	0,316	kg	0,244
Guaipes	Residuo Peligroso	9,050	kg	6,976
Material particulado (viruta de fibras)	Residuo Peligroso	10,700	kg	8,248
Envases de pegamento	Residuo Peligroso	14,200	kg	10,945
Clavos	Residuo Peligroso	1,730	kg	1,333
Ajugas	Residuo Peligroso	0,009	kg	0,007
Esponjas	Residuo no Peligroso	1,930	kg	1,488
Hilos	Residuo no Peligroso	0,010	kg	0,008

Papel	Residuo no Peligroso	22,770	kg	17,551
Cuero sintético, tela victoria	Residuo no Peligroso	67,769	kg	52,237
Fundas plásticas	Residuo no Peligroso	1,097	kg	0,846
Cinta	Residuo no Peligroso	0,153	kg	0,118
Peso total		129,734	kg	100
Aceite quemado	Residuo Peligroso	24	l	100

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Tema: Análisis de la gestión de residuos industriales en la fábrica de calzado "Liz moda"

Fecha:	MAYO			
Residuos	Tipo de residuo	Peso	Unidades	Porcentaje
Envases de gasolina o limpiador.	Residuo Peligroso	0,212	kg	0,280
Guaipes	Residuo Peligroso	5,850	kg	7,732
Material particulado (viruta de fibras)	Residuo Peligroso	0	kg	0,000
Envases de pegamento	Residuo Peligroso	9	kg	11,895
Clavos	Residuo Peligroso	0,710	kg	0,938
Ajugas	Residuo Peligroso	0,026	kg	0,034
Esponjas	Residuo no Peligroso	2,560	kg	3,384
Hilos	Residuo no Peligroso	0,006	kg	0,008
Papel	Residuo no Peligroso	19,080	kg	25,218
Cuero sintético, tela victoria	Residuo no Peligroso	38,190	kg	50,476
Fundas plásticas	Residuo no Peligroso	0,012	kg	0,016
Cinta	Residuo no Peligroso	0,013	kg	0,017
Peso total		75,659	kg	100
Aceite quemado	Residuo Peligroso	24	l	100

Anexo 5: Diagrama fotográfica de la visita técnica dentro de la inyectora “BRA

SCARPA





Anexo 6: Capacitación en Educación Ambiental.



MEDIOS DE PROTECCIÓN

Protección del aparato auditivo
 Estos elementos nos sirven para proteger el oído contra el trauma sonoro producido por una exposición excesiva a un nivel sonoro dado.



Tapones Bandas Orejeras

Protección de las extremidades superiores
 Las manos y brazos del trabajador se pueden ver sometidas en el desarrollo de un determinado trabajo a riesgos de diversa índole:

- Mecánicos
- Eléctricos
- Químicos
- Térmicos



Protección para las manos

MEDIOS DE PROTECCIÓN

Protección de las extremidades inferiores
 Los riesgos a los que pueden estar sometidas las piernas y los pies de un trabajador en su puesto de trabajo pueden ser diversos: mecánicos, eléctricos, térmicos, químicos, etc. El calzado de seguridad adecuado, el cual debe de ser de un material acorde al riesgo a proteger (caucho, cuero).



Calzado de seguridad

Protección de vías respiratorias
 El objetivo de los equipos de protección de las vías respiratorias es hacer que el trabajador pueda desarrollar su actividad en un ambiente contaminado y/o con deficiencia de oxígeno y disponga de aire en condiciones apropiadas.




Media máscara autofiltrante Media máscara con filtros desechables Máscara facial o completa

El uso adecuado del Equipo de Protección Personal (EPIs).



Tesista: Carolina Loor
Tutor: José Ulloa





MEDIOS DE PROTECCIÓN

Protección de cabeza (cráneo)
 La cabeza del trabajador se puede ver agredida dentro del ambiente laboral por distintas situaciones de riesgo, entre las que cabe destacar:

- Riesgos mecánicos: Golpes, caídas de objetos, proyecciones, etc.
- Riesgos térmicos: Metales fundidos, calor, frío.
- Riesgos eléctricos: Operaciones que involucran alta y baja tensión.

Protección de la cara y los ojos
 Las lesiones en estas zonas se pueden deber a las siguientes situaciones:

- Proyección de partículas sólidas
- Proyección de líquidos (cáusticos, corrosivos)
- Exposición a radiaciones nocivas
- Exposición a atmósferas contaminadas

Clasificación de los EPIs

Los equipos de protección individual se pueden clasificar en dos tipos: Los medios parciales de protección y los medios totales.

Los Medios Parciales de Protección son los que salvaguardan a la persona de riesgos que actúan sobre zonas concretas del cuerpo.

El EPI no tiene por finalidad realizar una tarea o actividad sino protegernos de los riesgos que presenta la tarea o actividad.

Equipos de protección personal o individual (EPI)

Se entiende por EPI, cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que lo proteja de uno o más riesgos que puedan amenazar su seguridad y/o su salud, así como cualquier complemento destinado al mismo fin.

Real Decreto 773/1997, se entenderá por «equipo de protección individual», cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Medidas de minimización:

- Medidas normativas para prevenir y minimizar los residuos peligrosos
- Transferencia de conocimientos y tecnologías ecológicamente racionales sobre tecnologías no contaminantes y producción de escasa generación de residuos
- Iniciativas para tratar, reciclar, reutilizar y eliminar residuos en la fuente y mecanismos reglamentarios (principio del que contamina paga)



- Procedimientos de evaluación del impacto ambiental, teniendo en cuenta el enfoque "de principio a fin"
- Recuperación, reutilización y reciclado de los residuos peligrosos y su transformación en material útil
- Eliminación gradual de los residuos tóxicos, persistentes y bioacumulativos.
- Eliminación y tratamiento ecológicamente racionales de los residuos.



**Manejo de residuos
(sólidos y líquidos),
entre no peligrosos y
peligrosos.**



Tesista: Carolina Loor
Tutor: José Ulloa





Clasificación de los residuos:

Han sido clasificados de diversas maneras, según la (OEFA,2014). Estructuralmente mantienen ciertas características desde su origen hasta su disposición final.

R. No Peligrosos

Un residuo no peligroso es aquel que no presenta peligrosidad para la salud y el ambiente; y se subdividen en dos clases residuos inertes y no inertes



R. Peligrosos

Aquellas sustancias que por su composición físico-químicas y sus características son nocivos para la salud y el ambiente, así como también su degradación es difícil o a su vez al degradarse producen otras sustancias más peligrosas.



Residuo

Es cualquier objeto, material o sustancia que resta, después de ser utilizado por el ser humano para su beneficio (uso doméstico, industriales o comerciales), es abandonado sin ser aprovechados.

R. Sólido

Cualquier materia sólida o semisólido, desechado de actividades municipales, industriales o agrícolas que carecen de valor al que genera.



R. Líquido

Todos los residuos líquidos provenientes de las actividades humanas, como las aguas residuales o aguas hervidas de una casa o industria, también los residuos peligrosos: aceite, cloro, petróleo. aguas con metales tóxicos. etc.

