



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTADO DE INGENIERIA EN SISTEMAS, ELECTRONICA E
INDUSTRIAL**

**CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL EN PROCESOS DE
AUTOMATIZACIÓN**

Tema:

**“PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA EMPRESA
CURTIEMBRE ALDAS, UBICADA EN LA PARROQUIA DE TOTORAS”**

Trabajo de Graduación modalidad: Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial en Procesos de Automatización

SUBLINEA DE INVESTIGACION: Sistemas de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

AUTOR: Falcón Pazmiño Lissette Yolanda

TUTOR: Ing.M.Sc. Jordán Hidalgo Edison Patricio

Ambato – Ecuador

Agosto – 2017

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del Trabajo de Investigación sobre el tema: “PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA EMPRESA CURTIEMBRE ALDAS, UBICADA EN LA PARROQUIA DE TOTORAS, de la señorita Lissette Yolanda Falcón Pazmiño, estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial en Procesos de Automatización, de la Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial, de la Universidad Técnica de Ambato, considero que el informe investigativo reúne los requisitos suficientes para que continúe con los trámites y consiguiente aprobación de conformidad con el numeral 7.2 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ambato Agosto, 2017

EL TUTOR

Ing.M.Sc. Jordán Hidalgo Edison Patricio

AUTORÍA

El presente Proyecto de Investigación titulado: “PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA EMPRESA CURTIEMBRE ALDAS, UBICADA EN LA PARROQUIA DE TOTORAS” es absolutamente original, auténtico y personal, en tal virtud, el contenido, efectos legales y académicos que se desprenden del mismo son de exclusiva responsabilidad del autor.

Ambato Agosto, 2017

Lissette Yolanda Falcón Pazmiño

CC: 1804317202

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga uso de este Trabajo de Titulación como un documento disponible para la lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos de mi Trabajo de Titulación, con fines de difusión pública, además autorizo su reproducción dentro de las regulaciones de la Universidad.

Ambato Agosto, 2017

Lisette Yolanda Falcón Pazmiño

CC: 1804317202

APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA

La Comisión Calificadora del presente trabajo conformada por los señores docentes Ing. Christian Mariño, Ing. Andrés Cabrera, revisó y aprobó el Informe Final del Proyecto de Investigación titulado: “PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA EMPRESA CURTIEMBRE ALDAS, UBICADA EN LA PARROQUIA DE TOTORAS”, presentado por el señorita Lissette Yolanda Falcón Pazmiño de acuerdo al numeral 9.1 de los Lineamientos Generales para la aplicación de Instructivos de las Modalidades de Titulación de las Facultades de la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Elsa Pilar Urrutia Urrutia, Mg.

PRESIDENTA DEL TRIBUNAL

Ing. Christian Mariño, Mg.

DOCENTE CALIFICADOR

Ing. Andrés Cabrera

DOCENTE CALIFICADOR

DEDICATORIA:

El presente proyecto dedico a Dios por ser el que ha sabido guiar mi camino en cada paso que he dado,

Mis padres Vilma y Galo por ser el pilar fundamental en todo lo que soy yo, por su comprensión, dedicación, amor y apoyo incondicional.

A mi Hija que es mi motor de vida, quien supo darme la fuerza para culminar

A mis hermanos por ser quienes eran mi ejemplo para seguir adelante y nunca desmayar

A los docentes de las FISEI por su apoyo, ejemplo de superación y perseverancia

Lisette Yolanda Falcon Pazmiño

AGRADECIMIENTO:

Agradezco a Dios por haberme dado la fortaleza, el don de la sabiduría y sobretodo la salud para culminar este sueño.

A mis padres, hija, hermanos, sobrinas, primas. Tíos, y demás familiares por toda su enseñanza, cariño, y apoyo durante toda esta carrera.

Al Ing. M.Sc. Jordán Hidalgo Edisson Patricio que quien con sus conocimientos, su asesoría y constante paciencia me supo guiar para concluir el presente proyecto.

A la Universidad Técnica de Ambato y su Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial junto con todos sus profesores que me impartieron el conocimiento necesario para mi vida

A la empresa Curtiembre ALDAS por darme la oportunidad de realizar este trabajo.

Por ultimo quiero agradecer a todas aquellas personas que siempre confiaron en mí y que estuvieron pendientes de la culminación de este peldaño.

Lisette Yolanda Falcon Pazmiño

INDICE

APROBACIÓN DEL TUTOR	ii
AUTORÍA	iii
DERECHOS DE AUTOR	iv
APROBACIÓN DE LA COMISIÓN CALIFICADORA	v
DEDICATORIA:	vi
AGRADECIMIENTO:	vii
INDICE	viii
INDICE DE FIGURAS	xiii
RESUMEN EJECUTIVO	xvi
ABSTRACT	xvii
GLOSARIOS DE TERMINOS Y ACRONICOS	xviii
INTRODUCCION	xix
CAPITULO I EL PROBLEMA	1
1.1. Tema	1
1.2. Planteamiento del problema	1
1.3. Delimitación del objeto de investigación	2
1.3.1. De contenido	2
1.3.2. Espacial	3
1.3.3. Temporal	3
1.4. Justificación	3
1.5. Objetivos	4
1.5.1. Objetivo General	4
1.5.2. Objetivos Específicos	4
CAPITULO II MARCO TEORICO	5
2.1. Antecedentes investigativos	5

2.2.	Fundamentación teórica	7
2.2.1.	Caracterización de los residuos sólidos	7
2.2.2.	Residuos sólidos	8
2.2.3.	Reglamento de gestión integral de desechos sólidos en cantón Ambato..	12
2.2.4.	Industria Curtiembres	22
2.2.5.	Curtiembre Aldás	25
2.3.	Propuesta.....	26
CAPITULO III METODOLOGÍA		28
3.1.	Modalidad de Investigación	28
3.1.1.	Investigación Aplicada	28
3.1.2.	Investigación Cualitativa	28
3.1.3.	Investigación Cuantitativa	28
3.1.4.	Investigación Bibliográfica.....	28
3.1.5.	Investigación de Campo.....	29
3.2.	Población y muestra	29
3.3.	Recolección de datos.....	29
3.4.	Procesamiento de información.....	29
3.5.	Desarrollo del problema.....	30
CAPITULO IV DESARROLLO DE LA PROPUESTA		31
4.1.	Título.....	31
4.2.	Datos informativos.....	31
4.2.1.	Institución ejecutora.....	31
4.2.2.	Beneficiarios.....	31
4.2.3.	Ubicación.....	31
4.2.4.	Personas responsables.....	31
4.3.	Aspectos generales de la empresa.....	32

4.3.1.	Ubicación	32
4.3.2.	Reseña Histórica	32
4.3.3.	Visión.....	33
4.3.4.	Misión	34
4.3.5.	Producción	34
4.3.6.	Materia prima.....	34
4.3.7.	Organización de la Empresa	34
4.3.8.	Descripción de la planta.....	34
4.3.9.	Descripción del procesos productivo	35
4.3.10.	Diagrama de balance de materia y energía	51
4.4.	CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS.....	52
4.4.1.	Diagramas de flujos de los procesos y residuos generados	53
4.4.2.	Áreas de generación de residuos.....	60
4.4.3.	Análisis de las instalaciones físicas de la empresa	61
4.4.4.	Estudio del lugar para la disposición de los residuos	62
4.4.5.	Adecuación del espacio para el almacenamiento de los desechos solidos	63
4.4.6.	Metodología para la cuantificación de los desechos sólidos	63
4.5.	LINEA BASE.....	64
4.5.1.	Identificación del área de influencia	65
4.5.2.	Caracterización del Medio Físico	65
4.5.3.	Caracterización del medio Biótico.....	75
4.5.4.	Caracterización Socioeconómico y Cultural.....	77
4.5.5.	Análisis de la línea base	83
4.6.	PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	83
4.6.1.	Gestión Integral de residuos sólidos no peligrosos, y desechos peligros y/o especiales	83

4.6.2. Manejo de Desechos Sólidos	84
CAPITULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	114
5.1 Conclusiones	114
5.2 Recomendaciones.....	115
Bibliografía	116
ANEXOS	121
Anexo 1. Layout de la empresa Curteimbre Aldás	122
Anexo 3. Etiquetado de desechos peligrosos	124
Anexo 4. Mapa de la ruta de transporte de los desechos	125
Anexo 6. Análisis de residuos sólidos de la viruta de wet blue	127
Anexo 7. Análisis de residuos sólidos de los lodos de la planta	128
Anexo 8. Análisis de los residuos de pelambre.....	129
Anexo 9. Análisis de los residuos de pelo.....	130
Anexo 10. Análisis de los residuos de carnaza	131
Anexo 11. Ficha técnica de la Máquina para recuperar el pelo Hairpress	132
Anexo 12. Ficha técnica de la Máquina microfiltros para aguas residuales Cleandisc	136

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de las áreas de la planta en m2.....	35
Tabla 2 . Volumen y peso de los bombos del pelambre	37
Tabla 3. . Volumen y peso de los bombos del curtido.....	40
Tabla 4. Volumen y peso de los bombos del recurtido.....	43
Tabla 5. Código de colores según la norma INEN 2841	61
Tabla 6. Distribución actual de los residuos	61
Tabla 7. Inventario de Residuos Sólidos de la curtiembre Aldas	64
Tabla 8. Resumen de parámetros climáticos	69
Tabla 9. Descripción de la compactadora de polvo	107
Tabla 10. Programa de manejo de desechos	111

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso productivo del cuero	23
Figura 2. Ubicación de la empresa.....	32
Figura 3. Logo de la empresa curtiembre aldas	33
Figura 4. Organigrama estructural de la empresa Curtiembre Aldas	34
Figura 5. Recepción de Pieles.....	36
Figura 6. Bombos del Área de Pelambre	37
Figura 7. Proceso de descarnado.....	39
Figura 8. Dividido.....	40
Figura 9. Proceso de Curtido	40
Figura 10. Ecurrido	42
Figura 11. Proceso de Rebajado	42
Figura 12. Proceso de teñido.....	43
Figura 13. Proceso de Ecurrido y Estirado.....	45
Figura 14. Proceso de Secado al Vacío.....	45
Figura 15. Secado al ambiente	46
Figura 16. Proceso de Ablandado	46
Figura 17. Proceso de Lijado	47
Figura 18. Proceso en la Máquina Pigmentadora	47
Figura 19. Proceso de Prensado	48
Figura 20. Proceso de Lacado.....	49
Figura 21. Proceso de Clasificado	49
Figura 22. Máquina de medir.....	50
Figura 23. Empaquetado y almacenado	50
Figura 24. Diagrama de balance de materia prima de los procesos productivo	51
Figura 25. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados del área de ribera .	54
Figura 26. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados del área de Curtido	56
Figura 27. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados del área de Teñido	57
Figura 28. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados del área de Secado	58
Figura 29. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados del área de Acabado	58
Figura 30 Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados del área de Acabado	59
Figura 31. Puntos de Generación de Residuos Sólidos de la Curtiduría Aldas	60

Figura 32. Sitio actual de los desechos	62
Figura 33. Sitio seleccionado para el almacenaje de los desechos	62
Figura 34. Lugar seleccionado para el almacenamiento de los desechos solidos.....	63
Figura 35. Ubicación de la Curtiembre en el mapa político del Ecuador [36]	65
Figura 36. División política de Tungurahua	66
Figura 37. Límites de la Parroquia.....	66
Figura 38. Geomorfología de totoras [39]	68
Figura 39. Niveles de Temperatura semestral	70
Figura 40. Precipitaciones semestrales	70
Figura 41. Niveles de Humedad Relativa semestrales.....	71
Figura 42. Velocidad del viento semestral.....	72
Figura 43. Hidrología del Oeste de Tungurahua.....	73
Figura 44. Mapa del relieve de la zona de totoras	73
Figura 45. Mapa del relieve de la zona de totoras	74
Figura 46. Vista sur del paisaje de la Curtiembre Aldás	74
Figura 47. Vista norte del paisaje de la Curtiembre Aldás	75
Figura 48. Alrededor de la Curtiembre Aldás.....	75
Figura 49. Flora la Parroquia Palahua	76
Figura 50. Desecho de descarnes	86
Figura 51. Desecho de Pelo	86
Figura 52. Residuo de Carnaza.....	87
Figura 53. Hilachas almacenadas.....	87
Figura 54. Retazos de Cuero almacenados	88
Figura 55. Basureros recicladores.....	88
Figura 56. Tanques	89
Figura 57. Procedimientos seguros del manejo de descarnes	90
Figura 58. Procedimientos seguros del manejo de carnaza	91
Figura 59. Procedimientos seguros del manejo de pelo.....	92
Figura 60. Procedimientos seguros del manejo de hilachas	93
Figura 61. Procedimiento seguro del manejo de retazos de cuero.....	94
Figura 62. Diagrama de flujo del manejo de desechos sólidos no peligrosos	98
Figura 63. Máquina separadora de solidos	99

Figura 64. Desecho del proceso de raspado.....	101
Figura 65. Almacenamiento del Polvillo	102
Figura 66. Desechos de Aceite	102
Figura 67. Máquina separadora de solidos	102
Figura 68. Almacenamiento de los tanques vacíos de ácido sulfúrico	103
Figura 69.Procedimientos seguros para la viruta de Wet Blue.....	104
Figura 70. Procedimientos seguros para el polvillo.....	105
Figura 71. Procedimientos seguros para los lodos.....	106
Figura 72. Máquina Compactadora de polvo.....	108
Figura 73.Diagrama de flujo del manejo de desechos sólidos peligrosos/especiales ...	110

RESUMEN EJECUTIVO

Esta investigación presenta un plan de manejo de desechos sólidos en la empresa “CURTIEMBRE ALDAS.” ubicada en la ciudad de Ambato en la parroquia de Tototras, en el barrio de Palahua se contempla que es necesario el establecer una mejora en el manejo de sus desechos, ya que en la empresa no cuenta con las instalaciones adecuadas para el almacenamiento de los desechos, además que la producción se incrementó en los últimos años por ende el desechos, por lo tanto la contaminación de toda la empresa, permitiendo desarrollar este proyecto; en el cual se detalla: la generación, separación de la fuente, almacenamiento, recolección transporte, y la disposición final de dichos desechos para la obtención de un beneficio ambiental.

La indagación inició con la identificación de los desechos sólidos que proviene del proceso productivo, después se describe la caracterización de los desechos, donde se detalla la cantidad diaria generada por cada área de trabajo gracias a los registros, mientras que se observó las instalaciones de la empresa para localizar el lugar apto, el cual será el sitio de tratamiento y almacenamiento, esto desechos serán trasportados a gestores ambientales, rellenos sanitarios o devueltos a su lugar de origen y así reducir la contaminación ambiental.

Los normativa utilizada para el manejo de los desechos son tomados en cuenta según el (TULSMA); el acuerdo Ministerial N° 028 que sustituye al Libro VI, como de disposición y requerimientos de la empresa.

Palabras clave: Contaminación, Plan, Desechos sólidos, Manejo, Reutilización,

Normativa Ambiental (TULSMA).

ABSTRACT

This research presents a solid waste management plan in the company "CURTIEMBRE ALDAS." Located in the city of Ambato in the parish of Tototras, in the neighborhood of Palahua it is contemplated that it is necessary to establish an improvement in the management of its wastes , Since in the company does not have the adequate facilities for the storage of the wastes, besides that the production has increased in the last years therefore the increased wastes, therefore has increased the contamination of the whole company, allowing to develop this project; In which it is detailed: generation, separation of source, storage, transportation collection, and the final disposal of such wastes to obtain an environmental benefit.

The investigation started with the identification of the solid waste that comes from the production process, after which the characterization of the waste is described, where the daily amount generated by each work area is detailed through the records, while the facilities of the Company to locate the suitable place, which will be the site of treatment and storage, this waste will be transported to environmental managers, landfills or returned to their place of origin and thus reduce environmental pollution.

The regulations used for waste management are taken into account according to (TULSMA); The Ministerial agreement No. 028 which replaces Book VI, as of the company's disposition and requirements.

Keywords: Pollution, Plan, Solid Waste, Handling, Reuse,
Environmental Regulation (TULSMA).

GLOSARIOS DE TERMINOS Y ACRONICOS

Proceso: Conjunto de actividades interrelacionadas de forma sistematizada que transforman elementos de entrada en salida.

Maquinaria y equipo: Son considerados como activos fijos de la empresa que intervienen en los procesos productivos.

Materiales: Materiales que son utilizados en los procesos productivos tales como: cuero, forros, el pegamento, hilos, materiales PVC, etc., en el caso del calzado.

Tiempo estándar: Tiempo requerido para que un operario calificado lleve a cabo las operaciones en una determinada área.

Productividad: Mide la cantidad que la empresa puede producir con los recursos utilizados.

Layout: Plano de la distribución de planta.

Distribución de planta: La distribución adecuada de las máquinas, las áreas o estaciones de trabajo, pasillos y espacios dentro de la instalación productiva de una planta existente.

Proveedor Activo: Proveedor al que se puede realizar la compra de la materia prima.

Ficha de Registro de residuos: Ficha donde se resume y recoge la información necesaria para evaluar coherentemente a un proveedor.

E.E.R: Evaluación Ecológica Rápida

NBI: Necesidades Básicas Insatisfechas

DBO: Demanda Biológica de Oxígeno

DQO: Demanda Química de Oxígeno

EPA: (Environmental Protection Agency) Agencia de Protección Ambiental

INTRODUCCION

Históricamente la producción de pieles frescas ha estado marcada por la cultura ganadera de los distintos países. La calidad de la piel está estrechamente relacionada con la crianza del ganado, generalmente ovino y/o bovino, forma de pastoreo y cercados en donde se crían los animales.

En la industria de la curtiembre, el principal objetivo es transformar mediante procesos químicos y mecánicos las pieles del ganado en una amplia gama de productos estables para satisfacer diversas necesidades. Esta industria usa como materia prima las pieles que generalmente son desechos de las fábricas dedicadas a la producción de carne y sus derivados. De no ser así, dichas pieles se depositarían en botaderos, rellenos sanitarios, o a su vez serían incineradas [1].

El proceso de curtido transforma las pieles de animales bovinos, ovinos y porcinos en cuero (CNPML, 2004). El procedimiento consiste en remover de la piel el pelo, los elementos no estructurales y la grasa, para obtener al final un material durable, resistente e inmune. Según Switch (2011) el proceso de curtido consta de cuatro etapas: 1) Preparación, 2) Ribera, 3) Curtido y 4) Acabado. La etapa de ribera, en la cual se obtiene el pelo y se remueve la capa interior de la piel, que contiene el mayor contenido de grasa, es catalogada como la más riesgosa desde el punto de vista de contaminación ambiental (Reyes et al., 2009) [2].

Los residuos y su gestión son un vector ambiental sobre el que se pueden desarrollar actuaciones concretas que no suponen grandes esfuerzos y que a su vez, aportan un elevado beneficio ambiental.

Uno de los residuos sólidos generados en las curtiembres son las hipodermis o carnazas de las pieles impregnadas de los productos alcalinos, cal hidratada (hidróxido de Calcio) y sulfuro de sodio, como consecuencia del proceso de encalado de la fase de ribera. Las carnazas representan entre un 20-35% del peso inicial de las pieles. Son tiras formadas de tejido adiposo, conjuntivo y muscular que pueden ser aprovechadas en el sector cosmético, para elaborar concentrados para animales, jabones, gelatinas, para el mismo tratamiento del cuero porque se usa junto con los aceites en el engrase, entre otros usos.

Dejan de ser un desecho de las curtiembres para convertirse en una fuente de materia prima [3].

El residuo obtenido en el proceso de descarte se denomina unche, el cual representa entre un 20 a un 35% del peso inicial de la piel. Este residuo se caracteriza por ser rico en grasa y proteína, con un contenido aproximado de estearina alrededor del 50%, lo que abre la posibilidad de desarrollar procesos que permitan su extracción y pueda ser empleado como materia prima en jabonería o para la fabricación de emulsiones para engrase de cuero [4].

Este trabajo está estructurado en cinco capítulos fundamentales que son:

El **capítulo I** se plantea el problema, la delimitación del objetivo de investigación, la justificación del proyecto, los objetivos que se van a cumplir en el plan de manejo de desechos sólidos.

El **capítulo II** se detalla el marco teórico en el cual se describen los antecedentes investigativos referentes a la problemática que han existido en otras curtiembres y atreves de los años, todo esto desde el punto de vista de una fundamentación teórica donde detalla el plan de manejo que se puede tener con los desechos.

El **capítulo III**, se describe la metodología que se usó para llevar a cabo el desarrollo del Proyecto, utilizando una investigación aplicada por que permitirá poner en práctica los lineamientos teóricos obtenidos en los distintos sitios investigados.

Mediante el levantamiento de proceso de cada área se elaborara diagramas de flujo del proceso productivo donde se debe detallar la secuencia del proceso, la materia prima que ingresa y por último los residuos sólidos generados en cada una de las áreas.

El **capítulo IV** muestra el desarrollo de los puntos establecidos, cada uno de los objetivos para la solución del problema, iniciando desde un pequeño análisis de la empresa asta determinar los pasos establecidos para solucionar el problema y establecer el plan necesario.

El **capítulo V** se detalla las conclusiones y recomendaciones, luego de haber finalizado el presente proyecto de investigación.

Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas utilizadas durante el desarrollo de la tesis y los anexos.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema

Plan de manejo de residuos sólidos para la empresa Curtiembre ALDAS, ubicada en la Parroquia de Totoras

1.2. Planteamiento del problema

En materia de manejo de residuos, Holanda es uno de los países más avanzados de Europa y quizás del mundo. La falta de espacio y una creciente conciencia ambiental obligó al gobierno holandés a tomar medidas de forma inmediata para eliminar prácticamente los rellenos sanitarios [5]. Donde las basuras desaparecen, de los 60 millones de toneladas de residuos que se producen al año en ese país, el 80 por ciento se recicla, el 18 por ciento se incinera y solo el 2 por ciento va a parar a rellenos sanitarios [6].

Este aumento de residuos sólidos se considera como uno de los mayores contribuyentes al deterioro ambiental debido al mal manejo que se les da y a la falta de compromiso por parte de las organizaciones productoras de los mismos. El Ecuador no se escapa a esta problemática. A nivel del manejo de desechos sólidos, se encuentra en una condición precaria. El crecimiento de la población así como de la industria determina un aumento incesante del peso y del volumen de los desechos producidos [7].

Por lo que el Gobierno Nacional a través del Ministerio de Ambiente ha creado el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos PNGIDS, con el objetivo primordial de impulsar la gestión de los residuos sólidos en los municipios del Ecuador, con un enfoque integral y sostenible; con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos e impulsando

la conservación de los ecosistemas; a través de estrategias, planes y actividades de capacitación, sensibilización y estímulo a los diferentes actores relacionados [8].

Ambato es una de las ciudades del país que no cuenta con un sistema de gestión para los residuos sólidos generados por las industrias, las cuales son una fuente muy importante de ingreso para la ciudad. Por esta razón las autoridades competentes de cada ciudad analizan la mejor manera de controlar y a la vez dar un adecuado manejo a los residuos, convirtiéndolos a estos en materiales productivos. La Corporación de Empresarios del Parque Industrial Ambato (CEPIA) es un claro ejemplo de ello; el objetivo principal de esta Corporación es el implementar un sistema de manejo de desechos sólidos que son generados por las diferentes industrias que lo integran, obteniendo beneficios económicos de los materiales que han sido descartados [7].

La curtiduría Aldás de la Parroquia de Totoras, realiza el proceso de curtido y teñido del cuero, para las cuales se utiliza químicos para cada etapa por la que debe pasar, debido a su proceso productivo genera desechos sólidos en cada subproceso como lo son: carnaza, raspado, pelo sólido, sedimentos generados por la planta de tratamiento, fragmentos de cuero, aceites, recipientes de químicos altamente tóxicos, químicos caducados, materiales de oficina (papeles, cartón, pilas, focos,); aparte de los equipos de protección personal (EPPs) que son desechados; donde se tiene un inadecuado manejo de desechos sólidos, los cuales tienen su disposición final en rellenos sanitarios, alcantarilla, tiraderos de basura, todo esto por desconocimiento de ordenanzas municipales por parte de la curtiembre.

Los desechos causan mala presentación, incomodidad tanto para los trabajadores como para los visitantes, desperdicio de espacio físico; además que estos desechos que genera la empresa puede causar daños a la salud como: complicaciones respiratorias, enfermedades a la piel, etc. A parte que al incumplir con estas ordenanzas la empresa puede recibir una fuerte sanción de carácter económico. Una de las principales causas que estos desechos generan es la contaminación al medio ambiente.

1.3. Delimitación del objeto de investigación

1.3.1. De contenido

Área: Industrial

Línea: Industrial y Manufactura

Sublínea: Sistemas de administración de la salud, seguridad ocupacional y medio ambiente.

1.3.2. Espacial

El presente proyecto de investigación se desarrollará en la empresa Curtiembre Aldás que se encuentra ubicada en la ciudad de Ambato en la Parroquia de Totoras en la calle 15 de Agosto y La Victoria a unos 300m del hospital de Totoras.

1.3.3. Temporal

El presente proyecto de investigación se desarrollará en el periodo Abril – Septiembre 2016, una vez aprobada por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Electrónica e Industrial de la Universidad Técnica de Ambato

1.4. Justificación

La implementación de un plan de manejo de residuos sólidos en la curtiduría Aldás de la parroquia de Totoras de la ciudad de Ambato es de gran **importancia**, ya que gracias a ello se logrará dar un buen manejo a los desechos sólidos; contribuirá a la disminución del impacto ambiental que genera la empresa; además se podrá concientizar a los trabajadores para que exista orden y limpieza en cada uno de los puestos de trabajo, así contribuyendo al cumplimiento de ordenanzas municipales, normativas de seguridad laboral y ambiental.

Es de **interés** ya que se podrá establecer las bases para la incorporación de una reducción en la cantidad de desperdicios que se arrojan a rellenos sanitarios y servirá de modelo para otras empresas similares las cuales podrán laborar bajo los parámetros establecidos por el sistema de gestión ambiental que rige la ilustre municipalidad de Ambato.

Existe **factibilidad** para realizar la investigación porque se dispone de los conocimientos suficientes del investigador, facilidad para acceder a la información ya que existe la total apertura de parte del Gerente de la Curtiduría, suficiente bibliografía especializada en

cuanto a temas de manejo de desechos sólidos y económicos necesarios y el tiempo previsto para culminar el trabajo de grado.

La investigación tendrá **utilidad teórica** porque contribuye con la ciencia con temáticas relacionadas al problema de investigación generadas por el propio investigador o con el aporte de otros autores. Mientras que **la utilidad práctica** se lo demuestra con la presentación de una propuesta de solución e implementación al problema investigado.

Con la investigación serán **beneficiarias** directamente todas las personas que laboran en la curtiduría ya que se reducirán los desechos sólidos acumulados y se generará un mejor ambiente de trabajo y en si la sociedad en general ya que se contribuirá a reducir el incremento de desechos sólidos en los rellenos sanitarios y reducir el impacto ambiental creando un mejor mañana para toda la colectividad.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Elaborar un Plan de Manejo de Residuos Sólidos para la empresa Curtiembre Aldás

1.5.2. Objetivos Específicos

- Realizar un estudio del proceso productivo en la empresa Curtiembre Aldás.
- Caracterizar los residuos sólidos que se generan en la empresa Curtiembre Aldás ubicada en la parroquia de Totoras.
- Levantar una línea base del manejo de los residuos sólidos en la empresa Curtiembre Aldás
- Determinar los procedimientos para el correcto manejo de desechos sólidos en la empresa Curtiembre Aldás.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes investigativos

Para el plan de manejo de residuos sólidos se han realizado una exhaustiva búsqueda entre las cuales se puede citar los siguientes trabajos, los de mayor relevancia son:

Algunos de los residuos sólidos pueden ser comercializados y otros requieren de su correcta disposición sin niveles de afectación sentidos en el ambiente, pero aquellos resultantes de los procesos con cromo necesitan ser dispuestos en sitios especialmente diseñados para alojar residuos especiales [9].

El pelo que se genera durante la depilación puede ser utilizado para abonar suelos, por partida se produce aproximadamente 70 kg. Por su riqueza en nitrógeno se pueden mezclar con tierra y convertirse en un excelente abono. Algunos de los lodos producidos podrían ser también utilizados como abono por su elevado contenido en nitrógeno [10].

En general, en Colombia la industria de las curtiembres se mantiene en un estado latente sobre soluciones ciertas y ejecutables para el manejo de sus residuos sólidos y líquidos. Las industrias pequeñas no disponen de recursos para el tratamiento de sus residuos y la medianas y grandes no son capaces de absorber por sí solas estos costos sin aumentar el precio del producto final y entrar en falta de competitividad con los pequeños productores. Aunque existe preocupación tanto de las autoridades competentes como de los industriales, los estudios realizados por ellos no reflejan con certeza la cantidad y calidad de los vertimientos y por ende para una correcta solución los planes y programas que se planteen deben ser más estrictos que aquellos que podrían iniciarse en otro tipo de condiciones [9].

La implementación de programas ambientales específicamente el de residuos sólidos en las curtiembres genera una disminución de la producción de residuos y a su vez también disminuye la contaminación ambiental. Es necesario capacitar todo el personal que labora en las curtiembres con el fin de concientizar a los trabajadores de la situación ambiental y que tengan en cuenta que tipo de residuo se está generando y cuáles son sus riesgos a la salud y el ambiente [11].

La generación de residuos sólidos en las industriales es considerado como uno de los impactos ambientales de mayor consideración ya que año tras año la producción aumenta las cantidades de materiales que se devuelven al medio ambiente de una forma degradada, amenazando potencialmente la integridad de los recursos renovables y no renovables del parque y de la ciudad de Ambato en general. La eficacia de este proyecto dependió en gran medida del aporte y apertura recibida por parte de la alta gerencia de cada una de las empresas. El apoyo dado por las industrias ayudó a que los resultados obtenidos sean lo más precisos posible [7].

El proceso de curtido de la piel del animal comienza justamente en las curtiembres, sin embargo al lavar las pieles inmediatamente después del faenamiento del animal se disminuirá 12 kg de sólidos totales, 3 kg de sólidos suspendidos, 2 kg de DBO, 5 Kg de DQO y 0.6 kg de nitrógeno total por tonelada de piel curtida [12].

La minimización de residuos como herramienta ambiental, además de mejorar la calidad del medio ambiente y contribuir a la conservación de recursos, es rentable para la industria. Para la elaboración del plan de gestión integral de residuos de curtiembres del valle se debe tener un conocimiento de los residuos en cada caso, es así como este plan permite a la empresa organizar sus medios humanos y técnicos con el objetivo de sustituir, en la medida de lo posible, la gestión clásica de residuos y hacer una efectiva gestión integral de residuos [13].

Por otra parte el cuidado ambiental de las curtiembres es aplicado por parte de cada una de las empresas visitadas, todos sus productos son biodegradables, mostrando su responsabilidad con el medio ambiente. Los residuos que generan la curtiembre producen grandes cantidades de desechos, el único residuo que es reutilizado como materia prima de otros productos en otras empresas es la carnaza de la piel, la cual es utilizada para la fabricación de la gelatina [14] .

2.2. Fundamentación teórica

2.2.1. Caracterización de los residuos sólidos

Entre los principales parámetros que se pueden obtener en un estudio de caracterización están: la generación, la composición, densidad, humedad y otros parámetros químicos y/o biológicos.

En los estudios de caracterización se necesita implementar una metodología para obtener los datos de generación y composición lo más fiables posibles, ya que éstos son los datos que nos permitirán tomar las decisiones más precisas para la gestión de los residuos sólidos, ya sea en el diseño de un sistema, instalaciones, selección de equipos, así como también, en el control y seguimiento del funcionamiento de los mismos en una localidad. Existen varios métodos generales para determinar las cantidades de residuos sólidos (RS), entre los principales están:

- I. Análisis de pesada total. Se pesan la totalidad de los residuos.
- II. Análisis peso-volumen. En este método se determina el peso y el volumen de los residuos vertidos, con lo que se puede conseguir las densidades suelta y compactada.
- III. Análisis de balance de masas. Es la mejor forma de determinar la generación y el movimiento de residuos con cierto grado de fiabilidad. Consiste en identificar las entradas y salidas de materiales de un sistema limitado. El método se torna muy complejo debido a que se necesita una gran cantidad de datos, muchos de ellos no disponibles. Para la aplicación de un balance de masas se requiere conocer las fronteras del sistema, las actividades que cruzan u ocurren dentro del mismo y la generación de residuos sólidos asociada con las actividades del sistema.
- IV. Análisis por muestreo estadístico. Este método implica la toma de un número representativo de muestras de residuos sólidos de alguna de las fuentes, durante un tiempo, determinándose los pesos totales y de sus componentes. A partir de un análisis estadístico se determinan la tasa de generación y la composición. El número de muestras dependerá de la precisión que se quiera alcanzar, aplicándose métodos estadísticos. Para el diseño de sistemas de gestión de residuos sólidos, es necesario determinar las características estadísticas de las tasas observadas de la generación de residuos [15].

2.2.2. Residuos sólidos

Los residuos sólidos pueden ser definidos como la materia que ya no tiene valor para la persona responsable de éstos. Son generados por actividades domésticas, comerciales, industriales, hospitales, actividades agrícolas y extracción de minerales, incluyendo los residuos que se generan en las calles y espacios públicos [7].

1) Clasificación de Residuos sólidos

Residuo según la Ley de residuos sería todo material considerado como desecho y que se necesita eliminar. La eliminación tiene como fin de evitar problemas sanitarios o medioambientales pero también y dada la escasez de materias primas y su agotamiento de recuperar todo aquello que se pueda reutilizar.

Vivimos en un contexto en el que la producción de residuos se encuentra en continuo aumento y la actividad económica vinculada a ellos alcanza cada vez mayor importancia.

Existe una conciencia general hacia el reciclado de residuos bajo el principio de jerarquía que ha de centrarse en la prevención, minimización, gestiones que valor del residuo, antes de proceder a la eliminación del mismo. Esto implica adoptar un conjunto de medidas:

- i) Medidas a origen (prevención), antes de que un producto se convierta en residuo, para reducir la cantidad y tipología de sustancias peligrosas y evitar los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente.
- ii) Aporte de valor, mediante gestiones y preparación para que el residuo pueda ser reutilizado, reciclado u otras formas de valorización (energética, material, etc.) [16].

a) Clasificación por estado

Un residuo es definido por estado según el estado físico en que se encuentre. Existe por lo tanto tres tipos de residuos desde este punto de vista sólidos, líquidos y gaseosos, es importante notar que el alcance real de esta clasificación puede fijarse en términos puramente descriptivos o, como es realizado en la práctica, según la forma de manejo asociado : por ejemplo un tambor con aceite usado y que es considerado residuo, es intrínsecamente un líquido, pero su manejo va a ser como un sólido pues es transportado en camiones y no por un sistema de conducción hidráulica.

En general un residuo también puede ser caracterizado por sus características de composición y generación [17].

b) Clasificación por su origen

Dentro de la gestión global de los residuos generados, es importante clasificar los mismos.

- i) Residuos domésticos: residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas. Se consideran también domésticos aquellos residuos similares generados en servicios e industrias.
- ii) Residuos comerciales: residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de los servicios de restauración y bares, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios.
- iii) Residuos industriales: residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial, excluidas las emisiones a la atmósfera reguladas en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre.
- iv) Residuo peligroso: residuo que presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, y aquél que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido [16].
- v) Residuos agrarios: proceden de la agricultura, la ganadería, la pesca, las explotaciones forestales o la industria alimenticia.
- vi) Residuos médicos y de laboratorios: restos del trabajo clínico o de investigación.
- vii) Residuos radiactivos: materiales que emiten radiactividad [18].

c) Clasificación por tipo de manejo

- i) Residuo inerte. Son los residuos sólidos o pastosos que una vez depositados en un vertedero no experimentan transformaciones físico-químicas o biológicas significativas.

- ii) Residuo no peligroso. Los residuos no peligrosos son aquellos que no se encuentran catalogados como residuos peligrosos, por no presentar características de peligrosidad.
- iii) Residuo biodegradable. Residuo biodegradable de jardines y parques, residuos alimenticios y de cocina procedentes de hogares, restaurantes, servicios de restauración colectiva y establecimientos de venta al por menor; así como, residuos comparables procedentes de plantas de procesado de alimentos.

d) Clasificación tipologías especiales

Por último, tipologías especiales de residuos reguladas son las siguientes:

- i) Residuo radiactivo(s/ el Plan General de Residuos Radiactivos PGRR) es todo material o producto de desecho que presenta trazas de radiactividad y para el cual no está previsto ningún uso. Se incluyen los líquidos y gases residuales contaminados.
- ii) Residuos sanitarios (s/ Decreto 83/1999, de 3 de junio, por el que se regulan las actividades de producción y de gestión de los residuos biosanitarios y citotóxicos en la Comunidad de Madrid) son todos los residuos, cualquiera que sea su estado, generados en centros sanitarios, incluidos los envases, y residuos de envases, que los contengan o los hayan contenido.
- iii) Residuo de Construcción y Demolición (s/ Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición) son los residuos de naturaleza fundamentalmente inerte generados en obras de excavación, nueva construcción, reparación, remodelación, rehabilitación y demolición, incluidos los de obra menor y reparación domiciliaria [16].

II) Residuos peligrosos y no peligrosos

a) Residuos peligrosos

En forma genérica se entiende por “residuos peligrosos” a los residuos que debido a su peligrosidad intrínseca (tóxico, corrosivo, reactivo, inflamable, explosivo, infeccioso, eco tóxico), pueden causar daños a la salud o al ambiente. Es decir, la definición de residuo o desecho peligroso está basada en las características intrínsecas de peligrosidad del residuo

para la salud o el ambiente y en la no posibilidad de uso por parte del generador que lo produjo. Por lo tanto, la definición no depende del estado físico, ni del manejo al que será sometido posteriormente a su generación [19].

i) Clasificación de los residuos peligrosos

La EPA ha compilado un inventario de materiales de desecho clasificados como peligrosos porque satisfacen al menos uno de los siguientes criterios:

- Presentan una o más de las cuatro características de un residuo peligroso
- Satisface la definición reglamentaria de residuos peligrosos
- Tiene toxicidad o peligrosidad agudas
- Es tóxico de alguna otra manera

Los residuos sólidos considerados como tóxicos son los siguientes:

- ❖ Productos químicos y sus envases
- ❖ Baterías de vehículos
- ❖ Baterías de Litio
- ❖ Pilas de radio
- ❖ Productos caducados
- ❖ Lámparas fluorescentes
- ❖ Residuos con características explosivas
- ❖ Pinturas y disolventes
- ❖ Residuos clínicos y sanitarios con características infecciosas
- ❖ Residuos contaminados con hidrocarburos
- ❖ Residuos de procesos industriales (lodos, colas, etc)
- ❖ Residuos del procesamiento de materias primas
- ❖ Filtros de aire
- ❖ Aceites usados [7]

b) Residuos no peligrosos

Los residuos no peligrosos son aquellos que no se encuentran catalogados como residuos peligrosos, por no presentar características de peligrosidad. Los receptores de los residuos

deben verificar el tipo de carga y clasificarla o no como peligrosa para su posterior tratamiento.

Dentro de los residuos no peligrosos podemos encontrar varios tipos:

- i) Residuos urbanos o municipales. Son los generados en los domicilios particulares, oficinas, comercios y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza y composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.
- ii) Residuos industriales inertes. Se trata de los residuos no peligrosos que no experimenten transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
- iii) Residuos de Construcción y Demolición (RCD). Cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de "Residuo" incluida en el artículo 3.a) de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.
- iv) Residuos no peligrosos valorizables. Se refiere a residuos como cartón, plástico, papel de embalaje, chatarra, etc. que son entregados a gestores autorizados para su posterior reciclaje. Los residuos no peligrosos no valorizables son, en general, depositados en vertederos [20].

2.2.3. Reglamento de gestión integral de desechos sólidos en cantón Ambato

El directorio de la Empresa Pública Municipal para la gestión integral de los desechos sólidos del cantón Ambato

Considerando:

Que, el artículo 264, numeral cuarto de la Constitución de la República establece que los gobiernos municipales tienen, entre otras competencias exclusivas, prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos y actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley;

Que, el Texto Unificado, de Legislación Secundaria de Medio Ambiente (TULSMA), controla las políticas ambientales del Ecuador a través de los siguientes libros:

- Libro I: De la autoridad ambiental
- Libro II: De la gestión ambiental
- Libro III: Del régimen forestal

- Libro IV: De la biodiversidad
- Libro V: De los recursos costeros
- Libro VI: De la calidad ambiental
- Libro VII: Del régimen especial: Galápagos
- Libro VIII: Del instituto para el eco desarrollo regional amazónico ECORAE
- Libro IX: Del sistema de derechos o tasas por los servicios que presta el ministerio del ambiente y por el uso y aprovechamiento de bienes nacionales que se encuentran bajo su cargo y protección.

Según el acuerdo Ministerial N° 028 sustituye al Libro VI, donde se expide normativa de aplicación específica para regular la calidad y contaminación del agua, suelo y aire por medio de los siguientes anexos:

- ❖ Anexo 1: Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua
- ❖ Anexo 2: Norma de calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados
- ❖ Anexo 3: Norma de emisiones al aire desde fuentes fijas de combustión
- ❖ Anexo 4: Norma de calidad del aire ambiente (Reformado en el Acuerdo 050)
- ❖ Anexo 5: Límites permisibles de niveles de ruido ambiente para fuentes fijas y fuentes móviles, y para vibraciones
- ❖ Anexo 6: Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos
- ❖ Anexo 7: Listados nacionales de productos químicos prohibidos, peligrosos y de uso severamente restringido que se utilicen en el Ecuador

Indicando en el (TULSMA), según el acuerdo N°028, el acuerdo N°0611a reforma del Anexo VI, es dictado bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional. [21].

Art. 8 Competencia en el control y seguimiento.- La Autoridad Ambiental Nacional es competente para gestionar los procesos relacionados con el control y seguimiento de la contaminación ambiental, de los proyectos obras o actividades que se desarrollan en el Ecuador; esta facultad puede ser delegada a los Gobiernos Autónomos Descentralizados

provinciales, metropolitanos y/o municipales, que conforme a la ley están facultados para acreditarse ante el SUMA a través del proceso previsto para la acreditación [22].

Art. 47 Prioridad Nacional.- El Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional y como tal, de interés público y sometido a la tutela Estatal, la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos y desechos peligrosos y/o especiales. El interés público y la tutela estatal sobre la materia implican la asignación de la rectoría y la tutela a favor de la Autoridad Ambiental Nacional, para la emisión de las políticas sobre la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales. También implica, la responsabilidad extendida y compartida por toda la sociedad, con la finalidad de contribuir al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales, en todos los ámbitos de gestión, según lo definido y establecido en este Libro y en particular en este Capítulo. Complementan el régimen integral, el conjunto de políticas públicas, institucionalidad y normativa específica, aplicables a nivel nacional [22].

Manejo de residuos sólidos industriales

Los residuos sólidos industriales con aquellos que son generados en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.

La composición de estos residuos depende de la actividad industrial, del grado de eficiencia del proceso industrial y del posible recuso interno [21].

Existen dos tipos de desechos que son:

1. Manejo de desechos sólidos no peligroso
2. Manejo de desechos sólidos peligroso

Para cada uno de estos tipos de desechos de llevar a cabo un plan de manejo de desechos

Gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos

Art. 55 De la gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos.- La gestión integral constituye el conjunto de acciones y disposiciones regulatorias, operativas, económicas, financieras, administrativas, educativas, de planificación, monitoreo y evaluación, que tienen la finalidad de dar a los residuos sólidos no peligrosos el destino más adecuado desde el punto de vista técnico, ambiental y socio-económico, de acuerdo

con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidades de recuperación y aprovechamiento, comercialización o finalmente su disposición final.

a) Generación

Art. 60 Del Generador.- Todo generador de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos debe:

- a) Tener la responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección y depositados en sitios autorizados que determine la autoridad competente.
- b) Tomar medidas con el fin de reducir, minimizar y/o eliminar su generación en la fuente, mediante la optimización de los procesos generadores de residuos.
- c) Realizar separación y clasificación en la fuente conforme lo establecido en las normas específicas.
- d) Almacenar temporalmente los residuos en condiciones técnicas establecidas en la normativa emitida por la Autoridad Ambiental Nacional.
- e) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deben disponer de instalaciones adecuadas y técnicamente construidas para el almacenamiento temporal de residuos sólidos no peligrosos, con fácil accesibilidad para realizar el traslado de los mismos.
- f) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios, deberán llevar un registro mensual del tipo y cantidad o peso de los residuos generados.
- g) Los grandes generadores tales como industria, comercio y de servicios deberán entregar los residuos sólidos no peligrosos ya clasificados a gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental Nacional o de Aplicación Responsable acreditada para su aprobación, para garantizar su aprovechamiento y /o correcta disposición final, según sea el caso.
- h) Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales deberán realizar una declaración anual de la generación y manejo de residuos y/o desechos no peligrosos ante

la Autoridad Ambiental Nacional o la Autoridad Ambiental de Aplicación responsable para su aprobación.

i) Colocar los recipientes en el lugar de recolección, de acuerdo con el horario establecido.

Art. 61 De las prohibiciones.- No depositar sustancias líquidas, pastosas o viscosas, excretas, ni desechos peligrosos o de manejo especial, en los recipientes destinados para la recolección de residuos sólidos no peligrosos [22].

Los residuos pueden tener su origen en una amplia gama de actividades o procesos que se realizan en las industrias. La generación de desechos sólidos es parte insoluble de las actividades que realiza una empresa [23].

b) Separación en la fuente

Art. 62 De la separación en la fuente.- El generador de residuos sólidos no peligrosos está en la obligación de realizar la separación en la fuente, clasificando los mismos en función del Plan Integral de Gestión de Residuos, conforme lo establecido en la normativa ambiental aplicable [22].

c) Segregación

En el proceso de segregación se describen las acciones o procedimientos por áreas, o por fuentes generadoras, o en el área donde se produce el almacenamiento secundario de los operadores o colectores que agrupan determinados componentes o elementos físicos de los residuos sólidos para ser manejados en forma especial.

Se clasifican o se separan los diversos materiales específicos del flujo de residuos, lo que facilita el reciclaje o continuar la próxima etapa de manejo.

En esta primera etapa se separaran los residuos, de acuerdo a las características uniformes de los residuos producidos. Así por ejemplo se separan en:

- Metales,
- Vidrios,
- Papeles,
- Plásticos,
- Cartones,

- Materia Orgánica, etc.

Para la separación de los residuos se deberá establecer los colores a ser utilizados en los dispositivos de almacenamiento de residuos, con el fin de asegurar la identificación y segregación de los mismos.

d) Almacenamiento

El almacenamiento no es más que retener temporalmente los desechos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos.

El almacenamiento de los desechos sólidos se debe realizar basado en el principio de asegurar las condiciones de protección ambiental y de la salud humana, así como el cumplimiento de lo establecido en las normas establecidas y las buenas prácticas.

El almacenamiento se produce en tres etapas:

1. Almacenamiento primario
2. Almacenamiento secundario
3. Almacenamiento Terciario final

Las áreas destinadas para almacenamiento colectivo de desechos sólidos deben cumplir con los siguientes requisitos:

- Los acabados serán lisos, para permitir su fácil limpieza e impedir la formación de ambiente propicio para el desarrollo de microorganismos en general.
- Tendrán sistemas de ventilación, de suministros de agua, de drenaje y de prevención y control de incendios.
- Serán construidas de manera que se prevenga el acceso de insectos, roedores y otras clases de animales.
- Además las áreas deberán ser aseadas, fumigadas, desinfectadas y desinfestadas con la regularidad que exige la naturaleza de la actividad que en ellas se desarrolle

El sitio escogido para ubicar los contenedores de almacenamiento para desechos sólidos, deberá permitir como mínimo, lo siguiente:

- Accesibilidad para los operadores.

- Accesibilidad y facilidad para el manejo y evacuación de los desechos sólidos.
- Limpieza y conservación de la estética del contorno [22].

e) Recolección y Transporte

Art. 66 De la recolección.- Es responsabilidad de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales la recolección de los residuos y/o desechos sólidos no peligrosos tomando en cuenta los siguientes parámetros:

- a) La recolección de los residuos sólidos y/o desechos no peligrosos, se realizará mediante los siguientes mecanismos: recolección manual, semi mecanizada y mecanizada.
- b) La recolección de los residuos sólidos no peligrosos, se realizará mediante las siguientes metodologías: de esquina, de acera, intra domiciliario, de contenedores, y las que establezca la autoridad ambiental para el efecto.
- c) Establecer el servicio de recolección de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos de tal forma que éstos no alteren o propicien condiciones adversas en la salud de las personas o contaminen el ambiente.
- d) Durante el proceso de recolección, los operarios del servicio deberán proceder la totalidad de los residuos y/o desechos sólidos no peligrosos, evitando dejar residuos y lixiviados esparcidos en la vía pública.
- e) Establecer el servicio de barrido de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos de tal forma que éstos no alteren o propicien condiciones adversas en la salud de las personas o contaminen el ambiente.

Art. 67 Del transporte.- El traslado de los residuos y/o desechos sólidos desde el lugar de su generación hasta un centro de acopio y/o transferencia deberá contemplar procedimientos que cumplan con lo siguiente:

- a) Los equipos de transporte y recolección de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos deben ser apropiados al medio y para la actividad.
- b) Evitar el derrame de los mismos durante el transporte hasta colocarlos en el centro de acopio y/o transferencia.

c) Limpieza, desinfección y mantenimiento de los recipientes, vehículos de recolección y demás implementos utilizados en el transporte.

d) Destinar únicamente residuos no peligrosos asimilables a domésticos al sistema de recolección local.

e) El transporte de desechos peligrosos estará sujeto a lo dispuesto en la normativa correspondiente.

Art. 68 De los Gobiernos Autónomos Descentralizados.- Son responsables de la recolección de residuos en el área de su jurisdicción y definirán las rutas, horarios y frecuencias de recolección de residuos urbanos domésticos y de ser necesario y previa aprobación de la Autoridad Ambiental Nacional, definirán estaciones de transferencia técnicamente construidas para su posterior disposición final [22].

f) Acopio y/o Trasterferencia

Art. 69 Del acopio y/o transferencia.- Los Gobiernos Autónomos Descentralizados procederán a la instalación de centros de acopio y/o transferencia en función de la racionalización de recursos económicos, energéticos, la disminución de los impactos ambientales y el logro de una mayor productividad de la mano de obra y del equipo utilizado.

Art. 70 De los centros de acopio.- Los centros de acopio de residuos sólidos no peligrosos deberán cumplir con los siguientes requisitos y demás que establezca la Autoridad Ambiental competente:

a) Área delimitada, señalizada, con techo y suelo impermeabilizado.

b) Contarán con iluminación adecuada y tendrán sistemas de ventilación, ya sea natural o forzada; de prevención y control de incendios y de captación de olores.

c) No deberán tener conexiones directas al sistema de alcantarillado o a cuerpos de agua, para evitar la filtración de lixiviados.

d) La ubicación del sitio no debe causar molestias ni impactos a la comunidad.

Art. 71 De la transferencia.- Las estaciones de transferencia para residuos sólidos no peligrosos deberán cumplir con los siguientes requisitos y demás que establezca la Autoridad Ambiental Competente:

- a) Las estaciones de transferencia para residuos sólidos no peligrosos deberán garantizar condiciones sanitarias, ambientales y de protección adecuadas para los trabajadores.
- b) Las estaciones de transferencia deben contar con una bitácora donde se registre diariamente la cantidad de residuos ingresados y egresados por tipo o clase.
- c) Las estaciones de transferencia deben contar con la infraestructura básica necesaria que establezca la autoridad ambiental, con la finalidad de garantizar un servicio eficiente.
- d) Las estaciones de transferencia deben cumplir con las disposiciones de la normativa ambiental vigente.

Art. 72 De las prohibiciones.- Está prohibido disponer residuos sólidos no peligrosos en sitios que no sean destinados técnicamente para tal y que no sean aprobados por la Autoridad Ambiental competente [22].

g) Aprovechamiento

Art. 73 Del aprovechamiento.- En el marco de la gestión integral de residuos sólidos no peligrosos, es obligatorio para las empresas privadas y municipalidades el impulsar y establecer programas de aprovechamiento mediante procesos en los cuales los residuos recuperados, dadas sus características, son reincorporados en el ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio del reciclaje, reutilización, compostaje, incineración con fines de generación de energía, o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.

El aprovechamiento tiene como propósito la reducción de la cantidad de residuos sólidos a disponer finalmente; con lo cual se reducen costos y se aumenta la vida útil de los sitios de disposición final, por lo que se debe considerar:

- a) Cuando los residuos sólidos no peligrosos ingresen a un nuevo ciclo productivo, se deberá llevar actas de entrega recepción de los mismos por parte de los gestores ambientales autorizados por la Autoridad Ambiental competente. Si del proceso de

aprovechamiento se generaren desechos, éstos deberán ser entregados al prestador del servicio.

b) Todos los sistemas de aprovechamiento se los realizará en condiciones ambientales, de seguridad industrial y de salud, de tal manera que se minimicen los riesgos; deberán ser controlados por parte del prestador del servicio y de las autoridades nacionales, en sus respectivos ámbitos de competencia.

c) Cuando el aprovechamiento de los residuos sólidos no peligrosos se los realice como materia prima para la generación de energía, este tipo de actividad deberá ser sometido a la aprobación de la Autoridad Ambiental Nacional.

d) Todas las empresas, organizaciones o instituciones que se dediquen a la valorización, reuso o reciclaje de los residuos sólidos no peligrosos deben realizar las acciones necesarias para que los sistemas utilizados sean técnica, financiera, social y ambientalmente sostenibles.

e) Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales deberán contar con programas de recuperación de residuos reciclables, y promover su reusó.

f) La recuperación y aprovechamiento de los residuos sólidos no peligrosos deberá efectuarse según lo establecido en la normativa ambiental vigente.

g) Los procesos de aprovechamiento deben promover la competitividad mediante mejores prácticas, nuevas alternativas de negocios y generación de empleos [22].

h) Tratamiento

Art. 74 Del tratamiento.- Los generadores, empresas privadas y/o municipalidades en el ámbito de sus competencias son responsables de dar un adecuado tratamiento a los residuos sólidos no peligrosos. El tratamiento corresponde a la modificación de las características de los residuos sólidos no peligrosos, ya sea para incrementar sus posibilidades de reutilización o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana, previo a su disposición final.

Para el tratamiento de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos se pueden considerar procesos como: mecánicos, térmicos para recuperación de energía, biológicos para el compostaje y los que avale la autoridad ambiental.

Los Gobiernos Autónomos Descentralizados deberán proponer alternativas de tratamiento de residuos orgánicos, para así reducir el volumen de disposición final de los mismos. Además, deberán proponer tecnologías apropiadas para el aprovechamiento de residuos para generación de energía, mismas que deberán contar con la viabilidad técnica previo su implementación [22].

i) Disposición final.

Es la operación final controlada y ambientalmente adecuada de los desechos sólidos, según su naturaleza. En este lugar se disponen definitivamente los desechos sólidos. La disposición final puede ser: incineración, reducción en la fuente, minimización de residuos sólidos, los vertederos municipales, provinciales, locales, los diferentes tipos de relleno sanitarios, plantas de tratamiento y de recuperación. Todas estas instalaciones contarán con las condiciones higiénico - sanitarias, ambientales, de protección y seguridad, según se establece en la legislación y normativas cubanas referentes al tema desechos sólidos [21].

2.2.4. Industria Curtiembres

La industria de las curtiembres y su producto, el cuero, es muy antigua. El cuero es la piel animal preparada químicamente para producir un material robusto, flexible y resistente a la putrefacción. Estos documentos ofrecen generalidades y aspectos varios sobre esta industria [24].

La industria ha tenido una serie de etapas y avances tecnológicos con la revolución en la industria, creando así nuevas herramientas, e inversiones nuevas para el trabajo, reemplazando la mano de obra por maquinaria, pero los métodos de proceso productivo de cuero no son totalmente desechados, ya que son muy útiles y tiene un gran valor en la historia. El proceso de cuero industrial consiste en un proceso de mejora continua de rendimiento laboral en cuanto a tiempos de producción incorporando nuevos métodos y maquinarias que garantizan la calidad y una producción eficaz [14].

I. Proceso productivo

La producción consiste en operaciones y procesos, ordenados en etapas de ribera, donde se efectúa la eliminación del pelo o lana de la piel; etapa de curtido, donde se prepara la

piel para ser curtida y transformada en cuero; y la etapa de acabado, donde se da al cuero las características finales para determinados artículos [25].



Figura 1. Proceso productivo del cuero

➤ **Ribera.**

Su objetivo es preparar la piel para el curtido limpiándola y acondicionándola, además de asegurar la humedad requerida para los subsiguientes procesos.

- A. Recepción: Las pieles pueden llegar a la curtiembre sin acondicionamiento alguno como pieles “frescas”, o por el contrario tratadas con sal como “frescas saladas” o “secas saladas”. Cuando están saladas, generalmente son descargadas y dispuestas en estibas.
- B. Clasificación: Clasificar las pieles de acuerdo a su tamaño (pequeños, medianos y grandes) y su calidad (rayados y con garrapatas). Los cuero de los animales serranos son de mayor calidad que los cuero del animal costeño.
- C. Pesaje: El peso es necesario saber con exactitud el peso del lote de cueros para determinar la cantidad de químicos que se van a suministra, se realiza con ayuda de una báscula.
- D. Lavado: Las pieles se cargan en los bombos, y se les somete a un lavado para retirar la sal, sangre, suciedad, estiércol y microorganismos que se encuentran adheridas a las pieles.
- E. Remojo: El remojo debe efectuarse correctamente para que las pieles o cueros se reblandezcan bien. Si el remojo es incorrecto, la penetración de los agentes químicos en todas las etapas siguientes puede no ser homogénea y afectará a la calidad final del curtido.
- F. Pelambre: Su objetivo es depilar la piel, eliminando el material hecho de queratina (pelo, raíces de pelo y epidermis); y encalar la piel, a fin de hincharla en forma homogénea y prepararla para el curtido.

- G. Descarnado: El descarnado es la operación que separa, por corte mecánico, los residuos de carne, grasa subcutánea y tejido conectivo de la piel. Esta operación en la empresa se realiza de forma manual.
- H. Dividido: En la operación de dividido se emplea una máquina divididora y, como su nombre lo indica, las pieles son divididas en flor (parte externa) y carnaza (parte interna).

➤ **Curtición**

En las operaciones que propenden la Curtición existen variaciones significativas en cuanto a la dosificación de insumos y de reactivos químicos, que dependen del tipo de piel a procesar, del producto requerido y del método empleado.

Igual que en la etapa anterior el proceso se realiza en lotes, de acuerdo a la capacidad máxima de los bombos que es de 2000Kg. Comprende las siguientes operaciones:

- A. Purgado: Se emplean sistemas enzimáticos para el aflojamiento de fibras de colágeno y degradación de las grasas naturales. La intensidad del purgado dependerá del artículo 8 final que se desee obtener
- B. Piquel: Se adicionan ácido sulfúrico, ácido fórmico, los cuales aportan sus protones para el enlace con los grupos carboxílicos, de manera que el curtiente se fije en la parte superior de la piel.
- C. Curtición y basificado: Su objetivo es estabilizar el colágeno de la piel, convirtiéndolas en material fuerte y resistente a la putrefacción, usando productos químicos naturales, sintéticos o minerales.

Además otro de los objetivos es transformar la piel en un cuero curtido “Wet Blue”.

- D. Escurrido: Esta operación se realiza por escurrimiento natural para eliminar gran parte de la humedad del wet blue.
- E. Rebajado Es una regulación mecánica del espesor del cuero. Los productos pasan por este proceso para proporcionarles el calibre deseado, de acuerdo a la necesidad del cliente o para que tenga homogeneidad en el espesor.

Este proceso se realiza en una máquina rebajadora, que por medio de cuchillas, se le da el rebajado por el lado de la carne de la piel (de uno en uno).

➤ **Teñido**

Recurtido y Teñido Se desea darle a los cueros llenura y grabado, esta parte corresponde a la calidad del proceso.

- A. Escurreido y secado al vacío: El escurrido se realiza con la ayuda de una máquina escurridora en la cual se logra reducir solo un 50 % de agua. Mientras que el secado al vacío es un secado intermedio. El tiempo de secado depende del grosor del cuero y da la blandura deseada. No se requiere adhesivo y esto es importante para el cuero que se acaba con flor plena.
- B. Secado al ambiente: En este proceso se logra eliminar gradualmente el contenido de agua de los cueros dependiendo de la temperatura del ambiente. Es necesario hacer inspecciones periódicas hasta un contenido de humedad entre 18% al 20% (prácticamente seco).

➤ **Acabado**

Mollizado o ablandado: Después de secar los cueros, estas quedan con endurecimiento debido a una aglomeración de las fibras (acartonadas) y necesitan de una acción mecánica para soltarse y que las pieles tomen soltura nuevamente. Esto se logra sometiendo las fibras del cuero a un acondicionado que sería un repetido doblado y estirado, lo que provoca que las fibras se separen entre sí dando un cuero más flexible. El objetivo es darle al cuero la flexibilidad necesaria para el artículo que deseamos, ya sea por palizón, ablandado a rueda o a pistón (mollisa) [26].

2.2.5. Curtiembre Aldás

En 1985, el señor José Laureano Aldás decide emprender y formar un pequeño taller para curtir pieles por su cuenta, ya que él era empleado en Curtiembre Las Viñas en ese entonces.

Luego de esto como el negocio era rentable, fue creciendo hasta que el 21 de enero de 1986 logra comprar una propiedad en la Parroquia Totoras, que mostraba tener todos los factores favorables para poder montar una curtiembre, ya que tenía agua, un río donde poder evacuar las aguas residuales, materia prima, fácil vía de acceso, mano de obra y fuentes energéticas, entonces formo ahí las primeras instalaciones de la empresa conocida ahora como Curtiembre Aldás, con una producción de 1400 pieles al mes.

Descripción del producto

El producto terminado es una sección de piel de bobino ya tratada.

Existen varios tipos de pieles ya procesadas para diferentes aplicaciones, como son, ropa, zapatos, carteras, muebles, tapicería, etc. Así mismo se realizan varios colores de acuerdo a la demanda.

Por aquello el producto final se lo ha clasificado por la siguiente nomenclatura:

- ❖ Escolar Negro(específicamente para zapatos de escolares)
- ❖ Tormenta(partes de zapatos deportivos)
- ❖ Nobuck(colores)
- ❖ Napa Softy(colores)
- ❖ Brush-off(colores oscuros)
- ❖ Blue
- ❖ Piel de iguana(tapizados)
- ❖ Gemma(ropa)
- ❖ Milano (artículos varios, como carteras, bolsos, monederos, etc.)
- ❖ Grasso(se lo utiliza para zapatos casuales)
- ❖ Gamuza (zapatos deportivos)

Dentro de estos algunos tienen varios tipos de colores dependiendo del pedido del cliente o la continua demanda.

Las características generales de cada piel son:

- El área: el área aproximada de cada piel mide 25 pies cuadrados.
- El grosor: el grosor de la lámina de cuero varía dependiendo del tipo, esta variación va desde los 3.5 mm hasta 1.5mm
- El peso de cada piel esta entre las 5 y 7 lb, dependiendo del área y del grosor.
- Otro factor es la textura exterior, esto se le da de acuerdo con las especificaciones del producto.

2.3. Propuesta.

El presente trabajo de investigación propone realizar un plan de manejo de desechos sólidos de la curtiduría Aldás de la Parroquia de Totoras de la ciudad de Ambato, se

buscará cumplir con las debidas ordenanzas municipales, logrando concientizar a los trabajadores, en el debido uso y desecho de los residuos sólidos para que se sienten comprometidos con la ciudadanía, y así no se contribuya a la contaminación que afectan al medio ambiente.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Modalidad de Investigación

3.1.1. Investigación Aplicada

Esta investigación es de modalidad aplicada (I) por que permitirá poner en práctica los lineamientos teóricos obtenidos en los distintos sitios investigados, que junto con las necesidades de los usuarios del contexto de la Universidad Técnica de Ambato. Esta investigación quedará plasmada en un documento que será aplicado cuando las autoridades lo consideren pertinente.

3.1.2. Investigación Cualitativa

Esta investigación es de modalidad cualitativa, ya que se da una descripción de los procesos y de los tipos de desechos que existen en la curtiembre.

3.1.3. Investigación Cuantitativa

Esta investigación es de modalidad cuantitativa ya que al determinar las cantidades de desechos, los mismos que nos arrojará datos estadísticos del sujeto de estudio;

3.1.4. Investigación Bibliográfica

Esta investigación es de modalidad bibliográfica, porque se proporciona el conocimiento de las investigaciones es preciso inquirir con alternativas de solución adecuadas para el plan de manejo de residuos sólidos requerido para la empresa y se recurrirá al sitios de internet, textos, manuales, folletos, papers, libros, informes otorgados por la curtiduría ALDAS.

3.1.5. Investigación de Campo

Esta investigación es de modalidad de campo ya que se efectúa en el lugar y tiempo en que ocurren los fenómenos de estudio.

3.2. Población y muestra

La empresa cuenta con 30 empleados, de los cuales 20 están involucrados directamente en el proceso productivo donde se generan los residuos sólidos y una persona adicional que se encarga del traslado a la zona de almacenamiento, los cuales son la población y debido a que esta cantidad es muy pequeña, todos los trabajadores involucrados donde se generan los desechos fueron tomados como muestra.

3.3. Recolección de datos

Se aplicó técnicas como: entrevista al gerente, encuestas al personal y observación al proceso productivo durante la jornada de trabajo para recolectar información necesaria que ayudo a verificar el problema, así como para tener un mejor conocimiento del tema de investigación, permitiendo plantear soluciones correctas y adecuadas.

3.4. Procesamiento de información.

Mediante el levantamiento de proceso de cada área se elaborará diagramas de flujo del proceso productivo donde se debe detallar la secuencia del proceso, la materia prima que ingresa y por último los residuos sólidos generados en cada una de las áreas.

Cada uno de las muestras de los desechos deberá llevar una ficha donde serán debidamente identificados el responsable de cada área donde se genera el desecho el cual deberá indicar datos como: nombre del desecho, clase de desecho, identificación de los desechos, cantidad diaria, disposición actual.

A continuación cada uno de los desechos deberá pasar por cada una de las etapas que llevan el plan de manejo como son: generación, segregación, recolección, transporte, almacenamiento y disposición final. Todo esto se deberá seguir bajo los lineamientos del Anexo VI del TULSMA.

3.5. Desarrollo del problema

- Elaboración de flujogramas del proceso productivo y residuos sólidos generados
- Levantamiento de proceso productivo de cada área de la empresa
- Identificación de los tipos de desechos
- Clasificación de los tipos de desechos provenientes del proceso productivo.
- Establecimiento de la cantidad diaria de residuos sólidos.
- Evaluación de los componentes actuales del ambiente (línea base): abiótico, biótico y socioeconómico
- Aplicación de técnicas geomáticas de superposición sobre mapas temáticos de geología, clima, uso del suelo, riesgos naturales y recursos hídricos; en el medio abiótico o físico.
- Caracterización del medio Socio-Económico, Socio-Demograficos y Cultural
- Análisis de las instalaciones físicas de la empresa donde se está almacenando los desechos sólidos.
- Selección del lugar e infraestructura adecuada para la disposición de los residuos sólidos
- Diseño de un plan de manejos de residuos sólidos.
- Elaboración de un informe final

CAPITULO IV

DESARROLLO DE LA PROPUESTA

4.1. Título

“PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA EMPRESA CURTIEMBRE ALDAS, UBICADA EN LA PARROQUIA DE TOTORAS”

4.2. Datos informativos.

4.2.1. Institución ejecutora.

- Universidad Técnica de Ambato.
- Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial.

4.2.2. Beneficiarios.

- Empresa “CURTIEMBRE ALDAS”.
- Investigador.
- Estudiantes de la FISEI.
- Población aledaña.

4.2.3. Ubicación.

- Provincia: Tungurahua
- Cantón: Ambato
- Parroquia: Totoras
- Sector:

4.2.4. Personas responsables

Investigador: Sra. Lissette Falcón

Tutor de Tesis: Ing.M.Sc. Edison Patricio Jordán Hidalgo

Gerente General: José Aurelio Aldás

4.3. Aspectos generales de la empresa

4.3.1. Ubicación

La Curtiembre Aldás que se encuentra ubicada en la ciudad de Ambato en la Parroquia de Totoras en el barrio de Palahua en la calle 15 de Agosto y La Victoria a unos 300m del hospital de Totoras.



Figura 2. Ubicación de la empresa
Fuente: Google Maps

4.3.2. Reseña Histórica

En 1985, el señor José Laureano Aldás decide emprender y formar un pequeño taller para curtir pieles por su cuenta, ya que él era empleado en Curtiembre Las Viñas en ese entonces.

Luego de esto como el negocio era rentable, fue creciendo hasta que el 21 de enero de 1986 logra comprar una propiedad en la Parroquia Totoras, que mostraba tener todos los factores favorables para poder montar una curtiembre, ya que tenía agua, un río donde poder evacuar las aguas residuales, materia prima, fácil vía de acceso, mano de obra y fuentes energéticas, entonces formo ahí las primeras instalaciones de la empresa conocida ahora como Curtiembre Aldás, con una producción de 1400 pieles al mes.

Con el crecimiento de empresas manufactureras de zapatos y demás artículos de cueros la demanda fue aumentando, es así que en 1999, compra una nueva propiedad en el mismo sector y construye un galpón de producción de grandes proporciones, importa maquinaria europea, e implanta un sistema de producción más tecnificado, la empresa ha ido creciendo hasta la actualidad, ahora la producción de pieles está en las 300 pieles al día, con lo que se logra mostrar el fruto del esfuerzo y dedicación de su dueño y de los trabajadores.

La empresa Curtiembre Aldás es una empresa sólida, familiar y de muchos años, en los cuales se han dedicado a formar un gran equipo de trabajo, que unidos todos, se convierte en un potencial de empeño y dedicación, esperando producir la materia prima para la producción de artículos derivados del cuero. Está ubicada en un lugar estratégico para desarrollarse como tal, para la empresa el cuero es la pasión, es por eso que siempre trata de optimizar y mejorar las condiciones de manufactura, con el único propósito de que tengamos cliente fieles, contentos, y agradecidos de recibir de nuestras manos la mejor calidad en producto.



Figura 3. Logo de la empresa Curtiembre Aldás

4.3.3. Visión

Para el año 2016 CURTIEMBRE ALDAS – Pequeña Industria tendrá consolidado su producto de piel curtida de bovino a nivel Nacional y seguirá siendo a nivel local una de las empresas de mayor crecimiento en el sector curtiembre por su calidad y eficacia.

4.3.4. Misión

CURTIEMBRE ALDAS – Pequeña Industria.- Es una curtiembre cuyo objetivo es brindar piel curtida de bovino como producto terminado de elevada calidad al sector de calzado, confección y muebles.

Orientados a satisfacer las expectativas de nuestros clientes mediante la experiencia.

4.3.5. Producción

La empresa mensualmente produce 300 pieles, las mismas que tienen diferentes acabados de acuerdo al pedido del cliente.

4.3.6. Materia prima

La materia prima básica dentro de la producción de la curtiembre en el cuero dicho propiamente el cual se obtiene directamente del camal.

4.3.7. Organización de la Empresa

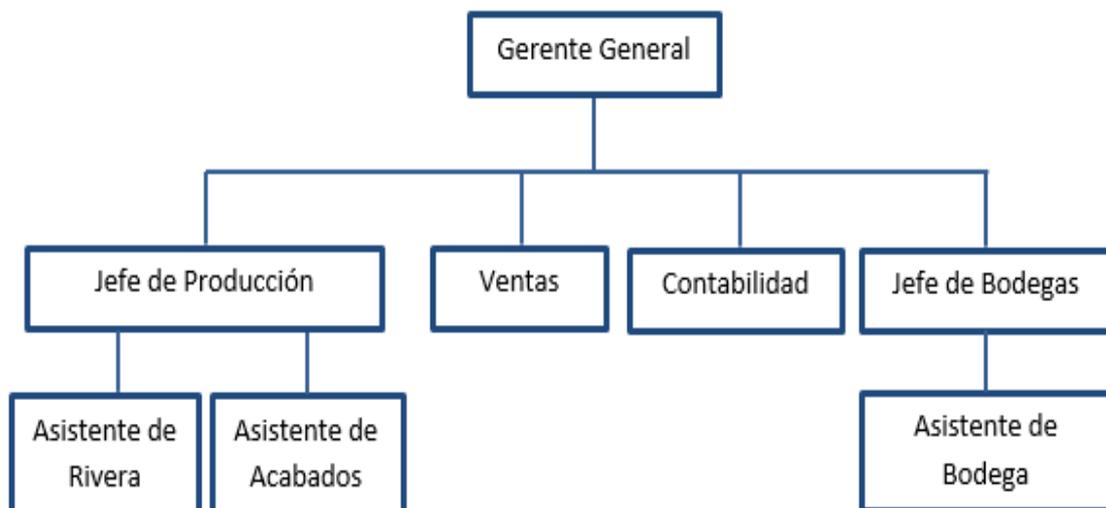


Figura 4. Organigrama estructural de la empresa Curtiembre Aldás
Fuente: La investigadora

4.3.8. Descripción de la planta

La empresa curtiembre “Aldás” trabaja en un galpón, el área utilizada para los procesos tiene una superficie aproximada de 2000 m², al interior se encuentra un baño para uso de obreros en la parte externa del galpón se ubica un parqueadero de vehículos. En la parte

frontal se encuentra las oficinas de producción; además está el área de bodega de químicos, en la parte posterior se desarrollan todos los procesos productivos se encuentra adecuadamente distribuida tres áreas destinadas a actividades específicas y que corresponden a: Caldero, Ribera (parte húmeda) y zona de acabados; (ANEXO 1).

Tabla 1. Distribución de las áreas de la planta en m2

Área total de la empresa	
Área	Total
Administración	100 m2
Ribera	300 m2
Acabado	400 m2
Bodega de materias primas	20 m2
Bodega de productos terminados	20 m2
Bodega de químicos	150 m2
Caldero	100 m2
Guardianía	4 m2
Baño	6 m2
Tanque cisterna salida por gravedad	762 m2
TOTAL	1862 m2

Fuente: Elaborado por la investigadora

4.3.9. Descripción del procesos productivo

El proceso productivo consiste en la transformación de la piel de animal bovino en cuero, este proceso comienza poco después del faenamiento del animal, se procesan pieles frescas, sin embargo no se consigue constantemente este tipo de piel, es por eso que la mayoría de pieles se las introduce en sal muera, más conocida esta actividad como “salar pieles” para evitar el crecimiento y acción de microorganismos que aceleran el proceso de putrefacción.

Una vez que se salan las pieles son almacenadas por varias semanas, con lo que se tiene materia prima suficiente para poder hacer una correcta planificación de la producción.

La mayoría de proveedores entrega tipos de pieles salada, únicamente a estas se las clasifican y se las almacena, si llegan pieles frescas se las clasifica, y dependiendo del día

estas pieles son introducidas directamente al proceso o son saladas y almacenadas en la bodega de pieles.

Las operaciones y procesos para la producción de cuero se agrupan en cinco etapas: recepción de pieles, ribera, curtido, RTE cómo se van a describir a continuación.

1. Recepción de pieles

Consiste en la recepción de pieles de ganado vacuno, estas son provistas por camales del centro del país y por diferentes proveedores del sector costa y sierra los cuales traen cuero costeño y serrano, esta etapa cuenta con varios subprocesos descritos a continuación.



Figura 5. Recepción de Pieles
Fuente: Curtiembre Aldás

Clasificado

Las pieles son clasificadas de primera y segunda calidad, de acuerdo a las fallas que se note en la piel, causada por heridas, cortes, cicatrices e imperfecciones por garrapatas y gusano.

Salado

Consiste en esparcir sal granulada sobre las pieles para evitar su putrefacción, se disminuye el contenido de humedad y evitar la proliferación de bacterias, solo se aplica a piel fresca, pues la mayoría del cuero viene salado, si la llega el cuero fresco oportunamente, no se sala ni se almacena, es ingresada directamente a la etapa de ribera.

Almacenado

Se apilan las pieles en pallets y se colocan en orden de fecha de recepción para su posterior uso en la siguiente etapa del proceso.

2. Ribera

Al iniciar esta etapa del proceso de producción se deben pesar las pieles, aquí inicia la transformación de la piel, tiene por objeto eliminar el pelo, eliminar la epidermis, endodermis y otras suciedades, se realiza dentro de los llamados bombos de pelambre (P1, P2 Y P3).

Tabla 2 . Volumen y peso de los bombos del pelambre

Volumen Útil de los bombos			
	Pelambre P		
	P1	P2	P3
Volumen (m ³)	11,7	11,7	8,3

Fuente: Elaborado por la investigadora

Mostrados en la Fig.6, está compuesta por varios subprocesos que se detallan a continuación, en los mismos que ocupan agua y químicos de acuerdo a una fórmula de producción de ribera.



Figura 6. Bombos del Área de Pelambre
Fuente: Curtiembre Aldás.

Lavado 1

Este subproceso inicia introduciendo las pieles al bombo junto con el afluente, adicionando leatherpon H, se enciende el bombo por el lapso de 20 minutos para

posteriormente drenar el efluente con el bombo en movimiento, tiene por objeto eliminar suciedades, sangre y el cloruro de sodio.

Lavado 2

Se adiciona agua y humectol, se rueda por 60 minutos y finalmente se drena el efluente con el bombo en movimiento, con esto se continua eliminando impurezas.

Remojo

Se adiciona agua, humectol rapid, veraditan CV, aracit DA; que son tensoactivos, bactericidas y encimas para dar una completa rehidratación a la piel y eliminar cualquier impureza, se rueda por 6 horas y finalmente se drena el efluente con el bombo en movimiento, con esto se acondiciona la piel para recibir los productos quimios que serán añadidos en el siguiente subproceso.

Lavado 3

Se adiciona agua, se rueda el bombo por 15 minutos y finalmente se drena el efluente con el bombo en movimiento, con esto se elimina cualquier restos de químicos añadidos en el subproceso anterior.

Pelambre

Este subproceso busca eliminar la epidermis, grasas y el pelo, por otro lado aflojar las fibras de colágeno hinchando la piel a fin de prepararlas adecuadamente para los subprocesos siguientes de dividido curtido. Se adiciona agua, sulfuro de sodio, cal, reversal LA, veraditan CV, ribersin AZ, se rueda el bombo, se hacen pausas y controles durante 6 horas, se deja reposar toda la noche finalmente se drena el agua haciéndola recircular por el filtro de pelo con el fin de separar todo el pelo posible del efluente, luego de drena el efluente una vez que fue filtrado.

Lavado 4

Se adiciona agua, se rueda el bombo 20 minutos y finalmente se drena el efluente con el bombo en movimiento, con esto se elimina restos de pelo y demás químicos.

Lavado 5

Se adiciona agua y sulfato de amonio, se rueda el bombo 20 minutos y finalmente se dreña el efluente con el bombo en movimiento, con esto se elimina restos de pelo y demás químicos.

Partir las pieles Las pieles se sacan del bombo y son seccionadas en dos partes cortando una línea recta en la parte donde fue el lomo del animal, con esto se reduce a la piel al tamaño ideal para el resto del proceso productivo.

Descarnado

Se introduce manualmente la piel en una máquina de descarnado como se muestra en la fig.7, a continuación, la cual retira de forma mecánica mediante un cilindro con cuchillas los restos de carne y grasas, para facilitar su funcionamiento esta máquina utiliza cierto flujo de agua para que sus cuchillas estecen limpias.



Figura 7. Proceso de descarnado
Fuente: Curtiembre Aldás.

Dividido

Las pieles descarnadas se introducen en la máquina de dividir como se muestra en la siguiente Fig.8, con esto una cuchilla de banda secciona la piel longitudinalmente, separando la dermis del resto del colágeno, la dermis será la que se convertirá en cuero y el colágeno es vendido como subproducto a empresas que la usan de materia prima para la fabricación de gelatinas.

Esta máquina utiliza un flujo de agua uniforme a lo largo de la cuchilla con la finalidad de ayudar en el corte de la piel.



Figura 8. Dividido
Fuente: Curtiembre Aldás.

3. Curtido

En esta etapa del proceso de producción se ingresa la piel a los llamados bombos de curtido (C1 y C2).

Tabla 3. . Volumen y peso de los bombos del curtido

Volumen Útil de los bombos		
	Curtido C	
	C1	C2
Volumen (m³)	9,8	9,8

Fuente: Elaborado por la investigadora

Mostrados en la Fig.9, el objeto de esta etapa es curtir la piel con agentes minerales, transformando la piel en cuero, está compuesta por varios subprocesos que se detallan a continuación, en los mismos que ocupan agua y químicos de acuerdo a la fórmula de producción de curtido.



Figura 9. Proceso de Curtido
Fuente: Curtiembre Aldás

Lavado 6

Se adiciona agua y sulfato de amonio, se rueda el bombo 20 minutos y finalmente se drena el efluente con el bombo en movimiento, con esto se elimina suciedades y cal superficial.

Pre-desencalado

Se adiciona agua y sulfato de amonio, se rueda el bombo 20 minutos y finalmente se drena el efluente con el bombo en movimiento, con esto se elimina cal superficial.

Desencalado

Se adiciona agua, sulfato de amonio, bisulfito sódico, desencalante E 93, Decalim Plus y tripson RSTP, se rueda el bombo 2 horas y finalmente se drena el efluente con el bombo en movimiento, con esto se reduce el pH, se remueve la cal y el exceso de agua en la piel.

Lavado 7

Se adiciona agua, se rueda el bombo 20 minutos y finalmente se drena el efluente con el bombo en movimiento, con el fin de eliminar los químicos presentes en la piel.

Lavado 8

Se adiciona agua, se rueda el bombo 20 minutos y finalmente se drena el efluente con el bombo en movimiento, aquí se drena por completo el agua, con el fin de eliminar los químicos presentes en la piel.

Piquelado

Se adiciona agua, ácido fórmico, ácido sulfúrico, asentaste WB, UnixP48 y formiato sódico, se rueda el bombo 3 horas y finalmente para el bombo hacer un control de pH.

Curtido

Seguidamente del piquelado, sin drenar el agua, en el bombo se vierte cromo 33 y se rueda el Bombo por 8 horas, finalmente se drena el efluente residual y se descargan los cueros. En esta etapa se estabiliza el colágeno de la piel mediante agentes curtientes minerales, después de esto se conoce el cuero como wet-blue.

Ecurrido

En este subproceso se ingresa el cuero en la máquina escurridora, pasa por unos rodillos a presión como se observa en la Fig.10, con el fin remover el exceso de agua del wet-blue para dejarlo apto para el siguiente subproceso.



Figura 10. Ecurrido
Fuente: Curtiembre Aldás

Rebajado

Se ingresa el cuero en la máquina rebajadora como muestra la Fig.10, el cuero es desbastado por esta máquina con el fin de reducir el grosor hasta alcanzar los requerimientos necesarios de uniformidad y espesor, luego de esto se clasifican las bandas para los posteriores procesos, se clasifican por sus imperfecciones superficiales, las mejores bandas de cuero serrano se destinan para producto plena flor.



Figura 11. Proceso de Rebajado
Fuente: Curtiembre Aldás

RTE (recurtido, teñido y engrase)

En esta etapa del proceso de producción se ingresa el cuero en wet-blue a los llamados bombos de RTE (RTE1 y RTE2).

Tabla 4. Volumen y peso de los bombos del recurtido

Volumen Útil de los bombos		
	Recurtido RTE	
	RTE 1	RTE2
Volumen (m ³)	5,8	4,9

Fuente: Elaborado por la investigadora

Los que se muestran en la Fig.11, el objeto de esta etapa es darle características específicas al cuero como el color, su textura, su suavidad y características engrasantes, esto varía dependiendo el tipo de producto que se vaya a hacer, es decir para cada tipo de cuero se tiene una formula distinta de producción.



Figura 12. Proceso de teñido

Fuente: Curtiembre Aldás

Lavado 9

Se adiciona agua y ácido fórmico, se rueda por 20 minutos, finalmente se drena el efluente, con esto se elimina partículas desprendidas que quedan después del rebajado.

Recromado

Por este subproceso únicamente pasa el cuero plena flor, que es seleccionado de un lote del cuero serrano cuando éste está en wet-blue, aquí se adiciona nuevamente agua, cromo 33, formiato de sodio, grasas y penetrantes, se rueda el bombo por 2 horas y 15 minutos, finalmente se drena el efluente.

Esta etapa tiene por objetivo tener un cuero completamente lleno, sin porosidades internas, mejorar la resistencia al agua, mayor blandura y favorecer la igualación de tintura.

Neutralizado

Todo el cuero pasa por esta etapa, se adiciona agua, formiato sódico, bicarbonato sódico, retanal NS, se rueda el bombo por dos horas y se drena el efluente, el neutralizado tiene por objeto neutralizar el cuero curtido al cromo para posibilitar que en las siguientes etapas que las grasas y colorantes tengan una penetración regular y evitar sobrecarga a la flor que trae consecuencias negativas al cuero terminado y así el control de PH.

Lavado 10

Se adiciona agua, se rueda por 20 minutos y finalmente se drena el efluente, con esto se elimina restos de productos químicos del neutralizado para que no afecten el pH en los siguientes subprocesos.

Teñido

Se adiciona agua, anilina dependiendo del color requerido, extracto de mimosa, condicionantes y penetrantes, se rueda por 2 horas, no se drena el efluente, la finalidad de esto es darle al cuero determinada coloración en todo su espesor.

Engrase

Seguidamente del teñido sin drenar el efluente, se adiciona un porcentaje de agua, grasas como fosfol 70, fosfol SC y unix f528, también ácido fórmico, condicionantes y penetrantes, se rueda el bombo por 2 horas con 40 minutos y se drena el efluente, la finalidad de esto es darle propiedades al cuero, como suavidad al tacto, blandura, flexibilidad, resistencia a la tracción y al desgarro.

Lavado 11

Se adiciona agua, se rueda por 10 minutos y finalmente se drena el efluente, con esto se elimina los restos de productos químicos del subproceso anterior, esta es la última operación del proceso acuoso.

4. Acabados; Ecurrido estirado

Los cueros descargados del bombo son transportados en pallets hacia la máquina de escurrido y estirado, aquí son colocados en un rodillo como se muestra en la Fig.13. El cual junto con los mecanismos de la máquina se encargan de estirar y eliminar el exceso de agua, con esto se gana área en el cuero y se inicia con el proceso de secado.



Figura 13. Proceso de Ecurrido y Estirado
Fuente: Curtiembre Aldás

Secado al vacío

En este subproceso se colocan los cueros en la máquina de secado sobre planchas como se ve en la Fig.14. Las cuales tienen tres niveles, al abrirse el primero se colocan los cueros y son aprisionados por estas planchas mientras se abre el segundo nivel de planchas para seguir colocando más cuero, así hasta el último nivel donde se retira el cuero del primer nivel y se termina un ciclo, estas planchas retiran están a cincuenta grados centígrados y sacan la humedad interior del cuero.



Figura 14. Proceso de Secado al Vacío
Fuente: Curtiembre Aldás

Secado al ambiente

Los cueros son colgados en un transportador aéreo como se ve en la Fig.14, donde tienen un tiempo de estacionamiento de entre 24 y 36 horas, dependiendo del clima es más o menos rápido el secado.



Figura 15. Secado al ambiente
Fuente: Curtiembre Aldás

Ablandado

Una vez seco el cuero, este queda con una consistencia rígida, para hacer más suave el cuero pasa a la máquina de ablandar o moliza como se muestra en la Fig.16, dependiendo de las exigencias del producto final, se da un mayor o menor ablandado al cuero.



Figura 16. Proceso de Ablandado
Fuente: Curtiembre Aldás

Pulido

El cuero es ingresado a la máquina de pulir como se muestra en la Fig.17, rodillos desbastan el cuero eliminando pequeñas imperfecciones, creando una superficie uniforme, luego otros rodillos con escobillas sacan las partículas lijadas del cuero para dejarlo limpio, luego se retira el cuero de la máquina.



Figura 17. Proceso de Lijado
Fuente: Curtiembre Aldás

Pigmentado

En este subproceso se realizan varias operaciones como dar estuco a la piel para lograr cubrir los defectos que tienen los cueros o cubrir los poros grandes y posibles cortes superficiales pequeños, también para dar el color superficial al cuero, el pigmento o los distintos productos siempre se aplican en la flor del cuero. Esto se logra a través de la máquina pigmentadora de rodillos (Fig.18), luego de esto el cuero pasa por un túnel de secado, para finalmente ser colgado en percheros.



Figura 18. Proceso en la Máquina Pigmentadora
Fuente: Curtiembre Aldás

Prensado

La finalidad de esta operación es tener una uniformidad en el grosor del cuero, también obtener una superficie de flor compacta y un determinado grabado en la superficie del cuero, esto se logra a través de una robusta máquina prensa de placas planas como se muestra en la Fig.19, la parte superior es fija y la parte inferior es móvil, en la parte superior se acoplan las placas, cada una tiene un grabado negativo distinto y se ocupan según el tipo de producto, la placa es calentada por contacto de la máquina, la temperatura varía entre 60 y 120 C. La parte inferior prensa el cuero con una presión entre 20 y 80 bar. Con esto se logra impregnar el grabado y uniformizar el cuero.



Figura 19. Proceso de Prensado
Fuente: Curtiembre Alas

Pintado

Se lo realiza en dos máquinas, ya sea en la pigmentadora (Fig.18) si es una pintura compatible con agua, o en la sopleteadora (Fig.20) si es una pintura compatible con disolventes, con esta etapa se afianza el color o la tonalidad que se quieren dar al cuero.

Lacado

Es uno de las operaciones finales que se realiza al cuero, se da una capa de laca para proteger la superficie colorida del cuero y además darle un brillo especial dependiendo del producto que se esté realizando, esto se hace en la máquina soplete adora como se muestra en la Fig.20.



Figura 20. Proceso de Lacado
Fuente: Curtiembre Aldás

Clasificado

El cuero se clasifica de acuerdo a las imperfecciones que este tenga en la superficie de la flor, ya sean imperfecciones por estrías, soldadura de flor, cicatrices, porosidades, etc.

Como se muestra en la Fig.21 aquí se clasifica en cuero de primera y segunda categoría para su posterior venta.



Figura 21. Proceso de Clasificado
Fuente: Curtiembre Aldás

Medido

Una vez clasificado, se procede a medir el área del cuero como se ve en la Fig.21, ya que se vende por unidades de área, se lo mide a través de una máquina con una banda transportadora y un escáner longitudinal, esta máquina cuenta con un sellador automático que impregna en el cuero el área que este tiene.



Figura 22. Máquina de medir
Fuente: Curtiembre Aldás

Empacado y almacenado

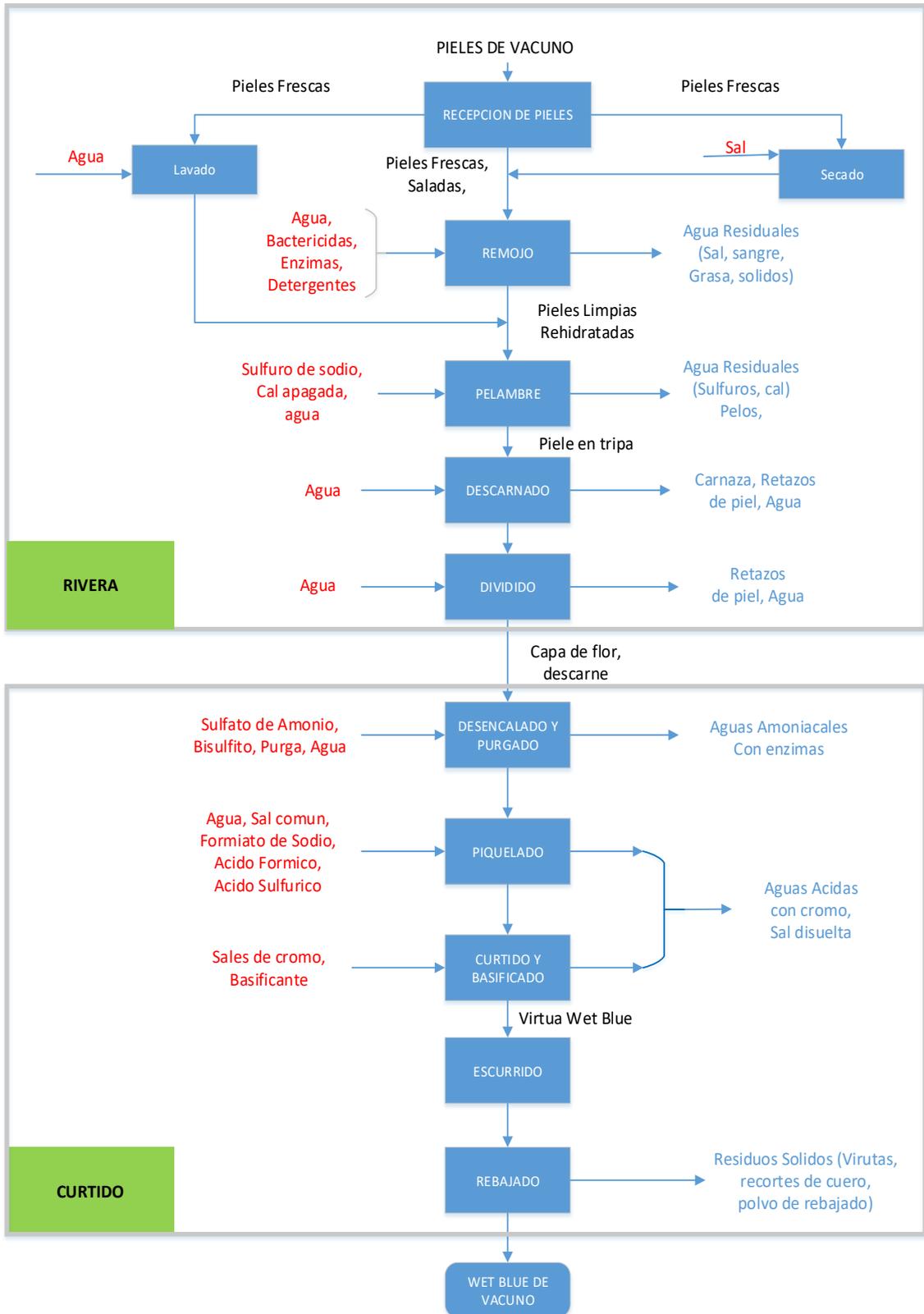
Las bandas se organizan después de la medición y se apilan en grupos de seis como se ve en la Fig.23, para luego estas seis bandas hacerlas un paquete, la máquina medidora además imprime un reporte en un papel pequeño en el cual se detalla el tipo de producto y el área que tiene cada una de las bandas en él, así el papel es pegado una vez hecho el paquete de seis bandas, es transportado al almacén de ventas en el cual de acuerdo al papel es almacenado en los estantes de cada tipo de producto dejándolos listo para su posterior venta.



Figura 23. Empaquetado y almacenado
Fuente: Curtiembre Aldás

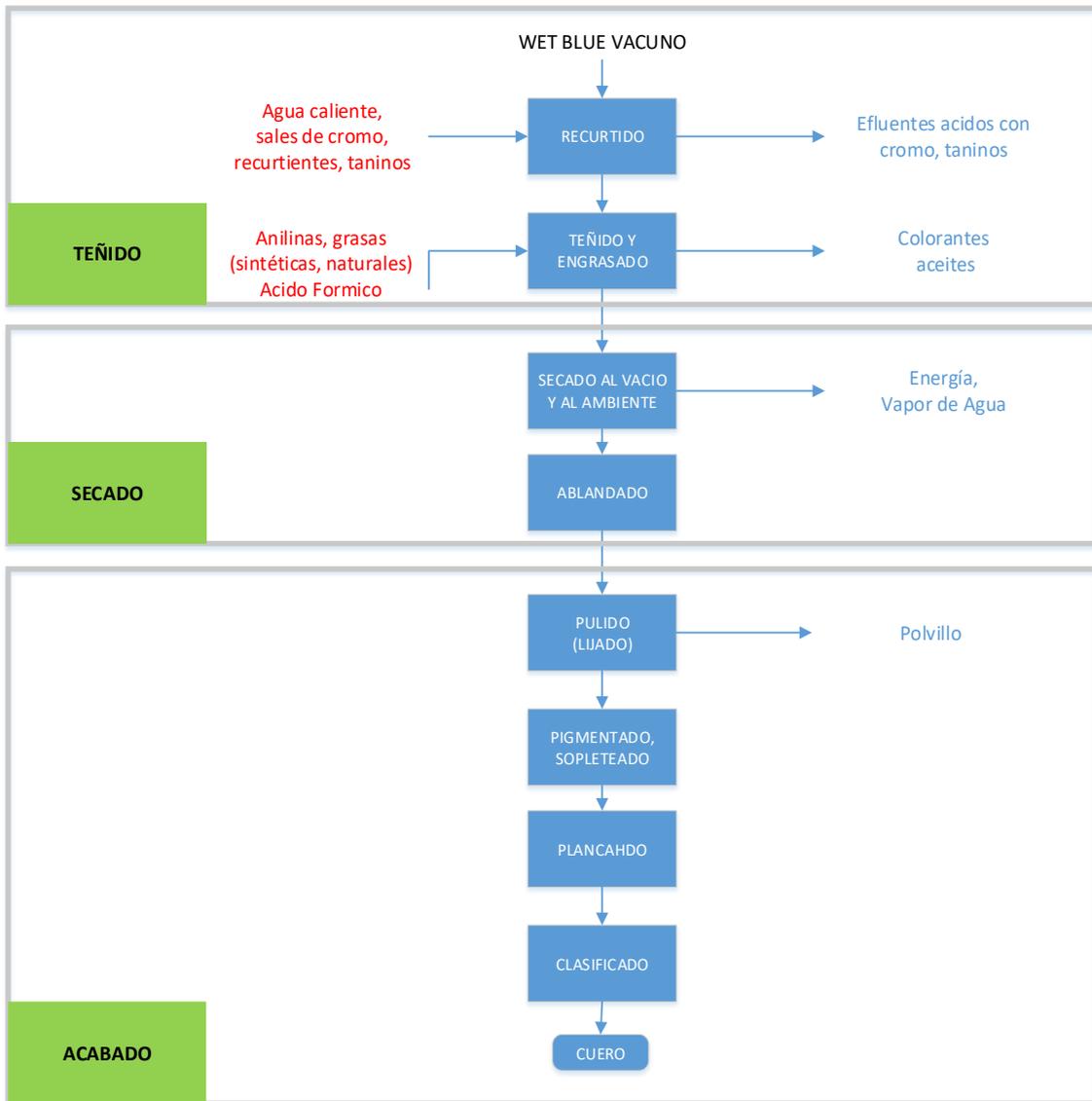
4.3.10. Diagrama de balance de materia y energía

Figura 24. Diagrama de balance de materia prima de los procesos productivo



Elaborado: La investigadora

(Continuación)



Elaborado: La investigadora

4.4. CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS

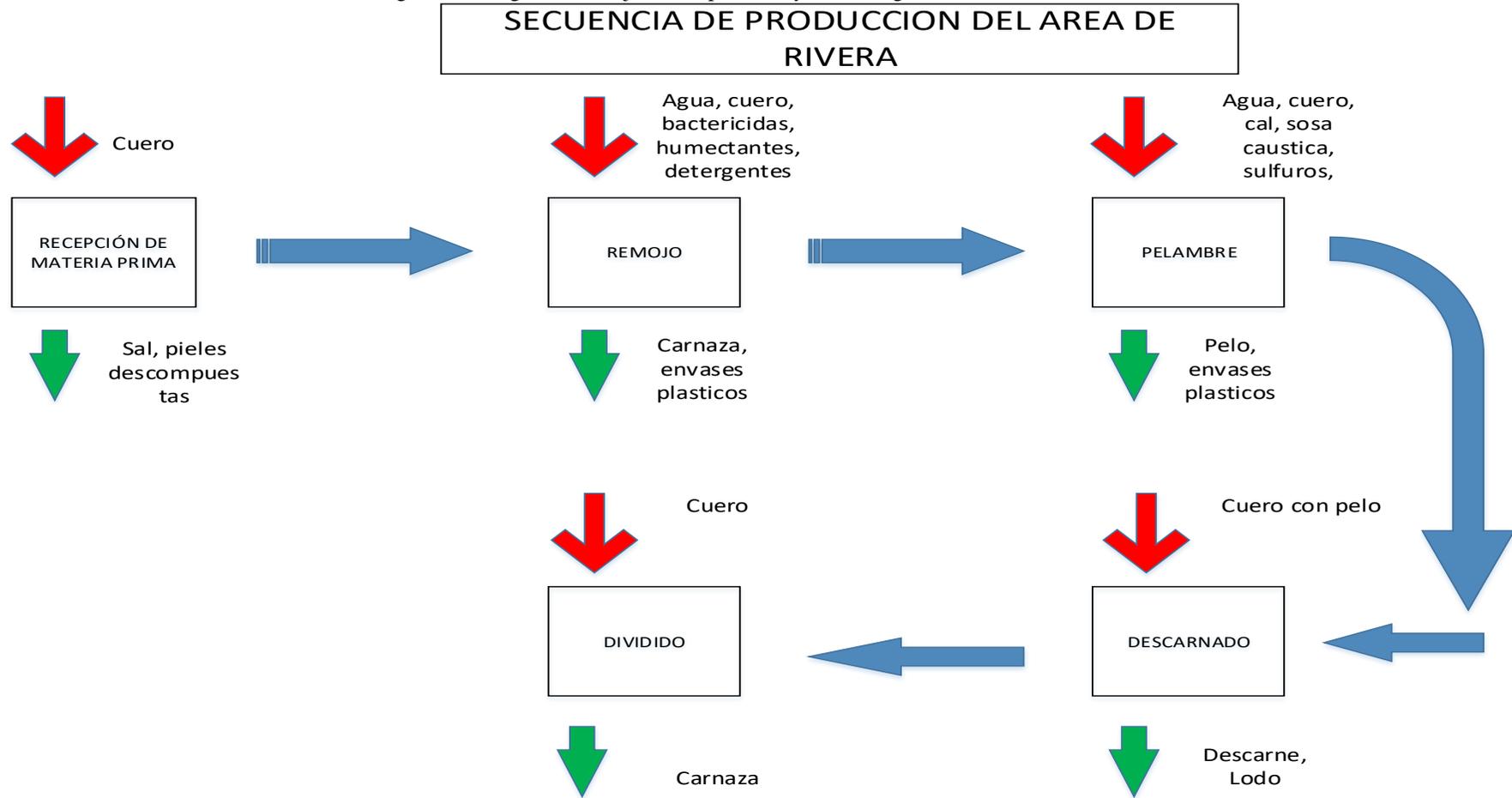
Los residuos sólidos se generan principalmente en los procesos mojados como es la etapa de ribera como: pelambre, descarnado, dividido, recorte de pieles, raspado. Los residuos del descarnado son principalmente grasas y tejidos biodegradables. Por otro lado tenemos lo que son los envases plásticos de los químicos que se utilizan para cada área. Los residuos sólidos de otras etapas del proceso son, principalmente, cuero curtido en la forma de pedazos, en el proceso de acabado el lijado de los cueros tenemos lo que es la viruta y

polvo. Estos residuos se van acumulando junto a las máquinas de corte, raspado y lijado y son almacenados generalmente en tambores metálicos.

4.4.1. Diagramas de flujos de los procesos y residuos generados

En las siguientes figuras (25 - 30) se indican los diferentes procesos que se llevan a cabo la para la producción de la curtiembre Aldás, además de su secuencia. Las flechas de color azul determinan la trayecto de los procesos productivos, las flechas de color rojo indican la materia prima que ingresa y las de color verde los residuos generados.

Figura 25. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados del área de ribera



Elaborado: La investigadora

En la figura 25 donde se describe el proceso del área de ribera se tiene desechos sólidos los cuales son: sal, pieles descompuestas, carnazas, envases plásticos, pelo, descarne, además de esto tenemos los lodos que salen de cada bombo y estos pasan por una máquina separadora de pelo.

Sal

Es el producto final sin refinar, obtenido a partir de la Sal Marina, sometida a proceso de lavado, molienda y secado natura.

Cloruro de sodio (ClNa), contiene otras sales, oligoelementos y minerales, incluyendo yodo. Además ha sido tradicionalmente empleada para inhibir la acción microbiana en el interior de las pieles, así como para restarles humedad.

Es un sólido blanco, inodoro, higroscópico y soluble en agua [27].

Pieles descompuestas

Existen varias que pueden dañar a la piel del bovino como son: cunado, fue infectada por un grupo de moscas que similarmente pasan la mayor parte de su ciclo de vida dentro del cuerpo de los animales que infestan, provocándoles trastornos funcionales; cuando la piel no fue tratada si no después de las 4 horas que es el tiempo límite para realizar el proceso de salado de las pieles; el habitat donde vivió el bovino [28].

Descarne

La carnaza tiene un tacto suave y proviene de la parte interna del cuero del animal; tiene un color amarillenta – verdosa, es textura pastosa gelatinosa y húmeda, además tiene trozos de piel deteriorada, presencia de pelos, residuos de carne, la grasa natural, y tejido adiposo, conjuntivo y muscular [29].

Carnaza

Sustancia proteica fibrilar de la piel, que se trasforma en cuero después del curtido [13].

Pelo

Es bioquímicamente muy estable y su destrucción solo es posible en altas concentraciones de este, lo que conlleva a un aumento del DBO.

En la figura 26 donde se describe el proceso del área de curtido se tiene desechos sólidos los cuales son: trozos de cuero que son generados por el corte de hilachas, además de esto tenemos los lodos de cromo +3, que salen de cada bombo, dichos lodos pasan por una máquina que extrae el pelo del lodo.

Viruta de Wet Blue

Originadas al uniformizar el espesor del cuero, son contaminantes, especialmente por contener Cromo, se deben disponer en depósitos especiales con costo adicional.

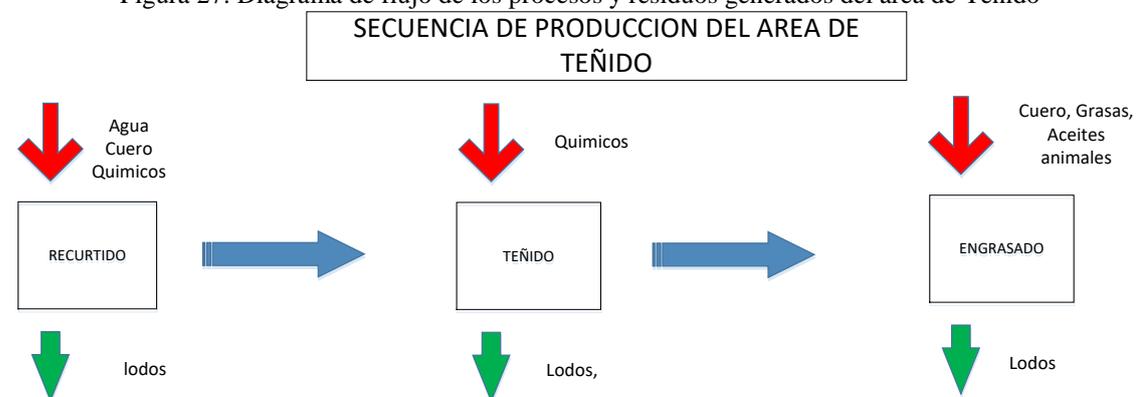
Sus características principales son: granulometría: 1 a 3 mm (normalizada antes del ensayo); composición: Cromo (4,3 a 4,5% Cr_2O_3); Nitrógeno total Kejdahl (14%) y humedad (50 a 60%) [30].

Lodos (Cromo +3)

Se encuentra en la forma de $\text{Cr}(\text{OH})_3$, que es insoluble [31], se tiene un análisis CRETIB (ver anexo 7).

Para la caracterización de lodos residuales, se determinaron parámetros químicos y físicos asociados a la capacidad de retención de cationes y que pudiesen afectar el desarrollo de las plantas. Las variables químicas evaluadas fueron materia orgánica (Walkley y Black, 1934), conductividad eléctrica (conductímetro), calcio, magnesio, potasio, sodio y capacidad de intercambio catiónico (extracción con acetato de amonio y cuantificación por absorción atómica), también fueron determinados los micronutrientes cobre, hierro y zinc [32].

Figura 27. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados del área de Teñido



Elaborado: La investigadora

En la figura 27 en el que se detalla el proceso del área de teñido no se generan gran cantidad de residuos sólidos aparte de lo que son envases plásticos, en los bombos que cada semana genera cierta cantidad de aceites.

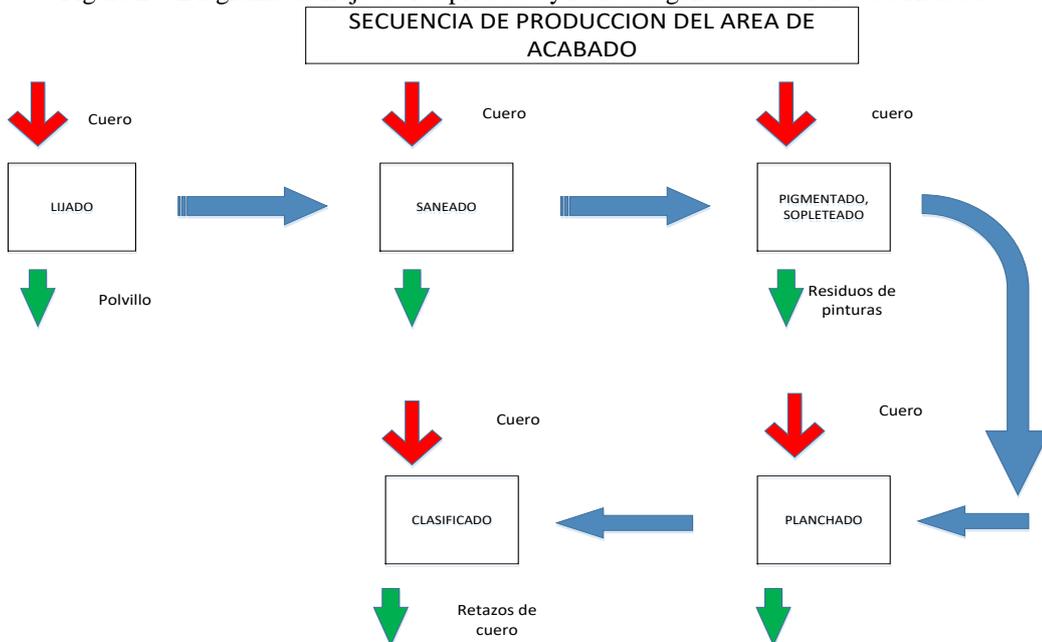
Figura 28. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados del área de Secado



Elaborado: La investigadora

En la figura 28 en el cual se representa el proceso del área de Secado es una de las pocas áreas que casi no genera desechos sólidos por ser un área poco contaminante por lo que el mayor inconveniente son aceites que generan las máquinas.

Figura 29. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados del área de Acabado



Elaborado: La investigadora

En la figura 29 donde se describe el proceso del área de Acabado como la anterior área no generan mayor desechos el principal es el polvillo que se genera de la máquina de lijado, a más de los que son aceites de las máquinas, residuos de pinturas, y retazos de cuero.

Polvillo

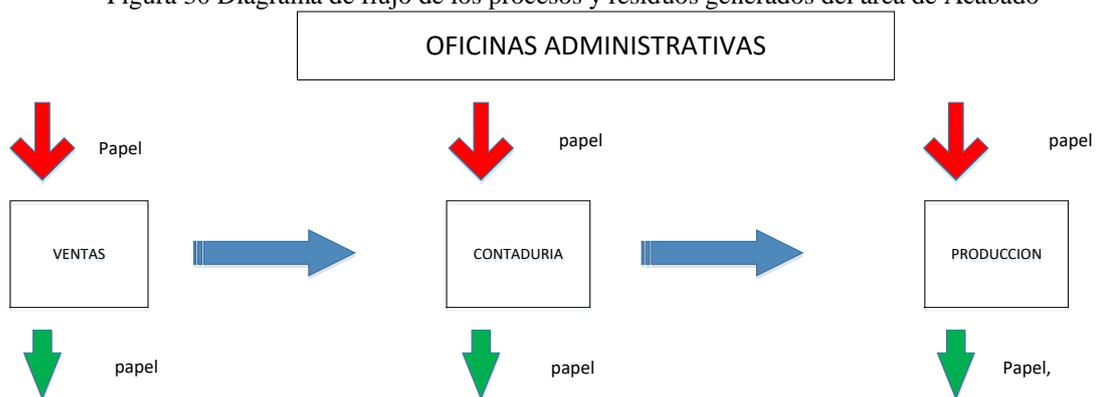
Son partículas suspendidas de polvo, este se genera en el proceso de lijado o esmerilado del cuero; debe ser almacenado en lonas para su manipulación por su volatilidad, se debe realizar en un área cerrada [33].

Retazos de cuero

Corresponde a trozos de cuero, estas son retiradas del este de acuerdo a las fallas que se note en la piel, ya sean causada por heridas, cortes, cicatrices e imperfecciones por garrapatas y gusano; que haya tenido y que por no se pudieron eliminar durante el procesos [34].

Estas pieles están listas para emplearse en la industria, estos se generan en menor cantidad y son los que tienen la posibilidad de ser usados en temas artesanales o productos elaborados a mano.

Figura 30 Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados del área de Acabado



Elaborado: La investigadora

Como se indica en la figura 30 para el área de administración que se encuentra en otro edificio el único desecho sólido que generan son el papel y cartón.

Por otra parte en la bodega de la fábrica donde se almacena lo que es piel salada, producto terminado y químicos los desechos de esta área serian envases plásticos, lonas, la sal. El área de mantenimiento solo tenemos lo que son aceites.

4.4.2. Áreas de generación de residuos

En cada uno de los diagramas se identifica los puntos de generación de residuos sólidos en la empresa, así como el tipo de residuos producidos en las diferentes áreas representando cada uno con un color específico según la norma INEN 2841 [35].

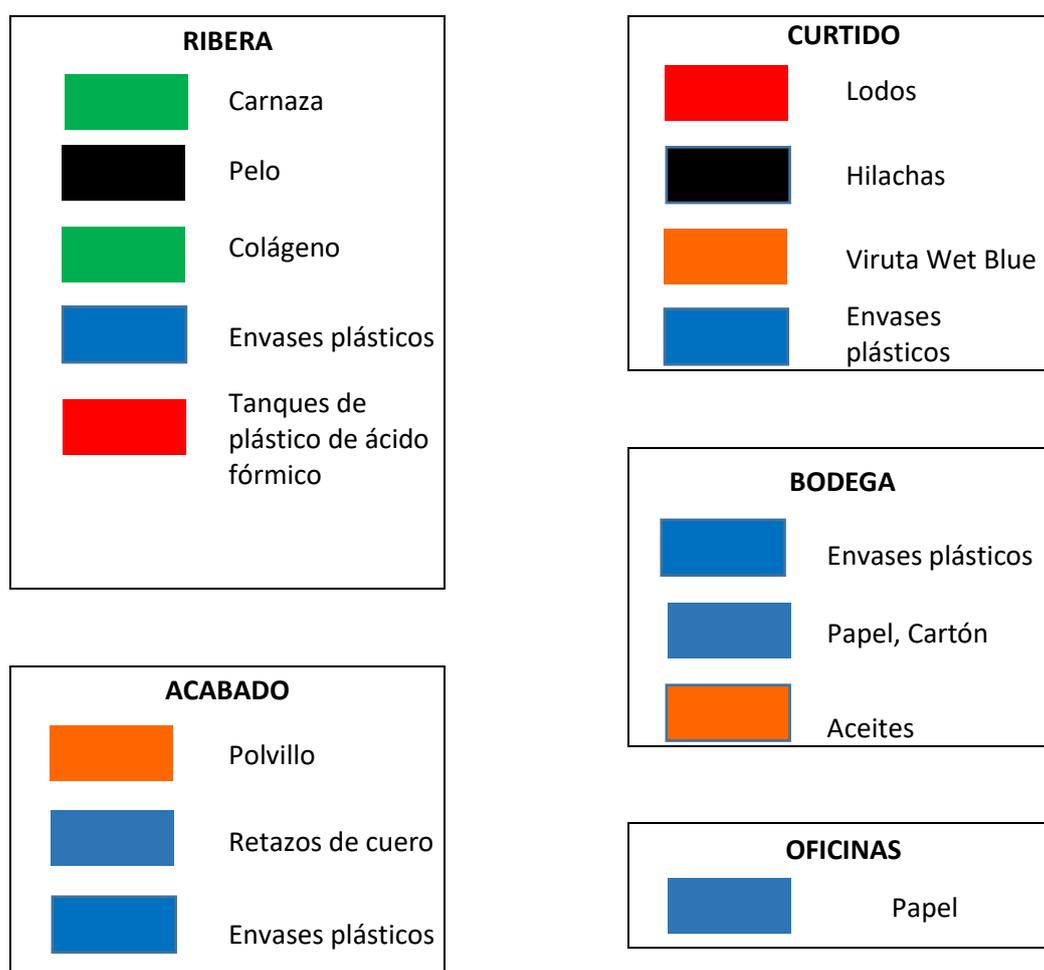
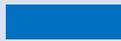


Figura 31. Puntos de Generación de Residuos Sólidos de la Curtiduría Aldás
Elaborado: La investigadora

De acuerdo al tipo de manejo que tengan los residuos puede optarse por realizar una clasificación según la norma INEN 2841.

Tabla 5. Código de colores según la norma INEN 2841

TIPO DE RESIDUO	COLOR
Orgánico	
No reciclables/no peligrosos	
Reciclables	
Especiales	
Peligrosos	

Elaborado: La investigadora

Los lugares destinados actualmente en la empresa para la disposición de los residuos sólidos generados se los describe en la tabla 2 que se encuentra a continuación:

Tabla 6. Distribución actual de los residuos

AREA DE DISPOSICION ACTUAL	RESIDUOS ALMACENADOS
Bodega de químicos	Tanques plásticos, cartón,
Patio junto a la fabrica	Carnaza, Colágeno, Flor,
Alcantarillado	Lodo, Aceite
Recolector de Basura	Polvillo, Viruta de Wet blue,
Área de acabado	Retazos de Cuero

Elaborado: La investigadora

4.4.3. Análisis de las instalaciones físicas de la empresa

La empresa curtiembre Aldás no cuenta con un área específica de almacenamiento, razón por la cual todos los desechos se encuentran acumulados junto a la máquina donde se origina, este es un espacio llevado de una manera inadecuada y no acorde para las necesidades y requerimientos de la empresa, por lo que se debe construir un espacio adecuado y así cumplir con las normativas ambientales.

Luego se analizó la forma de almacenamiento actual de los mismos y su disposición final, en la figura.31 se observa el mal manejo de estos desechos, ya que la disposición que presentan no cumple ni se lleva a cabo mediante normativas lo cual genera una acumulación y una molestia visual para cualquier persona que transite por el lugar.



Figura 32. Sitio actual de los desechos
Fuente: Curtiembre Aldás

4.4.4. Estudio del lugar para la disposición de los residuos

Para la selección del lugar adecuado donde se va almacenar los residuos provenientes del proceso productivo se debe tener en cuenta varios aspectos, estos son los siguientes:

- El área debe estar un poco separada de los demás procesos de la empresa.
- Debe tener una infraestructura adecuada, que consta de cubierta, pisos acordes a la necesidad y recipientes adecuados para el almacenamiento.
- El lugar debe disponer de una instalación eléctrica muy bien colocada y aislada.

Tomando en cuenta estos requisitos se escogió un lugar que se encuentra alejado en cierta forma del proceso productivo y donde se puede realizar toda la adecuación necesaria como se observa en la figura.



Figura 33. Sitio seleccionado para el almacenaje de los desechos
Fuente: Curtiembre Aldás

4.4.5. Adecuación del espacio para el almacenamiento de los desechos sólidos

Para el almacenamiento de los desechos sólidos y conforme al cumplimiento de la normativa ambiental se construyó un espacio adecuado con los requerimientos como: que se encuentre en un lugar apartado de los procesos productivos de la empresa; la infraestructura debe constar de cubierta, pisos acordes a la necesidad y recipientes adecuados para el almacenamiento, como se puede observar en la figura. a continuación.



Figura 34. Lugar seleccionado para el almacenamiento de los desechos sólidos
Fuente: Curtiembre Alas

4.4.6. Metodología para la cuantificación de los desechos sólidos

Para cuantificar los residuos se realiza la descripción de los mismos durante una semana, en donde se pesó la carnaza, colágeno los retazos de cuero, los polvillos, virutas de wet blue generados en la planta.

Los plásticos que son generados en la empresa son contados mensualmente, y almacenados en la bodega.

También se considera que los residuos como papel, restos orgánicos y basura en general no ameritaran ser pesados ya que son almacenados directamente en el contenedor y la cantidad no es representativa.

Para facilitar el trabajo se realizó una ficha, en la cual se señalaba el residuo generado y el responsable de cada área de producción el cual debió indicar el peso de cada uno de los residuos.

Tabla 7. Inventario de Residuos Sólidos de la curtiembre Aldás

Registro de residuos					
Ítems	Residuo	Proceso	Clase de Residuo	Cantidad kg/semana	Disposición Actual
1	Carnaza	Descarnado	Orgánico	4843	Venta para reusó
		Remojo			
2	Envases Plásticos	Ribera, Curtido,	Reciclables	8	Gestor Informal
			Peligrosos	0.5	Gestora Gadere
3	Pelo	Pelambre	No reciclables /no peligrosos	1614	Relleno Sanitario
4	Colágeno		Orgánico	6000	Venta para reusó
5	Lodos	Curtido	Peligrosos	403	Relleno sanitario
		Teñido			
6	Hilachas	Escurrido	No reciclables /no peligrosos	25	Relleno sanitario
7	Virutas de Wet blue	Rebajado	Especiales	807	Relleno Sanitario
8	Aceites	Secado	Especiales	0.5 lt	
9	Polvillo	Lijado	Especiales	30	Relleno sanitario
10	Retazos de Cuero	Clasificación	Reciclables	50	Venta al Productor Artesano
11	Papel	Administración	Reciclables	2	Relleno sanitario
12	Carón	Bodega	Reciclables	10	Relleno sanitario

Elaborado: La investigadora

4.5. LINEA BASE

El desarrollo de la línea base se utiliza para describir y caracterizar el área donde se ubica el proyecto CURTIEMBRE ALDÁS, y que posteriormente permite la identificación de las áreas vulnerables, que a su vez se recurre a esta información para posterior definición del Plan de Manejo de desechos sólidos.

4.5.1. Identificación del área de influencia

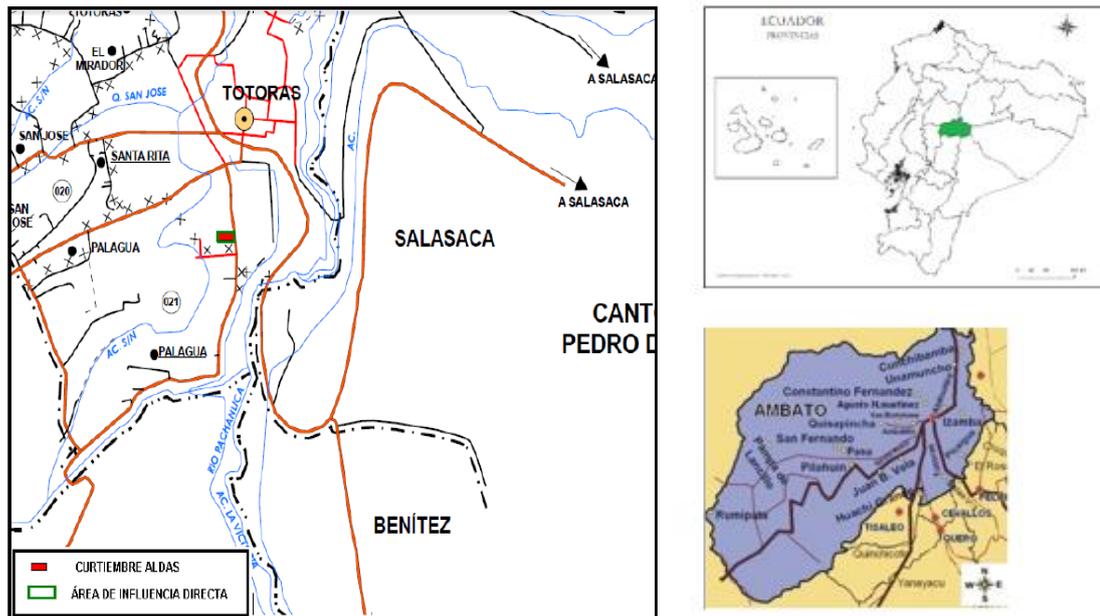


Figura 35. Ubicación de la Curtiembre en el mapa político del Ecuador [36]

4.5.2. Caracterización del Medio Físico

Criterios Metodológicos

El diagnóstico ambiental del área de influencia se inició con la recopilación de la información respecto a las condiciones abióticas y bióticas de la zona que se hallan contenidas en estudios previos.

A. Situación Geográficos

La ciudad de Ambato, capital de la provincia de Tungurahua, se encuentra ubicada al Noreste de la misma y cuyos límites son:

Al Norte: la provincia de Cotopaxi.

Al Sur: los cantones de: Cevallos, Tisaleo y Mocha; y la provincia de Chimborazo.

Al Este: los cantones de: Píllaro y Pelileo.

Al Oeste: las provincias de Bolívar y Cotopaxi.

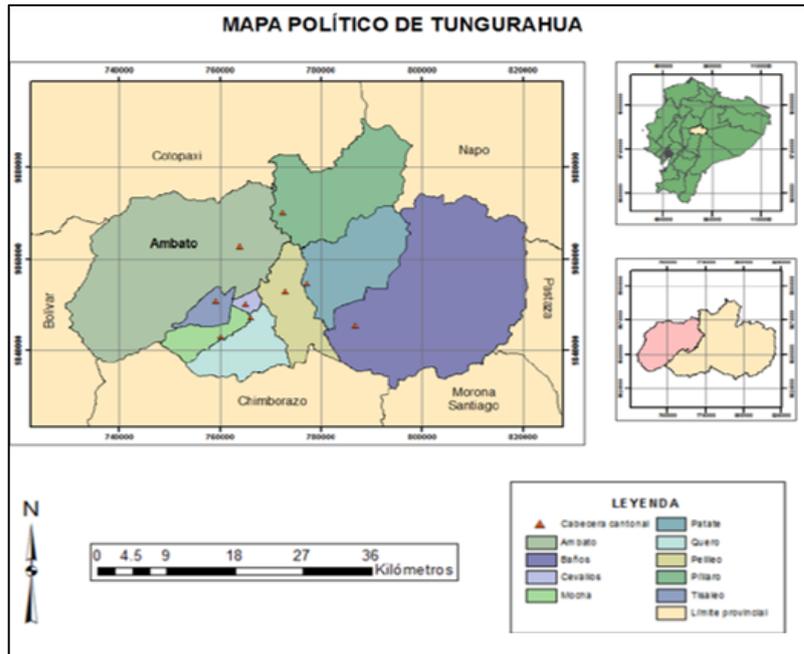


Figura 36. División política de Tungurahua
Fuente: Google Maps

Latitud: -1°2

Longitud: -78°56

La curtiembre se asienta en la Parroquia Totoras, localidad formada de ciudadelas, caseríos y barrios. Totoras limita al norte la parroquia de Picaihua, al sur las parroquias de Montalvo, al este la parroquia de Salasaca, al oeste la Parroquia de la Manzana de Oro.



Figura 37. Límites de la Parroquia
Fuente: Google maps

B. Geología

La geología local de la Parroquia Totoras está compuesta por formaciones geológicas y series vulcano estratigráficas, detalladas a continuación.

La geología de la zona está representada por depósitos de origen volcánico y fluvio lacustre del cuaternario que se encuentran recubriendo a las rocas metamórficas pertenecientes a la Orogenia Laramídica.

Depósito Interandinos (Holoceno Reciente)

Los depósitos aluviales y terrazas se relacionan con los ríos Ambato Cutuchi y Patate y constituyen planicies que son aprovechadas para cultivos, sirviéndose para ello del riego artificial tomado de los respectivos ríos. La ciudad de Ambato está situada sobre terrazas antiguas. A lo largo de estos ríos son muy numerosos los derrumbes.

A lo largo del río Patate las terrazas extensas más altas están constituidas por material laharítico. Por último, existe una cubierta débil discontinua de ceniza eólica que cubre gran parte de la zona sur y sureste [37].

Estos depósitos están conformados por depósitos lacustres, fluvio lacustres, fluviales y glaciares y que han formado terrazas en el Callejón Interandino.

Desde el punto de vista de la geología económica las formaciones volcánicas jóvenes son estériles en lo referente a mineralización. El muestreo geoquímico ha demostrado que en la zona no existen anomalías importantes.

C. Geomorfología

Regionalmente esta zona corresponde a la denominada Depresión Interactiva, rasgo morfológico con que se denomina a un hundimiento tectónico limitado por fallas longitudinales de dirección general N-S, que posteriormente ha sido afectada por diferentes episodios volcánicos, originando facies acumulativas para luego ser disectadas por la erosión fluvial [38].

Morfo genéticamente, la arquitectura general del relieve esta esquematizada por el apareamiento de la Cordillera de los Andes, como resultado del choque de las dos placas

antagónicas de orientación opuesta: La placa sudamericana que se desplaza hacia el Oeste sobre la placa Nazca-Cocos, la cual subduce a la anterior con una dirección Este.

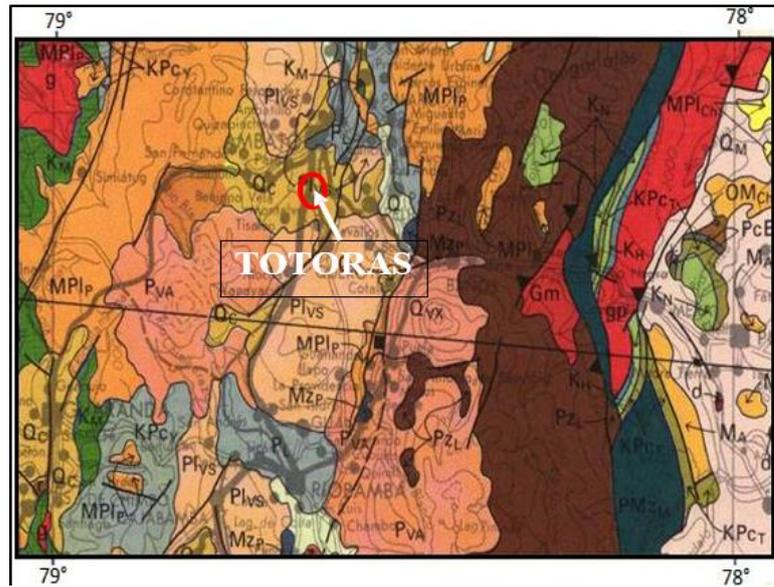


Figura 38. Geomorfología de totoras [39]

La configuración geomorfológica actual es producto principalmente del tetanismo, por lo cual se detectan edificios volcánicos asentados sobre la Cordillera de los Andes. Las vertientes interiores del Callejón Interandino, que se asientan a pie de monte son la que se encuentran ligeramente onduladas y corresponde a sectores colindantes del área de influencia de la Estación [39].

D. Climatología

El clima de la región y por ende de la zona en donde se asienta la empresa CURTIEMBRE ALDÁS esta moderada por dos aspectos, primero la cercanía a la Línea Equinoccial y la altitud sobre el nivel del mar, que originan las características del clima que se describen, la estación de referencia es la siguiente:

Estación Meteorológica 841470 (SEAM) Chachoán

Latitud: -1° 2

Longitud: -78° 56

ELEVACIÓN: 2 520 msnm

Provincia: Tungurahua

Debido a la actualidad de los datos se considera la Estación Meteorológica Aeropuerto, ubicada dentro del Cantón Ambato y cuyo rango de datos va desde Junio hasta Diciembre de 2016. Los parámetros analizados son temperatura, precipitación, humedad y viento los cuales se presentan en la siguiente tabla resumen.

Tabla 8. Resumen de parámetros climáticos

Parámetro	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Variación de Temperaturas °C							
Max	18,6	18,5	20,1	20,6	22,7	24,2	22,5
Min	10,8	10,3	8,9	9,9	10,5	10,3	10,9
Media	14,9	15,1	15,7	16	17,7	18,5	17,4
Precipitaciones (mm)							
Max	16	6,1	5,08	9,91	7,87	25,91	7,11
Min	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,76	0,25
Media	2,33	2,1	0,35	0,922	0,982	1,727	0,84
Variaciones de Humedad Relativa %							
Max	91	85	82	88	85	82	90
Min	68	68	64	60	55	43	59
Media	81,5	78,9	73,8	73,4	69,2	69,2	69,7
Velocidad del Viento							
Max	12,6	12,6	11,9	10,7	13	11,1	10,6
Min	2,4	5,2	2,8	3,1	3,3	4,8	3,1
Media	7	8,6	7,4	7,2	6,9	7,3	5,8

Elaboración: Lissette Falcón

○ Temperatura

El régimen de temperatura varía de un lugar a otro, debido a la topografía, latitud, estación del año y otros factores que determinen diferentes grados de calentamiento de la superficie terrestre, dando como resultados las diferencias de temperatura del aire. De los datos de la estación meteorológica para los meses de Junio a Diciembre del 2016 tomados de la tabla 5; representados en la figura 35, encontramos que la temperatura más alta se presenta en el mes de octubre con un 22.7°C.

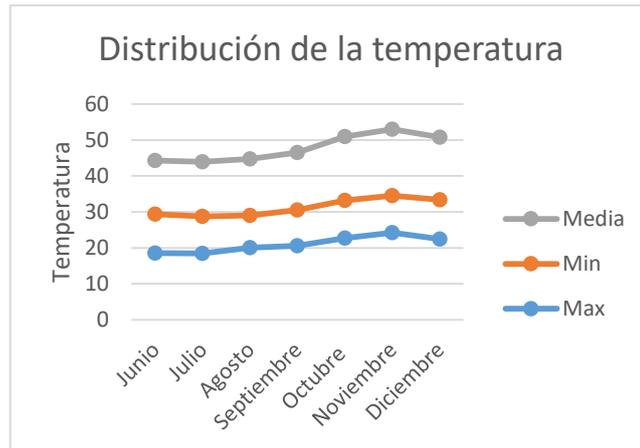


Figura 39. Niveles de Temperatura semestral
Elaborado: Lissette Falcón

○ Precipitación

La precipitación, es el elemento meteorológico más importante y variable. El área en estudio se encuentra en la Región Interandina, donde las precipitaciones se encuentran influenciadas, por el desplazamiento de la zona de Convergencia Intertropical y por la influencia de perturbaciones tropicales, lo señalado, presenta un esquema indefinido en toda la región [40].

La distribución de lluvias es típicamente de carácter zenital (cuyas máximas anteceden o preceden a los equinoccios), intercalada por una estación seca que comprende los meses de julio, agosto y septiembre, aunque pueden extenderse hasta noviembre [41].

De los datos de la estación meteorológica para los meses de Junio a Diciembre del 2016 tomados de la tabla 5; personificados en la figura 36, encontramos que la mayor precipitación se presenta en el mes de septiembre (9.91 mm).

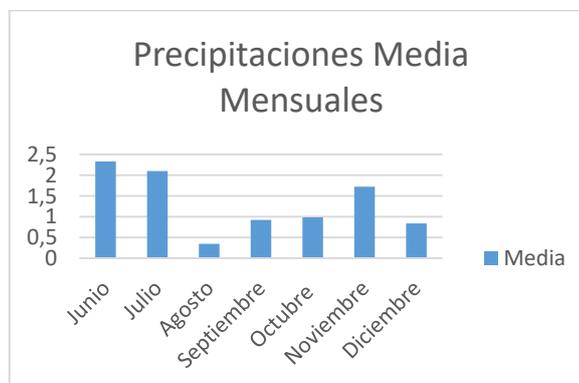


Figura 40. Precipitaciones semestrales
Elaborado: la investigadora

- Humedad Relativa

En cuanto a la humedad relativa, este parámetro es un elemento importante en la información de los fenómenos meteorológicos como la temperatura. Caracteriza la intensidad de la evapotranspiración la que a su vez tiene directa relación con la disponibilidad de agua aprovechable, la circulación atmosférica y la cubierta vegetal [42].

Analizado los datos de la tabla 5, mostrados en la figura 37, se registra una humedad relativa media mensual máxima de 88% correspondiente al mes de Septiembre y una media mensual mínima de 55% en el mes de Octubre. La humedad media se sitúa en 81.5%. Se evidencia además que Junio es el mes de mayor humedad.

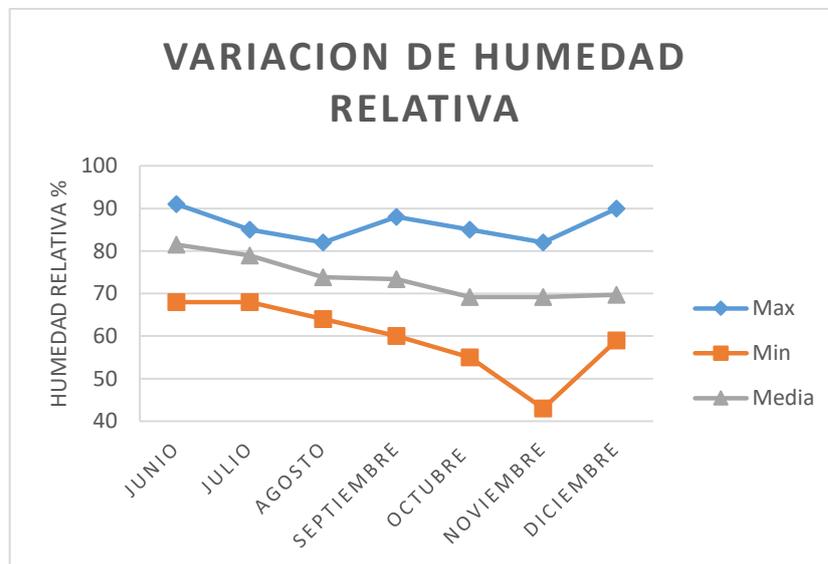


Figura 41. Niveles de Humedad Relativa semestrales
Elaborado: la investigadora

- Velocidad del Viento

Según los datos recopilados de la estación meteorológica, expuestos en la tabla 5, las velocidades diarias promedio del viento en la zona varían entre 6.9 y 8.6km/h.

En la figura 38, se observa la dirección predominante fue hacia el noroeste, en el mes de junio a diciembre del 2016 la velocidad promedio máxima para este periodo corresponde a 8.6km/h, correspondiente al mes de Julio.



Figura 42. Velocidad del viento semestral
Elaborado: la investigadora

E. Hidrología

El cantón Ambato pertenece a la cuenca hidrográfica del Pastaza, que constituye parte de la vertiente oriental del Amazonas. El río Pastaza nace en la provincia de Tungurahua debido a la confluencia de los de río Cutuchi y Patate, en el oriente recibe las aguas del Palora y Guasago [43].

Los ríos que cruzan la provincia son de escaso caudal y provienen de diversas vertientes. Del norte vienen los ríos, Huapante, Talatag, Quillopaccha, el Golpe, Pucachuayco y el Cutuchi, este viene desde la provincia de Cotopaxi el cual incrementa su caudal con varios afluentes y forman el Patate al unirse con el Ambato y el Pachanlican.

De la vertiente suroeste salen los ríos Ambato, Tambaló, Chiquicagua, Alajua y Panchalica. Del sudeste viene el río Chambo que al unirse con el Patate dan origen al Pastaza, río que cruza la cordillera y se interna en la región amazónica [44].

En la zona propiamente se encuentra el río Pachanlica las quebradas Huangana, Palagua, Morejón, Terremoto, San José y las acequias La Victoria Troya y una sin identificación este recurso de a poco va disminuyendo por la constante y acelerada deforestación, mal manejo de páramos, micro cuencas; y, los largos períodos de sequía.

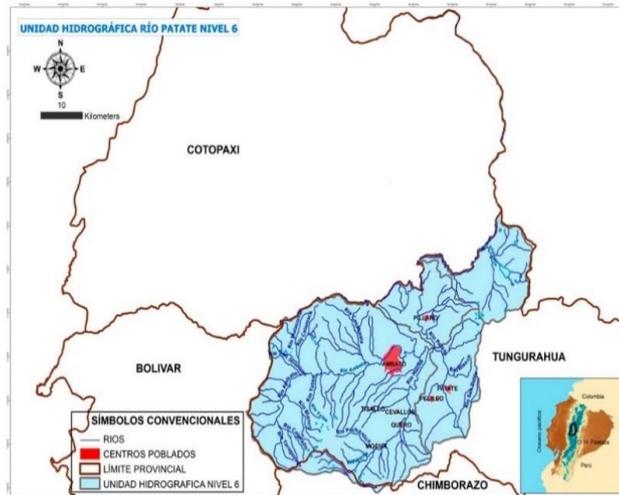


Figura 43. Hidrología del Oeste de Tungurahua
Fuente: Mapas Hidrográficas Patate nivel 6

F. Relieve

El relieve en el Parroquia Totoras es muy variado podemos encontrar pendientes muy altas o pendientes muy bajas. En la zona propiamente dicha la variación de relieve esta fluctuando entre las cotas 2720 msnm y 2680 msnm.

La curtiembre se encuentra asentada sobre un terreno con una pendiente cuya inclinación va de 0% a 15% es decir, de 0 - 8.5 grados.

Al oeste de la empresa se encuentra una ladera con una pendiente moderada, es decir, comprendida entre 30% y 50% o 16.8 a 26.6 grados, físicamente está en la parte posterior de la empresa. Se consideran pendientes altas a aquellas laderas comprendidas entre 50% y 100% o 26.7 a 45 grados, Este tipo de pendiente se encuentran al este de la empresa.

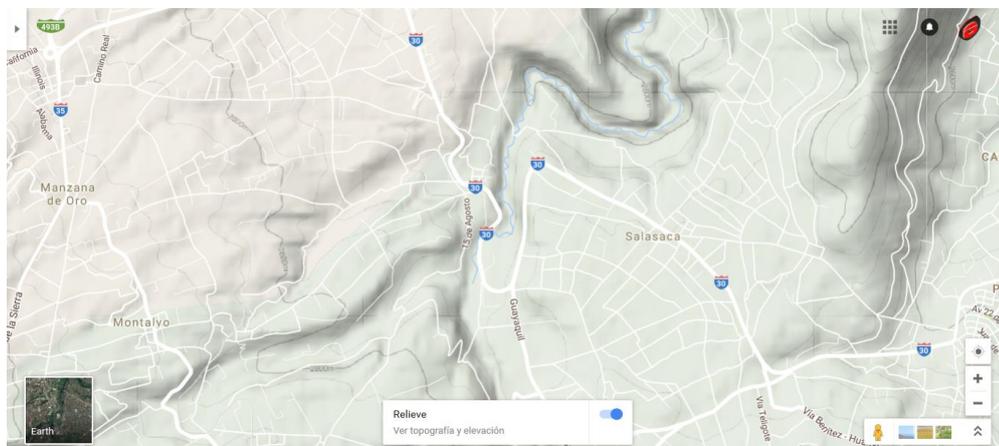


Figura 44. Mapa del relieve de la zona de totoras
Fuente: Google Maps



Figura 45. Mapa del relieve de la zona de totoras
Fuente: Google Maps

G. Paisaje

El paisaje alrededor de la empresa está cambiando continuamente dado que la zona en consideración de acuerdo a la ordenanza municipal del cantón Ambato el área urbana delimitada, se ha incrementado y en esta se señala una expansión urbana de la cabecera de la Parroquia Totoras.

La consecuencia es en incremento de viviendas que se puede observar en los registros fotográficos adjuntos.



Figura 46. Vista sur del paisaje de la Curtiembre Aldás
Fuente: Curtiembre Aldás



Figura 47. Vista norte del paisaje de la Curtiembre Aldás
Fuente: Curtiembre Aldás

4.5.3. Caracterización del medio Biótico

Para el diagnóstico de las condiciones del medio biótico, se adopta como metodología de trabajo la observación de campo, aplicando el método conocido como Evaluación Ecológica Rápida (E.E.R) el cual permite determinar el estado actual de las condiciones ecológicas y fisonómicas de las comunidades naturales y sus respectivos habitats, se debe señalar que se opta por este método dado que las condiciones bióticas iniciales que haya tenido la zona analizada han cambiado completamente por ser una zona totalmente intervenida. Debido a una drástica intervención humana, que ha destruido la mayor parte de la vegetación primaria, especialmente el bosque primario, quedando pocas especies nativas, a continuación se muestra [45].



Figura 48. Alrededor de la Curtiembre Aldás
Fuente: Curtiembre Aldás

Para la elaboración del EER se ha procedido a definir los siguientes pasos:

- Identificación y recolección de datos fotográficos
- Análisis de la información fotográfica
- Verificación del análisis
- Trabajo de campo

El EER será aplicado para cada uno de los elementos de la caracterización del medio biótico.

A. Flora

Desde el punto de vista de las ciencias ambientales, la vegetación es importante debido a la influencia que ella puede tener en la conservación y en el adecuado planteamiento de los usos del suelo, en este caso el sitio donde se encuentra la planta industrial es un sitio intervenido y el uso del suelo está destinado para vivienda y muy escasas áreas de cultivo [45].

En las visitas de campo se determina que vegetativamente se encuentra nogal (*Junglans neotropica*), Sigse (*Cortadeina nítida*), Achupalla (*Puya sp*), Guaba (*Inga sp*), Sacha Chocho (*Lupinus sp.*), Quinoa (*Chenopodiunquinoa*), Alfalfa (*Medicago sativa L*), Ortiga (*Urtica dioica*), Verbena (*litoralis ipg*), Hierva mora (*Solanum nigrescens*), Maíz (*Zea Mays*) Frejol (*Phaseolusvulgaris*), Cardo (*Silybummarianum*), Malva (*Lavatera aborea*). Aguaymanto, (*Physalis pubescens*), Capuli (*Prunus serotina subsp*).



Figura 49. Flora la Parroquia Palahua
Elaborado: la investigadora

B. Fauna

Dado que la zona se encuentra intervenida, esta ha sufrido una grave alteración en su cubierta vegetal, por lo tanto, es aceptable la consideración que no existe fauna nativa en la zona analizada, y la fauna local también ha sufrido una disminución considerable en especies. Los animales se han visto reducidos a los espacios a los cuales el hombre se ha visto imposibilitado de llegar. Los pobladores de la región se encargaron de ahuyentar a la fauna de la región con la ampliación de sus dominios.

Se analiza la presencia de mamíferos, aves y anfibios, debido a la modificación de los ecosistemas naturales, principalmente alteración de la cubierta vegetal natural, lo cual ha influido en la existencia y distribución de la fauna terrestre y aérea.

En el área se encuentran mamíferos introducidos, se observan que la presencia de las aves es muy escasa, identificándose únicamente a: Quinde (*Ensifera ensifera*), Tórtola (*Columba corensis*), y palomas, colibríes, mirlos y otros que corresponden a animales adaptados como: Palomas domésticas (*Columba livia*), Perro callejero común (*Canis familiaris*), Cuy o cobayo (*Cavia porcellus*), Gallina común (*Gallus gallus*), Cerdo común (*Sus scrofa*), Gato doméstico (*Felis silvestris catus*) [45].

4.5.4. Caracterización Socioeconómico y Cultural

La recopilación de material e información sobre la zona a través de la propuesta metodológica, se basa en el análisis multidimensional del tema en estudio. Para ello se han considerado datos históricos, censales, indicadores productivos, económicos y de ordenamiento territorial de la microrregión, así como el ordenamiento legal y la normativa vigente, y también trabajos específicos sobre gestión ambiental que tuvieran valor comparativo respecto a las condiciones de la microrregión. La investigación releva y analiza la información disponible antes del trabajo de campo, de modo de contar con un mejor conocimiento de la realidad local a la hora de establecer el diálogo con los entrevistados.

El estudio que aquí se presenta se desarrolla sobre una consideración conceptual del área de influencia ajustable. El marco metodológico aplicado corresponde a procedimientos rápidos de investigación organizados en tres etapas:

- Recopilación y revisión de fuentes bibliográficas,
- Trabajo de campo; y,
- Análisis de información.

En la recopilación y revisión de fuentes bibliográficas se considerara tanto fuentes documentales de carácter histórico, etnográfico y sociológico como fuentes estadísticas que recogen indicadores socio-económicos y demográficos de la zona.

La investigación de campo se realiza utilizando instrumentos metodológicos combinados Diagnostico participativo rápido y la Apreciación etnográfica rápida. Fundamentalmente se aplicaron las siguientes técnicas cualitativas

En resumen con la exigencia de procurar un mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores, se procedió a recopilar información secundaria existente en el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), el Sistema Integrado de indicadores Sociales del Ecuador (SIISE versión 4.0) y mediante una encuesta socio-económica del sector se ha completado la información. Con estos datos, se ha elaborado un diagnóstico socio económico, que permite tener un conocimiento actual de área de estudio y sus zonas de influencia [45].

A. Aspectos Socio-Demográficos

○ Población

La población de la Parroquia Totoras según el último censo es de 6 898 habitantes que representa el 2.05% de la población del cantón Ambato. En la parroquia la población se distribuye de la siguiente manera:

- Población Indígena 3.23 %
- Población Blanca 2.16 %
- Población Mestizo 93.14 %
- Población Afro ecuatoriana 1.10 %
- Población Montubia 0.27 %
- Población Otros 0.08 %

En la Parroquia Totoras el Incidencia de pobreza por Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) es del 79,04 % mientras que la Incidencia de la extrema pobreza de acuerdo al criterio por NBI llega al 19.68 %

- Actividad Económica

La falta de liderazgo institucional para apoyar al desarrollo de la economía local, impide definir políticas que coadyuven a estimular la inversión, la capacitación, el conocimiento y aplicación de nuevas tecnologías, la tecnificación de la producción para generar productividad, la promoción de la producción, genera un estancamiento del desarrollo por no ser competitivo. La generación de profesionales en las Universidades, no está acorde a los requerimientos de la producción en el cantón, la falta de una educación laboral y la falta de diversificación del centro de investigación y apoyo a la producción, no permite potenciar al sector productivo.

El sistema de Educación actual coadyuva a generar bachilleres, con inclinación hacia las profesiones tradicionales en gran mayoría, cuando los requerimientos por los avances de la ciencia y la tecnología, a más de estas profesiones, se necesita de aquellas que están permitiendo potenciar la producción, generando productividad; y, por tanto, competitividad. Educación laboral en escuelas y colegios.

Las políticas macroeconómicas y económicas de corto plazo, la inestabilidad política y la falta de reglas claras, no permiten ni garantizan a inversión en el Ecuador; tanto, por parte de los inversionistas nacionales, como de los internacionales.

En la Parroquia de Totoras la población económicamente activa según el último censo es de 5618 personas, la Población en edad de trabajar es de 5618 habitantes, de la cual la tasa bruta de participación laboral es de 46.04% y la tasa global de participación laboral corresponde al 56.53%.

B. Calidad de Vida

- Vivienda

En las áreas de influencia al Proyecto, las casas son en parte de adobe y techo de teja, así como de ladrillos o bloques con techos de teja o entrepisos de loza, lo que demuestra que existe un buen desarrollo económico en el sector.

En la Parroquia Totoras el número de viviendas existentes es de 1765 a nivel porcentual las características de esta son:

- Viviendas con piso adecuado 93.25 %
- Viviendas con pared adecuado 99.77 %
- Viviendas con techo adecuado 99.71 %

El 73.09 % de los hogares poseen viviendas propias, lo que corresponde a 1314 hogares constituidos; el porcentaje de viviendas con servicios públicos básicos es del 39.23%.

○ Educación

La Parroquia de Totoras presenta un nivel de escolaridad promedio de 7.82 años, es decir la población tiene un nivel de instrucción promedio que ha superado el séptimo año de educación. Apenas el 36.19 % de la población tiene primaria completa.

El 24.72% de la población ha logrado terminar la secundaria, a continuación se presenta la información de los diferentes índices que se han considerado en el último censo correspondiente al año 2010.

- Analfabetismo 5.25%
- Nivel de escolaridad 7.82 años
- Tasa de asistencia neta básica 95.16 %
- Tasa de asistencia neta bachillerato 55.10 %
- Tasa de asistencia neta superior 20.42 %
- Educación básica completa 36.19 %
- Educación básica completa (16 años y más) 62.22 %
- Educación Secundaria completa 24.72%
- Educación Secundaria completa (19 años) 44.06 %
- Educación Madres jóvenes con secundaria completa 33.42%

○ Vialidad

Del total de vías que conforman la red que cubre la Parroquia de Totoras el noventa por ciento se encuentra en buen estado, con una capa de cobertura de asfalto las vías de tercer orden, es decir, de adoquín o piedra son muy pocas. Tan sólo el 40% cuenta con aceras y bordillos. El ancho de vía más generalizada fluctúa entre ocho y diez metros.

C. Servicios

De informaciones publicadas se planea que la zona tiene un déficit de servicios residenciales básicos a nivel de viviendas igual a 60.77 %.

- Agua potable

De acuerdo al censo de 2010 en la parroquia Totoras las viviendas con acceso a agua por red pública al interior de ellas es apenas el 32.91 % del total existente, es decir, 581 viviendas de un total de 1765 viviendas.

En la zona existe un déficit de este servicio igual al 67.09 %

- Alcantarillado:

Para el sistema de alcantarillado es necesario contar con un saneamiento ambiental adecuado para el beneficio tanto para la población como para el ambiente.

De acuerdo al censo de 2010 en la parroquia Totoras las viviendas con acceso a la red de alcantarillado es del 53.71% lo que implica un déficit del 46.29 %.

- Servicio Telefónico

De acuerdo al censo de 2010 en la parroquia Totoras los hogares con acceso al servicio telefónico convencional es del 31.07%, es decir, 559 viviendas con un déficit del 68.93 %, que corresponde a 1240 viviendas. Sin embargo en el sector si existe cobertura de la telefonía celular con lo cual la población de la zona cubre este déficit existente.

- Recolección de basura

El servicio de recolección de basura se lo realiza tres veces a la semana, con un itinerario de lunes, miércoles y viernes, este servicio lo realiza el departamento de aseo de Ambato cubre al cuarenta y tres por ciento de la población, mediante el uso de carros recolectores.

Servicio eléctrico

La luz eléctrica es una necesidad que la población requiere para su convivir diario, en la parroquia Totoras las viviendas con disponibilidad de servicio eléctrico de la red de servicio público son 1717 viviendas, no disponen de este servicio 48 viviendas. Por lo tanto, el porcentaje de la población que cuenta con este servicio es de 97.3%.

- Transporte

Ambato cuenta con una red de carreteras que la unen con las poblaciones cercanas de su provincia especialmente con Baños, también se encuentra bien comunicada con la capital del país, Quito y con Guayaquil. Ambato tiene un aeropuerto con tráfico casi exclusivamente local. Dentro de la ciudad la forma más cómoda de transportarse es en taxi, Ambato es una de las ciudades del mundo con mayor número de taxis por habitante, las tarifas son muy económicas y la calidad del servicio es buena en comparación con otras ciudades del país. En las últimas décadas la "Ciudad Jardín del Ecuador" ha experimentado un considerable incremento poblacional y de la ciudad en si por ello, cuenta con una amplia red de autobuses (5 urbanas y 3 rurales) que abarcan todos los rincones de su área metropolitana y con los que se conecta fácilmente con el centro y las zonas comerciales. La fluidez de los autos particulares en sus avenidas también hace recomendable el uso de este transporte por la ciudad, al igual que el de las motos.

Por el sector de Totoras pasan líneas de buses lo más cercano corresponde a la vía que va a Baños por donde circulan las siguientes cooperativas: Transporte Benítez, 22 de Julio, El Dorado, Patate y Transportes Valle Amazonas.

- Aspectos Históricos, Arqueológicos y Recreacionales

El atractivo turístico de la parroquia de Totoras es:

- La iglesia de Tototas

Las fiestas populares son: en el feriado de carnaval se da la llegada del niño Caporal a la parroquia de Totoras en la provincia de Tungurahua, en el corazón de Ecuador, data de hace 200 años, según cuentan sus habitantes, quienes llenos de fe y devoción se reúnen cada año, para rendirle homenaje a esta imagen que los ha llenado de esperanza y de fe. Por otra parte tenemos la fiesta donde se rinde homenaje a la virgen de la Tránsito por su aparición en dicho cantón, la festividad se cumple desde el 13 al 16 de Agosto de cada año

Las comidas típicas son: el tradicional plato de fritada que contiene mote, carne de cerdo, maíz tostado; la chicha, bebida tradicional de los Andes.

4.5.5. Análisis de la línea base

El estudio generó información relevante para diagnosticar la situación ambiental de la Curtiembre Aldás priorizadas con base en un estimado de la carga contaminante por sector, ubicación geográfica, geología, geomorfología, climatología e hidrología de donde se encuentra la industria; así como la flora y fauna de la parroquia donde está la curtiembre; también el nivel de conocimiento de la normativa ambiental relacionada con su actividad productiva, conocimiento de buenas prácticas de manufactura y producción más limpia. Así como obstáculos internos y externos que impiden un mejor desempeño ambiental.

Por otra parte si bien un efluente tratado puede ser beneficioso para la irrigación agrícola, debe ser muy bien controlado para evitar el daño en la estructura del suelo, la disminución de la productividad agrícola y la aceleración de la erosión [46].

El suelo tiene cierta capacidad para neutralizar la carga contaminante recibida. Consecuentemente, la descarga de un efluente tratado puede ser beneficioso para la irrigación de un terreno agrícola. Por otra parte, debe tomarse en cuenta que la recuperación de un terreno deteriorado demanda un período largo de tiempo.

El suelo alrededor de estas industrias y de los sistemas de tratamiento de sus efluentes, así como el de las áreas de almacenamiento y disposición de sus residuos puede deteriorarse si no se toman medidas preventivas. De igual manera, el suelo contaminado podría interferir en futuros usos del mismo y contribuir a la contaminación de cursos de agua cercanos [47]

4.6. PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

4.6.1. Gestión Integral de residuos sólidos no peligrosos, y desechos peligrosos y/o especiales

El programa de desechos sólidos está orientado a establecer los criterios para el manejo de los desechos sólidos degradable y especiales, desde su generación hasta su disposición final para lo cual se plantean las acciones a ser aplicadas durante la operación del proceso de producción y de las actividades administrativas que se efectúan en la CURTIEMBRE

ALDÁS la finalidad que se persigue es salvaguardar, conservar y preservar la integridad de la población de los ecosistemas, sus interrelaciones y del ambiente en general.

4.6.2. Manejo de Desechos Sólidos

A. Gestión integral de residuos y/o desechos sólidos no peligrosos

1. Generación

Luego de la investigación de los procesos productivos y las actividades administrativas de la empresa Curtiembre Aldás, la indagación muestra que la generación de desechos sólidos no peligrosos se da en distintas áreas de la industria como por ejemplo en el área de ribera: de la máquina de descarnado se tiene el descarne, de la máquina separadora de pelo se tiene el pelo y por último en el proceso de dividido obtenemos la carnaza; algunas hilachas son retenidas por el proceso de la máquina de escurrido.

Por otra parte en el clasificado del cuero se realiza una actividad de saneado donde a la superficie de la flor se le buscan imperfecciones por estrías, soltura de flor, cicatrices, porosidades, estos son cortados; así mismo se tiene los desechos generados por las oficinas administrativas por lo que cada uno de estos desechos lleva debidamente un registro mensual de cada tipo cuyo cumplimiento será obligatorio para todo el personal, y la cantidad de residuo generado VER ANEXO 2.

2. Separación de la fuente

Una vez debidamente identificada la generación, características y cantidades de dichos desechos se procede a apartar de su lugar de fuente y tenemos:

- El descarne, y el colágeno, recogidas en tarros plásticos para ser pesada y luego almacenada.
- El pelo es absorbido por la máquina que se encuentra conectada a los bombos de procesos mojados.
- Las hilachas son apartados por los operarios de dichos puestos y almacenados en tanques de plástico.
- Los retazos de cuero son acumulados en tanques.
- Los papeles son depositados en los basureros ecológicos que se encuentran en las oficinas de administración.

3. Almacenamiento

Los residuos sólidos no peligrosos se deberán disponer temporalmente en recipientes o contenedores cerrados (con tapa), identificados, clasificados, en orden; además tener una capacidad acorde con el volumen generado y el almacenamiento temporal se lo realizara bajo las condiciones del INEN 2266 que se describen a continuación.

Del almacenamiento temporal

- La empresa cuentan con recipientes cada uno con su respectiva identificación y sellado (tapa).
- Los contenedores están en un área establecida para los desechos; estos son de plástico y con una capacidad de 1000 lt.

De las instalaciones para el almacenamiento

- El sitio seleccionado para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos se encuentra junto al galpón de la planta de producción, sin tener contacto directo con el ingreso del personal; además de ser un lugar accesible para el ingreso de los camiones recolectores.
- Este lugar es amplio por lo que se puede almacenar y manipular los desechos; además de estar en condiciones óptimas como: los pisos son impermeables, también de contar con un techo de eternit, tiene una iluminación adecuada y ventilación apropiada.
- El acceso al sitio será solo para las personas autorizadas; será constantemente desinfectado y fumigado.

Actualmente la empresa almacena los siguientes desechos sólidos no peligrosos que son:

El descarne.- este desecho se obtiene del proceso de descarnado, aproximadamente a la semana salen 4843 kg de residuo que va a ser almacenado en un área establecida, como se muestra en la siguiente figura.



Figura 50. Desecho de descarne
Fuente: Curtiembre Aldás

El pelo.- el despojo del pelaje es extraído de la máquina separadora de pelo, mencionada máquina esta conecta a los bombos de pelambre y curtido, a la semana, es succionado cerca de 1614 kg en desecho, para pasar a ser recopilado en el espacio señalado, como se observa a continuación.



Figura 51. Desecho de Pelo
Fuente: Curtiembre Aldás

La carnaza.- los restos de colágeno son los que se desprenden de la máquina de dividido, esta operación se la realiza en el área de ribera, semanalmente tenemos 6000 piezas de desecho que van a ser almacenadas en el sitio establecido como se indica en la figura.



Figura 52. Reciduo de Carnaza
Fuente: Curtiembre Aldás

Hilachas.- al pasar el cuero por la escurridora la máquina fisura trozos de cuero a la semana se tiene 25 kg de este; luego pasa a ser recolectadas en el espacio señalado como se muestra a continuación.



Figura 53. Hilachas almacenadas
Fuente: Curtiembre Aldás

Retazos de Cuero.- al momento de clasificar el cuero se encuentran imperfecciones estas son recortadas del cuero a la semana salen alrededor de 50kg, para ser recolectadas en el sitio establecida más adelante se observa en la figura.



Figura 54. Retazos de Cuero almacenados
Fuente: Curtiembre Aldás

Papel y Carton.- el papel al ser el menos generado en las oficinas a la semana aproximadamente se genera 2 kg; son recolectados de toda el área de producción semanalmente se generan 10kg, van a ser almacenado en los contenedores específicos como se indica a continuación.



Figura 55. Basureros recicladores
Fuente: Curtiduría Aldás

Envases Plásticos.- son recogidos de la planta, de cada área de producción semanalmente salen 8 envases, que son almacenados en el área establecida como se muestra en la figura.



Figura 56. Tanques
Fuente: Curtiembre Aldás

4. Recolección y transporte

La recolección y transporte de desechos sólidos no peligrosos generados por la empresa Curtiembre Aldás, debe ser efectuada por los operarios designados por la entidad de aseo, de acuerdo con las rutas y las frecuencias establecidas para tal fin.

Debe entenderse como operaciones ejecutadas en las fases del sistema de recolección y transporte de desechos especiales las siguientes:

- La recolección de estos desechos es de forma manual, mediante la intervención del operario, el que debe llevar los EPPs establecidos para esta actividad.
- Los operarios la empresa Curtiembre Aldás son responsables de llevar un registro de la hora y los días que se llevaran a cabo la recolección así como las rutas a seguir. Ver ANEXO 2.
- La carga de los desechos sólidos sobre el vehículo destinado para este fin, efectuada al interior o exterior del establecimiento, esto se lo puede hacer mediante el vaciado del contenedor o si se procede a su carga directa.
- El transporte propiamente de los desechos sólidos hasta su destino final, será responsable la empresa gestora ambiental que fue previamente contratada por la Curtiembre Aldás de la disposición final de este residuo.

La ruta que debe seguir el transporte hacia el relleno sanitario esta descrita. (ver anexo 4)

A continuación están los procedimientos seguros:

Figura 57. Procedimientos seguros del manejo de descarme

 Procedimientos seguros del manejo de descarme		Fecha de elaboración: Junio del 2017
		Revisión:
OBJETIVO: Recoleccion y transporte de los residuos de los procesos de descarnado		
CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD:		PERSONAL: Verificar el correcto funcionamiento de los equipos y/o dispositivos de control. Usar los Equipos de Protección Personal (EPP), para prevenir la aparición de enfermedades profesionales las cuales aparecen con el transcurso del tiempo.
  		
RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO/FORMA DE REVENIR	PASOS	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
     <p>C</p>	  	<p>INICIO</p> <pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> CEBO[CEBO] INICIO --> CARNAZA[CARNAZA] CARNAZA --> CRUPON[CRUPON] CARNAZA --> CARNAZA2[CARNAZA] CEBO --> ALMACENAMIENTO[ALMACENAMIENTO TEMPORAL] CARNAZA --> ALMACENAMIENTO CRUPON --> ALMACENAMIENTO CARNAZA2 --> ALMACENAMIENTO ALMACENAMIENTO --> DISPOSICION[DISPOSICION FINAL] DISPOSICION --> FIN([FIN]) </pre> <p>El descarme y la carnaza son residuos obtenidos, después de haber pasado por los procesos de descarnado y dividido.</p> <p>El Descarme o cebo es la parte de la piel que posee grasas y carnes, que después de haber sido atravesado por las cuchillas de separación esta cae en la banda transportadora que posee la máquina, la cual se conecta a la parte externa de la planta.</p> <p>El proceso de dividido, separa en dos partes la piel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carnaza • Crupon <p>El crupon es la parte sin defectos que se puede recuperar de la carnaza. Este residuo es de acuerdo a su tamaño y calidad, por medio de un control visual, retirando las partes defectuosas, operación que la realiza manualmente el operador de esta área.</p> <p>El crupon recuperado es ubicado en el área asignada.</p> <p>La carnaza y el cebo son transportados de forma separada, hacia los depósitos plásticos que se encuentran en un sitio estratégico para su almacenamiento situados en la parte externa de la planta, lugar donde permanecerá hasta el momento de su disposición final.</p> <p>La carnaza es depositada en los palets del montacargas y llevada hacia la balanza digital, para poder tomar datos del peso que posee cada contenedor, de esta forma se obtiene un registro de datos.</p> <p>El cebo recolectado no posee datos en cuanto a peso y cantidad y el traslado del mismo se lo hace diariamente (transporte)</p> <p>La carnaza previamente pesada es ubicada en palets, para su posterior entrega a clientes de esta materia prima.</p> <p>En el registro de entrega debe constar los siguientes datos::</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de cliente • Fecha de entrega • Producto • Peso (kg) <p>Finalmente se realiza el reporte de los envíos o entregas, sean de cebo o carnaza.</p>
NOMENCLATURA:		
 PARAMETRO DE CONTROL / PLAN DE REACCION		 Proceso  Datos  Registro  Control al 100% con registro  Control por muestreo con registro  Control al 100%
Elaborado por: Lissette Falcon		Aprobado por: Sr. José Laureano
Revisado por: Ing. Edison Jordan		

Elaborado: la investigadora

Figura 58. Procedimientos seguros del manejo de carnaza

 Procedimientos seguros del manejo de carnaza		Fecha de elaboración: Junio del 2017 Revisión:
OBJETIVO: Recoleccion y transporte de los residuos de los procesos de dividido.		
CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD:		PERSONAL: Verificar el correcto funcionamiento de los equipos y/o dispositivos de control. Usar los Equipos de Protección Personal (EPP), para prevenir la aparición de enfermedades profesionales las cuales aparecen con el transcurso del tiempo.
		
RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO/FORMA DE PREVENIR	PASOS	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
     C	   	<p>INICIO</p> <pre> graph TD INICIO([INICIO]) --> CEBO[CEBO] INICIO --> CARNAZA[CARNAZA] CARNAZA --> CRUPON[CRUPON] CARNAZA --> CARNAZA2[CARNAZA] CEBO --> ALMACENAMIENTO[ALMACENAMIENTO TEMPORAL] CRUPON --> ALMACENAMIENTO CARNAZA2 --> ALMACENAMIENTO ALMACENAMIENTO --> DISPOSICION[DISPOSICION FINAL] DISPOSICION --> FIN([FIN]) </pre> <p>El descame y la carnaza son residuos obtenidos, después de haber pasado por los procesos de descamado y dividido.</p> <p>El Descame o cebo es la parte de la piel que posee grasas y carnes, que después de haber sido atravesado por las cuchillas de separación esta cae en la banda transportadora que posee la máquina, la cual se conecta a la parte externa de la planta.</p> <p>El proceso de dividido, separa en dos partes la piel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carnaza • Crupon <p>El crupon es la parte sin defectos que se puede recuperar de la carnaza. Este residuo es de acuerdo a su tamaño y calidad, por medio de un control visual, retirando las partes defectuosas, operación que la realiza manualmente el operador de esta área.</p> <p>El crupon recuperado es ubicado en el área asignada.</p> <p>La carnaza y el cebo son transportados de forma separada, hacia los depósitos plásticos que se encuentran en un sitio estratégico para su almacenamiento situados en la parte externa de la planta, lugar donde permanecerá hasta el momento de su disposición final.</p> <p>La carnaza es depositada en los palets del montacargas y llevada hacia la balanza digital, para poder tomar datos del peso que posee cada contenedor, de esta forma se obtiene un registro de datos.</p> <p>El cebo recolectado no posee datos en cuanto a peso y cantidad y el traslado del mismo se lo hace diariamente (transporte)</p> <p>La carnaza previamente pesada es ubicada en palets, para su posterior entrega a clientes de esta materia prima.</p> <p>En el registro de entrega debe constar los siguientes datos::</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de cliente • Fecha de entrega • Producto • Peso (kg) <p>Finalmente se realiza el reporte de los envíos o entregas, sean de cebo o carnaza.</p>
NOMENCLATURA:		
		
Elaborado por: Lissette Falcon Revisado por: Ing. Edison Jordan Aprobado por: Sr. José Laureano		

Elaborado: la investigadora

Figura 59. Procedimientos seguros del manejo de pelo

 Procedimientos seguros del manejo de pelo		Fecha de elaboración: Junio del 2017 Revisión:
OBJETIVO: Recolección y Transporte de residuos de la maquina separadora de pelo.		
CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD:		PERSONAL: Verificar el correcto funcionamiento de los equipos y/o dispositivos de control. Usar los Equipos de Protección Personal (EPP), para prevenir la aparición de enfermedades profesionales las cuales aparecen con el transcurso del tiempo.
  		
RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO/FORMA DE PREVENIR	PASOS	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
 <p>PELIGRO RUIDO</p>  <p>PELIGRO DE CORTE Y PUNZAMIENTO</p>  <p>PRECAUCION PASO DE MONTACARGAS MANTENGA DESPEJADO</p>  <p>ATENCION PISO RESBALADIZO</p>  <p>¡PELIGRO! CAIDAS AL MISMO NIVEL</p> <p>C</p>	    	<p>INICIO</p> <p>Encender y Preparar la maquina</p> <p>pele</p> <p>ALMACENAMIENTO TEMPORAL</p> <p>DISPOSICION FINAL</p> <p>FIN</p> <ul style="list-style-type: none"> Colocar los tarros bajo la maquina separadora de pelo antes del encendido. Revisar que las instalaciones estén bien conectados a los bombos Encender la maquina separadora de pelo del tablero (este tablero contiene: stop, y paro de emergencia) <p>La función de la maquina es:</p> <ul style="list-style-type: none"> Al estar la maquina conectada a los bombos de pelambre las aguas que son desechas de estos bombos pasan por una tubería que conecta hacia la maquina y esta esta encargada de separar el pelo de estas aguas residuales. <p>El pelo es separada, hacia los depositos plasticos que se encuentran en un sitio estrategico para su almacenamiento situados en la parte externa de la planta, lugar donde permanecera hasta el momento de su disposición final.</p> <p>El pelo es depositada en los palets del montacargas y llevada hacia la balanza digital , para poder tomar datos del peso que posee cada contenedor, de esta forma se obtiene un registro de datos.</p> <p>El pelo previamente pesado es ubicado en palets, para su posterior entrega a clientes de esta materia prima.</p> <p>En el registro de entrega debe constar los siguientes datos::</p> <ul style="list-style-type: none"> Nombre de cliente Fecha de entrega Producto Peso (kg) <p>Finalmente se realiza el reporte de los envios o entregas, Del pelo</p>
NOMENCLATURA:		
PARAMETRO DE CONTROL / PLAN DE REACCION  Proceso  Datos  Registro  Control al 100% con registro  Control por muestreo con registro  Control al 100%		
Elaborado por: Lissette Falcon Revisado por: Ing. Edison Jordan Aprobado por: Sr. José Laureano		

Elaborado: la investigadora

Figura 60. Procedimientos seguros del manejo de hilachas

 Procedimientos seguros del manejo de Hilachas		Fecha de elaboración: Junio del 2017 Revisión:
OBJETIVO: Recolectión y Trasporte de residuos Del proceso del corte de hilachas.		
CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD:   		PERSONAL: Verificar el correcto funcionamiento de los equipos y/o dispositivos de control. Usar los Equipos de Protección Personal (EPP), para prevenir la aparición de enfermedades profesionales las cuales aparecen con el transcurso del tiempo.
RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO/FORMA DE PREVENIR	PASOS	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
   	   	<p>INICIO</p> <p>Genración</p> <p>Corte de Hilachas</p> <p>ALMACENAMIENTO TEMPORAL</p> <p>DISPOSICION FINAL</p> <p>FIN</p> <ul style="list-style-type: none"> • Con la ayuda de una cuchilla (corte manual), se recorta los residuos generados por la raspadora. • Colocar los cueros procesados sobre el pallet, para ser transportado al siguiente proceso. <p>Verificar que la cuchilla tenga el filo adecuado para no dañar el cuero</p> <p>Las hilachas son separada, hacia los depositos plasticos que se encuentran en un sitio estrategico para su almacenamiento situados en la parte externa de la planta, lugar donde permanecera hasta el momento de su disposicion final.</p> <p>Las Hilachas son depositada en los palets del montacargas y llevada hacia la balanza digital , para poder tomar datos del peso que posee cada contenedor, de esta forma se obtiene un registro de datos.</p> <p>Las hilachas previamente pesado es ubicado en palets, para su posterior entrega a clientes de esta materia prima.</p> <p>En el registro de entrega debe constar los siguientes datos::</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de cliente • Fecha de entrega • Producto • Peso (kg) <p>Finalmente se realiza el reporte de los envios o entregas,</p>
NOMENCLATURA:  PARAMETRO DE CONTROL / PLAN DE REACCION  Proceso  Datos  Registro  Control al 100% con registro  Control por muestreo con registro  Control al 100%		
Elaborado por: Lissette Falcon		Revisado por: Ing. Edison Jordan
Aprobado por: Sr. José Laureano		

Elaborado: la investigadora

Figura 61. Procedimiento seguro del manejo de retazos de cuero

 Procedimientos seguros del manejo de retazos de cuero		Fecha de elaboración: Junio del 2017 Revisión:
OBJETIVO: Recoleccion y transporte de los residuos del proceso de Clasificado en el area de Acabado		
CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD: 		PERSONAL: Verificar el correcto funcionamiento de los equipos y/o dispositivos de control. Usar los Equipos de Protección Personal (EPP), para prevenir la aparición de enfermedades profesionales las cuales aparecen con el transcurso del tiempo.
RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO/FORMA DE PREVENIR	PASOS	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
 PELIGRO RUIDO		INICIO El Retazos de cuero son residuos obtenidos, despues de haber Quitado las imperfecciones al cuero luego de haberle dado el tratameitno final al cuero.
 PELIGRO DE CORTE Y PUNZAMIENTO		Retazos de cuero Al cuero se realiza una actividad de saneado donde a la superficie de la flor se le buscan imperfecciones por estrías, soltura de flor, cicatrices, porosidades, estos son cortados;
PRECAUCION  PASO DE MONTACARGAS MANTENGA DESPEJADO		ALMACENAMIENTO TEMPORAL Las imperfecciones estas son recortadas del cuero a la semana salen alrededor de 50kg, por lo que se almacena en tanques o lonas.
 ATENCION PISO RESBALADIZO		DISPOSICION FINAL LOs retazos de cuero son depositados en los palets del montacargas y llevada hacia la balanza digital , para poder tomar datos del peso que posee de esta forma se obtiene un registro de datos.
 ¡PELIGRO! CAIDAS AL MISMO NIVEL C		La Retazos de cuero previamente pesada es ubicada en palets, para su posterior entrega a clientes de esta materia prima. En el registro de entrega debe constar los siguientes datos:: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de cliente • Fecha de entrega • Producto • Peso (kg) Finalmente se realiza el reporte de los envios o entregas, Ya sea a los gestores ambientales o gestores informales.
NOMENCLATURA: 		
Elaborado por: Lissette Falcon		Revisado por: Ing. Edison Jordan
		Aprobado por: Sr. José Laureano

Elaborado: la investigadora

5. Tratamiento

En la empresa no se realiza ningún tratamiento a los residuos, lo que se realiza son los registro de desechos, su almacenamiento temporal y por ultimo su disposición final, que es ser entregados gestor ambientales, informales y recolector municipal.

Frecuencias, equipos, señalizaciones que deberán emplearse para el manejo de residuos

- Para todos los desechos que son reciclables se los cuantificará semanalmente la cantidad generada, en kilogramos. Serán entregados a personal específico.
- El descarte, carnaza, pelo, hilachas, virutas de wet blue, polvillos, retazos de cuero se los considerará en kilogramos. Su gestión se la debe hacer en el menor tiempo por las características putrescibles de estos desechos.

6. Disposición final

La Curtiembre Aldás será la encargada de establecer a quien se destine la disposición final de los residuos, es decir a los lugares previamente consignados, el cual puede ser bien una gestora o sencillamente para aquellos residuos a los que no se les pueda dar un tratamiento el envío y disposición será por parte del servicio de recolección municipal de Ambato en el relleno sanitario de la ciudad.

A continuación se dará a conocer las distintas gestoras ambientales sugeridas, con sus respectivos residuos que serán tratados por las mismas:

Descarte.- la empresa Curtiembre Aldás genera los 4843 kg que salen a la semana.

Además se sabe de estudios, en el que le dan un uso al descarte como los siguientes:

- *Análisis del tratamiento ideal usando baños termotratados para la separación de cal de los residuos de descarte en curtiembres*

Se analiza el tratamiento ideal usando baños termotratados para la separación de cal de los residuos de descarte. Para su desarrollo se seleccionó una muestra de descarte representativa, homogénea y con menos tiempo de almacenamiento. Dicha muestra se redujo al tamaño de 1 cm² y se conservó refrigerada para posteriormente realizar los análisis de grasa, pH y presencia de cal.

Los baños termotratados de descalcado se realizaron a tres temperaturas diferentes (26, 30 y 35 °C). Se utilizó como agente descalcante el ácido sulfúrico en tres

concentraciones (3, 2 y 1 N). Además se usó un sistema de agitación simulando el bombo en proceso industrial.

Finalmente el estudio demostró que se puede retirar la cal y mantener el porcentaje de grasa, en los residuos de descarte, manteniendo una temperatura en el bombo de 30 °C y una concentración de ácido sulfúrico de 2 ó 1 N durante 4 h [3].

- *Diseño óptimo del proceso de extracción de grasa a partir del residuo de descarte derivado del proceso de curtación*

En esta investigación se evaluaron las condiciones óptimas para la producción de grasa a partir del descarte en la empresa Curtimbres de Itagüí S.A., localizado en el departamento de Antioquia, Colombia.

Se midieron parámetros como la temperatura, volumen de agua de cocción, tratamiento del residuo líquido mediante coagulación-floculación, para obtener productos como el clarificado que podría ser usado en los lavados de la zona de pelambre y un residuo sólido al cual se realizó un tratamiento de compostaje, demostrando ser una técnica viable y económica.

Carnaza.- la empresa Curtiembre Aldás tiene como gestor a la empresa MASCAN (productora de juguetes caninos), quien compra los 4843 kg que salen a la semana; a un costo de 0.30 dólares el kilogramo (vigente a Julio 2017).

- Este material es vendido a la empresa gestora GELCO (productora de gelatina), quien compra las 6000 pieles que salen semanalmente; a un costo de 0.25 dólares americanos el kilogramo (vigente a Julio 2017).

Av. Confraternidad y 22 de Julio, Vía a Salasaca (desvió diagonal a la ex coca cola), Totoras, Telf.: (03) 274-8118

Retazos de Cuero.- Este es uno de los desechos más comercial por los artesanos de Quisapincha dedicadas a la elaboración de artículos pequeños de cuero, quien son los que compran los 50 kg que salen a la semana; a un costo de \$ 20 dólares americanos por costal (vigente a Julio 2017).

Artisanos de Quisapincha, Ambato.

Papel y cartón.- Dado que es un material para reciclar es vendido a la empresa gestora MAXIMETAL, quien son los que compran los 2kg de papel y los 10kg de cartón que salen a las tres semanas; a un costo de 0.06 dólares americanos el kilogramo de papel y a 0.02 dólares americanos el kilogramo de cartón (vigente a Julio 2017).

A 100m del colegio Santa Rosa, Santa Rosa, telf.: (03)3064780.

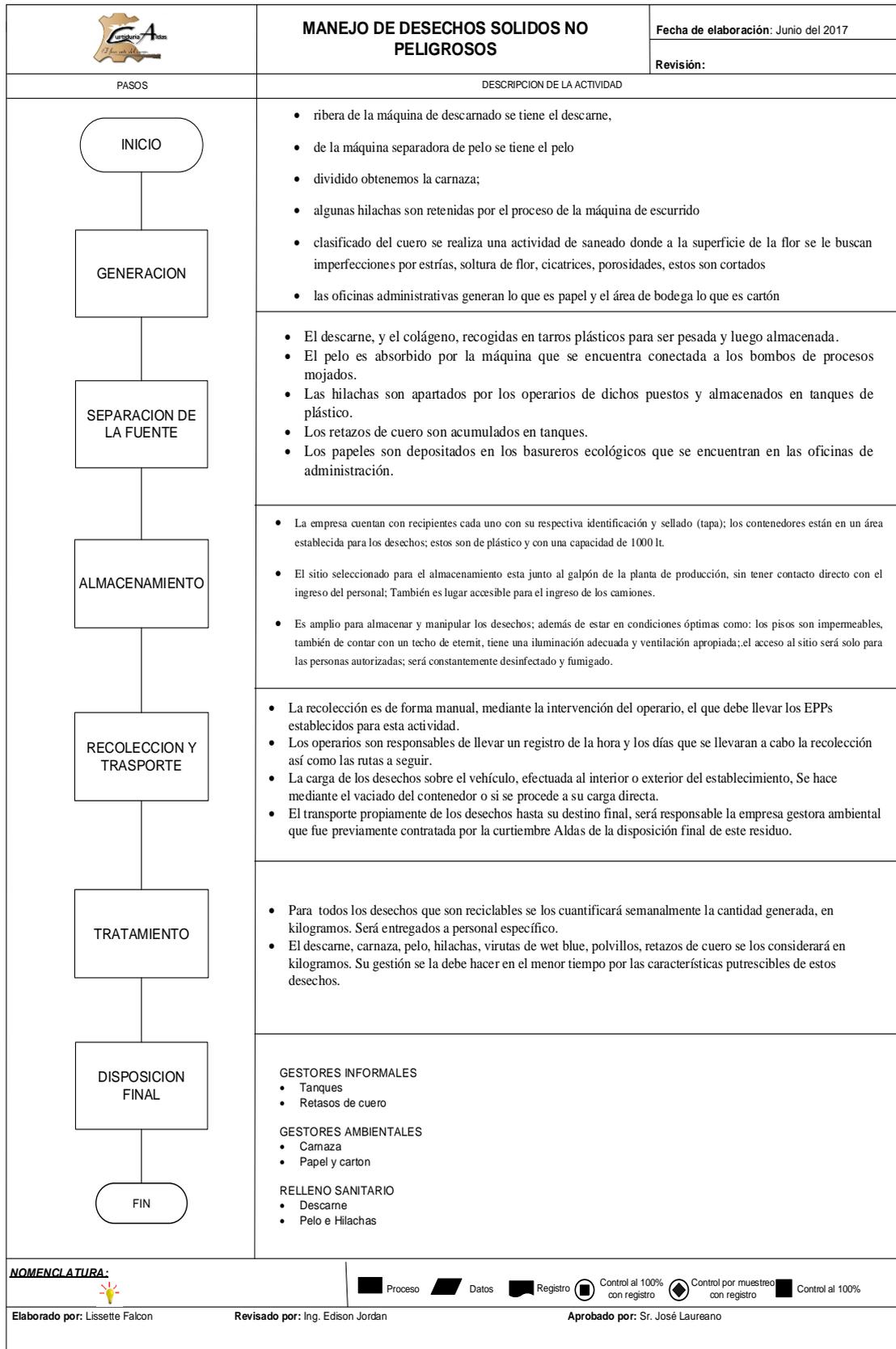
Envases de Pásticos.- Este material es reunido y almacenado hasta obtener una cantidad considerable, los compradores son gestores informales, quienes compran los 8 kg cada 3 meses; a un costo de 0.50 dólares americanos el kilogramo (vigente a Julio 2017).

El pelo e hilachas.- al no existir una empresa gestora especifican de estos dos desechos, la disposición final será en el relleno sanitario; estos son trasladados a su destino final mediante el recolector específico para desechos industriales en los siguientes horarios: Marte y viernes a las 10h00.

La ruta que deben seguir los camiones que llevan este desecho se la detalla. (ver anexo3)

A continuación se describe el plan de manejo de los desechos sólidos no peligros mediante un diagrama de flujo.

Figura 62. Diagrama de flujo del manejo de desechos sólidos no peligrosos



Elaborado: la investigadora

Manejo de Desechos Solido peligrosos y/o especiales

1. Generación

Luego de indagar los procesos productivos de la empresa Curtiembre Aldás, la investigación muestra que la generación de desechos sólidos peligrosos/especiales se da en distintas áreas de la industria como, los desechos especiales se tiene: en el área de curtido, luego del proceso de los bombos el cuero es rebajado su grosor desprendiéndose una viruta de Wet Blue esto se da por la función de una máquina, son apartados por los operarios de dichos puestos y almacenados en tanques de plástico.

También en el área de acabado donde el cuero pasa por la operación de lijado en el cual se desprende un polvillo; este es absorbido por una máquina que está conectada mediante tubos a la parte exterior de la empresa donde es almacenada en envolturas. En una cantidad mínima es recogido el aceite que elimina cada máquina del proceso de producción de la empresa Curtiembre Aldás.

Por otra parte se tiene los desechos sólidos peligrosos que se producen en el proceso de curtido los lodos de cromo (Cr^{+3}), estos son filtrados por una máquina de las aguas que surgen de los bombos de curtido se observa en la figura51; la empresa también cuenta con análisis CRETID de los lodos (ver anexo 14y16). Los plástico generados al mes, son considerados como peligrosos debido a que en su interior se encuentran sustancias tóxicas usados en el proceso de tinturado, siendo el más tóxico aquel que dentro de su composición contiene cromo.



Figura 63. Máquina separadora de solidos
Fuente: Curtiembre Aldás

2. Almacenamiento

Los residuos sólidos peligrosos/especiales se deberán disponer temporalmente en recipientes o contenedores cerrados (con tapa), identificados, clasificados, en orden; además tener una capacidad acorde con el volumen generado y el almacenamiento temporal se lo realizara bajo las condiciones del INEN.

Del periodo de almacenamiento

- La empresa tiene como establecido almacenar los desechos peligrosos/ especiales en un periodo máximo de 15 días, desde su generación.
- Los trabajadores de la empresa cuenta con los EPPs necesarios para separar de la fuente y posteriormente el almacenado de los desechos.

De los lugares de almacenamiento

- El sitio seleccionado para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos se encuentra junto al galpón de la planta de producción, sin tener contacto directo con el ingreso del personal; además de ser un lugar accesible para el ingreso de los camiones recolectores.
- Este lugar es amplio por lo que se puede almacenar y manipular los desechos; además de estar en condiciones óptimas como: los pisos son impermeables, también de contar con un techo de eternit, tiene una iluminación adecuada y ventilación apropiada.
- El acceso al sitio será solo para las personas autorizadas; será constantemente desinfectado y fumigado.
- Toda el área establecida para los desechos sólidos peligrosos/especiales cuenta con la señalética según la normativa.

Del Etiquetado

- Las etiquetas deben ser de materiales resistentes a la manipulación y la intemperie, pueden ser adheribles o estar impresas en el empaque, adicionalmente llevar marcas indelebles y legibles, que certifiquen que están fabricadas conforme a las norma INEN 2288.

- Para etiquetar un producto químico peligroso se debe utilizar el sistema de la National Fire Protection Association NFPA, es decir un rombo cuadrangular no menor de 100 mm × 100 mm, dividido en 4 zonas a las cuales les corresponde un color y un número. Los códigos de colores se deben aplicar de acuerdo a lo indicado.
- Las etiquetas deben estar escritas en idioma español y los símbolos gráficos o diseños incluidos de las etiquetas deben aparecer claramente visibles
- Cada envase o embalaje debe contar con dos etiquetas iguales relacionadas con el peligro correspondiente, las cuales deben colocarse en la parte superior y lateral de los mismos, para permitir la rápida identificación de los productos y de los peligros asociados con ellos.(ver anexo 3)

En este momento la empresa almacena los siguientes desechos sólidos peligrosos/especiales que son:

Virutas de Wet Blue.- las virutas son del proceso de rebajado, esta máquina desprende alrededor de 807 kg semanalmente, va a ser almacenado en el área establecida a continuación se detalla en la figura.



Figura 64. Desecho del proceso de raspado
Fuente: Curtiembre Aldás

Polvillo.- este desecho es generado por el lijado del cuero esta actividad se la realiza en la máquina, en el lapso de 7 días se genera 30kg, es acumulado en el espacio señalado como se indica en la figura.



Figura 65. Almacenamiento del Polvillo
Fuente: Curtiembre Aldás

Aceite.- este es recolectado de cada máquina, en un envase plástico con tapa; a la semana sale alrededor de 0.5lt en total; este es llevado al área de mantenimiento donde es su lugar de almacenaje como se muestra a continuación en la figura.



Figura 66. Desechos de Aceite
Fuente: Curteimbre Aldás

Lodos.- son las secuelas de una máquina que filtran estos se desprenden de los bombos tanto de ribera como curtido, en el lapso de 7 días se acumula 403 kg de desecho; este es acumulado en el área señalada más adelante se observa en la figura.



Figura 67. Máquina separadora de solidos
Fuente: Curtiembre Aldás

Tanques.- este puede causar daños a la salud humana por ende se debe tener un riguroso cuidado almacenaje, a la semana salen 0.5 kg, para ser a cumulado en la zona ya establecida como se indica en la figura.



Figura 68. Almacenamiento de los tanques vacíos de ácido sulfúrico
Fuente: Curtiembre Aldás

3. Recolección

Los trabajadores de la empresa cuenta con los EPPs necesarios para recoger de los desechos sólidos peligroso/especiales así mismo la empresa cuenta con acuerdos de devolución a las empresas que distribuyen los químicos VER ANEXO DEL 5 AL 13.

A continuación se tiene la descripción de los desechos sólidos peligroso/especiales que son recolectados:

La Viruta de Wet blue, deben ser recogidos en recipientes resistentes, seguro y sellado; el polvillo son acumulados en bolsas plásticas. Estos residuos deben estar debidamente etiquetados como peligrosos/especiales indicando las características por las cuales son considerados, sin posibilidad de uso.

Los envases plásticos se deben recolectar y almacenar en una bodega cubierta específica para este tipo de residuos, igualmente deben ir etiquetados como peligrosos, y serán separados aquellos que serán devueltos a los proveedores y aquellos que deberán ser entregados a una gestora ambiental.

Los encargados de la recolección y protección de los residuos serán las personas encargadas de cada proceso de la planta en los cuales estos se generen.

Figura 69. Procedimientos seguros para la viruta de Wet Blue

 Procedimientos seguros del manejo de Wet Blue		Fecha de elaboración: Junio del 2017 Revisión:
OBJETIVO: Recolectión de los residuos de La maquina de raspado.		
CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD:   		PERSONAL: Verificar el correcto funcionamiento de los equipos y/o dispositivos de control. Usar los Equipos de Protección Personal (EPP), para prevenir la aparición de enfermedades profesionales las cuales aparecen con el transcurso del tiempo.
RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO/FORMA DE PREVENIR	PASOS	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
		<p>INICIO</p> <p>Wet Blue</p> <p>En el área de curtido, el cuero es rebajado su grosor desprendiéndose una viruta de Wet Blue esto se da por la función de una máquina, son apartados por los operarios de dichos puestos</p>
		<p>ALMACENAMIENTO TEMPORAL</p> <p>La Viruta de Wet blue es separada hacia los depositos plasticos que se encuentran en un sitio estrategico para su almacenamiento situados en la parte externa de la planta, lugar donde permanecera hasta el momento de su disposicion final.</p>
 <p>C</p>		<p>DISPOSICION FINAL</p> <p>La Virtua de Wet blue previamente pesada es ubicada en palets, para su posterior entrega a clientes de esta materia prima.</p> <p>En el registro de entrega debe constar los siguientes datos::</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de cliente • Fecha de entrega • Producto • Peso (kg) <p>Finalmente se realiza el reporte de los envios o entregas,</p>
NOMENCLATURA: 		
Elaborado por: Lissette Falcon		Aprobado por: Sr. José Laureano

Elaborado: la investigadora

Figura 70. Procedimientos seguros para el polvillo

 Procedimientos seguros del manejo de Polvillo		Fecha de elaboración: Junio del 2017 Revisión:
OBJETIVO: Recolectión de los residuos de La lijado.		
CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD: 		PERSONAL: Verificar el correcto funcionamiento de los equipos y/o dispositivos de control. Usar los Equipos de Protección Personal (EPP), para prevenir la aparición de enfermedades profesionales las cuales aparecen con el transcurso del tiempo.
RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO/FORMA DE PREVENIR	PASOS	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD
  		<p>En el area de acabado la operación de lijado en el cual se desprende un polvillo; este es absorbido por una máquina que está conectada mediante tubos a la parte exterior de la empresa donde es almacenada en envolturas.</p> <p>El polvillo es almacenado en envolturas y estan ubicados en la parte externa sitio estrategico en un lugar donde permanecera hasta el momento de su disposicion final.</p> <p>La polvillo es depositado en los palets del montacargas y llevada hacia la balanza digital , para poder tomar datos del peso que posee cada contenedor, de esta forma se obtiene un registro de datos.</p> <p>El polvillo previamente pesada es ubicada en palets, para su posterior entrega a clientes de este desecho.</p> <p>En el registro de entrega debe constar los siguientes datos::</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de cliente • Fecha de entrega • Producto • Peso (kg) <p>Por otra parte los trabajadores deben contar con los Epps para cargar al camion que llevara al relleno satinario</p>
NOMENCLATURA: 		
Elaborado por: Lissette Falcon Revisado por: Ing. Edison Jordan Aprobado por: Sr. José Laureano		

Elaborado: la investigadora

Figura 71. Procedimientos seguros para los lodos

 Procedimientos seguros del manejo de lodos		Fecha de elaboración: Junio del 2017 Revisión:	
OBJETIVO: Recolectión de los residuos de La maquina separadora de solidos.			
CONDICIONES GENERALES DE SEGURIDAD: 		PERSONAL: Verificar el correcto funcionamiento de los equipos y/o dispositivos de control. Usar los Equipos de Protección Personal (EPP), para prevenir la aparición de enfermedades profesionales las cuales aparecen con el transcurso del tiempo.	
RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO/FORMA DE PREVENIR	PASOS	DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD	
   c	 <p style="text-align: center;">INICIO</p> <p style="text-align: center;">Separadora de solidos</p>  <p style="text-align: center;">ALMACENAMIENTO TEMPORAL</p>  <p style="text-align: center;">DISPOSICION FINAL</p> <p style="text-align: center;">FIN</p>	<p>los lodos de cromo (Cr^{+3}), estos son filtrados por una máquina de las aguas que surgen de los bombos de curtido, esta maquina separa los solidos y los lodos.</p> <p>Los lodos son las secuelas de una maquina que filtra estos se desprenden de los bombos es almacenado en canecas y estan ubicados en la parte externa sitio estrategico en un lugar donde permanecera hasta el momento de su disposicion final.</p> <p>Los loods son depositado en los palets del montacargas y llevada hacia la balanza digital , para poder tomar datos del peso que posee cada contenedor, de esta forma se obtiene un registro de datos.</p> <p>Los lodos previamente pesada es ubicada en palets, para su posterior entrega a clientes de este desecho.</p> <p>En el registro de entrega debe constar los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre de cliente • Fecha de entrega • Producto • Peso (kg) <p>Por otra parte los trabajadores deben contar con los Epps para cargar al camion que llevara al relleno satinario</p>	
	NOMENCLATURA: 		
	Elaborado por: Lissette Falcon		Revisado por: Ing. Edison Jordan
Aprobado por: Sr. José Laureano			

Elaborado: la investigadora

4. Transporte

El transporte de la Viruta de Wet blue, polvillo va a estar a cargo de la misma empresa ya que éste no será enviado a ninguna Gestora Ambiental. Estos serán transportados por los camiones recolectores municipales y por el personal encargado en los horarios previamente fijados. Los envases plásticos serán transportados por los proveedores de éstos o por la Gestora Ambiental dependiendo del acuerdo al que se haya llegado.

Al tratarse de residuos peligrosos/especiales es necesario contar con un registro de entrega o venta del residuo VER ANEXO 2.

Además la empresa curtiembre Aldás tiene sugerida una ruta para el transporte de los desechos que van al relleno sanitario. (Ver anexo 5)

5. Sistema de eliminación y disposición final

La **viruta de Wet blue** así como el **polvillo** de cuero no tiene un tratamiento; por ende, se propone que la empresa adquiera una máquina compactadoras y así poder reducir los niveles de peligro que generan estos desechos; para que después sean dispuestos en el relleno sanitario de la ciudad de Ambato (ver anexo).

Descripción de la máquina

Máquina compactadora del polvo producido por las Máquinas de lijar y desempolvar. Trabaja totalmente en automático. Reducción del volumen hasta de un 80%, remitiendo un ahorro considerable en transporte.

Tabla 9. Descripción de la compactadora de polvo

DATOS BASICOS			
Voltaje:	380V 50Hz	Energía:	15KW 20HP
Tipo Conducido:	Hidráulico	Material:	Acero Inoxidable
Peso:	2700kg	Lugar de Origen:	China
Marca:	Huicheng	Certificado:	CE ISO
Número del Modelo:	HB 110-10070	Tamaño de bala:	1m ³

Elaborado: la investigadora



Figura 72. Máquina Compactadora de polvo

Además se sabe de varios estudios, en el que le dan un uso a la viruta de wet blue como los siguientes:

- *Obtención de un material compuesto a partir de matriz de pvc y virutas de “wet-blue” provenientes de la etapa de rebajado en el proceso de curtición*

El objetivo de este trabajo fue reciclar las virutas de “Wet-Blue” (VWB), generadas en las curtiembres en la etapa de rebajado, mediante la incorporación de las mismas como material de refuerzo en un material compuesto de matriz de PVC [1].

- *Aglomerados de Viruta de Wet Blue*

El proyecto “Valorización de Virutas de Cuero – Aislante térmico y recuperación de péptidos” propone elaborar un aislante aprovechando la baja conductividad térmica del cuero, y el poder adhesivo de las “colas” producto de la hidrólisis del colágeno; generando un material aglomerado, utilizando como carga las virutas y como adhesivo los productos de la reacción [48].

Los **lodos**.- luego de que pasan por la planta de tratamiento, y es eliminado el Cr+3 estos lodos pueden ser reutilizados de las siguientes maneras:

- *Uso de lodos de depuradora sobre suelos de baja productividad en Santa Fe (Argentina)*

El presente trabajo detalla sobre el evaluó de lodos de depuradora sobre la capacidad de productiva de los suelos de baja aptitud del centro-norte de Santa Fe, y sobre la producción de sorgo y avena. Se evaluaron dosis entre 0 y 38,5 y entre 0 y 109 Mg de

materia seca de lodo/ha, para sorgo y avena respectivamente. En ambos cultivos se observó respuesta positiva en comparación con el testigo. La salinidad moderada del lodo no afectó a los cultivos ya que se lavó con las precipitaciones. Se observó efecto positivo sobre las propiedades químicas y físicas del horizonte superficial, destacándose fósforo extraíble, calcio y magnesio intercambiable, nitrógeno total y carbono orgánico, estabilidad de agregados, e intervalo hídrico óptimo. El pH del suelo sólo tiende a mejorar con altas dosis [49].

- *Evaluación de enmiendas en el proceso de compostaje de residuos de curtiembres*

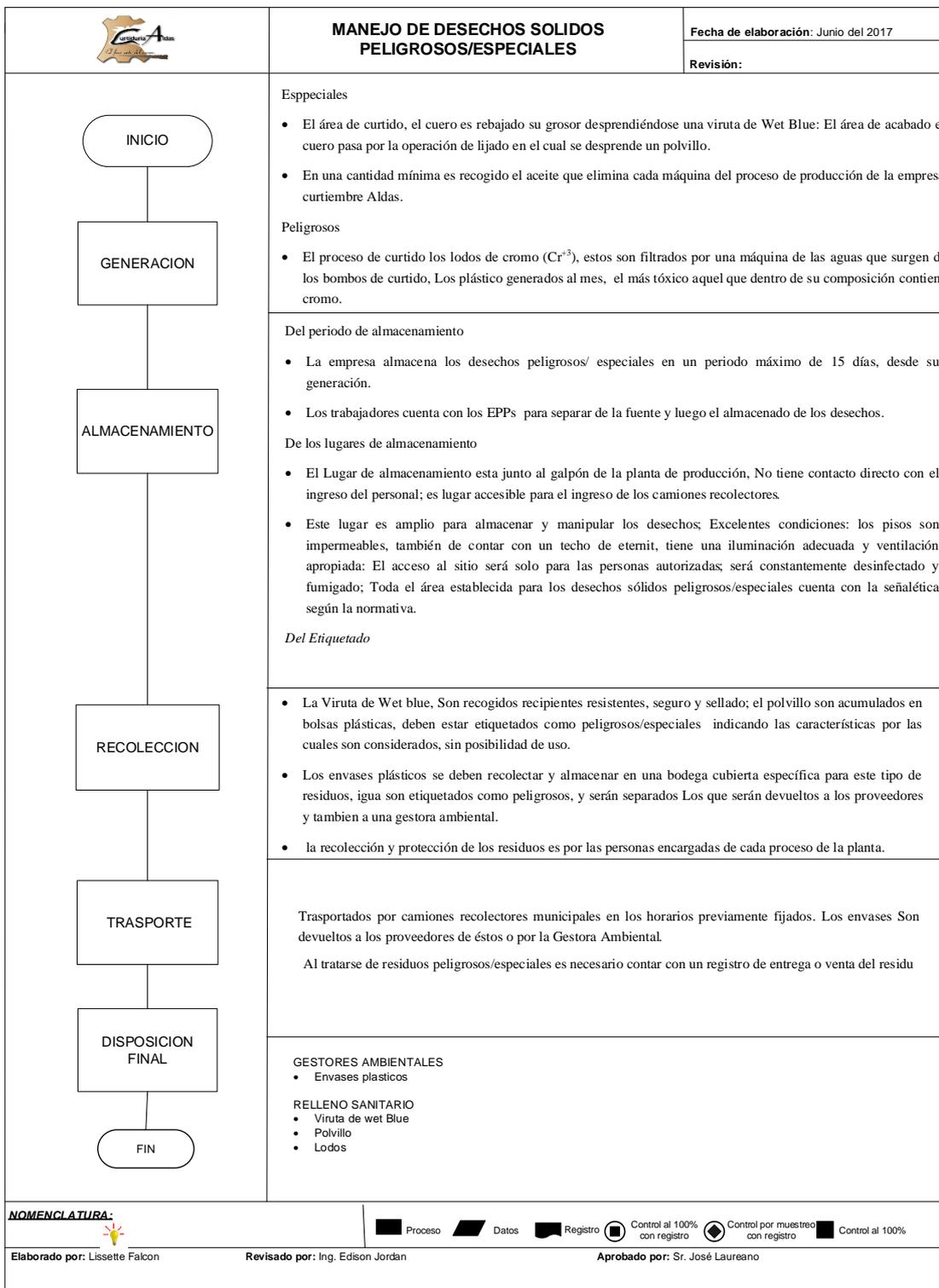
El compost de estos residuos ha sido utilizado para aplicación al suelo, pero es usado con restricción, pues es estrictamente dependiente de la concentración de cromo, que debe ser menor a 350 mg kg⁻¹, se ha reportado que suelos enmendados con este tipo de compost elevan la concentración de cromo, inhiben la actividad microbiana [50].

Dejando en claro que la planta de tratamiento aún no se encuentra activa razón por la cual este desechos es enviado al relleno sanitario siendo su destino final, mediante el recolector específico para desechos industriales en los siguientes horarios: Marte y viernes a las 10h00.

Los **envases plásticos**.- serán enviados a los proveedores con el fin de que ellos los reenvasen; o se enviarán a la Gestora Ambiental GADERE, quienes son los que compran en un periodo de 8 meses tiempo en el cual se logra recolectar lo requerido por la gestora; son adquiridos a un costo de 0.08 dólares el kilogramo (vigente hasta Julio del 2017).

Av. Naciones Unidas y Av. Rio Amazonas, Quito, Telf.: (02) 601-5070

Figura 73. Diagrama de flujo del manejo de desechos sólidos peligrosos/especiales



Elaborado: La investigadora

En la tabla 6. Se detalla el plan de manejo de residuos sólidos planteados para la empresa Curtiembre Aldás.

Tabla 10. Programa de manejo de desechos

Programa de Manejo de Desechos													
Objetivo:		Establecer las medida necesarias para el plan de manejo de desechos sólidos de la Curtiembre Aldás											
Lugar de Aplicación:		Área del proceso productivo de la Curtiembre Aldás											
Responsable:		Representante Legal											
Impacto Identificado	Residuo	Cantidad Kg	Indicadores	Manejo Propuesto		Disposición Final				Plazo	Propuesta Investigada	Observación	
				Separación de la fuente	Tratamiento	Relleno Sanitario	Gestores Informales	Gestores Ambientales	Retorno al proveedor				
Contaminación del Suelo	Descarne	4843	kg de piel entregada/kg de carnaza recolectada x100	X				X			Semanal	Diseño óptimo del proceso de extracción de grasa a partir del residuo de descarne derivado del proceso de curtación	Dándole el debido tratamiento, podría ser abono
Contaminación del Suelo	Envases Plásticos	8	Cantidad de recipientes entregados /Cantidad de recipientes recolectados x100	X				X	X		Anual		
Contaminación del Suelo	Pelo	1614	Kg de pelo registrado/kg de pelo recolectados x100	X		X					Semanal		

Contaminación del Suelo	Carnaza	6000	kg de pieles recibidas/kg de pieles recolectadasx100	X					X	Semanal	Análisis del tratamiento ideal usando baños termotratados para la separación de cal de los residuos de descarte en curtiembres [3]
Contaminación del Suelo	Lodos	403	kg de lodos estabilizados / kg de lodos recolectados x100	X		X				Semanal	Uso de lodos de depuradora sobre suelos de baja productividad en Santa Fe (Argentina)
Contaminación del Suelo	Hilachas	25	Kg de pelo registrado/kg de pelo recolectadosx100	X		X				Semanal	
Contaminación del Suelo	Virutas de Wet blue	807	Kg de pelo registrado/kg de pelo recolectadosx100	X		X				Semanal	Aglomerados de Viruta de Wet Blue
	Aceites	0.5 lt	lt de aceite estabilizados/lt de aceite recolectadox100	X			X			Mensual	

Contaminación del Suelo	Polvillo	30	Kg de polvillo registrado/kg de polvillo recolectadosx100	X		X				Semanal	Maquina Compactadora	Propone a la empresa adquirir la máquina para así reducir el nivel de riesgo (volatilidad)
Contaminación del Suelo	Retazos de Cuero	50	Kg de retazos de cuero registrado/kg de retazos de cuero recolectadosx100	X						3 Semanas	Diseño y desarrollo de producto, reutilización de retazos de cuero y materiales sintéticos de la industria marroquinera (fragmento diseño) [51]	
Contaminación del Suelo	Papel	2	kg de papel entregado/kg de papel recolectadosx100	X				X		Trimestral		
Contaminación del Suelo	Cartón	10	kg de cartón entregado/kg de cartón recolectadosx100	X				X		Trimestral		

Fuente: Elaborado por la investigadora

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- En la Curtiembre Aldás luego de haber analizado el proceso productivo de la empresa donde se observa que en cada etapa se tiene una buena distribución; para cada área del procesos se realiza la identificación y cuantificación de los desechos sólidos, al mismo tiempo la empresa, busca cumplir con de la normativa legal vigente; de igual manera se ha propuesto cumplir con la planta de tratamiento, la empresa tiene que dar un mejor manejo a los desechos sólidos por lo que buscara gestores adecuados para cada uno de los desechos.
- Se realiza un diagrama de flujo de cada área, donde se observa tanto la materia prima que ingresa al proceso como el desecho que son generados por la maquinas; a los cuales se clasifican mediante la norma INEN 2841 y lo cual permite sepáralos según la clase de residuo no peligroso y peligrosos/ especiales, y darles el debido manejo; además se los cuantifico para llevar un registro de cada desechos que genera la empresa.
- En el levantamiento de la línea base, en un periodo de Junio a Diciembre del 2016, se identifican los impactos negativos dando como resultado que la empresa no tiene una adecuada clasificación de los residuos sólidos, ya sea por la falta de conocimientos, conciencia ambiental o recursos; lo que hace necesario, la implementación de un plan de manejo de residuos sólidos.
- En el proceso productivo de la curtiembre Aldás se ejecuta el plan de manejo de desechos sólidos que da inicio desde su generación, en la cual se describe la actividad que se realiza en cada área y como se forja cada desechos; además la separación del residuo de la fuente es ejecutado por los operarios; por otra parte el almacenamiento

es llevado a cabo en los sitios predestinados; por último el tratamiento final del desecho sólido se lo hace por medio de gestores ambientales y el relleno sanitario; quienes tiene un horario establecido para la recolección. Cada una de las actividades cumplen con los requerimientos establecidos por la normativa legal, así como los tragadores cuentan con los EPP`s requeridos para ejecutar dichas actividades.

5.2 Recomendaciones

- Efectuar charlas de capacitación y concientización al personal, para que puedan conocer de mejor manera los efectos que causan al medio ambiente el no realizar un manejo adecuado de estos desechos y principalmente que no se debe mezclar estos con residuos comunes.
- Se debe establecer zonas de recolección y ubicar colectores bien identificados para separarlos de los otros desechos provenientes del proceso productivo y llevar un control de las cantidades generadas para saber cuánto desecho se va a tener para almacenar y tratar. Adicionalmente se recomienda la implantación de las actividades establecidas para el mejoramiento del manejo del combustible, calidad de suelo y disposición de desechos no peligrosos
- Se recomienda a la empresa curtiembre Aldás tomar las medidas en todas las áreas de la producción como son: implementar la señalización interna de la curtiduría; mejorar el sistema de recolección y disposición final de los desechos comunes y peligrosos; ejecutar un simulacro de incendio con el cuerpo de bomberos del Cantón Ambato; realizar un chequeo médico del personal que labora en la curtiduría.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Bibliografía

- [1] J. L. Navas, «Obtención de un material compuesto a partir de una matriz de pvc y virutas de wet blue provenientes de la etapa de rebajado en el proceso de curtición,» Escuela politecnica Nacional, Quito, 2016.
- [2] R. V. Numpaque y S. E. Viteri, «Biotransformación del pelo residual de curtiembres,» *REVISTA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS*, vol. 33, n° 2, pp. 95-105, 2016.
- [3] Y. Aguas Mendoza, , . R. Olivero Verbel, I. Mercado Martínez, K. Cury Regino, C. Martínez Betancourt y A. Paris Pérez, «Análisis del tratamiento ideal usando baños termotratarados para la separación de la cal de los residuos de descarte en curtiembres,» *Ingenieras USBMED*, vol. 7, n° 1, 2016.
- [4] L. F. Palacios, «Diseño óptimo del proceso de extracción de grasa a partir del residuo de descarte derivado del proceso de curtición,» vol. 16, pp. 21-32, 2016.
- [5] C. Espin, «La planta de tratamiento de aguas residuales de la curtiduría Tungurahua y la normativa legal para el manejo integral de desechos líquidos provenientes de curtiembres,» Tesis Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2014.
- [6] J. Herrera Silva, «Cómo saca Holanda partido de la basura,» *El tiempo*, 14 Julio 2014.
- [7] G. Merino, «Plan de manejo de Residuos sólidos en cinco empresas del parque industrial Ambato», Ambato: Tesis Universidad Internacional SEK, 2006.
- [8] M. d. Ambiente, «Programa ‘PNGIDS’ Ecuador,» 2016. [En línea]. Available: <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>. [Último acceso: 15 Mayo 2016].
- [9] J. L. C. Rivera, «El residuo líquido de las curtiembres. Estudio de caso,» *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal.*, vol. 16, n° 2, p. 14, 2007.
- [10] K. Guzman Ordoñez, «Reducción de emisiones de la etapa de pelambre en el proceso de curtido de pieles.,» *Revistas Bolivianas*, vol. IV, n° 4, pp. 464-492, 2010.

- [11] J. A. Ramirez Gomez, «Evaluación de la gestión integral de residuos sólidos en las curtiembres de San Benito,» Tesis Universidad Militar Nueva Granada, 2014.
- [12] A. D. Portilla Pozo, «Análisis técnico ambiental del proceso de la curtiduría serrano de la ciudad de Ambato y diseño de la planta de tratamiento de las aguas residuales,» Tesis Universidad Central del Ecuador, Quito, 2013.
- [13] M. J. Ordoñez Galán, «Elaboracion de el plan de gestion de residuos para la empresa curtiembre del valle, ubicada en el municipio de san jose,» Tesis Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga, 2011.
- [14] V. V. Salinas, «Análisis comparativo sobre el método de producción del cuero entre las provincias de Tungurahua y Azuay,» Tesis Universidad del Azuay, Cuenca, 2014.
- [15] J. Rivera Flores, «Caracterización de residuos sólidos urbanos en la ciudad de Teziutlán Puebla en Febrero del 2012,» Tesis Instituto Tecnológico Superior de Teziutlán, Teziutlán, 2012.
- [16] «Grupo Enusa,» Emgrisa, 21 Octubre 2014. [En línea]. Available: <http://www.emgrisa.es/wiki/tipos-de-residuos/>. [Último acceso: 22 Marzo 2016].
- [17] E. C. Licon, «Gestión Integral de Residuos,» Tesis Universidad Internacional del Atlantico, Hawaii, 2006.
- [18] «Fundacion CRANA,» El problema de los residuos: causas y soluciones: Tipos y clasificación, [En línea]. Available: http://www.crana.org/es/residuos/mas-informacion_6/tipos-clasificacion. [Último acceso: 22 Abril 2016].
- [19] v. y. d. T. Ministerio de Ambiente, Gestion Integral de Desechos o Residuos peligrosos, Bogotá: Bases Conceptuales, 2007.
- [20] «Twenergy,» 1 Diciembre 2011. [En línea]. Available: <http://twenergy.com/a/residuos-no-peligrosos-395>. [Último acceso: 22 abril 2016].
- [21] M. d. ambiente, «Libro VI Anexo 6: Normas de Calida Ambiental para el Manejo y Disposicion Final de Desechos Solidos No peligrosos,» Texto Unificado de la Legislacion Secundaria Medio Ambiental (TULSMA).

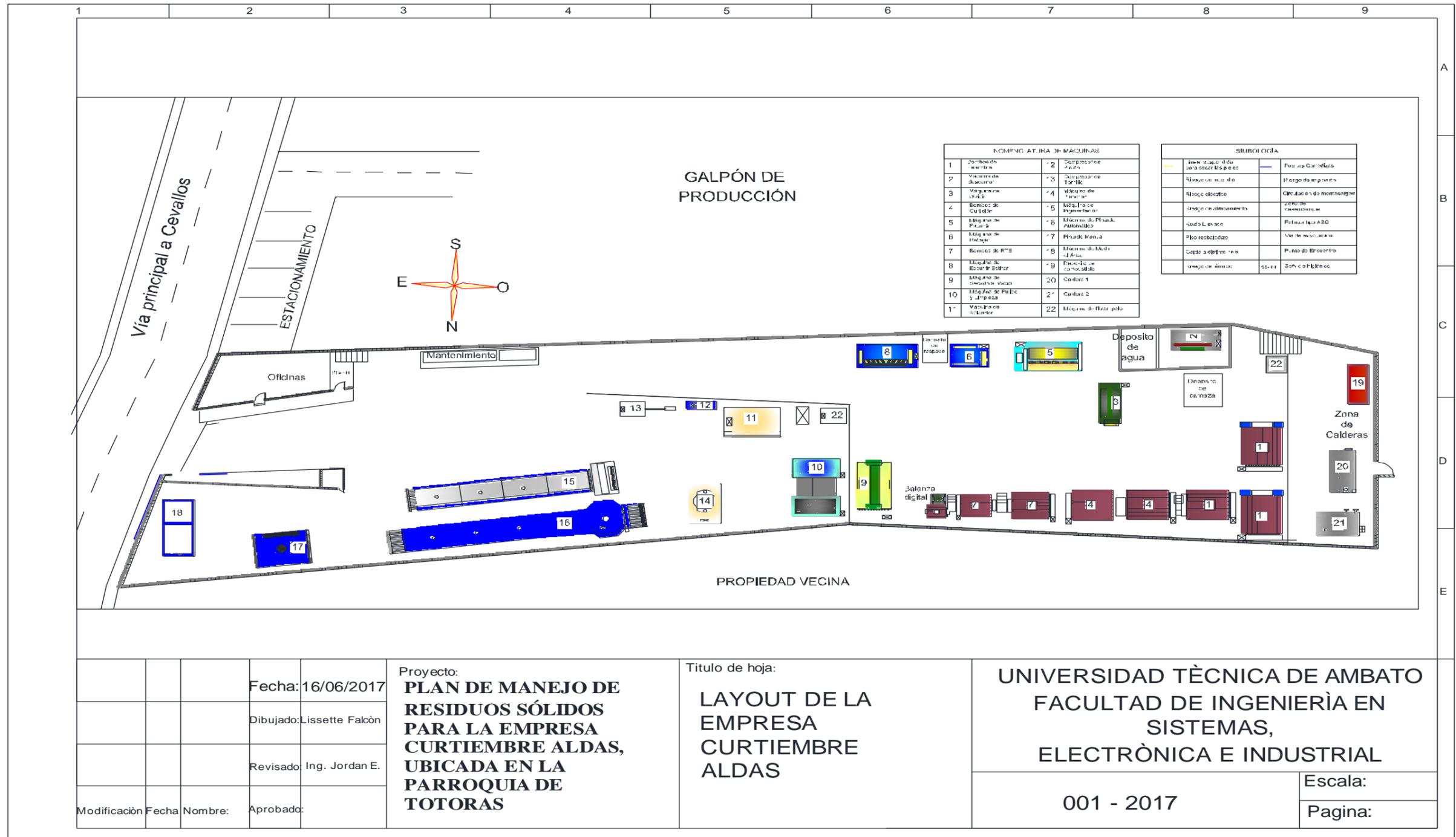
- [22] H. Del pozo, «ACUERDO NO. 061Reforma del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria,» *Cooperación de Estudios y Publicaciones*, n° 316, pp. 15-34, 2015.
- [23] B. P. E. J. D. La Greca Michael, *Gestión de residuos tóxicos: tratamiento, eliminación y recuperación de suelos*, Madrid.
- [24] J. A. Cruz Cruz, «Industria del Cuero y las Curtiembres,» *Brasileira de Zootecnia*, vol. 33, n° 62, pp. 5-7, 2007.
- [25] M. M. Garcia, «Guía técnica para la minimización de residuos en curtiembres,» Centro panamericano de ingeniería sanitaria y ciencias del ambiente, Lima.
- [26] J. F. Hidalgo Ruiz, «Diseño de una planta de tratamiento primario para aguas residuales de una curtiembre,» Tesis Escuela Politécnica Nacional, Quito, 2015.
- [27] «Montemar,» [En línea]. Available: <http://www.salmontemar.com/sal-industrial-grano-2>. [Último acceso: 10 Octubre 2017].
- [28] S. Julio , «Micuero.com,» [En línea]. Available: <http://www.micuero.com/83-articulos-del-cuero/articulo/96-pieles-crudas>. [Último acceso: 5 Enero 2017].
- [29] Bosi, «Mybosi.com,» 30 Septiembre 2014. [En línea]. Available: <http://www.mybosi.com/blog-bosi/el-cuidado-del-cuero>. [Último acceso: 5 Enero 2017].
- [30] Flores Hugo, Rematar Juan, , «Virturas de Cuero obtencion de un adhesivo como sustituto de materiales ureicos,» Universidad Nacional del Litoral .
- [31] A. Chaves Porra, «DESCRIPCIÓN DE LA NOCIVIDAD DEL CROMO,» Revista Ingenierías Universidad de Medellín, Medellín, 2010.
- [32] D. Torres y A. Cumana , «Uso del vetiver para la fitorremediación de cromo en lodos residuales de una tenería,» *Revistas Mexicanas de Ciencias Agrícolas*, vol. 2, n° 1, 2010.
- [33] L. Calderon, «Programa para la disposición de los seis principales residuos sólidos generados en el proceso productivo,» Universidad de la saban, Bogota, 2012.
- [34] M. Sabater, «Caracterización de residuos de cuero y adhesivos para calzado».

- [35] I. E. d. N. INEN, «Gestión Ambiental Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos,» NTE INEN 2841, Quito, 2014.
- [36] C. Andrade, «SINMIEDOSEC,» 12 Enero 2016. [En línea]. Available: <http://sinmiedosec.com/lista-parroquias-urbanas-y-rurales-de-ambato/>. [Último acceso: 20 Octubre 2016].
- [37] «Instituto Nacional de Investigaciones Geologico Minero Metalúrgico,» 7 Septiembre 2016. [En línea]. Available: http://www.geoinvestigacion.gob.ec/mapas/100K_r/HOJAS_GEOLOGICAS_100k/. [Último acceso: 20 Octubre 2016].
- [38] J. Torres , «Evaluación de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental del proyecyo parque lineal Chibunga, canton Riobamba, Provincia Chimborazo,» Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 2009.
- [39] M. Gavilanez , «Reevaluación del estudio y Plan de manejo ambiental para la ampliación de la estación de servicio "CALLATE",» Veriglobe, Pillaro, 2009.
- [40] I. Villavicencio, «Ampliación y Mejoramiento de la Vía Aeropuerto - Catamayo -,» Ministerio de Transporte y Obras Publicas, Loja.
- [41] M. A. Larrea, «Elaboración de un Plan de Manejo Ambiental para la disminución de la contaminación ocasionada por la empresa IMPAPEL Cía. Ltda,» Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba, 2011.
- [42] Cardno, «Estudio de Impacto Ambiental Expost Planta Norte Embotelladora de Bebidas el Inca,» 2016.
- [43] L. Gonzales, «Asosiacion Argentina Killifilia,» 13 MAyo 2014. [En línea]. Available: <http://killisargentina.com.ar/smf/index.php?topic=383.0>. [Último acceso: 8 Marzo 2017].
- [44] V. Calvopiña, «Plan de Marketing para promover el turismo,» Universidad tecnologica Equinoccial , Quito.
- [45] P. Romero, «Estudio de Impacto Ambiental de la "Lavadora Sayver Jeans",» 2013.
- [46] S. Contreras y K. Salvador, «Influencia del PH y tiempo de aireacion en la remocion de sulfuros en efluentes provenientes de la etapa de pelambre de la industria de curtiduria

- utilizando ácido fórmico, acético y cítrico,» Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, 2015.
- [47] D. Moreno y T. Risco , «Evaluación de la temperatura de calcinación y el tamaño de partícula,» Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, 2016.
- [48] A. Schneider, H. Flores, J. C. Retamar , S. Orue, E. Belis y A. Lacoste , «Aglomerado de Virutas de Cuero,» de *7mo Congreso del Medio Ambiente*, La Plata, 2012.
- [49] M. A. Pilatti, A. Alesson, O. Felli y E. Gasparoti, «Uso de lodos de depuradora sobre suelos de baja productividad en Santa Fe (Argentina) a,» *Scielo*, vol. 13, n° 1, 2014.
- [50] G. Castro y M. Daza, «Evaluación de enmiendas en el proceso de compostaje de residuos de Curtiembre,» *Scielo*, vol. 11, n° 1, 2016.

ANEXOS

Anexo 1. Layout de la empresa Curteimbre Aldás



Fecha:	16/06/2017		
Dibujado:	Lisette Falcón		
Revisado:	Ing. Jordan E.		
Aprobado:			
Modificación	Fecha	Nombre:	Aprobado:

Proyecto:
PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA EMPRESA CURTIEMBRE ALDAS, UBICADA EN LA PARROQUIA DE TOTORAS

Titulo de hoja:
LAYOUT DE LA EMPRESA CURTIEMBRE ALDAS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS, ELECTRÓNICA E INDUSTRIAL

001 - 2017

Escala:
 Pagina:

Acido Sulfúrico
UN 1830

Peligro

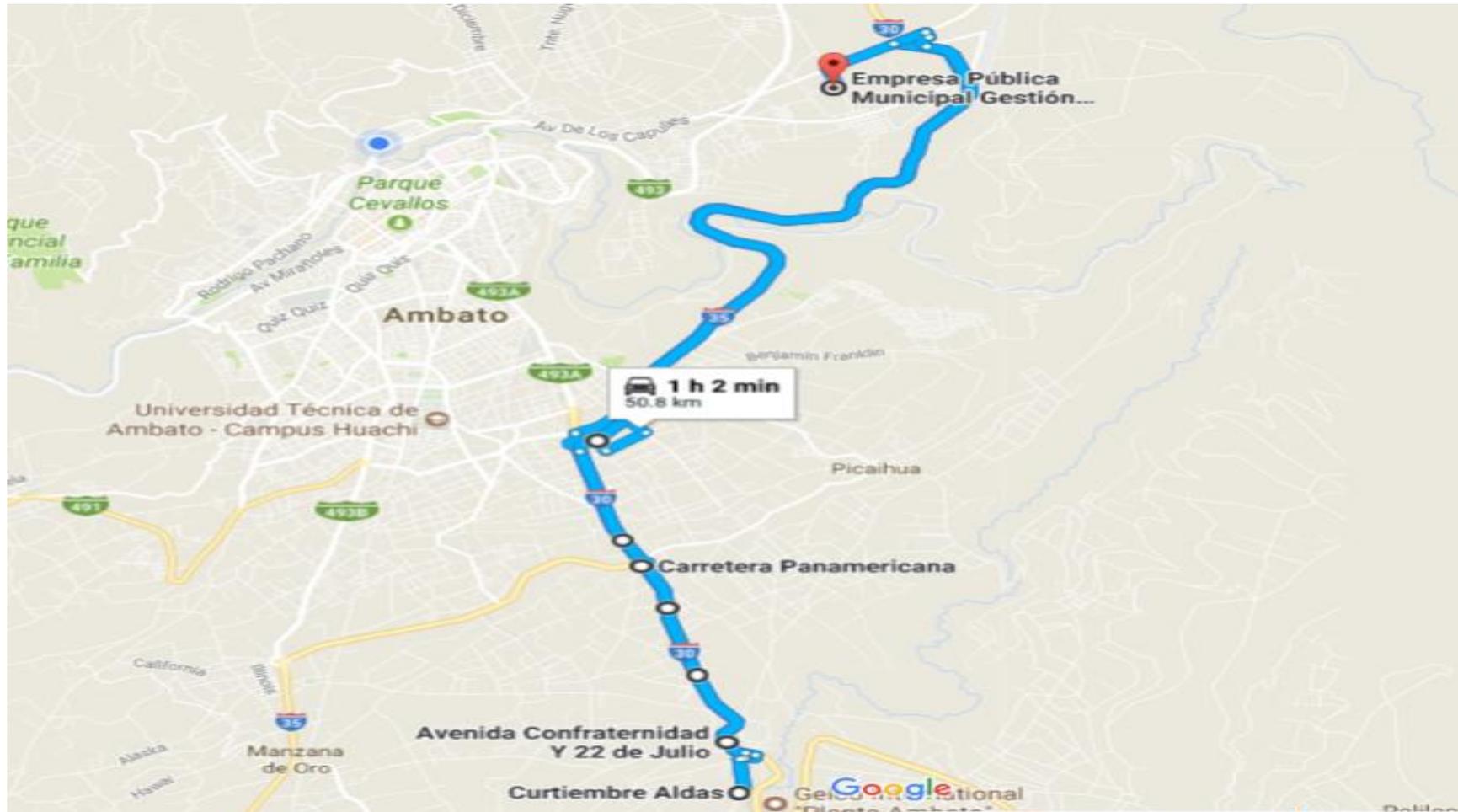
**Extremadamente corrosivo,
causa quemaduras
severas, veneno.**

Puede ser fatal si es inhalado, dañino si es ingerido.

Químicos Eterna, S.A. Picasso 152, Guadalupe, MX 8399 9999



Anexo 4. Mapa de la ruta de transporte de los desechos



Anexo 5. Hoja de registro de devolución de químicos a las empresas



CURTIEMBRE ALDAS
 Administración de la Salud, Seguridad Ocupacional y Medio Ambiente



Sres.

BRENNTAG

Presente.

Por medio de la presente, yo **JOSE LAUREANO ALDAS** hago constar por escrito la devolución de los recipientes plásticos a los señores de **BRENNTAG**, para dar validez al documento está constando la firma del responsable del traslado de los recipientes plásticos.

A partir de este momento me deslindo de su mal uso, extravié o cualquier situación con la que se relacione el bien entregado.

Fecha	Numero de envases de ácido fórmico	Numero de envases de ácido sulfúrico	Numero de envases de otros productos no peligrosos	Numero de tanques de otros productos no peligrosos	Nombre	Firma

RRQV-0002

Revisado y aprobado por la gerencia y el comité paritario de seguridad y salud en el trabajo de Curtiembre Aldas

1

Anexo 6. Análisis de residuos sólidos de la viruta de wet blue

 LABCESTTA Tecnología & Soluciones SGC	LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN Panamericana Sur Km. 1 ½ Telefax: (03) 2998232 ESPOCH FACULTAD DE CIENCIAS RIOBAMBA - ECUADOR	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL OAE ACREDITACIÓN Nº OAE LE 2C 06-008
---	--	---

INFORME DE ENSAYO No: 415
ST: 14 - 014 ANÁLISIS DE RESIDUOS SOLIDOS

Nombre Peticionario: CURTIEMBRE ALDAS
Atn. José Laureano Aldas
Dirección: Ambato - Totoras - barrio Palahua
FECHA: 25 de Marzo del 2014
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2014 / 03/ 14 - 16:00
FECHA DE MUESTREO: 2014 / 03/ 14- 13:30
FECHA DE ANÁLISIS: 2014 / 03/ 14 - 2014 / 03/ 25
TIPO DE MUESTRA: Residuo
CÓDIGO LABCESTTA: LAB-RS 15-14
CÓDIGO DE LA EMPRESA: R-1
PUNTO DE MUESTREO: Raspado de cuero desde la maquina
ANÁLISIS SOLICITADO: Físico - Químico, Microbiológico.
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Byron Aldas
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.:25.0 T mín.: 15.0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Cromo Hexavalente	PEE/LABCESTTA/174 EPA 200.7 / EPA 3015a ICP	mg/l	0,04	5,0	-
*RX CON AGUA	PEE/LABCESTTA/177 NOM-052-SEMARNAT/93	----	NO REACCIONA	No reacciona	-
*RX CON ACIDOS	PEE/LABCESTTA/177 NOM-052-SEMARNAT/93	----	SI REACCIONA	No reacciona	-
*GENERACION DE H2S	PEE/LABCESTTA/179 EPA 9034	mg/kg	0,26	500H ₂ S	-
Potencial de Hidrogeno	PEE/LABCESTTA/24 EPA 9045 D	Unidades de pH	4,54	≥2≤12,5	±0,15
*Velocidad de Corrosión	PEE/LABCESTTA/176 EPA 1010a	mm/año	0,28	6,35	-
*Coliformes Fecales	AOAC 991.14	UFC/g	<1	Media	-
*Salmonella SP	AOAC 960801	-	Ausencia	1000/g	-
*Huevos de Elminio	Observación Microscópica	Huevos/L	Negativo	15/g	-

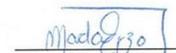
OBSERVACIONES:

- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- Los parámetros fueron comparados con Listados Nacionales de Desechos Peligrosos y Métodos de Caracterización.

RESPONSABLES DEL INFORME:


Dr. Mauricio Álvarez
RESPONSABLE TÉCNICO

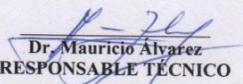
LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL
 E INSPECCION
 LAB - CESTTA
 ESPOCH


Ing. Marcela Erazo V.
JEFE DE LABORATORIO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
 Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos de ensayo
MC01-14

Página 1 de 1

Anexo 7. Análisis de residuos sólidos de los lodos de la planta

	CENTRO DE SERVICIOS TÉCNICOS Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA AMBIENTAL DEPARTAMENTO : LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN (LABCESTTA) Panamericana Sur Km. 1 ½, ESPOCH (Facultad de Ciencias) RIOBAMBA - ECUADOR Telefax: (03) 3013183																																																		
	INFORME DE ENSAYO No: 435 ST: 007 - 16 ANÁLISIS DE RESIDUOS SOLIDOS Nombre Peticionario: CURTIEMBRE ALDAS Atn. Laureano Aldas Dirección: Parroquia Totoras vía a Cevallos (a 200m. del Hospital tipo B) Ambato – Tungurahua																																																		
FECHA: 12 de Abril del 2016 NUMERO DE MUESTRAS: 1 FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2016/ 04/ 01 – 16:30 FECHA DE MUESTREO: 2016/ 04/ 01 – 14:00 FECHA DE ANÁLISIS: 2016/ 04/ 01 – 2016 / 04/ 12 TIPO DE MUESTRA: Residuos Sólidos CÓDIGO LABCESTTA: LAB-RS 009-15 CÓDIGO DE LA EMPRESA: L-1 PUNTO DE MUESTREO: Acopio de lixiviados y lodos planta de tratamiento 1 17M 767377/9853729																																																			
ANÁLISIS SOLICITADO: Físico – Químico PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Junior Calderón CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.:25.0 T min.: 15.0 °C																																																			
RESULTADOS ANALÍTICOS:																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>PARÁMETROS</th> <th>MÉTODO /NORMA</th> <th>UNIDAD</th> <th>RESULTADO</th> <th>VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cromo hexavalente</td> <td>EPA 1311 / EPA 7197</td> <td>mg/L</td> <td><0,02</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Reacción con agua</td> <td>NOM-052-SEMARNAT/93</td> <td>----</td> <td>NO REACCIONA</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Reacción con ácidos</td> <td>NOM-052-SEMARNAT/93</td> <td>----</td> <td>SI REACCIONA</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Generación de H₂S</td> <td>EPA 9014</td> <td>mg/Kg</td> <td>0,15</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Potencial de Hidrogeno</td> <td>EPA 9045 D</td> <td>Unidades de pH</td> <td>8,15</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Velocidad de corrosión</td> <td>EPA 1110 A</td> <td>mm/año</td> <td>0,09</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Salmonella</td> <td>AOAC 960801</td> <td>---</td> <td>AUSENCIA</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Coliformes fecales</td> <td>AOAC 991.14</td> <td>UFC/g</td> <td><10</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Huevos de parásitos</td> <td>APHA 9810 B</td> <td>----</td> <td>AUSENCIA</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)	Cromo hexavalente	EPA 1311 / EPA 7197	mg/L	<0,02	-	Reacción con agua	NOM-052-SEMARNAT/93	----	NO REACCIONA	-	Reacción con ácidos	NOM-052-SEMARNAT/93	----	SI REACCIONA	-	Generación de H ₂ S	EPA 9014	mg/Kg	0,15	-	Potencial de Hidrogeno	EPA 9045 D	Unidades de pH	8,15	-	Velocidad de corrosión	EPA 1110 A	mm/año	0,09	-	Salmonella	AOAC 960801	---	AUSENCIA	-	Coliformes fecales	AOAC 991.14	UFC/g	<10	-	Huevos de parásitos	APHA 9810 B	----	AUSENCIA	-	
PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE (■)																																															
Cromo hexavalente	EPA 1311 / EPA 7197	mg/L	<0,02	-																																															
Reacción con agua	NOM-052-SEMARNAT/93	----	NO REACCIONA	-																																															
Reacción con ácidos	NOM-052-SEMARNAT/93	----	SI REACCIONA	-																																															
Generación de H ₂ S	EPA 9014	mg/Kg	0,15	-																																															
Potencial de Hidrogeno	EPA 9045 D	Unidades de pH	8,15	-																																															
Velocidad de corrosión	EPA 1110 A	mm/año	0,09	-																																															
Salmonella	AOAC 960801	---	AUSENCIA	-																																															
Coliformes fecales	AOAC 991.14	UFC/g	<10	-																																															
Huevos de parásitos	APHA 9810 B	----	AUSENCIA	-																																															
OBSERVACIONES: <ul style="list-style-type: none"> Muestra transportada en refrigeración. 																																																			
RESPONSABLE DEL INFORME:	LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL E INSPECCION LAB - CESTTA ESPOCH  Dr. Mauricio Alvarez RESPONSABLE TÉCNICO																																																		
Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio. Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados																																																			
MC01-16	Página 1 de 1 Edición 3																																																		

Anexo 8. Análisis de los residuos de pelambre

 LABCESTTA Tecnología & Soluciones SGC	LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN Panamericana Sur Km. 1 ½ Telefax: (03) 2998232 ESPOCH FACULTAD DE CIENCIAS RIOBAMBA - ECUADOR	 LABORATORIO DE ENSAYOS N° OAE LE 2C 06-008
---	--	--

INFORME DE ENSAYO No:
ST:

1814
13 – 897 ANÁLISIS DE AGUAS

Nombre Peticionario:
Atn.

CURTIEMBRE ALDAS
Sr. Laureano Aldas
Parroquia Totoras, km. 10 Principal s/n via a Cevallos.
27 de Septiembre de 2013

Dirección:

FECHA:

NUMERO DE MUESTRAS:

FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:

FECHA DE MUESTREO:

FECHA DE ANÁLISIS:

TIPO DE MUESTRA:

CÓDIGO LABCESTTA:

CÓDIGO DE LA EMPRESA:

PUNTO DE MUESTREO:

ANÁLISIS SOLICITADO:

PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:

CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:

1
2013 / 09 / 18 – 17:00
2013 / 09 / 18 12:30
2013 / 09 / 18 - 2013 / 09 / 27
Agua de curtiembre
LAB-A 3091-13
NA
Muestra pelambre después del filtro
Físico-Químico.
Sr. Laureano Aldas
T máx.:25.0 °C. T mín.: 15.0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
Potencial de Hidrógeno	PEE/LABCESTTA/05 APHA 4500- H ⁺ B	Unidades de pH	11,97	-	±0,15
*Sólidos Sedimentables	PEE/LABCESTTA/56 APHA 2540 F	ml/L	3	-	-
Demanda Biológica de Oxígeno (5 días)	PEE/LABCESTTA/46 APHA 5210 B	mg/L	>5000	-	±15%
Grasas y Aceites	PEE/LABCESTTA/42 APHA 5520 B	mg/L	86,2	-	±1%
Sulfatos	PEE/LABCESTTA/18 APHA 4500-SO ₄ ²⁻ E	mg/L	575	-	±7%
*Carbonatos	Volumétrico	mg/L	1380	-	-
Demanda Química de Oxígeno	PEE/LABCESTTA/09 APHA 5220 D	mg/L	20320	-	±3%
Sólidos Suspendedos	PEE/LABCESTTA/13 APHA 2540 D	mg/L	7100	-	±10%
*Sulfuros	PEE/LABCESTTA/19 APHA 4500-S ₂ ²⁻ E	mg/L	79,9	-	-
*Color	PEE/LABCESTTA/61 APHA 2120-C	Pt/Co	3971,35	-	-
*Cromo Hexavalente	PEE/LABCESTTA/32 Ed.22-2012	mg/L	0,31	-	-
Cromo Total	PEE/LABCESTTA/28 APHA 3030 B, 3111 B	mg/L	0,54	-	±18%

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos ensayados
MC01-14

Página 1 de 2
Edición 2

Anexo 9. Análisis de los residuos de pelo

 <p>LABCESTTA Tecnología & Soluciones</p> <p>SGC</p>	<p align="center">LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN</p> <p align="center">Panamericana Sur Km. 1 ½ Telefax: (03) 2998232 ESPOCH FACULTAD DE CIENCIAS RIOBAMBA - ECUADOR</p>	<p align="center">LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL OAE</p> <p align="center">ACREDITACIÓN Nº OAE LE 2C 06-008</p>
--	---	--

INFORME DE ENSAYO No:	539
ST:	14 – 020 ANÁLISIS DE RESIDUOS SOLIDOS
Nombre Peticionario:	CURTIEMBRE ALDAS
Atn.	José Laureano Aldas
Dirección:	Ambato-Totoras-Barrio Palahua
FECHA:	16 de Abril del 2014
NUMERO DE MUESTRAS:	1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB:	2014 / 04/02 – 11:00
FECHA DE MUESTREO:	2014 / 04/ 01 –16:10
FECHA DE ANÁLISIS:	2014 / 04/ 02 - 2014 / 04/ 16
TIPO DE MUESTRA:	Residuo
CÓDIGO LABCESTTA:	LAB-RS 22-14
CÓDIGO DE LA EMPRESA:	Pelo
PUNTO DE MUESTREO:	Máquina de filtrar pelo
ANÁLISIS SOLICITADO:	Físico - Químico, Microbiológico.
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA:	Byron Aldas
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS:	T máx.:25.0 T mín.: 15.0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*RX CON AGUA	PEE/LABCESTTA/177 NOM-052- SEMARNAT/93	----	NO REACCIONA	No reacciona	-
*RX CON ACIDOS	PEE/LABCESTTA/177 NOM-052- SEMARNAT/93	----	SI REACCIONA	No reacciona	-
*GENERACION DE H2S	PEE/LABCESTTA/179 EPA 9034	mg/kg	4,1	500H2S	-
Potencial de Hidrogeno	PEE/LABCESTTA/24 EPA 9045 D	Unidades de pH	6,55	≥2≤12,5	±0,15
*Velocidad de Corrosión	PEE/LABCESTTA/176 EPA 1010a	mm/año	0,08	6,35	-
*Coliformes Fecales	AOAC 991.14	UFC/g	<1	Media	-
*Salmonella SP	AOAC 960801	-	ausencia	1000/g	-
*Huevos de Parásitos	Observación Microscópica	Huevos/g	NEGATIVO	15/g	-
*Nitrógeno Total	PEE/LABCESTTA/88 Kjeldhal	%	5,07	-	-

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos de ensayo
MC01-14

Página 1 de 2

Anexo 10. Análisis de los residuos de carnaza

 LABCESTTA Tecnología & Soluciones SGC	LABORATORIO DE ANÁLISIS AMBIENTAL E INSPECCIÓN Panamericana Sur Km. 1 ½ Telefax: (03) 2998232 ESPOCH FACULTAD DE CIENCIAS RIOBAMBA - ECUADOR	LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL OAE ACREDITACIÓN Nº OAE LE 2C 06-008
---	--	---

INFORME DE ENSAYO No: 415
ST: 14 – 014 ANÁLISIS DE RESIDUOS SOLIDOS

Nombre Peticionario: CURTIEMBRE ALDAS
Atn. José Laureano Aldas
Dirección: Ambato - Totoras – barrio Palahua
FECHA: 25 de Marzo del 2014
NUMERO DE MUESTRAS: 1
FECHA Y HORA DE RECEPCIÓN EN LAB: 2014 / 03/ 14 – 16:00
FECHA DE MUESTREO: 2014 / 03/ 14– 13:30
FECHA DE ANÁLISIS: 2014 / 03/ 14 - 2014 / 03/ 25
TIPO DE MUESTRA: Residuo
CÓDIGO LABCESTTA: LAB-RS 16-14
CÓDIGO DE LA EMPRESA: R-2
PUNTO DE MUESTREO: Alcantarilla - *Carrión*
ANÁLISIS SOLICITADO: Físico - Químico, Microbiológico.
PERSONA QUE TOMA LA MUESTRA: Byron Aldas
CONDICIONES AMBIENTALES DE ANÁLISIS: T máx.:25.0 T mín.: 15.0 °C

RESULTADOS ANALÍTICOS:

PARÁMETROS	MÉTODO /NORMA	UNIDAD	RESULTADO	VALOR LÍMITE PERMISIBLE	INCERTIDUMBRE (k=2)
*Cromo Hexavalente	PEE/LABCESTTA/174 EPA 200.7 / EPA 3015a ICP	mg/l	<0,02	5,0	-
*RX CON AGUA	PEE/LABCESTTA/177 NOM-052-SEMARNAT/93	----	NO REACCIONA	No reacciona	-
*RX CON ACIDOS	PEE/LABCESTTA/177 NOM-052-SEMARNAT/93	----	SI REACCIONA	No reacciona	-
*GENERACION DE H2S	PEE/LABCESTTA/179 EPA 9034	mg/kg	0,26	500H ₂ S	-
Potencial de Hidrogeno	PEE/LABCESTTA/24 EPA 9045 D	Unidades de pH	12,23	≥2≤12,5	±0,15
*Velocidad de Corrosión	PEE/LABCESTTA/176 EPA 1010a	mm/año	8,06	6,35	-
*Coliformes Fecales	AOAC 991.14	UFC/g	<1	Media	-
*Salmonella SP	AOAC 960801	-	Ausencia	1000/g	-
*Huevos de Elminio	Observación Microscópica	Huevos/L	Negativo	15/g	-

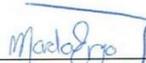
OBSERVACIONES:

- Los ensayos marcados con (*) no están incluidos en el alcance de acreditación del OAE
- Los parámetros fueron comparados con Listados Nacionales de Desechos Peligrosos y Métodos de Caracterización.

RESPONSABLES DEL INFORME:


Dr. Mauricio Álvarez
RESPONSABLE TÉCNICO

LABORATORIO DE ANALISIS AMBIENTAL
 E INSPECCION
 LAB - CESTTA
 ESPOCH


Ing. Marcela Erazo V.
JEFE DE LABORATORIO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
 Los resultados arriba indicados sólo están relacionados con los objetos de ensayo
MC01-14

COSTRUZIONI MECCANICHE

ECOLOGIA • ÉCOLOGIE

Hairpress



Filtro compactador para recuperación pelo
Filtre compacteur pour la récupération du poil

El filtro HAIRPRESS es una máquina autolimpiante que ha sido proyectada expresamente para la separación del pelo de los baños de pelambre y que se puede emplear también para la filtración de otros tipos de descargas de curtición o efluentes de otros procesos industriales. La característica principal del filtro HAIRPRESS es la de deshidratar y compactar el material retenido gracias a un sistema constituido por un cono de goma con una forma particular (Patente S.C.) que determina una reducción del volumen y, por consiguiente, de los costes de eliminación.

Le filtre HAIRPRESS est une machine autonettoyante expressément conçue pour la séparation du poil des bains de plain mais pouvant également utilisée pour la filtration d'autres types d'évacuations de tannage ou d'effluents provenant d'autres processus industriels. La principale caractéristique du filtre HAIRPRESS est de déshydrater et compacter le matériel retenu grâce à un système constitué d'un cône en caoutchouc de forme particulière (Brevet S.C.) qui entraîne une réduction du volume et donc des coûts d'évacuation.





Características técnicas

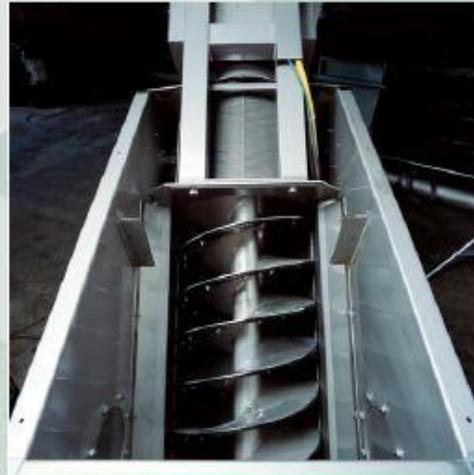
El Hairpress está compuesto por una ducha filtrante de sección semicircular realizada con lámina perforada de acero inoxidable de alto espesor y por una cóclea que rasca la superficie interna de la ducha. El material retenido por el panel filtrante es removido por la cóclea y empujado a pasar a través del cono de goma en el que, gracias a la presión desarrollada, pierden gran parte del agua arrastrada. Especiales cepillos fijados al borde exterior de la cóclea limpian a fondo los orificios filtrantes e impiden su atascamiento. El caudal de filtración se mantiene siempre elevado y el mantenimiento del sistema filtrante queda reducido al mínimo. En el interior del filtro se encuentra una bomba sumergible que sirve para la recirculación del baño filtrado. Cuadro eléctrico y panel de mando están colocados directamente en la máquina.

Recuperación del pelo de los baños de pelambre

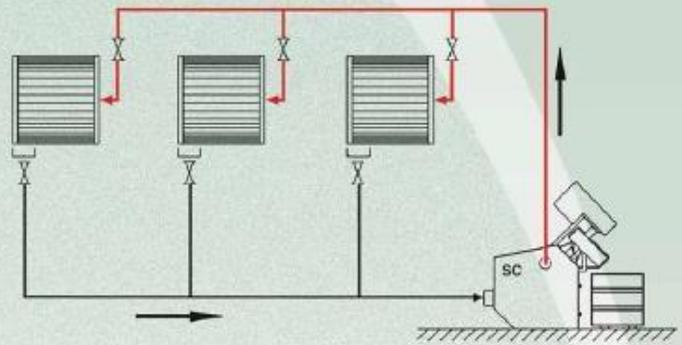
Los sistemas de pelambre no destructivo permiten reducir la carga contaminante de la curtiduría en forma elevada tanto para el COD (30-50 %) como para los sólidos en suspensión (40-60 %), el amoníaco y el sulfuro. El proceso es eficaz y de fácil gestión siempre que el sistema de filtración tenga una capacidad de eliminación adecuada para reducir los tiempos operativos. Los filtros Hairpress se caracterizan por un elevado caudal de tratamiento y por una sencillez de funcionamiento e instalación que los hace adaptables a todas las situaciones. La máquina puede alimentarse por gravedad si los bombos están a una altura de 100-120 cm del suelo o bien mediante bombeo en caso de alturas inferiores.

En ambos casos el baño es descargado del bombo a través de las válvulas de descarga, recogido por los canales semicirculares (suministro S.C.) y encauzado en el filtro directamente o mediante una bomba sumergible. El baño filtrado es bombeado de nuevo al mismo bombo por la bomba interna. El proceso se mantiene hasta la completa remoción del pelo del baño (1 hora aproximadamente). El pelo retenido es compactado y descargado con una humedad residual del 40-50 %.

La máquina puede atender a varios bombos en secuencia y el circuito hidráulico de selección bombo en recirculación puede estar provisto de válvulas de mando manual o automatizado con válvulas servoaccionadas.



Coclea de extracción
Hélice de extraction



Esquema de instalación para recuperación pelo
Schéma de installation pour récupération des poils



Grupo motor
Groupe moteur

Caractéristiques techniques

L'Hairpress est composé d'une douche filtrante à section semi-circulaire réalisée en tôle perforée d'acier inoxydable à forte épaisseur et d'une vis d'Archimède qui sabre la surface interne de la douche. Le matériel retenu par le panneau filtrant est déplacé par la vis et poussé pour passer à travers le cône en caoutchouc dans lequel, grâce à la pression exercée, il perd une grande partie de l'eau qu'il contenait. Des brosses spéciales fixées sur le bord externe de la vis nettoient à fond les trous filtrants et empêchent l'engorgement. La portée de filtration se maintient toujours à un bon niveau et l'entretien du système filtrant est réduit au minimum. Le filtre est doté d'une pompe submersible contenue à l'intérieur servant au recyclage du bain filtré. Le cadre électrique et le boîtier de commande sont placés directement sur la machine.

Récupération des poils du bain de plain

Les systèmes de plain non-destructif permettent de réduire la charge polluante des tanneries de façon considérable aussi bien pour le COD (30-50%) que pour les solides suspendus (40-60%), l'ammoniaque et le sulfure. Le processus est efficace et facilement gérable à condition que le système de filtration ait une capacité d'évacuation appropriée de façon à réduire les temps d'exécution.

Les filtres Hairpress sont caractérisés par une portée de traitement élevée et une simplicité de fonctionnement et d'installation qui permet de les adapter à toutes les situations. La machine peut être alimentée par gravité si les foulons sont à une hauteur de 100-120cm du sol ou bien à travers un pompage en cas de hauteurs inférieures. Dans les deux cas le bain est évacué du foulon par les soupapes d'échappement, recueilli par les rigoles semi-circulaires (fourniture S.C.) et convoyé directement dans le filtre ou grâce à une pompe submersible. Le bain filtré est repompé au même foulon par la pompe interne. Le processus se poursuit jusqu'à élimination complète du poil du bain (environ 1 heure). Le poil retenu est compacté et évacué avec une humidité résiduelle de 40-50%.

La même machine peut servir pour plusieurs foulons en séquence et le circuit hydraulique de sélection du foulon en recirculation peut être doté de soupapes à commande manuelle ou automatisée avec soupapes servoactionnantes.



Recuperación pelo con Hairpress 500
Récupération des poils avec Hairpress 500



Bomba para reciclar
Pompe de recirculation

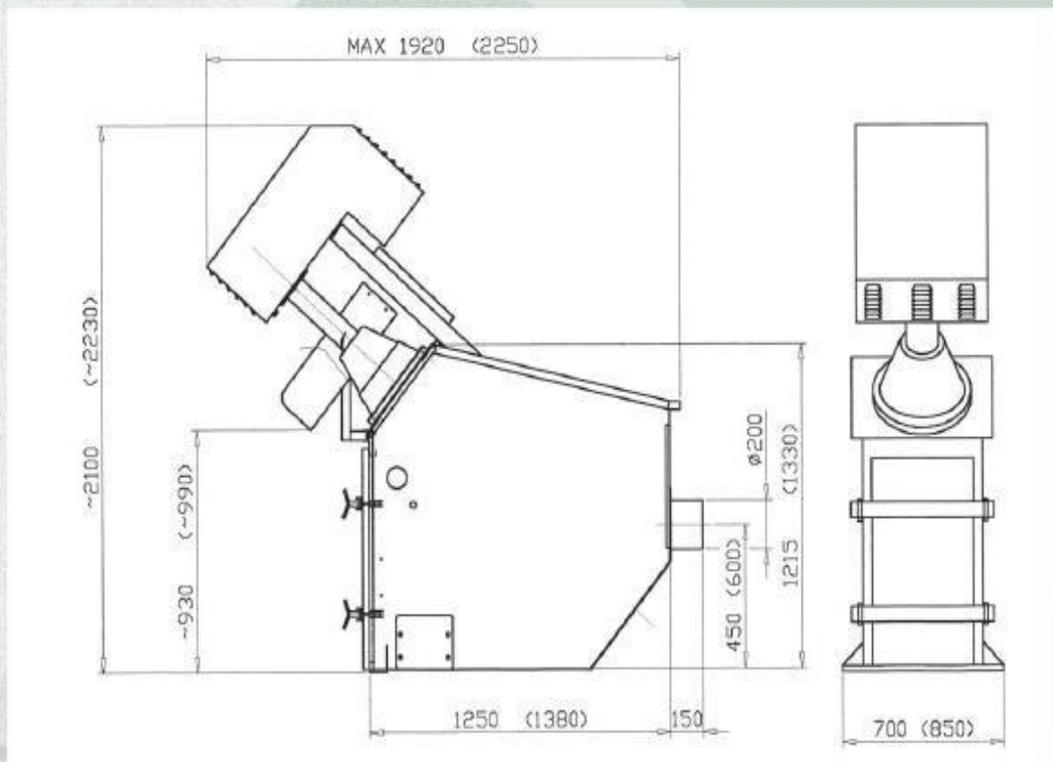


Panel de mando
Boitier



Filtro compactador para recuperación pelo

Filtre compacteur pour la récupération du poil



Modelo / modèle		HAIRPRESS 300	HAIRPRESS 500
Caudal / portée (*)	l/min	800 - 1000	1500 - 2000
Diámetro cóclea / diamètre vis	mm	300	500
Potencia / puissance	kW	5,2	9
Dimensiones mm. / dimensions mm.	AxBxC	2100x1920x700	2230x2250x850
Materiales / matériaux	AISI	316	316

(*) El caudal varía en función de los sólidos en suspensión presentes en las aguas de desecho
 (*) La portée varie en fonction des solides suspendus présents dans ce qui reflue



ECOLOGIA • ÉCOLOGIE

Cleandisc

Microfiltros para aguas residuales
Microfiltres pour eaux usées

SC
Emali Italy

Los sistemas de microfiltración con orificios de diámetro inferior a un milímetro, representan la evolución del cribado tradicional y permiten mejorar la eficacia de eliminación de los materiales en suspensión antes de las fases sucesivas de tratamiento, tanto si la industria efectúa la descarga en su propia planta como en una planta centralizada. La gama de microfiltros CLEANDISC (Patente) representa la evolución de una máquina ampliamente experimentada, el filtro de discos giratorios, adecuadamente modificada para facilitar y agilizar el mantenimiento de las redes filtrantes.

Les systèmes de microfiltration avec lumières inférieures ou millimètre, représentent l'évolution du grillage traditionnel et permettent d'améliorer l'efficacité d'élimination des matériaux en suspension avant les phases successives de traitement, soit que l'industrie déverse dans ses propres installations, soit que cela advienne dans des installations centralisées. La gamme de micro-filtres CLEANDISC (Brevet) représente l'évolution d'une machine parfaitement contrôlée, le filtre à disques rotatifs, opportunément modifiée pour faciliter et accélérer l'entretien des filets filtrants.

SC



Caratteristiche tecniche

“Principio de funcionamiento”.

Los microfiltros “CLEANDISC” consisten en una tina subdividida en tres compartimentos: alimentación, descarga clarificada y rebosadero. Las aguas de desecho son bombeadas al compartimento de alimentación donde fluyen en el espacio entre las parejas de discos giratorios revestidos con redes filtrantes. El agua filtra a través de la red y pasa al compartimento de descarga, mientras que los sólidos son retenidos en el interior de los discos. A medida que la cantidad aumenta, los sólidos forman unas masas compactas, que, rozando sobre la superficie interna de las redes filtrantes, las mantienen limpias. Cuando los sólidos retenidos superan un cierto volumen, la máquina empieza a descargarlos automáticamente. Las redes filtrantes se limpian periódicamente mediante un sistema de boquillas de contralavado al final del ciclo de trabajo.

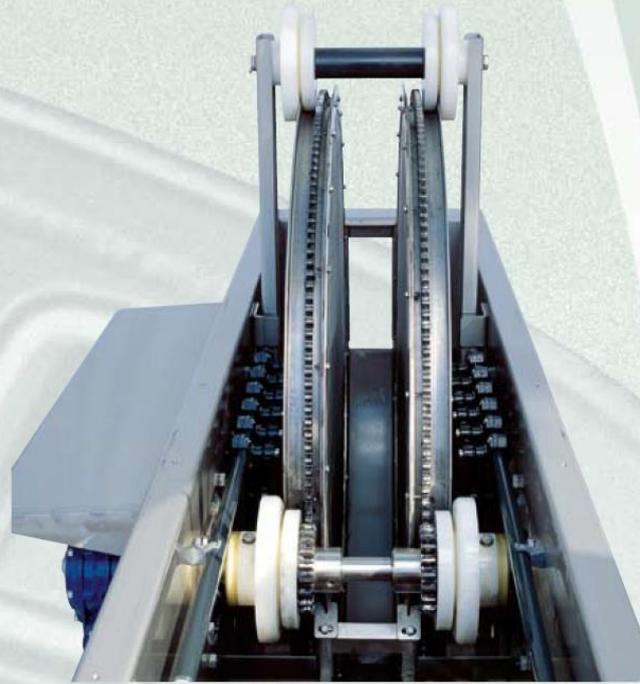
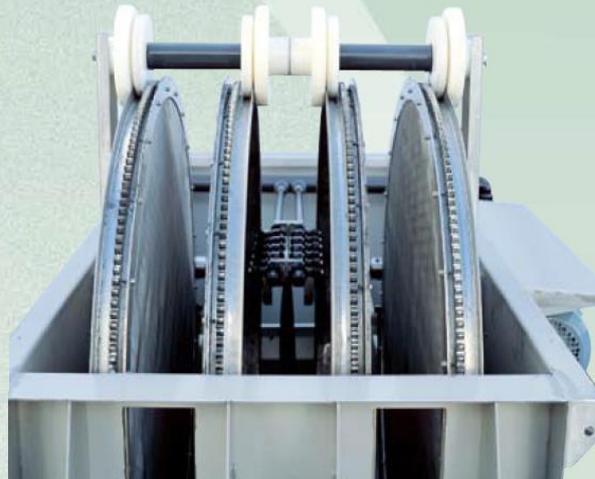
La solución innovadora realizada por S.C. Costruzioni Meccaniche en el Cleandisc, es sencilla y eficaz: el eje central ha sido eliminado y los discos están montados sobre rodillos de guía; el movimiento giratorio se transmite a cada disco mediante un piñón montado sobre el eje del motorreductor que se engrana a la corona dentada situada en el borde exterior del disco. De este modo los discos se pueden sacar de su sede fácilmente sin necesidad de ninguna herramienta y se pueden limpiar a fondo, incluso con agua a alta presión en pocos minutos, o bien, si se dispone de discos de repuesto, sustituir con discos limpios. La eficacia de la filtración se mantiene siempre elevada y se evita el atascamiento irreversible de las redes filtrantes. La rotura de una red comporta solamente la sustitución del disco dañado que se puede enviar al taller para su reparación sin la intervención de un técnico especializado. Teniendo a disposición discos con redes de diferente finura es posible adaptar rápidamente las características de la máquina a las diferentes necesidades.

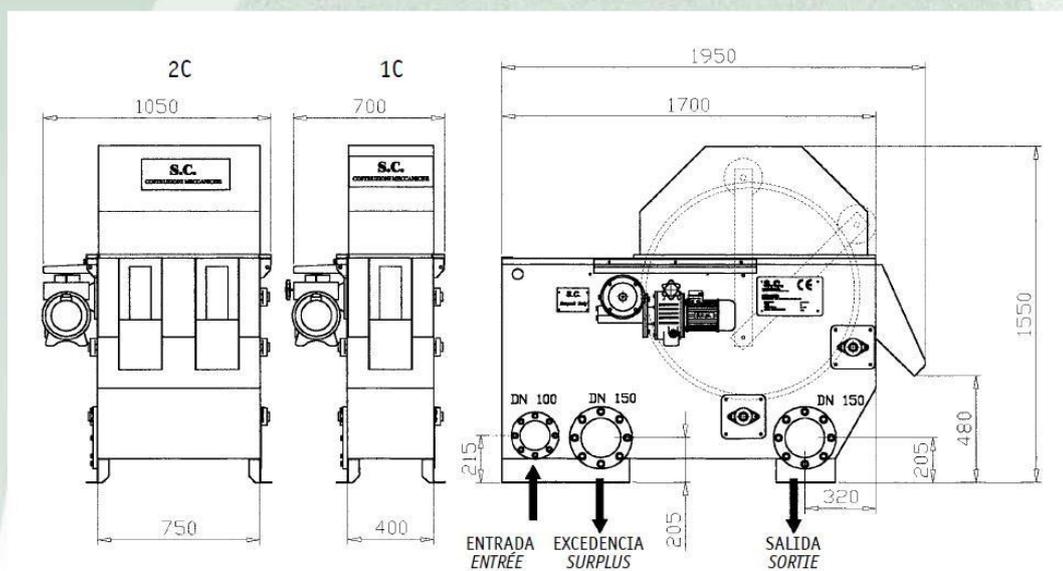
Caractéristiques techniques

“Principe de fonctionnement”.

Les microfiltres “CLEANDISC” consistent en une cuve subdivisée en trois secteurs: alimentation, évacuation clarifiée et trop plein. Ce qui reflue est pompé au secteur d'alimentation, s'écoule dans l'espace entre les paires de disques rotatifs revêtus de filets filtrants. L'eau filtre à travers le filet et passe au secteur d'évacuation tandis que les solides sont retenus à l'intérieur des disques. Au fur et à mesure que la quantité augmente, ils forment des masses compactes qui, frottant sur la surface interne des filets filtrants, les maintiennent propres. Lorsque les solides retenus dépassent un certain volume, la machine commence à les évacuer automatiquement. Les filets filtrants sont nettoyés périodiquement par un système de tuyères de contralavage à la fin du cycle de travail.

L'innovation de CLEANDISC La solution innovatrice réalisée par S.C. Costruzioni Meccaniche à travers Cleandisc, est simple et efficace: l'arbre central a été éliminé et les disques sont montés sur des rouleaux de guidage; le mouvement rotatoire est transmis à chaque disque à travers un pignon monté sur l'arbre du motoréducteur qui engrène sur la couronne placée sur le bord extérieur du disque. De cette façon les disques sont déplacés facilement de leur position sans recourir à aucun instrument et peuvent être nettoyés à fond, même avec de l'eau à haute pression en quelques minutes, ou bien, si l'on dispose de disques de rechange, remplacés par des disques propres. L'efficacité de la filtration est toujours maintenue à haut niveau en évitant l'engorgement irréversible des filets filtrants. La rupture d'un filet comporte la simple substitution du disque endommagé qui peut être envoyé à l'atelier pour sa réparation sans l'intervention d'un technicien spécialisé. Si l'on dispose de disques ayant des filets de finesse différente, il est possible d'adapter rapidement les caractéristiques de la machine selon les besoins.





Modelo / modèle		Cleandisc 1C/S	Cleandisc 1C	Cleandisc 2C
Caudal / portée (*)	m ³ /h	5 - 25	15 - 50	25 - 100
Discos / disques	no.	2	2	4
Potencia / puissance	kW	0,75	1,5	2,2
Dimensiones mm. / dimensions mm.	AxBxC	1420x680x1406	1950x700x1550	1950x1050x1550
Materiales / materials	AISI	304 or 316	304 or 316	304 or 316

(*) El caudal varía en función de los sólidos en suspensión presentes en las aguas de desecho
 (*) La portée varie en fonction des solides suspendus présents dans ce qui reflue

