

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

FACULTAD DE INGENIERIA AMBIENTAL

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERIA
AMBIENTAL**

**“PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CINCO EMPRESAS DEL
PARQUE INDUSTRIAL AMBATO”**

DIRECTOR DE TESIS:

DR. CARLOS ORDOÑEZ

ELABORADO POR:

GUADALUPE MERINO B.

2005-2006

RESUMEN

El presente proyecto está enfocado en la elaboración de un Plan de Manejo de residuos sólidos para cinco empresas que forman parte de la Corporación de Empresarios del Parque Industrial Ambato. Estas empresas son Caucho Sierra, Curtiembre Tungurahua, Bioalimentar, American Jeans y Ecocen,.

Para lograr los objetivos planteados fue necesario realizar varias visitas a las diferentes empresas con el fin de reconocer los procesos que se llevan a cabo, la materia prima utilizada, los residuos generados y su disposición final actual. Además se realizó la cuantificación de los residuos con lo cual se pudo realizar un inventario de los mismos.

Se elaboró el Plan de Manejo para cada empresa con el fin de valorizar a los residuos y convertirlos en subproductos ya sean estos peligrosos o no peligrosos.

Finalmente se elaboró el Estudio Económico en el cual se realizó la cuantificación de los residuos generados y el valor que tiene cada uno de ellos, determinando el beneficio económico que adquiriría la empresa al comercializarlos.

DESCRIPTORES

- Residuos Sólidos
- Áreas de generación
- Plan de Manejo
- Cuantificación de Residuos
- Inventario de Residuos
- Disposición Actual
- Disposición Final
- Gestora Ambiental
- Estudio Económico
- Valorización de Residuos

ABSTRACT

The present project is focused in the elaboration of Solid Waste Management Plans for five companies that form a part of the Businessmen's Corporation of Ambato's Industrial Park. These companies are Caucho Sierra, Curtiembre Tungurahua, Bioalimantar, American Jeans and Ecocen,.

To achieve the proposed objective, was necessary to realize several visits to the different companies in order to recognize the processes they realized, the used raw material, the generated solid waste and its final current disposition. Besides the quantification of waste was realized with which it was possible to realize an inventory of the same ones.

The Management Plan was elaborated for every company in order to value the waste and to turn them into by-products even if they are dangerous or not.

Finally there was elaborated an Economic Study in which was realized the waste quantification and the value that has each of them, determining the economic benefit that would acquire the company on having commercialized them

KEY WORDS

- Solid Waste
- Generation Areas
- Management Plan
- Waste Quantification
- Waste Inventory
- Actual Disposal
- Final Disposal
- Environmental Manager
- Economic Study
- Waste Valoration

DEDICATORIA

Dedico el presente estudio y trabajo realizado principalmente a Dios por ser la luz que guía el camino de mi vida,

A mi padre Fausto Merino, por ser mi apoyo incondicional y un ejemplo de lucha y dedicación y brindarme cada minuto de su vida,

A mi madre Lupe Bautista, por se mi amiga fiel, ejemplo de mujer, y apoyarme en cada una de mis decisiones,

A mis hermanos Tania, Fausto Alberto y María Augusta por todos los consejos sabios y apoyo brindado a lo largo de mi vida,

A mis sobrinos Alexis, Matteo, José Miguel y Pablo Andrés por ser mi fuente de inspiración.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a la Universidad Internacional SEK, a mis profesores en general, especialmente al Dr. Carlos Ordóñez, director de esta tesis, por asesorarme de la mejor manera para la culminación del presente proyecto, a los Ingenieros Katty Coral y Favio Villalba por brindarme todos sus conocimientos acertados, a todas aquellas personas que forman parte de la Corporación de Empresarios del Parque Industrial Ambato, por su ayuda, contribución y apertura para lograr la efectividad del proyecto, a Fausto Merino por brindarme su tiempo y apoyo en cada momento, a mi familia, amigos y todas aquellas personas que hicieron que cada momento de mi vida sea especial.

INDICE

CAPITULO I: INTRODUCCION.....	1
CAPITULO II: MARCO TEORICO.....	13
2.1 RESIDUOS SÓLIDOS	13
2.1.1 Características de los Residuos Sólidos.....	14
2.2 CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	16
2.2.1 Clasificación por su Estado	16
2.2.2. Clasificación por Origen.....	17
2.2.3. Clasificación por Tipo de Manejo.....	18
2.3 COMPOSICION DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	19
2.4 RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	20
2.4.1 Residuos peligrosos.....	20
2.4.1.1 Clasificación de los residuos peligrosos.....	21
2.4.2 Residuos no peligrosos.....	22
2.4.2.1 Clasificación de los residuos no peligrosos.....	23
2.5. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES	24
2.5.1 Generación.....	26
2.5.2 Segregación.....	27
2.5.3 Recolección y Transporte.....	27
2.5.4 Almacenamiento	28
2.5.5 Tratamiento y Disposición Final de los residuos sólidos industriales	30
2.5.5.1 Incineración	30
2.5.5.2 Reducción en la fuente	30
2.5.5.4 Minimización de residuos sólidos	35
2.5.5.5 Vertederos	35
2.5.5.6 Relleno Sanitario	37
2.5.5.6 Bolsa de intercambio de residuos.....	38
2.6 PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS	38
CAPITULO III: MARCO LEGAL	41
3.1 CONSTITUCION POLITICA DEL ECUADOR.....	42
3.2 LEY DE GESTION AMBIENTAL	43
3.3 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS)44	

3.4 CODIGO DE LA SALUD	46
3.5. ORDENANZAS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL CANTÓN AMBATO	47
3.6. LA LEY DE RÉGIMEN MUNICIPAL; CON UNA ORDENANZA QUE REGULA LAS OPERACIONES DE LIMPIEZA Y ASEO PUBLICO DEL CANTÓN AMBATO ...	48
3.7. REGLAMENTO DE LA CORPORACIÓN DE EMPRESAS DEL PARQUE INDUSTRIAL DE AMBATO.....	49

CAPITULO IV: METODOLOGIA, DESCRIPCION E INVENTARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LAS INDUSTRIAS 52

4.1 SALIDAS DE CAMPO.....	52
4.2 ANÁLISIS, EVALUACIÓN Y DESARROLLO DEL PROYECTO.....	53
4.3 DESCRIPCION E INVENTARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LAS INDUSTRIAS	53
4.3.1 CAUCHO SIERRA	53
4.3.1.1 Aspecto Generales.....	53
4.3.1.1.1 Ubicación	54
4.3.1.1.2 Reseña histórica.....	54
4.3.1.1.3 Producción.....	54
4.3.1.1.4 Materia Prima.....	54
4.3.1.1.5 Organización de la empresa	55
4.3.1.2 Descripción de la Planta.....	56
4.3.1.3 Descripción de los procesos	56
4.3.1.3.1 Diagrama de flujo los procesos y residuos generados.....	57
4.3.1.4 Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento.....	60
4.3.1.5 Metodología para la cuantificación	61
4.3.1.5.1 Inventario de residuos sólidos por procesos.....	62
4.3.2 CURTIDURIA TUNGURAHUA S.A.	64
4.3.2.1 Aspectos General.....	64
4.3.2.1.1 Ubicación	64
4.3.2.1.2 Reseña Histórica.....	64
4.3.2.1.3 Producción.....	64
4.3.2.1.4 Materia Prima.....	64
4.3.2.1.5 Organización de la Empresa.....	65
4.3.2.2 Descripción de la planta	66
4.3.2.3 Descripción de los procesos	66
4.3.2.3.1 Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados.....	69
4.3.2.4 Áreas de generación de residuos	71
4.3.2.5 Metodología para la cuantificación	72
4.3.2.5.1 Inventario de residuos sólidos por procesos.....	72

4.3.3 <i>BIOALIMENTAR</i>	74
4.3.3.1 Aspectos Generales	74
4.3.3.1.1 Ubicación	74
4.3.3.1.2 Reseña Histórica.....	74
4.3.3.1.3 Producción.....	74
4.3.3.1.4 Materia Prima.....	75
4.3.3.1.5 Organización de la Empresa.....	75
4.3.3.2 Descripción de la Planta.....	76
4.3.3.3 Descripción de los Procesos	76
4.3.3.3.1 Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados.....	78
4.3.3.4 Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento.....	80
4.3.3.5 Metodología para la cuantificación	81
4.3.3.5.1 Inventario de residuos sólidos por procesos.....	81
4.3.4 <i>AMERICAN JEANS</i>	83
4.3.4.1 Aspectos Generales	83
4.3.4.1.1 Ubicación	83
4.3.4.1.2 Reseña Histórica.....	83
4.3.4.1.3 Producción.....	83
4.3.4.1.4 Materia Prima.....	84
4.3.4.1.5 Organización de la Empresa.....	84
4.3.4.2 Descripción de la Planta.....	85
4.3.4.3 Descripción de los Procesos	86
4.3.4.3.1 Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados.....	88
4.3.4.4 Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento.....	91
4.3.4.5 Metodología para la cuantificación	93
4.3.4.5.1 Inventario de residuos sólidos por procesos.....	93
4.3.5 <i>ECOCEN</i>	95
4.3.5.1 Aspectos Generales	95
4.3.5.1.1 Ubicación	95
4.3.5.1.2 Reseña Histórica.....	95
4.3.5.1.3 Producción.....	95
4.3.5.1.4 Materia Prima.....	96
4.3.5.1.5 Organización de la Empresa.....	96
4.3.5.2 Descripción de la Planta.....	97
4.3.5.3 Descripción de los Procesos	97
4.3.5.3.1 Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados.....	98
4.3.5.4 Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento.....	100
4.3.5.5 Metodología para la cuantificación	101
4.3.5.5.1 Inventario de residuos sólidos por procesos.....	101

CAPITULO 5: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS Y ESTUDIO ECONÓMICO.... 103

5.1 PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS	103
5.1.1 <i>Esquema General del Plan de Manejo de Residuos Sólidos</i>	103
5.1.1.1 Gestión	103

5.1.1.1.1 Minimización y separación en el origen	103
5.1.1.1.2 Reuso	104
5.1.1.1.3 Reciclaje	104
5.1.1.1.4 Reprocesamiento	104
5.1.1.2 Manejo de Residuos Sólidos	105
5.1.1.2.1 Manejo de Residuos Sólidos no Peligrosos.....	105
5.1.1.2.2 Manejo de residuos sólidos peligrosos.....	107
5.1.2 <i>Plan de manejo de desechos sólidos para la industria CAUCHO SIERRA</i>	109
5.1.2.1 Gestión	109
5.1.2.1.1 Minimización y separación en origen	110
5.1.2.1.2 Reuso	110
5.1.2.1.3 Reciclaje	110
5.1.2.1.4 Reprocesamiento	111
5.1.2.2 Manejo de desechos sólidos	111
5.1.2.2.1 Manejo de desechos sólidos no peligrosos.....	111
5.1.2.2.2 Manejo de Desechos Sólidos Peligroso	114
5.1.3 <i>Plan de manejo de desechos sólidos para la industria CURTIEMBRE TUNGURAHUA</i>	118
5.1.3.1 Gestión	118
5.1.3.1.1 Minimización y separación en el origen	118
5.1.3.1.2 Reuso	119
5.1.3.1.3 Reciclaje	119
5.1.3.1.4 Reprocesamiento	119
5.1.3.2 Manejo de desechos sólidos	119
5.1.3.2.1 Manejo de desechos sólidos no peligrosos.....	120
5.1.3.2.2 Manejo de Desechos Sólidos Peligroso	122
5.1.4 <i>Plan de manejo de desechos sólidos para la industria BIOALIMENTAR</i>	126
5.1.4.1 Gestión	126
5.1.4.1.1 Minimización y separación en el origen	126
5.1.4.1.2 Reuso	126
5.1.4.1.3 Reciclaje	127
5.1.4.1.4 Reprocesamiento	127
5.1.4.2 Manejo de desechos sólidos	127
5.1.4.2.1 Manejo de desechos sólidos no peligrosos.....	127
5.1.5 <i>Plan de manejo de desechos sólidos para la industria AMERICAN JEANS</i>	132
5.1.5.1 Gestión	132
5.1.5.1.1 Minimización y separación en el origen	132
5.1.5.1.2 Reuso	133
5.1.5.1.3 Reciclaje	133
5.1.5.1.4 Reprocesamiento	133
5.1.5.2 Manejo de desechos sólidos	134
5.1.5.2.1 Manejo de desechos sólidos no peligrosos.....	134
5.1.5.2.2 Manejo de Desechos Sólidos Peligroso	137
5.1.6 <i>Plan de manejo de desechos sólidos para la industria ECOCEN</i>	141
5.1.6.1 Gestión	141
5.1.6.1.1 Minimización y separación en el origen	141
5.1.6.1.2 Reuso	141

5.1.6.1.3 Reciclaje	142
5.1.6.1.4 Reprocesamiento	142
5.1.6.2 Manejo de desechos sólidos	142
5.1.6.2.1 Manejo de desechos sólidos no peligrosos.....	142
5.2 ESTUDIO ECONOMICO	147
5.2.1 CAUCHO SIERRA	147
5.2.1.1 Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos.....	147
5.2.1.2 Índice de generación de residuos	149
5.2.1.3 Residuos valorizados y no valorizados	150
5.2.1.4 Valoración de residuos	150
5.2.2 CURTIEMBRE TUNGURAHUA.....	151
5.2.2.1 Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos.....	151
5.2.2.2 Índice de generación de residuos	153
5.2.2.3 Residuos valorizados y no valorizados	153
5.2.2.4 Valoración de residuos	154
5.2.3 BIOALIMENTAR.....	154
5.2.3.1 Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos.....	154
5.2.3.2 Índice de generación de residuos	156
5.2.3.3 Residuos valorizados y no valorizados	157
5.2.4 AMERICAN JEANS.....	158
5.2.4.1 Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos.....	158
5.2.4.2 Índice de generación de residuos	160
5.2.4.3 Residuos valorizados y no valorizados	161
5.2.4.4 Valoración de residuos	162
5.2.5 ECOCEN.....	162
5.2.5.1 Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos.....	162
5.2.5.2 Índice de generación de residuos	164
5.2.5.3 Residuos Valorizados y no valorizados	165
CAPITULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	166
6.1 CONCLUSIONES GENERALES.....	166
6.2 CONCLUSIONES ESPECÍFICAS.....	167
6.3 RECOMENDACIONES GENERALES	170
6.4 RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS	171
CAPITULO VII: BIBLIOGRAFIA	174

GLOSARIO 177

ANEXOS 181

CAPITULO I: INTRODUCCION

El notable desarrollo económico e industrial durante los últimos años ha aumentado considerablemente la generación de residuos industriales afectando, no sólo al medio ambiente, sino también la calidad de vida de la población.

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, el Ecuador 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.

Ambato es una de las ciudades del país que no cuenta con un sistema de gestión para los residuos 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.

Por esta razón CEPIA, solicitó a la Universidad Internacional SEK, Facultad de Ciencias Ambientales, el desarrollo de un proyecto que se basa en la elaboración de un Plan de Manejo de Desechos Sólidos para las industrias que en la actualidad no lo poseen.

El mantener un Plan de Manejo de desechos sólidos permite a las industrias contribuir a la conservación del ambiente, el cual va de la mano de una serie de beneficios para sus propietarios, entre los cuales podríamos citar los siguientes:

- Ahorro de costos, debido al aumento de la eficacia, con el consecuente aprovechamiento y uso de sus recursos;
- Mayores oportunidades de mercado, preparándolas para responder a presiones ambientales y sociales, en razón de que incrementa su competitividad en un mundo cada vez más globalizado;
- Permite cumplir con la Legislación Ambiental vigente, consustancialmente con el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la ciudad.

Desde una perspectiva más general, un adecuado Plan de Manejo de Desechos Sólidos implica beneficios para todo el país, abriendo las puertas a un desarrollo sostenible, toda vez que evitaría o disminuiría los impactos socio-ambientales, por los que, en la actualidad, se encuentra afectando al Ecuador.

Con el presente proyecto, básicamente, se pretende elaborar y proponer un Plan de Manejo de Desechos Sólidos en cinco empresas del Parque Industrial de Ambato. Para lograr que este proyecto sea efectivo y viable es necesario determinar el tipo de procesos que se realizan en las diferentes empresas, identificar y cuantificar los desechos sólidos generados en cada uno de los procesos, realizar un inventario de los residuos sólidos conforme con la Legislación Ambiental Ecuatoriana, optimizar los desechos sólidos de producción para incrementar los beneficios económicos de cada empresa y formular metodologías para la optimización de los planes de manejo.

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1 RESIDUOS SÓLIDOS¹

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.

El caso de los residuos sólidos municipales se aplican términos más específicos a los residuos de alimentos putrescibles (biodegradables), llamados basura, y a los residuos no putrescibles, los cuales se designan simplemente como desechos. Los desechos incluyen diversos materiales, que pueden ser combustibles (papel, plástico, etc.) o no combustibles (vidrio, metal, mampostería, etc.). Existen residuos, en ocasiones llamados especiales, como el cascajo de las construcciones, las hojas de los árboles y la basura callejera, los automóviles abandonados y también los aparatos viejos, que se recolectan a intervalos esporádicos en diferentes lugares.

Desde el punto de vista legislativo, se trata intrínsecamente de un término subjetivo, que depende del punto de vista de los actores involucrados (esencialmente generador y fiscalizador).

Aún dentro de la concepción más “débil” del término “sostenible” aplicado a desarrollo, debemos aceptar que los residuos derivados de las actividades económicas extractivas, transformadoras, consumidoras no son otra cosa que recursos naturales desaprovechados.

Por residuos debemos considerar tanto los materiales, sólidos, líquidos y gaseosos, con su contenido energético intrínseco, como los exclusivamente energéticos: vibraciones, radiactivos, electromagnéticos, etc., que abandonamos en el entorno.

¹ Collazos Héctor, Duque Ramón, (1998), DESECHOS SÓLIDOS, Quinta edición, Acordal, Colombia.

2.1.1 Características de los Residuos Sólidos²

Composición.- Además de las variaciones en cuanto a cantidad, puede haber también grandes diferencias de composición. Los factores que influyen en la composición de los residuos sólidos municipales incluyen algunos como:

- *El clima.* En áreas húmedas el contenido de humedad de los residuos sólidos es comúnmente de 50%.
- *La frecuencia de recolección.* Las recolecciones más frecuentes tienden a aumentar la cantidad anual. Puesto que la cantidad de materiales orgánicos es relativamente constante, quizá con más recolecciones los residentes tienden a desechar más papel y escombros.
- *Las costumbres sociales.* Ciertas áreas étnicas consumen pocos alimentos de preparación rápida, por lo cual se producen menos residuos de papel y más de alimentos crudos.
- *El ingreso per cápita.* Las áreas de bajos ingresos producen menos residuos totales, aunque con un contenido alimenticio mayor.
- *La aceptabilidad de alimentos empacados y de preparación rápida.* El uso generalizado de los empaques ha aumentado el contenido de papel de los residuos sólidos.
- *El grado de urbanización e industrialización del área.* En virtud de la conversión en abono, el reciclaje y la recuperación que son posibles en áreas, rurales y en áreas de viviendas unifamiliares, los residuos sólidos de este tipo de fuentes pueden ser inferiores en cuanto a cantidad y tener distintos componentes que los de áreas metropolitanas industrializadas con viviendas multifamiliares.

Densidad.- La densidad de los residuos sólidos municipales varía con la composición de los mismos y su grado de compactación. Los valores representativos van desde una no compactada de 150 kg/m³ hasta 800 kg/m³ para desechos pulverizados y enterrados. En la

²Henry Glynn J., Runnalls O.J.C., (1996), INGENIERIA AMBIENTAL., Segunda Edición, Prentice Hall, Mexico.

tabla 1 se indica la densidad no compactada de los diversos componentes (tal como se recolectan):

TABLA 2.1: DENSIDAD REPRESENTATIVA SIN COMPACTACION PARA COMPONENTES DE RESIDUOS MUNICIPALES

Componentes	Densidad kg/m³
Papel, cartón, plásticos	80
Residuos alimenticios	300
Escombros diversos	160
Cenizas, polvo, ladrillo, metal ferroso	480
Residuos sólidos municipales	150
Las categorías antes indicadas incluyen plástico, metles no ferrosos, envases de lata y residuos de jardín. Cuando estos componentes se recolectan por separado, los pesos específicos son los siguientes:	
Plástico	65
Aluminio	160
Envases de lata	90
Residuos de jardín	100

Fuente: Ingeniería Ambiental, Glynn Henry, Heinke W. Gary (1996).

Contenido de energía.- Los residuos sólidos municipales contienen alrededor del 50% de materia volátil (combustible); el resto consiste en proporciones más o menos iguales de humedad y sólidos inertes. A causa del contenido volátil, los residuos suelen quemarse para deshacerse de ellos y en ocasiones se utilizan como fuente de energía. La tabla 2 indica el contenido de energía representativo de diversos materiales combustibles, entre ellos los residuos sólidos no compactados, los cuales tienen un contenido de energía de 9.300 a 14.100 kJ/kg. El contenido de energía que se muestra para cada material es su calor de combustión. Al comparar los residuos sólidos con otros combustibles es necesario tomar en cuenta la energía que se requiere para desmenuzar y clasificar los desechos, así como la diferencia en la eficiencia de operación del incinerador y de otros tipos de hornos.

TABLA 2.2: CONTENIDO DE ENERGIA TIPICO DE MATERIALES COMBUSTIBLES

Material	Contenido típico de energía ^a	
	kJ/kg	Btu/lb
Residuos sólidos municipales		
Por unidad de peso de desechos	10.500	4.500
Por unidad de peso de materia combustibles	23.200	10.000
Por unidad de peso de papel	16.300	7.000
Por unidad de peso de materia orgánica	5.800	2.500
Por unidad de peso de plásticos	32.800	14.100
Lodos primarios de aguas negras		
Por unidad de peso de sólidos seco	17.700	7.600
Lodos de aguas negras digeridos		
Por unidad de peso de sólidos seco	9.100	3.900
Combustible		
Por unidad de peso de combustóleo del núm. 6 ^b	46.500	20.000
Por unidad de peso de antracita	28.000	12.000
Por unidad de peso de metano ^c	49.000	21.000

^aBtu/lb x 2.3241= kJ/kg

^bContenido de energía del combustóleo= 37.3 x 106 kJ/m³

^cContenido de energía del metano o del gas natural= 37.300 kJ/m³

Fuente: *Ingeniería Ambiental, Glynn Henry, Heinke W. Gary (1996).*

2.2 CLASIFICACION DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

El residuo se puede clasificar ya sea por su estado, su origen o su característica.

2.2.1 Clasificación por su Estado³

Un residuo es definido por estado según el estado físico en que se encuentre. Existen por 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 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 un líquido, pero su manejo va a ser como un sólido pues es transportado en camiones y no por un sistema de conducción hidráulica.

³ www.fortunecity.es/expertos/profesores/171/residuos.html

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

2.2.2. Clasificación por Origen

Se puede definir el residuo por la actividad que lo origine, esencialmente es una clasificación sectorial.

Esta definición no tiene en la práctica límites en cuanto al nivel de detalle en que se puede llegar en ella.

Los tipos de residuos más importantes son:

Residuos municipales:

La generación de residuos municipales varía en función de factores culturales asociados a los niveles de ingreso, hábitos de consumo, desarrollo tecnológico y estándares de calidad de vida de la población. El creciente desarrollo de la economía en los países ha traído consigo un considerable aumento en la generación de estos residuos.

Los sectores de más altos ingresos generan mayores volúmenes per cápita de los residuos, y estos residuos tienen un mayor valor incorporado que los provenientes de sectores más pobres de la población.

Residuos industriales:

La cantidad de residuos que genera una industria es función de la tecnología del proceso productivo, de la calidad de las materias primas o de los productos intermedios, de las propiedades físicas y químicas de las materias auxiliares empleadas, combustibles utilizados y de los envases y embalajes del proceso.

Residuos mineros:

Los residuos mineros incluyen los materiales que son removidos para ganar acceso a los minerales y todos los residuos provenientes de los procesos mineros.

Residuos hospitalarios:

Actualmente el manejo de los residuos hospitalarios no es el más apropiado. El manejo de estos residuos es realizado a nivel de generador y no bajo un sistema descentralizado.

A nivel de hospital los residuos son generalmente esterilizados.

La composición de los residuos hospitalarios varía desde el residuo tipo residencial y comercial a residuos de tipo médico conteniendo sustancias peligrosas.

Según el Integrated Waste Management Board de California USA ⁴se entiende por residuo médico aquel que está compuesto por residuos que es generado como resultado de:

- a) Tratamiento, diagnóstico o inmunización de humanos o animales
- b) Investigación conducente a la producción o prueba de preparaciones médicas hechas de organismos vivos y sus productos.

2.2.3. Clasificación por Tipo de Manejo⁵

Se puede clasificar un residuo por presentar algunas características asociadas al manejo que debe ser realizado:

Desde este punto de vista se pueden definir tres grandes grupos:

⁴ www.fortunecity.es/expertos/profesores/171/residuos.html

⁵ www.fortunecity.es/expertos/profesores/171/residuos.html

- a) **Residuo peligroso:** Son residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte, enfermedad; o que son peligrosos para la salud o el ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.

- b) **Residuo inerte:** Residuo estable en el tiempo, el cual no producirá efectos ambientales apreciables al interactuar en el ambiente.

- c) **Residuo no peligroso:** Ninguno de los anteriores

2.3 COMPOSICION DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS⁶

Básicamente se trata de identificar en una base másica o volumétrica los distintos componentes de los residuos.

Usualmente los valores de composición de residuos sólidos municipales o domésticos se describen en términos de porcentaje en masa, también usualmente en base húmeda y contenidos como materia orgánica, papales y cartones, escombros, plásticos, textiles, metales, vidrios, huesos, etc.

La utilidad de conocer la composición de los residuos sirve para una serie de fines, entre los que se pueden destacar estudios de factibilidad de reciclaje, factibilidad de tratamiento, investigación, identificación de residuos, estudio de políticas de gestión de manejo, entre otros.

Es necesario distinguir claramente a que etapa de la gestión de residuos corresponden los valores de composición. Los factores de los que depende la composición de los residuos son relativamente similares a los que definen el nivel de generación de los mismos.

En la tabla 3⁷ se indica los resultados de un estudio presentado en 1995 dentro del contexto de la presentación de política para el manejo de los residuos sólidos domiciliarios el cual presenta los siguientes valores de composición:

⁶ www.fortunecity.es/expertos/profesores/171/residuos.html

⁷ www.fortunecity.es/expertos/profesores/171/residuos.html

TABLA 2.3: VALORES DE COMPOSICION PARA RESIDUOS DOMICILIARIOS

Componente	Valor promedio	Alto (20,5%)	Medio Alto (34,1%)	Medio Bajo (31,6%)	Bajo (13,7%)
	%	%	%	%	%
Materia Orgánica	49.3	48.8	41.8	54.7	56.4
Papeles y cartones	18.8	20.4	22.0	17.0	12.9
Escoria, cenizas y lozas	6.0	4.9	5.8	6.1	7.6
Plásticos	10.2	12.1	11.5	8.6	8.1
Textiles	4.3	2.3	5.5	3.5	6.0
Metales	2.3	2.4	2.5	2.1	1.8
Vidrios	1.6	2.5	1.7	1.3	1.0
Huesos	0.5	0.5	0.4	0.6	0.4
Otros	6.9	6.1	8.7	6.1	5.8
PPC (kg/hab/día)	0.77	1.07	0.85	0.65	0.57

Fuente: www.fortunecity.es/expertos/profesores/171/residuos.html

2.4 RESIDUOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

2.4.1 Residuos peligrosos

Son aquellos desechos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan algún compuesto que tenga características reactivas, inflamables, corrosivas, infecciosas, o tóxicas, que representen un riesgo para la salud humana, los recursos naturales o el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales vigentes.⁸

Una definición abreviada de los residuos peligrosos, elaborada por la Environmental Protection Agency de EUA (U.S. EPA), dice lo siguiente:⁹

⁸ Texto Unificado de Legislación Ambiental

⁹ Henry Glynn J., Runnalls O.J.C., (1996), INGENIERIA AMBIENTAL., Segunda Edición, Prentice Hall, Mexico.

“El término *residuos peligrosos* significa un desecho sólido o combinación de ellos que, a causa de la cantidad, concentración o características físicas, químicas o infecciosas puede causar o contribuir de manera significativa a un aumento en la mortalidad o un incremento en una enfermedad grave irreversible o reversible que produzca incapacidad; o plantear un peligro presente o potencial considerable para la salud humana o el ambiente; se trata, almacena, transporta, elimina o maneja de alguna otra manera incorrectamente”.

2.4.1.1 Clasificación de los residuos peligrosos¹⁰

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
- Desechos nucleares
- Baterías de vehículos
- Baterías de Litio
- Pilas de radio
- Productos caducados
- Lámparas fluorescentes
- Tonners
- Residuos con características explosivas
- Pinturas y disolventes
- Residuos clínicos y sanitarios con características infecciosas
- Residuos contaminados con hidrocarburos

¹⁰ Henry Glynn J., Runnalls O.J.C., (1996), INGENIERIA AMBIENTAL., Segunda Edición, Prentice Hall, Mexico.

- Residuos de procesos industriales (lodos, colas, etc)
- Residuos del procesamiento de materias primas
- Filtros de aire
- Aceites usados

2.4.2 Residuos no peligrosos

Se considera como residuos no peligrosos, a cualquier tipo de productos residuales, restos o basuras, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles y que no causan ningún daño a la salud o al ambiente.

El siguiente cuadro muestra las características de los residuos considerados como peligrosos:¹¹

TABLA 2.4: RELACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS QUE HACEN QUE UN DESECHO SEA PELIGROSO

CARACTERÍSTICAS DE PELIGROSIDAD	
Explosivo	Sólido o líquido, o mezclas de sustancias o sus desechos que es capaz por si misma, mediante reacciones químicas, de producir gases a una temperatura, presión y velocidad tales que pueden causar daños en el área circunvecina.
Oxidante	Sustancia que, aunque no necesariamente sea combustible por sí misma, pueden producir oxígeno, causar la combustión de otros materiales o contribuir a ella. Las sustancias orgánicas que contiene el grupo -O-O- son térmicamente inestables y pueden sufrir una descomposición exotérmica auto-acelerada.
Inflamable	<ul style="list-style-type: none"> a. Sustancia líquida, mezcla de líquidos, líquidos con sólidos en suspensión o solución (por ejemplo, pinturas, barnices, lacas), que desprenden vapores inflamables a temperaturas inferiores a 60.5°C, en prueba en recipiente cerrado, inferiores a 65.6°C en prueba en recipiente abierto. b. Sólido o sus desechos no clasificados como explosivo, que bajo condiciones de manejo es combustible con facilidad o puede causar fuego por fricción o contribuir a él.
Irritante	Sustancia o preparación no corrosiva que por contacto prolongado, inmediato o repetido con la piel o las membranas mucosas, puede causar inflamación.

¹¹ www.laneta.apc.or/emis/docs/deseli2.htm

Nocivo	Sustancia o preparación que si se inhala, se ingiere o se absorbe a través de la piel, puede causar un daño moderado para la salud.
Tóxico	Sustancia o preparación que si se inhala, se ingiere o se absorbe a través de la piel, puede provocar daños graves, agudos o crónicos a la salud, e incluso la muerte.
Carcinogénico	Sustancia o preparación que si se inhala, se ingiere o se absorbe a través de la piel, puede inducir cáncer en los seres humanos o aumentar su incidencia.
Corrosivo	Sustancia que por reacción química causará un daño severo cuando esté en contacto con los tejidos vivos o, en caso de fugas o derrames, causará daños materiales o destruirá a otros materiales o medios de transporte. Estas sustancias también pueden generar otros riesgos.
Infecioso	Sustancia o material que contiene microorganismos viables o sus toxinas, de los que se sabe o sospecha que pueden causar enfermedades en los animales o en los seres humanos.
Reactivos	Que liberan gases inflamables en contacto con el agua (reactivos). Sustancia que por interacción con el agua puede inflamarse espontáneamente o producir gases inflamables en cantidades peligrosas. Que liberan humos corrosivos en contacto con el aire o con el agua. Que liberan gases tóxicos en contacto con el aire o con el agua. Capaces, por cualquier causa, después de la disposición final, de producir otras materias (por ejemplo, lixiviados) que posean cualquiera de las características anteriores.
Ecotóxico	Sustancia que si se libera causa o puede causar efectos adversos inmediatos o retardados sobre el ambiente, por bioacumulación y/o efectos tóxicos sobre los sistemas bióticos.

Fuente: www.laneta.apc.or/emis/docs/deseli2.htm

2.4.2.1 Clasificación de los residuos no peligrosos¹²

Los residuos no peligrosos pueden estar presentes en:

- Desechos sólidos domiciliarios.
- Desechos sólidos Comerciales.
- Desechos sólidos Institucionales.
- Desechos Industriales no peligrosos.
- Desechos sólidos no peligrosos provenientes de hospitales, sanatorios y laboratorios de análisis e investigación o patógenos.
- Desechos sólidos que se producen en la vía pública.
- Desechos sólidos no incluidos en el servicio especial.

¹² Texto Unificado de Legislación ambiental Secundario

- Desechos sólidos que por su naturaleza, composición, tamaño y volumen pueden ser incorporadas en su manejo por la entidad de aseo y a su juicio de acuerdo a su capacidad.

Dentro de los residuos no peligrosos más comunes están:

- Papel
- Cartón
- Alimentos
- Residuos de jardín
- Vidrio
- Productos de papel
- Carbón activado
- Plástico
- Textiles
- Escombros
- Madera
- Cintas metálicas

2.4. 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.¹³

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

En términos generales están compuestos de materia orgánica, inorgánica, compuestos químicos, disolventes, metales ferrosos, metales no ferrosos, metales pesados. Los materiales desechados son plásticos, papel, cartones, caucho, aserrín, pedazos de madera, fibras

¹³ Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario

sintéticas, textiles, arena, aceites, grasas, medicinas caducadas, productos caducados, materiales corrosivos, combustibles, etc.¹⁴

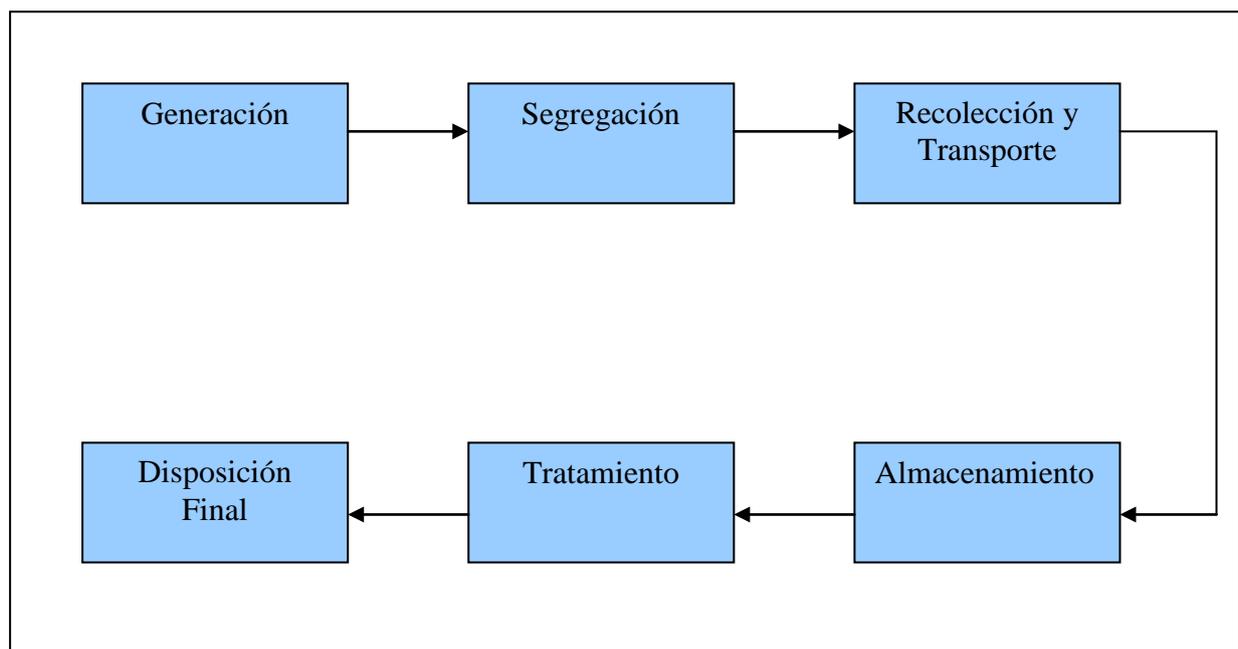
El manejo seguro de residuos es un concepto global que se refiere al proceso que con la compra de los materiales necesarios para un ensayo determinado y termina en el destino final que se da a los residuos generados.

Es imprescindible antes de planificar una práctica que involucre el manejo de los sólidos industriales, conocer las características físico-químicas de las mismas, su toxicidad, las medidas de seguridad que se van a adoptar, los elementos con los que se cuenta para ello y planificar que se hará en casos de contingencia que puedan ocurrir.

Los principios básicos en que se fundamenta el programa de manejo de residuos industriales son la minimización de los mismos, la segregación de las corrientes de residuos generados y el tratamiento de las que sean peligrosas.

El manejo de residuos sólidos industriales consta de una serie de procesos los cuales están representados en el gráfico 1:

Gráfico 2.1: Fases del Manejo de Residuos Sólidos



¹⁴ Comisión Asesora Ambiental de la Presidencia de la República del Ecuador, (1996), Plan Operativo de control de manejo de desechos, Quito, Ecuador

2.4.1 Generación¹⁵

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.

El aumento de generación de residuos durante los últimos años supone que las actividades de producción y consumo están incrementando las cantidades de materiales que cada año se devuelven al ambiente de una forma degradada, amenazando potencialmente la integridad de los recursos renovables y no renovables.

Tras la aparición del residuo, éste puede ser tratado en el mismo lugar o ser transportado, por lo general, a una instalación comercial de residuos peligrosos o no peligrosos para su tratamiento, almacenaje o reciclaje. Los residuos tratados en el mismo lugar de su generación se denominan residuos locales. Los residuos tratados en lugar diferente al de su generación se conocen como residuos transportados.

La composición de los residuos depende de la actividad industrial, del grado de eficiencia del proceso industrial y del posible reuso interno. En términos generales están compuestos de:

- Materia orgánica e inorgánica
- Compuestos químicos
- Disolventes
- Metales ferrosos, no ferrosos y metales pesados
- Materiales desechados como: plásticos, papel, cartones, caucho, aserrín, pedazos de madera, fibras sintéticas, textiles, arena, aceites, grasas, medicinas caducadas, productos caducados, materiales corrosivos, combustibles, etc.

¹⁵ D. La Greca Michael, Bickingham Phillip, Evans Jeffrey, (1998), Gestión de residuos tóxicos: tratamiento, eliminación y recuperación de suelos, Volumen I, Segunda Edición, Madrid, España.

2.4.2 Segregación¹⁶

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.

2.4.3 Recolección y Transporte

El proceso de recolección consiste en las acciones que deben realizar los colectores u operadores para recoger y trasladar los desechos generados, al equipo destinado a transportarlos a los lugares de almacenamiento, o de transferencia, o de tratamiento, o de reuso o a los sitios de disposición final. Se especifica frecuencia y medios de trabajo, seguridad y protección.¹⁷

¹⁶ www.monografias.com/trabajos19/manejo-deschos-sólidos/manejo-desechos-sólidos.shtml

¹⁷ Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario

Para lograr la eficiencia de este proceso se debe realizar, previamente, la clasificación y separación de los residuos, la cual se logrará mediante el proceso conocido como recolección selectiva. La recolección selectiva no es más que la acción de recoger todos los residuos producidos previamente clasificados, los cuales tienen que estar debidamente separados de acuerdo a sus características uniformes, los que serán llevados al centro de acopio o planta de aprovechamiento. Esta recolección, si sólo se efectuará para residuos inorgánicos podrá ser realizada de manera no diaria, como si sería el caso de los residuos orgánicos.¹⁸

Los residuos que no sean factibles de ser reciclados serán llevados al relleno sanitario para su disposición final.

Los desechos clasificados como especiales tendrán un sistema diferenciado de recolección y lo prestarán exclusivamente las municipalidades, por sus propios medios o a través de terceros, pero su costo será calculado en base a la cantidad y tipo de los que se recojan y guardará relación con el personal y equipos que se empleen en estas labores.¹⁹

Los siguientes sistemas de recolección pueden ser tomados en consideración:²⁰

- Puntos de captación móvil: un vehículo que recoge basura en lugares dados a conocer con anticipación.
- Puntos fijos de recolección: instalaciones con horas precisas de atención.
- Devolución a través del comercio: se realiza en forma voluntaria u obligatoriamente a través de convenios con organizaciones territoriales.

2.4.4 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.²¹

¹⁸ www.monografias.com/trabajos19/manejo-deschos-sólidos/manejo-desechos-sólidos.shtml

¹⁹ Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario

²⁰ www.monografias.com/trabajos19/manejo-deschos-sólidos/manejo-desechos-sólidos.shtml

²¹ Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario

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:²²

1. **Almacenamiento primario:** éste se ejecuta en el lugar de generación. Las particularidades del mismo están en función de la actividad que se realiza en el área en particular. Se describe el tipo de envase que se debe utilizar (envases tapados de diferentes capacidades, tipo de material, desechables o no como bolsa plásticas o de pape) las condiciones higiénico - sanitarias en sentido general y los medios de protección y seguridad.
2. **Almacenamiento secundario:** éste se ejecuta en locales o áreas específicas dentro de la entidad previa al almacenamiento final. Se determina el área de almacenamiento, el tipo de envase o contenedor que se debe utilizar, las condiciones higiénico — sanitarias (climatización, refrigeración, ventilación, iluminación), condiciones de seguridad, delimitación, señalización, suministro de agua, drenajes y los medios de protección. Los sitios serán diseñados para facilitar la separación y la recuperación de materiales con potencial reciclable si procede.
3. **Almacenamiento terciario final:** Se aplica en un lugar destinado para este fin en la instalación previo a la transportación hacia el tratamiento o destino. Las particularidades del mismo están en función de la actividad que realiza la instalación. Se determina el área de almacenamiento final, los tipos de envases se deben utilizar, ubicación, las condiciones higiénico-sanitarias, condiciones de seguridad, señalización, delimitación, suministro de agua, escorrentía, vías de acceso y los medios de protección. Los sitios serán diseñados para facilitar la separación y la recuperación de materiales con potencial reciclable si procede. Contar con acciones de mantenimiento y conservación.

²² www.monografias.com/trabajos19/manejo-deschos-sólidos/manejo-desechos-sólidos.shtml

2.4.5 Tratamiento y Disposición Final de los residuos sólidos industriales

Es el proceso de transformación y modificación de las características físicas, químicas o biológicas de los residuos sólidos, con el objeto de modificar sus características o su potencial, controlar su agresividad ambiental y facilitar su gestión.

Existen diferentes tipos de tratamiento para los residuos sólidos, estos se los puede realizar ya sea en el lugar en el que se genera el residuo o en lugares específicos como son las plantas de recuperación o plantas de tratamiento de desechos sólidos.

2.4.5.1 Incineración²³

La incineración es un proceso de destrucción de diversos residuos orgánicos peligrosos a altas temperaturas. Técnicamente se define como la oxidación térmica de materia orgánica a dióxido de carbono, agua y cenizas inertes. Se pueden producir sustancias orgánicas parcialmente quemadas, materia inorgánica particulada (ceniza fina) gases ácidos (como HCl) y óxidos de azufre (principalmente SO₂), según el material que se alimenta y las condiciones de combustión. Es necesario vigilar y controlar estrictamente estas emisiones al aire por medio de sistemas de control e la contaminación atmosférica. Este tratamiento reduce el volumen original de los residuos sólidos del 50 al 80%.

2.4.5.2 Reducción en la fuente²⁴

Para lograr una reducción efectiva se necesita planificar a dos niveles:

1. Reducción cuantitativa de desechos sólidos:

- **Utilización interna de residuos.-** La utilización interna de residuos dentro de un proceso de producción es una forma eficiente de reducción, puesto que dichos residuos no surgen como basura, sino que son empleados dentro de la misma industria como materias primas secundarias.

²³ Henry Glynn J., Runnalls O.J.C., (1996), INGENIERIA AMBIENTAL., Segunda Edición, Prentice Hall, Mexico.

²⁴ COTESU, (1995), La basura en Lima: Problemas y solución, PGU-LAC, Lima, Perú.

- **Reducir el consumo eléctrico.-** Puede considerarse como RDSO (reducción de desechos sólidos en el origen) el reducir el consumo eléctrico en la fabricación de bienes de consumo.
- **Elaboración del compost doméstico.-** Es un punto muy importante, ya que un gran porcentaje de residuos del hogar e industrias son corruptibles y podrían ser aprovechados en la elaboración del compost que puede ser usado después por la propia familia o empresa en el mejoramiento de su jardín o espacios verdes.
- **Evitar la adquisición de envases innecesarios.-** Este es también un punto muy importante y uno de los más fáciles de ser abordados. Es necesario que existan en tiendas y supermercados productos de buena calidad sin envases ni envolturas, a un precio menor que los envasados, al mismo tiempo debe existir una campaña de información al público, para reforzar el objetivo.

2. Reducción cualitativa de residuos sólidos:²⁵

Significa evitar productos contaminantes cuya fabricación, uso y eliminación producen emisión de elementos que dañan el ambiente. Por un lado, se trata de evitar la fabricación de substancias nocivas y por otro lado, de evitar la transportación de materias dañinas en la basura.

Se trata de reducir, en todos los ámbitos del ambiente (aire, agua, suelo), el riesgo potencial que la basura representa para el ambiente humano.

La substitución de recipientes de PVC que tienen un solo uso, por envases de vidrio de uso único, en consideración a la emisión de gases peligrosos que se producen al incinerar” la basura, es también una reducción cualitativa, pero no cuantitativa.

²⁵ COTESU, (1995), La basura en Lima: Problemas y solución, PGU-LAC, Lima, Perú.

2.4.5.3 Reciclaje²⁶

El reciclaje es un proceso mediante el cual ciertos materiales de los desechos sólidos se separan, recogen, clasifican y almacenan para reincorporarlos como materia prima al proceso productivo. Es decir que es un proceso que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea el mismo en que fue generado u otro diferente.

Existen diferentes tipos de materiales que pueden ser reciclados entre los cuales los más importantes son:

- **Plástico**

Los plásticos han abierto el camino para nuevas invenciones y vienen sustituyendo a materiales en productos ya existentes. Son ligeros, duraderos y versátiles, así como resistentes a la humedad, a los productos químicos y a la degradación. Sin embargo estas mismas propiedades también constituyen un desafío para los responsables de la gestión de los residuos sólidos.

La utilización de los plásticos reduce la masa de los materiales requeridos en muchas aplicaciones y sectores, pero cuanto más numerosos, especializados, tecnificados se hacen los materiales plásticos, tanto más difícil será su recuperación, en especial por medio del reciclaje de los materiales que debe ser la primera de las opciones después de la reducción y la reutilización.

- **Papel y cartón**

El papel y cartón son una especie de filtro constituido por fibras vegetales entrecruzadas e imbricadas, a las cuales se agregan aglutinantes, cargas y otros aditivos en función del tipo de papel o cartón que se desee obtener.

²⁶ <http://www.redcicla.com/>

El papel es uno de los elementos con mayor viabilidad para ser reciclado. Este proceso convierte al papel en papel reciclado propiamente o papel ecológico.

El papel reciclado es aquel que en su fabricación utiliza exclusivamente como materia prima el papel usado y recuperado, ejemplo de periódicos, revistas, cartones, impresos, etc.

Por su parte, el papel ecológico es aquel que no ha sido blanqueado mediante productos químicos basados en el cloro.

Los tipos de blanqueadores ecológicos utilizados habitualmente son los Totally Chlorine Free (TCF), es decir, totalmente libre de cloro; y el Elementary Chlorine Free (ECF), o libre de cloro elemental. Obviamente, aquellos productos de papel que lleven simultáneamente los distintivos “Papel reciclado” y “Papel ecológico 100%”, contarán con las garantías de que, no sólo la materia prima procede de papel recuperado, sino que en el proceso de fabricación se han utilizado productos químicos respetuosos con el medio.

- **Metales**

Los metales, en términos generales, se clasifican de acuerdo a la presencia de hierro en su composición en:

Metales no ferrosos: son aquellos que no contienen hierro. Entre éstos se encuentran el aluminio, magnesio, zinc, cobre, plomo y otros elementos metálicos.

Metales ferrosos: son aquellos que contienen hierro como su componente principal.

Metales como aluminio, plomo, hierro, acero, zinc, cobre, oro y plata son reciclados cuando no están mezclados con otras sustancias, porque pueden ser fundidos y cambiar de forma, o adoptar la misma forma anterior. De esos materiales, el hierro es el que tiene mayor demanda comercial.

Los residuos metálicos pueden ser de dos tipos:

- Metales férricos, que son los residuos originados en el proceso de producción, transformación y uso del acero.
- Metales no-férricos, son el resto de metales que podemos encontrar en los residuos como resultado de nuestras actividades.

La fabricación de este tipo de envases se realiza mediante la fusión del mineral de origen y la separación del elemento mediante técnicas que requieren un enorme gasto de energía y agua.

En el caso de estufas, refrigeradores y otros aparatos domésticos, el reciclaje es costoso porque es necesario separar del metal sustancias como plásticos, hule y vidrio.

- **Vidrio**

Desde el punto de vista de su aplicación, el vidrio para ser reciclado se debe clasificar en industrial y doméstico.

- Se entiende como vidrio industrial el vidrio que no es utilizado como envase para productos alimenticios (almacenamiento de productos químicos, biológicos, vidrio plano: ventanas, cristales blindados, fibra óptica, bombillas, etc).
- Se entiende como vidrio doméstico el que se emplea para almacenar productos alimenticios (conservas, vinos, yogures, etc).

- **Materia orgánica**

Los residuos orgánicos son aquellos residuos que pueden ser descompuestos por la acción natural de organismos vivos como lombrices, hongos y bacterias, principalmente.

El problema con este tipo de residuos se presenta cuando su cantidad excede la capacidad de descomposición natural en un sitio determinado, es el caso de los botaderos no controlados.

Los residuos orgánicos se generan de los restos de los seres vivos; como plantas y animales, por ejemplo: Cáscara de frutas y verduras, Cáscaras de huevo, Restos de alimentos, Huesos, Papel, Telas naturales (seda, lino, algodón), etc.

2.4.5.4 Minimización de residuos sólidos

Minimización es la acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

2.4.5.5 Vertederos²⁷

Los vertederos son lugares en los cuales se acumula la basura generada en las ciudades, ya sean estos de origen domiciliario o industrial.

Existen vertederos en la actualidad que no son controlados convirtiéndose simplemente un lugar en el que se acumulan las basuras. Al no tener ningún tipo de medida sanitaria especial, se llenan de ratas, se incendian, despiden malos olores y humos, y contaminan los acuíferos subterráneos y las aguas superficiales.²⁸

Un vertedero se considera sanitariamente controlado cuando se toman las medidas necesarias para evitar que resulte nocivo, molesto o cause deterioro al ambiente. Consiste en una depresión del terreno, natural o artificial, en la que se vierten, compactan y recubren con tierra diariamente los residuos acumulados. En el fondo se trata de un tratamiento biológico de los desechos. En ausencia de oxígeno se produce una descomposición anaerobia de los mismos que degrada materia orgánica a formas más estables y da lugar a la formación de biogás, mezcla de gases entre los que destaca el metano. En función de cómo se dispongan los desechos y la tierra de cobertura, de lo que resulta el grado de compactación, se distinguen tres tipos de vertederos:

²⁷ www.uned.es/biblioteca/rsu/pagina4.htm

²⁸ www.tecnum.es/Asignatura/Ecologia/Hipertexto/13Residuo/112VertC.htm

- De baja densidad.
- De media densidad.
- De alta densidad.

En la planificación de un vertedero controlado es preciso considerar una serie de factores:²⁹

1. Relativos a la ubicación del vertedero:

- Naturaleza hidrogeológica del terreno.
- Topografía del terreno.
- Condiciones climatológicas.
- Dirección del viento.
- Distancia de la zona de recogida.
- Presencia de núcleos habitados.

2. Relativos a las instalaciones:

- Tamaño del vertedero.
- Red de drenaje eficaz.
- Sistema de impermeabilización adecuado.
- Sistema de recogida y tratamiento de los lixiviados.
- Sistemas de evacuación y tratamiento de los gases producto de la fermentación anaerobia, biogás.
- Control sanitario de plagas.
- Vallado de las instalaciones.
- Accesos y control de entradas y salidas

3. Relativos al funcionamiento:

- Ruidos.
- Malos olores.

²⁹ Gil Becerro, J. R.; Gómez Antón., (1995), Educación medioambiental: reciclaje y recuperación de residuos domésticos, UNED, Madrid, España.

- Contaminación del aire.
- Prevención de incendios.
- Cumplimiento de las previsiones en cuanto a los grosores de las capas de residuos y de cubrición.
- Prevención del impacto paisajístico y sobre la fauna salvaje.
- Plan de recuperación medioambiental del vertedero una vez concluida su vida útil.

Como consecuencia del tratamiento recibido se reduce el impacto medioambiental del vertido incontrolado. Al recubrir la basura con tierra se reduce la proliferación de plagas y la emisión de malos olores.

2.4.5.6 Relleno Sanitario³⁰

El relleno sanitario es una técnica de eliminación final de desechos sólidos en el suelo que no causa molestias ni peligros para la salud y seguridad pública, tampoco perjudica el ambiente durante su operación ni después de terminado el mismo.

Esta técnica utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en un área lo más pequeña posible, cubriéndola con capas de tierra diariamente y compactándola para reducir su volumen.

Para construir un relleno sanitario es importante seleccionar el terreno que reúna condiciones técnicas adecuadas como son: topografía, nivel al que se encuentran las aguas subterráneas y disponibilidad de material para cubrir la basura.

De acuerdo con las características del terreno, el relleno sanitario puede construirse siguiendo los métodos de área, zanja o una combinación de ambos métodos.

- El Método de Zanja o Trinchera Se utiliza generalmente en terrenos planos. Se hace una zanja de 2 o 3 metros de profundidad. La basura se deposita luego se compacta y se va cubriendo con la misma tierra que se sacó de la zanja.

³⁰ <http://www.binass.sa.cr/poblacion/rellenosanitario.htm>

- El método de área se puede utilizar tanto en terrenos planos como para rellenar depresiones y en tajos o canteras abandonados. La tierra utilizada para cubrir la basura debe ser traída de otros sitios como laderas o montañas.

2.4.5.6 Bolsa de intercambio de residuos

El reciclaje o la recuperación de residuos en las instalaciones donde se generan es una forma de reducir la cantidad de materiales peligrosos que es necesario eliminar. La bolsa de intercambio de residuos es otra posibilidad. El objetivo es tratar de poner en contacto los residuos generados con quienes podrían utilizarlos como materia prima.

Por lo general las transferencias de residuos se hacen mediante procesos continuos de compañías grandes a empresas más pequeñas capaces de reutilizar ácidos, álcalis, disolventes, catalizadores y aceites de baja pureza, o de recuperar metales valiosos y otros materiales de los residuos concentrados.

Las bolsas de residuos no lucrativas enfrentan la perspectiva de un mercado menguante y un número cada vez menor de participantes a medida que se solicitan los residuos cercanos y de fácil utilización y se dejan de lado los materiales remotos menos deseables. Esta tendencia se compensa con el rigor de las reglas que gobiernan la descarga de residuos peligrosos, el cual fomenta un mayor intercambio de residuos, esto sin duda constituirá una oportunidad para los especialistas en intercambio de materiales que trabajan con fines lucrativos para poner en práctica un enfoque más eficiente y activo hacia la reutilización de residuos.

2.5 PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS³¹

Se define como Plan de Manejo de Residuos al conjunto de acciones de regulación, prevención, operación y control, que realiza el Estado por medio de las administraciones públicas centralizadas y descentralizadas competentes a fin de garantizar el mayor nivel posible de limpieza pública y mitigar la contaminación como parte de una gestión ambientalmente adecuada.

³¹ Collazos Héctor, Duque Ramón (1998)

Las acciones de regulación están destinadas a formar y mantener actualizada la base legal y reglamentaria que determina los derechos y obligaciones que debe observar toda la sociedad civil, y el propio Estado, para prevenir la contaminación del aire, agua, suelo, flora, fauna y clima. Debe considerarse simultáneamente la reducción de la generación de desechos y la disposición controlada de los que se producen. La reducción de la cantidad generada, a su vez, incide directamente sobre el mismo proceso de fabricación de bienes intermedios y finales a fin de que sea menor el subproducto residual desechable y, de manera especial, la emisión de los agentes químicos, físicos y orgánicos que causan la contaminación.

Las acciones preventivas, se las focaliza en la educación ambiental: proceso de formar una conciencia nacional de protección del ambiente (ambientalista) y costumbres o hábitos privados y colectivos de limpieza. El instrumento más importante es la educación formal, sin embargo, para el corto plazo las acciones se dirigen primero a implantar estudios unificados de impacto ambiental y segundo, a sostener programas de capacitación informativa de alcance y cobertura nacionales.

Las acciones se interrelacionarían con la implantación de estímulos y sanciones.

Las acciones de operación, se refieren al ejercicio cotidiano y continuo de manipular los desechos con sujeción al ciclo respectivo. A este efecto, también existe la base normativa que regula buena parte del ciclo. La operación más visible está a cargo de los servicios públicos municipales de aseo de calles, recolección de basura y sus formas de disposición final y de eliminación de aguas servidas y eventual tratamiento previo a su descarga en cuerpos receptores. Pero, se ha subestimado los procesos de manejo industrial y en los hogares, que ofrecen un potencial muy grande, para facilitar la separación de los residuos y desechos.

La actividad económica del manejo corresponde a los llamados gastos de defensa del ambiente, constituidos por los costos de las etapas del ciclo, hasta la disposición final de los desechos para su recuperación ecológica. El financiamiento vigente de los servicios municipales deja un considerable margen deficitario debido a múltiples causas.

El control del manejo de desechos, se dirige a verificar el cumplimiento óptimo del manejo en sus diferentes componentes, con sujeción a normas técnicas existentes; comporta múltiples acciones de apoyo, asistencia técnica y financiera para optimizar su administración, junto con

medidas de refuerzo, como educación ambiental, fomento de la investigación e innovación para penetrar en el núcleo del problema: reconvertir los procesos productivos con tecnologías limpias, reductoras de la generación de desechos.

CAPITULO III: MARCO LEGAL

El marco legal sobre saneamiento ambiental y manejo de desechos sólidos del país está definido por un conjunto de leyes, códigos, normas y reglamentos.

La legislación sobre desechos se refiere al conjunto de normas que regulan la contaminación ambiental producida por el hombre, pues se entiende que una de las características de los desechos es la de alterar la composición del medio ambiente en que se depositan.

La legislación establece normas para el manejo de desechos o contaminantes que afectan o se depositan en el aire, agua y suelo, que poseerían características no peligrosas, peligrosas, tóxicas, sean sustancias químicas, industriales o domésticas; además, regula la introducción de desechos tóxicos al país.

Las disposiciones legales recientemente expedidas han reformado leyes principales y, si bien introducen avances, también han ocasionado dificultades en su aplicación.

Las normas legales aplicables para el presente caso son:

- Constitución Política del Ecuador
- Ley de Gestión Ambiental
- Texto Unificado de Legislación Ambiental
- Ordenanzas para la prevención y control de la contaminación ambiental del cantón Ambato
- La Ley de Régimen Municipal; con una ordenanza que regula las operaciones de limpieza y aseo público del cantón Ambato
- Reglamento de la Corporación de Empresas del Parque Industrial de Ambato

3.1 CONSTITUCION POLITICA DEL ECUADOR

La Constitución Política del Ecuador establece que es deber del Estado ecuatoriano brindar un ambiente libre de contaminación y asegurar todas las condiciones necesarias para precautelar el medio en el que el hombre desarrolla sus actividades.

La Constitución en mención dice lo siguiente:

“Art 3. Deberes del Estado. Son deberes primordiales del Estado:

3. Defender el patrimonio natural y cultural del país y proteger el medio ambiente.

Art. 86. Protección ambiental. El Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la preservación de la naturaleza.

Se declaran de interés público y se regularán conforme a la ley:

1. La preservación del medio ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad de 1 patrimonio genético del país;
2. La prevención de la contaminación ambiental, la recuperación de los espacios naturales degradados, el manejo sustentable de los recursos naturales y los requisitos que para estos fines deberán cumplirlas actividades públicas y privadas.

Art. 89. Objetivos. El Estado tomará medidas orientadas a la consecución de los siguientes objetivos:

1. Promover en el sector público y privado el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes.
2. Establecen estímulos tributarios para quienes realicen acciones ambientalmente sanas.

Art. 90 Armas químicas y sustancias tóxicas. Se prohíbe la fabricación, importación, tenencia y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, así como la introducción al territorio nacional de residuos nucleares y desechos tóxicos.

El Estado normará la producción, importación, distribución y uso de aquellas sustancias, que no obstante su utilidad, sean tóxicas y peligrosas para las personas y el medio ambiente”.

3.2 LEY DE GESTION AMBIENTAL

Esta norma jurídica ambiental fue expedida para reconocer que las personas tienen el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.

La Norma Ambiental en mención dice lo siguiente:

“Art. 9.- Le corresponde al Ministerio del ramo:

d) Coordinar con los organismos competentes para expedir y aplicar normas técnicas, manuales y parámetros generales de protección ambiental, aplicables en el ámbito nacional; el régimen normativo general aplicable al sistema de permisos y licencias de actividades potencialmente contaminantes, normas aplicables a planes nacionales y normas técnicas relacionadas con el ordenamiento territorial.

Art. 33.- Establécense como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento”.

3.3 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACION AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS)

Libro VI, Título II

“Art. 30. El Estado Ecuatoriano declara como Prioridad nacional la gestión integral de los residuos sólidos en el país, como una responsabilidad compartida por toda la sociedad, que contribuya al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales que se determinan a continuación.

Art. 31. *Ámbito de salud y ambiente.*- Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito de salud y ambiente las siguientes:

- a. Prevención y minimización de los impactos de la gestión integral de residuos sólidos al ambiente y a la salud, con énfasis en la adecuada disposición final.
- b. Impulso y aplicación de mecanismos que permitan tomar acciones de control y sanción, para quienes causen afectación al ambiente y la salud, por un inadecuado manejo de los residuos sólidos.
- c. Armonización de los criterios ambientales y sanitarios en el proceso de evaluación de impacto ambiental y monitoreo de proyectos y servicios de gestión de residuos sólidos.
- d. Desarrollo de sistemas de vigilancia epidemiológica en poblaciones y grupo da riesgo relacionados con la gestión integral de los desechos sólidos.
- e. Promoción de la educación ambiental y sanitaria con a los grupos de riesgo.

Art. 36.- *Ámbito legal.* Se establece como políticas de la gestión de residuos sólidos en el ámbito legal las siguientes:

- a. Garantía de la seguridad jurídica en la gestión integrada de los residuos sólidos, a través de la implementación de un régimen sectorial.

- b. Ordenamiento jurídico del sector mediante la codificación, racionalización y simplificación de los mecanismos de cumplimiento, control y sanción de la normativa existente.
- c. Desarrollo y aplicación de mecanismos que permitan tomar acciones conjuntas de estímulo, control y sanción a los responsables de la gestión de los residuos sólidos.

Libro VI, Título V

Art. 153. Los desechos peligrosos comprenden aquellos que se encuentran determinados y caracterizados en los Listados de Desechos Peligrosos y Normas Técnicas aprobados por la autoridad ambiental competente para la cabal aplicación de este reglamento.

Art. 160. Todo generador de desechos peligrosos es el titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final, siendo su responsabilidad:

1. Tomar medidas con el fin de minimizar al máximo la generación de desechos peligrosos.
2. Almacenar los desechos en condiciones ambientalmente seguras, evitando su contacto con el agua y la mezcla entre aquellos que sean incompatibles.
3. Disponer de instalaciones adecuadas para realizar el almacenamiento temporal de los desechos, con accesibilidad a los vehículos recolectores.
4. Realizar la entrega de los desechos para su adecuado únicamente a las personas autorizadas para el efecto por el MA o por las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva.
5. Inscribir su actividad y los desechos peligrosos que generan, ante la STPQP (Secretaría Técnica de Productos Químicos Peligrosos) o de las seccionales que tengan la delegación respectiva, el cual remitirá la información necesaria al MA.
6. Llevar en forma obligatoria un registro del origen, cantidades producidas, características y destino de los desechos peligrosos, cualquiera sea esta, de los cuales realizará una declaración

en forma anual ante la Autoridad Competente; esta declaración es única para cada generador e independiente del número de desechos y centros de producción. La declaración se identificará con un número exclusivo para cada generador. Esta declaración será juramentada y se lo realizará de acuerdo con el formulario correspondiente, el generador se responsabiliza de la exactitud de la declarada, la cual estará sujeta a comprobación por parte de la Autoridad competente.

7. Identificar y caracterizar los desechos peligrosos generados, de acuerdo a la norma técnica correspondiente.

8. Antes de entregar sus desechos peligrosos a un prestador de servicios, deberá demostrar ante la autoridad competente que no es posible aprovecharlos dentro de su instalación.

Art. 178. En el reciclaje de desechos peligrosos, la separación deberá realizarse en la fuente generadora o en la planta de tratamiento, excepto en los sitios exclusivos de disposición final.

Las Empresas generadoras de desechos peligrosos deberán clasificar sus desechos, a ser reciclados, en depósitos identificados bajo las normas técnicas vigentes.

Art. 181. Las personas dedicadas al reciclaje de desechos peligrosos, únicamente recibirán desechos de los generadores que cuenten con el manifiesto correspondiente así como con la debida autorización y licencia ambiental otorgada por el MA o por las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva”.

3.4 CODIGO DE LA SALUD

De acuerdo al Decreto Ejecutivo 188, fue expedido el Código de la Salud, con el objeto de velar la promoción, recuperación y protección de los ecuatorianos incluyendo el saneamiento ambiental.

“Art. 12. Eliminación de residuos. Ninguna persona podrá eliminar hacia el aire, el suelo o las aguas, los residuos sólidos, líquidos o gaseosos, sin previo tratamiento que los convierta en inofensivos para la salud.

Art. 31. Obligatoriedad. Las basuras deben ser recolectadas y eliminadas sanitariamente. Toda persona está obligada a mantener el aseo de las ciudades, pueblos, comunidades y domicilios en los que vive, estando impedida de botar basura en los lugares no autorizados o permitir que se acumulen en patios, predios o viviendas.

Art. 33. Sistemas de eliminación de basuras. En los lugares en donde existen servicios de recolección y disposición final de basuras, los habitantes deben hacer uso obligatorio de ellos; y donde no existieren los particulares utilizarán sistemas adecuados de eliminación de basuras”.

3.5. ORDENANZAS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL CANTÓN AMBATO

La Municipalidad de Ambato, por medio de la Dirección de Higiene, elaboró una ordenanza la cual fue aprobada el 29 de Mayo de 1998. Esta ordenanza tiene un contenido similar al de las leyes descritas y reglamenta detalles de la prestación del servicio, entre ellos, la tasa de Aseo. Pero la finalidad principal es la de crear una conciencia en la población para proteger los recursos naturales del cantón, y a la vez tomar medidas para la prevención y control, en este caso, de la contaminación por residuos sólidos.

La ordenanza en mención dice en los puntos relevantes lo siguiente:

“Art. 4. Ámbito de aplicación. Son sujetos de control por esta norma y reglamento que regula la prevención y control de la contaminación ambiental los establecimientos y actividades industriales, comerciales, artesanales, agroindustriales y de servicios instalados dentro de las circunscripciones territoriales del cantón Ambato, los mismos que afecten directamente cualquiera de los recursos naturales.

Art. 8. Contaminación del suelo. La presente ordenanza regula toda contaminación del suelo producida por las actividades agrícolas, industriales, agroindustriales y de servicios. Para este efecto, se observaran las Normas de Calidad Ambiental del recurso y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados; la Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos no Peligrosos, en el libro sexto del texto unificado de

la Legislación Ambiental Secundaria, según decreto ejecutivo N° 3399 de Noviembre de 2002, registro oficial 725.

Art. 10. En todo lo concerniente a la contaminación ambiental producida por las actividades agrícolas, industriales, agroindustriales y de servicios, se aplicarán el reglamento establecido por esta Ordenanza: ejercer actividades industriales, comerciales, agrícolas, artesanales, de servicio o de otra índole que produzcan u originen contaminación, dentro de la jurisdicción del Ambato, se requiere obtener el correspondiente permiso ambiental previa inscripción y registro, que para estos efectos mantendrá el departamento del Ambiente.

Dicho permiso se deberá obtener dentro de los treinta días siguientes al final del mes en el que se inician las actividades ya establecidas”.

3.6. LA LEY DE RÉGIMEN MUNICIPAL; CON UNA ORDENANZA QUE REGULA LAS OPERACIONES DE LIMPIEZA Y ASEO PUBLICO DEL CANTÓN AMBATO

“Capítulo II: Del Aseo Público

Art. 3. La limpieza y disposición temporal de la basura de todas las vías, calzadas y aceras públicas, son de responsabilidad de todos los ciudadanos que viven en el cantón Ambato.

Art. 8. Toda institución mayor, industria o establecimiento que genere más de 50 kg. diarios de desechos, deben comunicar este particular a la Dirección de Higiene para que reciban instrucciones sobre el tipo de recipiente a utilizar y la forma de evacuar su basura. Todas las industrias cuya producción supere los 500 kg./d serán atendidas por la Dirección de Higiene con recolección especial, deberán adquirir recipientes de características y diseños determinados por la misma.

Art. 9 Los desechos peligrosos generados por clínicas, hospitales y establecimientos sujetos al Código de la Salud deberán ser colocados debidamente en fundas de color rojo o desactivados como lo establece el Acuerdo Ministerial 1.005-MSP de diciembre 17 de 1996 y publicado en el Registro Oficial 106 de 10 de enero de 1997 y entregados al vehículo que la Dirección de Higiene lo determine y de acuerdo al día y hora establecida”.

3.7. REGLAMENTO DE LA CORPORACIÓN DE EMPRESAS DEL PARQUE INDUSTRIAL DE AMBATO

La Corporación de Empresas e Instituciones del Parque Industrial Ambato (CEPIA) es una entidad encargada de velar por los intereses de toda empresa en funcionamiento dentro del denominado Parque Industrial. Es por ello que se ha considerado conveniente poner en conocimiento los estatutos bajo los que rigen sus funciones.

“Naturaleza y Generalidades

Art.1. Denominación, naturaleza y domicilio. La corporación de Empresas e Instituciones del Parque Industrial Ambato CEPIA, es una sociedad de derecho privado, cuyo domicilio legal es la ciudad de Ambato, provincia de Tungurahua, y que agrupa a las empresas y entidades públicas y privadas, asentadas en el Parque Industrial Ambato, ajenas a cualquier movimiento público o religioso, fundada por la Constitución y Leyes generales y especiales de la República. La Corporación se registrará, especialmente, por las normas contenidas en el título XXIX del libro 1 del Código Civil, así como por lo dispuesto en el Registro Oficial Número 656 del 11 de Septiembre del 2002.

Art. 2. Duración. La duración de esta Corporación es indefinida. La Corporación podrá disolverse en cualquier tiempo, siempre que el setenta y cinco por ciento de sus socios, activos y cotizantes, así lo decidan.

Objetivos

Art. 4. Objetivos. La Corporación de Empresas e Instituciones del Parque Industrial Ambato, CEPIA tiene los siguientes objetivos:

- Administrar los servicios comunitarios necesarios para el normal desenvolvimiento de las actividades de sus socios.
- Promover el progreso social, técnico, científico y económico de las empresas asociadas.
- Salvaguardar los intereses de sus socios.

- Procurar que otras instituciones, de similares objetivos o dedicadas al fomento industrial, sean estas publicas, privadas o de economía mixta, coadyuven al cumplimiento de sus objetivos.
- Contribuir de una manera efectiva al desarrollo y progreso industrial, artesanal y empresarial de sus miembros procurando que participen en actividades de promoción.
- Fomentar las actividades sociales, culturales y deportivas.
- Buscar mercados tanto nacionales como internacionales para los productos que elaboren los asociados.
- Intervenir y organizar ferias, exposiciones, nacionales e internacionales de los productos que fabrican los asociados.
- Poner en marcha el Centro de Información de la Corporación de Empresas del Parque Industrial Ambato (CEPIA) el mismo que recopilara datos sobre los progresos tecnológicos, estadísticos, nacionales y mundiales, directorios industriales y comerciales, oportunidades comerciales, adelantos en administración y toda la información que en adelante requieran los socios.
- Crear y administrar los siguientes servicios de carácter particular: transportes, Internet, vigilancia y otros servicios necesarios para la buena marcha de las empresas.
- Crear con sujeción, a las normas legales una entidad, que promueva y gestione la exportación de los productos que elaboren sus socios.
- Representar a sus asociados ante autoridades públicas y/o privadas, sean estas locales o nacionales.
- Establecer procedimientos de seguridad industrial para precautelar el bienestar de todos sus asociados.

Estatutos de la Corporación de Empresas e Industrias del Parque Industrial de Ambato. 11 de Septiembre del 2002”.

CAPITULO IV: METODOLOGIA, DESCRIPCION E INVENTARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LAS INDUSTRIAS

Este proyecto se desarrolló en las empresas Caucho Sierra, Curtiduría Tungurahua, Bioalimentar, American Jeans y Ecocen.

Los procedimientos que se siguieron para la elaboración del presente proyecto y la elaboración del Plan de Manejo de Residuos Sólidos para cinco empresas que conforman el Parque Industrial Ambato, se dividieron en dos partes principales: las salidas de campo-análisis y evaluación de los datos obtenidos.

4.1 Salidas de Campo

- Se visitó cada una de las cinco empresas, tanto dentro del parque como fuera de él, generalmente el día viernes de cada semana o los días indicados por los técnicos de las mismas empresas.
- En cada una de las visitas se reconocieron los procesos de producción incluyendo la materia prima que ingresa y los residuos sólidos generados, los lugares de almacenamiento y su disposición actual. Esta información fue proporcionada por los técnicos de producción de las empresas con una previa autorización de la gerencia.
- En las visitas siguientes se realizó la clasificación y cuantificación de los residuos sólidos. Para esto se necesitó la ayuda del personal de la empresa, a los cuales se les entregó una ficha de generación de residuos en donde se indicaba el tipo de residuo y el peso obtenido de cada uno de ellos tabulado por un intervalo de tiempo de un mes.
- Se visitaron aquellos lugares en los cuales podrían ser dispuestos los residuos, como son gestoras ambientales, empresas recicladoras, industrias y el relleno sanitario.

4.2 Análisis, evaluación y desarrollo del Proyecto

- Se revisó, recopiló y analizó la información bibliográfica disponible en la Universidad Internacional SEK, en la Universidad Central del Ecuador, FLACSO, las mismas empresas a estudiar e Internet.
- Una vez analizada la información se elaboró un inventario de residuos de cada una de las empresas y la cantidad de éste que se produce mensualmente.
- Se realizó la revisión de la legislación ambiental vigente hasta el momento, incluyendo aquellos reglamentos propios de la ciudad de Ambato y del Parque Industrial.
- Se elaboró una propuesta de las posibles alternativas de gestión para cada empresa.
- Se desarrolló el Plan de Manejo de Residuos para las cinco empresas tomando como base lo expuesto en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, en la norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos del anexo 6.
- Finalmente se llevó a cabo el estudio económico de la gestión final de los residuos sólidos, encontrando las mejores opciones para que se logre un beneficio para las empresas.

4.3 DESCRIPCION E INVENTARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LAS INDUSTRIAS

4.3.1 CAUCHO SIERRA

4.3.1.1 Aspecto Generales

4.3.1.1.1 Ubicación

CAUCHO SIERRA es una Empresa especialista en reencauche, la cual se encuentra ubicada en la calle 5ta y calle F en el interior del Parque Industrial Ambato.

4.3.1.1.2 Reseña histórica

La idea de la creación de esta Empresa nació en Abril del año 2005. El montaje de la Empresa se llevo a cabo hasta el mes de Octubre del mismo año dentro del Parque Industrial Ambato. La Empresa comenzó su producción a partir de Noviembre; se dedicaron únicamente al reencauche de llantas lo cual lo llevan a cabo hasta el día de hoy.

La creación de esta Empresa fue la decisión de un grupo empresarial pero el único socio fundador es el Sr. Fausto Aguilera.

4.3.1.1.3 Producción

La capacidad instalada de la Empresa es de 3000 llantas reencauchadas por mes; pero la producción real es de 1000 unidades por mes. Es decir que se utiliza el 33% de la capacidad productora de la Industria.

El producto obtenido lo comercializan a través de una red propia de empresas de comercialización que comparten los mismos objetivos.

Estas llantas son distribuidas a nivel nacional, especialmente en Ambato, Quito, Cuenca y Guayaquil.

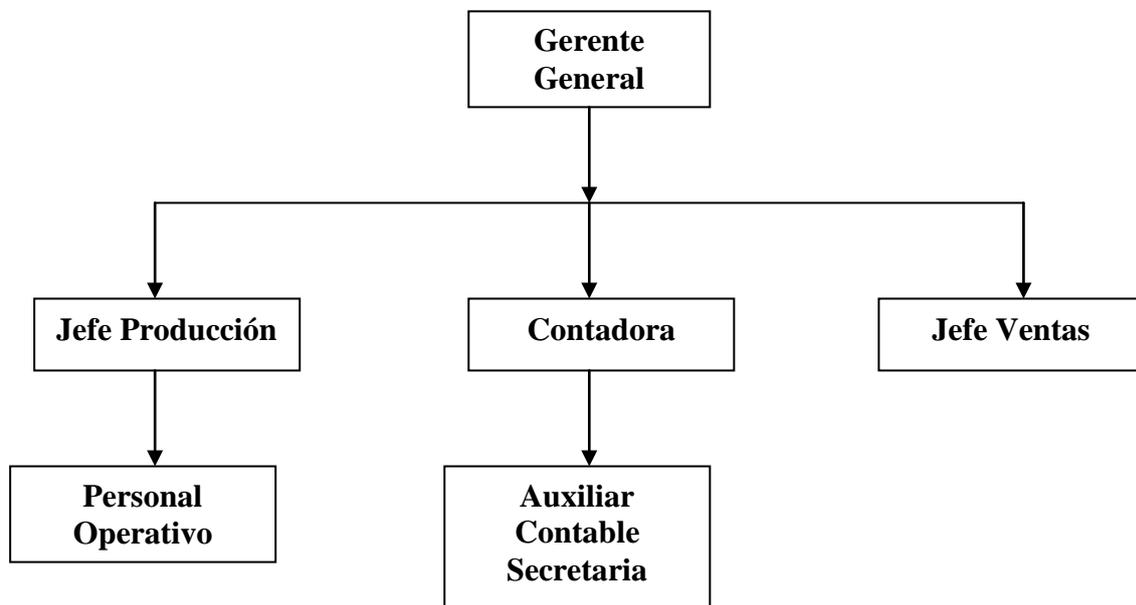
4.3.1.1.4 Materia Prima

Las materias primas que se utilizan para la producción de las llantas son:

- banda de rodamiento (importada desde Argentina)
- llantas usadas (se obtienen a partir de una red de distribución que se encarga de recolectarlas en todo el país)
- goma de relleno
- caucho virgen

4.3.1.1.5 Organización de la empresa

La Empresa está organizada de la siguiente manera:



La Empresa empezó su producción con 10 personas: 4 en el área administrativa y 6 en el área de producción. Debido a la creciente demanda del producto se debió aumentar el personal operativo y en la actualidad se encuentran 15 personas trabajando en la Empresa.

El personal operativo trabaja en dos turnos de 8 horas ininterrumpidas, que van desde las 06:00 hasta las 22:00.

4.3.1.2 Descripción de la Planta

La Empresa reencauchadora de llantas “Caucho Sierra” posee un área total de 850 m². Es una edificación nueva que se encuentra distribuida de la siguiente manera: en la parte frontal se encuentra el área administrativa, en la parte posterior se desarrollan todos los procesos productivos y a la vez se encuentra la bodega de materia prima y en el lado izquierdo se encuentra la casa de máquinas la cual consta de un compresor y un caldero.

4.3.1.3 Descripción de los procesos

Los procesos desarrollados en la planta para la reencauchación de las llantas son los siguientes:

- **INSPECCIÓN INICIAL.**- En este proceso, como su nombre lo indica, se inspecciona el neumático con el propósito de detectar algún defecto en él, estos defectos pueden ser separación de lonas o agujeros causados por deferentes elementos corto punzantes. Mediante esta revisión se determina si el neumático está listo o no para el reencauche.

En caso de que el neumático no se encuentre en buenas condiciones este será devuelto al cliente.

- **RASPADO.**- En el raspado se debe lograr que el neumático vuelva a su forma original, es decir, éste debe ser completamente redondo. Esto se lo realiza en un torno en donde al momento de girar el neumático se le va dando forma con una máquina raspadora. Después de lograr una superficie áspera en el neumático, se determina la longitud y ancho de la banda a aplicarse en la llanta.

- **ESCAREADO.**- Mediante el uso de un esmeril o taladro eléctrico se procede a eliminar los residuos encontrados como son piedras, vidrios o clavos, haciendo unas excavaciones hasta dejarlo completamente limpio y sin impurezas.

- **REPARACIÓN.**- Una persona capacitada del personal técnico de la planta, se encarga de “curar las heridas” más pequeñas realizadas en el proceso anterior. Esto se lo hace rellenando las excavaciones con una mínima cantidad de parche o goma de relleno.

- **ENCEMENTADO.-** Antes de curar completamente al neumático se coloca sobre éste una fina capa de cemento o caucho líquido mediante una pistola atomizadora para prepararlo para el embandado

- **RELLENO.-** En el relleno se cubre completamente las escaraciones realizadas en el neumático con una mayor cantidad de goma de relleno ayudada por una pistola. Este se concluye cuando el neumático esta completamente liso.

- **EMBANDADO.-** Una vez establecida la longitud y ancho de la banda, se procede a cortarla. Esta banda de rodamiento es colocada sobre un cojín o caucho virgen el cual será adherido a la llanta previamente curada. Esto se lo hace uniendo cada uno de los extremos de la banda sobre el neumático.

- **VULCANIZACION.-** El neumático listo para rodar es armado con la ayuda de un tubo interno de metal Se coloca en un émbolo externo similar a una funda plástica para protegerlo. Es llevado posteriormente a una cámara de vulcanización en la cual permanecerá por tres horas a 112°C para lograr que el relleno del neumático se endurezca.

- **INSPECCION FINAL.-** Se determina si el proceso de vulcanización fue efectivo para la llanta reencauchada o no. Esto lo hace una persona encargada de inspeccionar el producto obtenido. En el caso de determinar que el neumático, a pesar de haber sido reencauchado, no cumple con las características necesarias es devuelto al cliente.

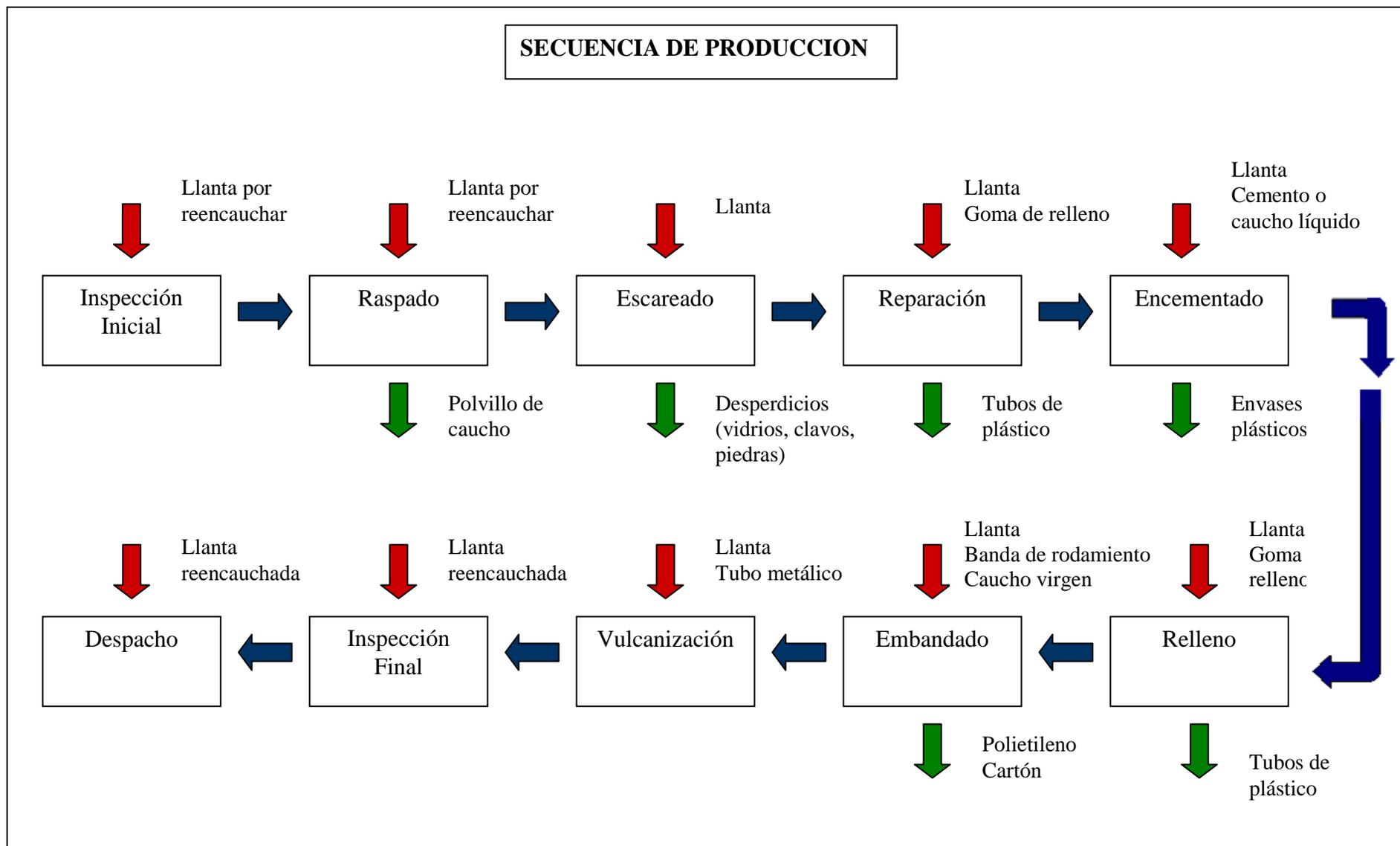
- **DESPACHO.-** Si el neumático cumple con las condiciones para rodar nuevamente, éste es despachado por el personal de la empresa y en sus propios vehículos, al lugar en el cual fue hecho el pedido.

4.3.1.3.1 Diagrama de flujo los procesos y residuos generados

En el gráfico 4.1 se muestran los diferentes procesos que se llevan a cabo en la producción de la Reencauchadora y su secuencia determinada por las flechas. Las flechas de color azul

determinan la secuencia de los procesos productivos, las flechas de color rojo indican la materia prima que ingresa y las de color verde los residuos generados.

Gráfico 4.1
Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados de CAUCHO SIERRA

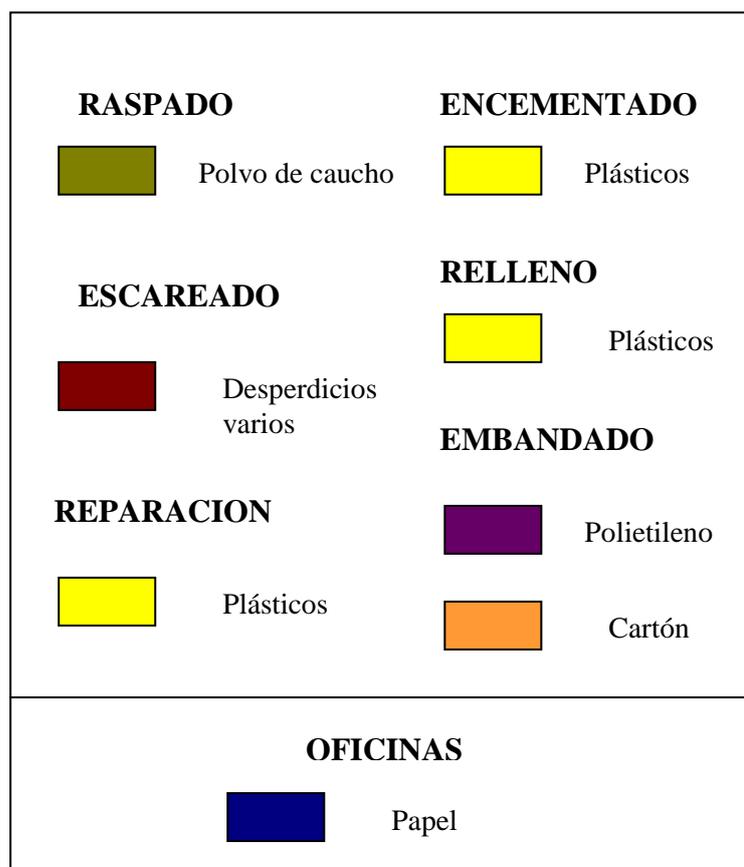


4.3.1.4 Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento

En el gráfico 4.2 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.

Gráfico 4.2

Puntos de Generación de Residuos de CAUCHO SIERRA



Los lugares destinados actualmente en la Empresa para la disposición de los residuos sólidos se los describe en el cuadro 4.1 que se encuentra a continuación:

Cuadro 4.1

Disposición actual de los residuos

AREA DE DISPOSICION ACTUAL	RESIDUOS ALMACENADOS
Patio lateral	Plástico de empaque
Colectores de polvo	Polvillo de caucho
Bodega posterior	Plástico de envases y tubo
Bodega posterior	Cartón
Contenedores	Desperdicios varios
Contenedores	Papel

4.3.1.5 Metodología para la cuantificación

Para la cuantificación de los residuos se realizó el conteo de los mismos desde el día 17 de Abril hasta el 21 de Abril del 2006, en donde se pesó el polietileno, el polvo de caucho y el cartón generados en la planta. Los plásticos contenedores del caucho líquido son contados mensualmente, y se encuentran almacenados en la bodega.

Se considero que los residuos como papel, restos orgánicos y basura en general no ameritaron ser pesados, ya que son acumulados directamente en el contenedor y la cantidad no es representativa, sin embargo, se hicieron un estimado por parte del personal administrativo del papel generado en las oficinas.

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.

4.3.1.5.1 Inventario de residuos sólidos por procesos

En el cuadro 4.2, se indica los resultados de la cuantificación de los residuos en cada uno de los procesos en el tiempo determinado anteriormente y proyectado a un mes de generación continua, además de su disposición actual.

Cuadro 4.2**Inventario de residuos sólidos de CAUCHO SIERRA**

ORDEN	RESIDUO	PROCESO	CLASE	CANTIDAD kg/mes	DISPOSICION ACTUAL
1	Envase plástico	Encementado	RTP	32	Relleno sanitario
2	Tubos de plástico	Relleno	Inorgánico	12	Relleno sanitario
		Reparación			
3	Plástico de empaque (polietileno)	Embandado	Inorgánico	50	Relleno sanitario
4	Polvo de caucho	Raspado	RTP	3000	Relleno sanitario
5	Despericios varios	Escareado	Inorgánico	3	Relleno sanitario
6	Cartón	Embandado	Orgánico	50	Relleno sanitario
7	Papel	Oficinas	Orgánico	12,5	Relleno sanitario

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 24 de Abril del 2006

4.3.2 CURTIDURIA TUNGURAHUA S.A.

4.3.2.1 Aspectos General

4.3.2.1.1 Ubicación

La CURTIDURJA TUNGURAHUA forma parte del Parque Industrial de Ambato, pero se encuentra actualmente ubicada en la Av. Bolivariana y Seymour.

4.3.2.1.2 Reseña Histórica

Esta industria fue adquirida por los hermanos Callejas V. en el año de 1941, fecha desde la cual ha adquirido un mayor crecimiento económico y tecnológico. Actualmente se encuentra ubicada en la ciudad de Ambato pero es parte de las Empresas que posee su terreno dentro del parque Industrial de Ambato y esperan muy pronto ubicarse dentro del mismo.

4.3.2.1.3 Producción

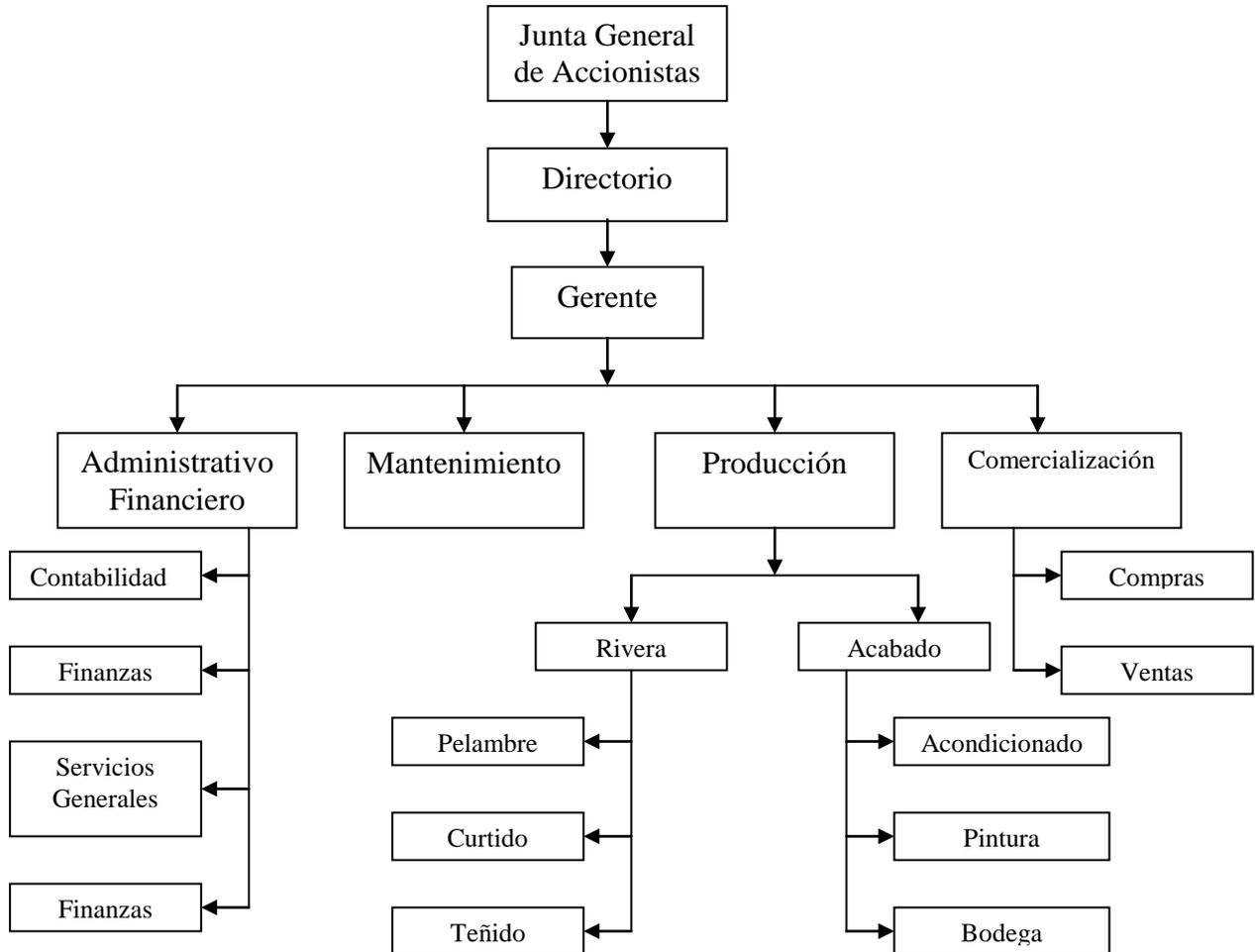
La empresa produce mensualmente 36000 bandas Crust. Estas bandas se diferencian de otras ya que se utilizan únicamente para acabados.

4.3.2.1.4 Materia Prima

La materia prima básica dentro de la producción de la curtiembre es el cuero propiamente dicho. Éste se lo obtiene curtido o directamente del camal.

4.3.2.1.5 Organización de la Empresa

La Empresa está organizada de la siguiente manera:



Al momento la planta cuenta con 60 empleados, de los cuales 20 se encuentran en el área administrativa y los 40 restantes en el área de producción.

La planta cuenta con dos horarios de trabajo: para el personal administrativo el horario de trabajo es de 8:30 a 18:30 con un intermedio de dos horas destinadas al almuerzo; el personal de producción trabaja a dos turnos de 8:00 a 16:30 y de 14:00 a 22:00.

4.3.2.2 Descripción de la planta

La planta de la Curtiembre Tungurahua tiene un área aproximada de 1400 m². Esta se encuentra dividida en dos secciones distribuidas de la siguiente manera: en la primera sección, en la parte frontal se encuentra el área de oficinas y la bodega del producto terminado en donde se exponen los tipos de cuero que la fábrica procesa, en la parte posterior se encuentra un galpón en donde se realizan todos los procesos de teñido, junto al galpón de teñido se encuentra el cuarto de máquinas.

La segunda se encuentra separada de la primera por la entrada principal por la cual circulan los vehículos que transportan la piel curtida. En el segundo galpón se llevan a cabo los procesos de curtición y de acabado del cuero. En la parte lateral de este galpón se encuentra el ingreso de los vehículos que transportan el cuero que viene del camal y el comedor de los trabajadores. En la parte posterior, se encuentran los tanques de agua y las bodegas de materia prima de los diferentes procesos.

4.3.2.3 Descripción de los procesos

El proceso de elaboración del cuero para sus distintos fines se desarrolla de la siguiente manera:

- **RECEPCION DE MATERIA PRIMA.**- En esta parte del proceso se recibe el cuero de dos formas diferentes y por dos vías diferentes: en el caso del cuero que viene directamente del camal es decir con pelo y carne se lo recibe por la parte posterior de la fábrica mientras que el cuero que viene ya curtido se lo recibe por la entrada principal.

- **DIVISION DE LA PIEL.**- En este proceso se coloca a la piel sobre un caballete el cual es dividido por la mitad manualmente con la ayuda de un cuchillo.

- **DESCARNE.**- Con la ayuda de una máquina descarnadora se procede a retirar de la piel del animal toda la carne, venas y huesos que la piel posee, las cuales son desechados directamente en el botadero de la ciudad. Este descarne se lo realiza en dos máquinas descarnadoras diferentes: en la primera se elimina la mayor cantidad de residuos los cuales se consideran

como inservibles mientras que en la segunda se elimina toda la carne y huesos restantes con el fin de darle al cuero el calibre exacto; estos residuos sirven para la elaboración de gelatina y juguetes para perros.

- **REMOJO.**- El remojo es un proceso en el cual se coloca la piel en grandes cantidades de agua. Este proceso se lleva a cabo en un bombo al cual se le añade 450 litros de agua en donde el cuero del animal permanecerá remojado durante ocho horas. El agua es desechada directamente a la alcantarilla.

- **PELAMBRE.**- Después del remojo se obtiene la piel hidratada y limpia la cual tendrá que ser sometida al proceso de pelambre con el fin de eliminar todo el pelo que posee la piel. Este proceso se lo realiza dentro de un bombo, al cual se le añaden sulfuros, cal, sosa cáustica, y agua.

- **CURTIDO.**- El propósito del curtido es disolver el colágeno saturado que posee la piel. El cuero toma un color azulado al cual se lo denomina wet blue. Este proceso se lo realiza dentro de un bombo al que se le adiciona cromo y enzimas. Este proceso se lleva a cabo dentro de 14 a 15 horas durante la noche en donde las máquinas permanecen en automático. El vertido que se obtiene es eliminado directamente al alcantarillado.

- **PERCHADO.**- Una vez que el cuero ha tomado el color azul, se coloca uno sobre otro con el propósito de que todas las propiedades físicas de la piel se estabilicen. Se los deja de esta manera durante toda la noche.

- **CLASIFICACION.**- Se estiran las pieles y se procede a revisarlas. Esto se lo hace en una mesa en donde se clasifica el cuero dependiendo de su uso. Esta clasificación es de la siguiente manera: cuero de primera, de segunda, de tercera, de cuarta y de quinta dependiendo de su calidad y del estado en el que la piel se encuentre.

- **RASPADO.**- El propósito del raspado es disminuir el calibre del cuero; éste varía según el uso que se le vaya a dar a la piel. Se lo hace con una máquina denominada raspadora.

- **TEÑIDO.**- Antes de iniciar este proceso se pesa y se marca al cuero de acuerdo a quien se vaya a proveer, a la vez que se le da la coloración respectiva. Se lo lleva a cabo igualmente

dentro de diferentes bombos donde ingresan de 80 a 90 bandas; cada banda pesa aproximadamente 4.26 kg. En el bombo se adiciona agua en su mayoría, recurtientes, anilina y grasa. Este proceso se demora aproximadamente 8 horas. En el teñido se controla continuamente el pH, el cual debe estar en un rango de 3,5 a 4. Se vuelve a realizar el proceso de perchado.

- **ESTIRADORA.**- Se lo realiza en una máquina del mismo nombre en la cual se elimina el 60% de la humedad que la piel posee, mediante un rodillo que oprime al cuero.

- **PLANCHA AL VACIO.**- El cuero entra dentro de esta plancha que consta de seis bandas, la cual trabaja a una temperatura de 600°C durante un minuto y medio. Este proceso elimina un 20% más de la humedad que el cuero posee.

- **SECADO.**- Una vez que el cuero ha eliminado el exceso de agua se lo cuelga, haciendo dos cortes en los extremos del cuero y cruzándolo a través de este un palo de madera. El control de este proceso se lo hace en base al tacto de las personas especializadas.

- **ABLANDADORA.**- La piel después de secarse se encuentra muy rígida y es necesario que pase por la máquina ablandadora para que se suavice.

- **LIJADO.**- El cuero debe pasar a través de la lijadora en donde se eliminan todas las imperfecciones que se encuentran tanto en la flor como en el cerraje del cuero. El polvo se elimina mediante su propio limpiador y este es recogido en tres diferentes recolectores.

- **ACABADO.**- En el momento en que el cuero se encuentra listo, este debe pasar por una serie de procesos que se definirán a continuación:

- **ESTACADO.**- Se introduce al cuero dentro de una máquina, la cual trabaja con aire a presión volviendo al cuero más fácil de tratar. En el caso del cuero que se utiliza para plantillas se le somete también a una temperatura mayor.
- **IMPREGNACIÓN.**- Se rellena al cuero con un químico y se lo pinta con el fin de eliminar las imperfecciones.

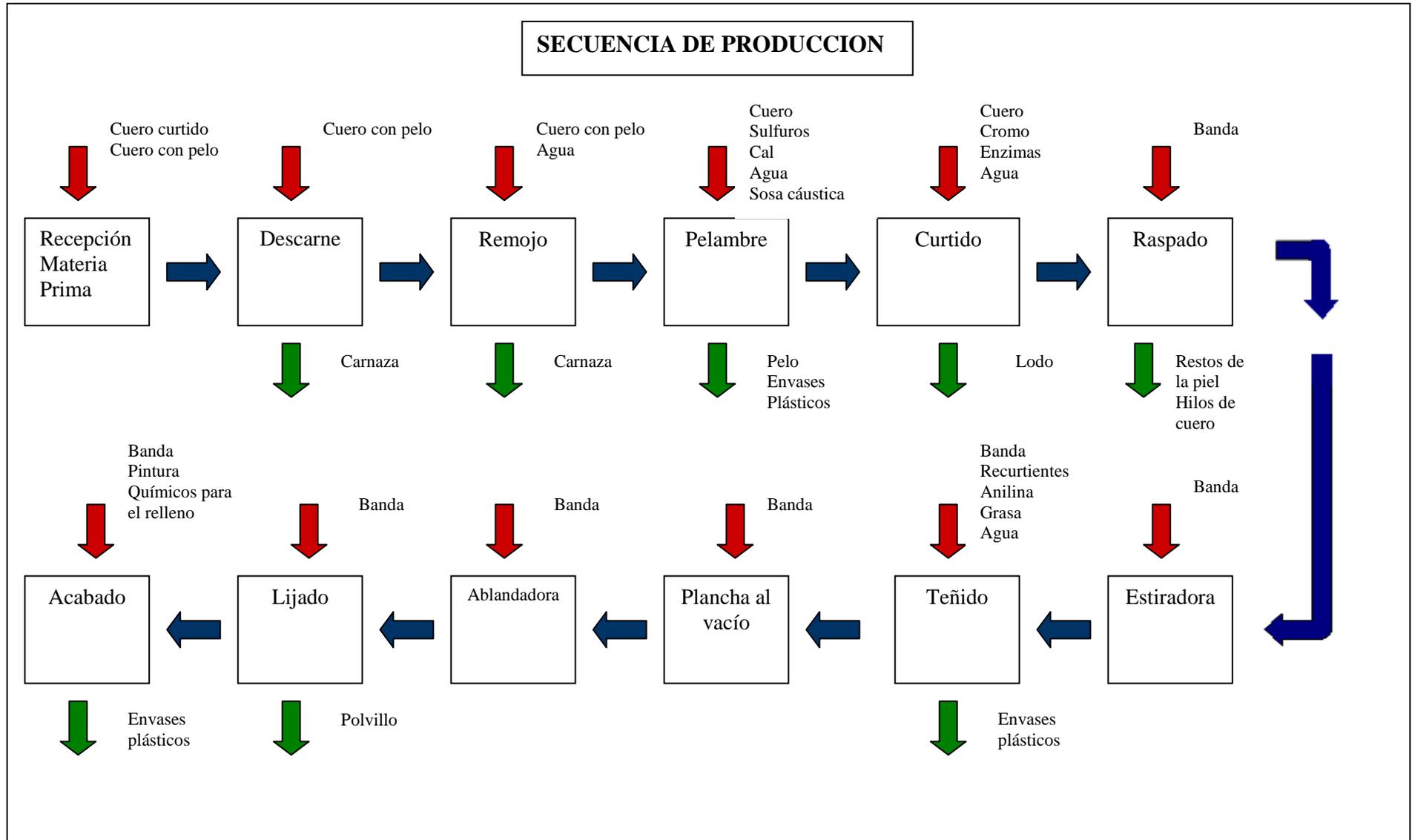
- **PINTURA.-** Se la puede realizar en dos diferentes tipos de maquinas: Tomboni o con pistolas. Se tintera el cuero y este pasa a través de un túnel en donde se seca al cuero a una temperatura de 60 a 700°C.
- **PLANCHA.-** Ingresas solo el cuero que lo necesita, esta actúa a altas presiones. la plancha posee placas que tienen diferentes labrados de acuerdo al uso que se le vaya a dar al cuero.

4.3.2.3.1 Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados

En el gráfico 4.3 se muestran los diferentes procesos que se llevan a cabo en la producción de la Curtiembre y su secuencia determinada por las flechas. Las flechas de color azul determinan la secuencia de los procesos productivos, las flechas de color rojo indican la materia prima que ingresa y las de color verde los residuos generados.

Gráfico 4.3

Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados de CURTIDURIA TUNGURAHUA

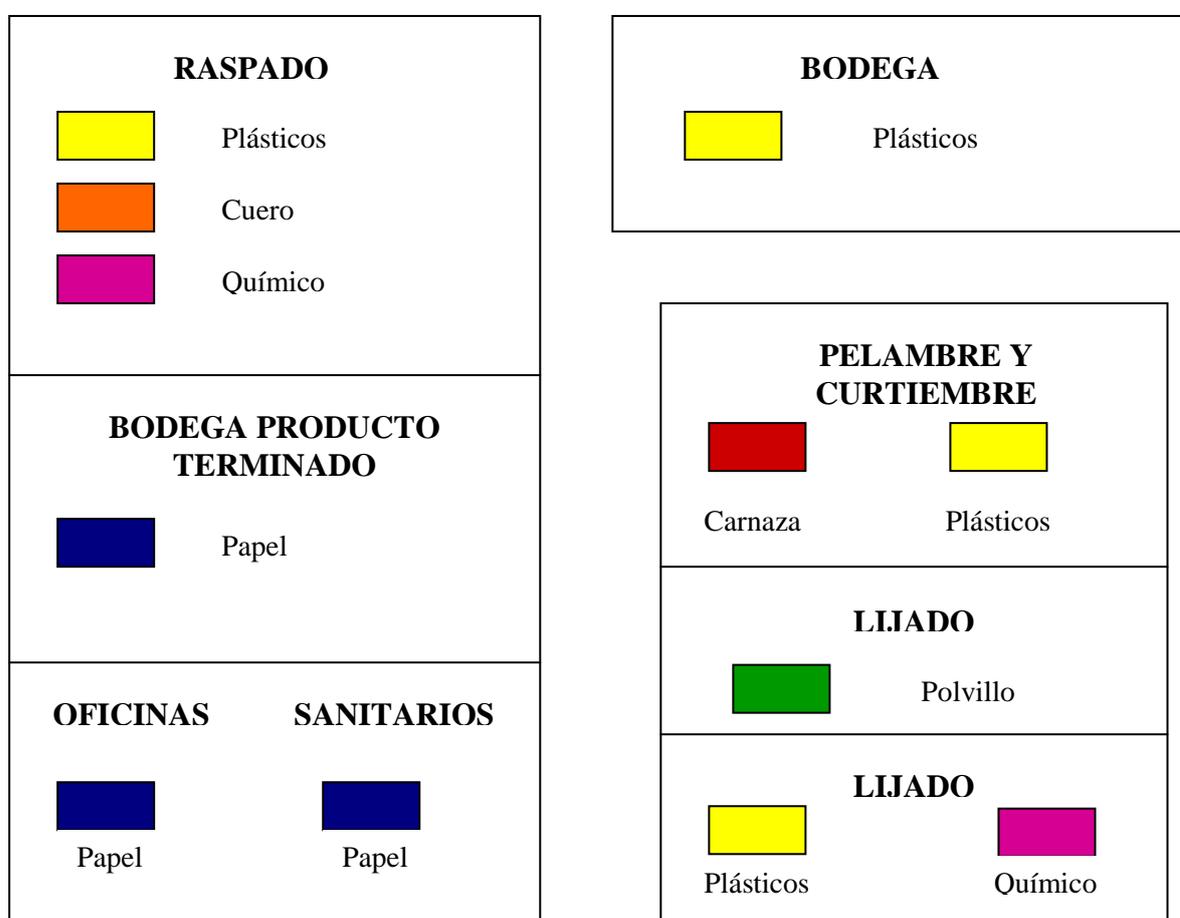


4.3.2.4 Áreas de generación de residuos

En el gráfico 4.4 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.

Gráfico 4.4

Puntos de Generación de Residuos de CURTIEMBRE TUNGURAHUA



Los lugares destinados actualmente en la empresa para la disposición de los residuos sólidos generados se los describe en el cuadro 4.3 que se encuentra a continuación:

Cuadro 4.3

Disposición actual de los residuos

AREA DE DISPOSICION ACTUAL	RESIDUOS ALMACENADOS
Bodega de químicos	Tanques plásticos
Alcantarillado	Químicos
Recolectar de polvo	Polvillo de cuero
Patio principal	Papel, carnaza

4.3.2.5 Metodología para la cuantificación

Para la cuantificación de los residuos se realizó el conteo de los mismos desde el día 24 de Abril hasta el 29 de Abril del 2006, en donde se pesó la carnaza y los retazos de cuero generados en la planta. Los plásticos que son generados en el área de teñido son contados mensualmente, y almacenados en la bodega.

Se consideró que los residuos como papel, restos orgánicos y basura en general no ameritaron ser pesados ya que son acumulados 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.

4.3.2.5.1 Inventario de residuos sólidos por procesos

En el cuadro 4.4, se indica los resultados de la cuantificación de los residuos en cada uno de los procesos en el tiempo determinado anteriormente y proyectado a un mes de generación continua, además de su disposición actual.

Cuadro 4.4**Inventario de residuos sólidos de CURTIEMBRE TUNGURAU**

ORDEN	RESIDUO	PROCESO	CLASE	CANTIDAD kg/mes	DISPOSICION ACTUAL
1	Carnaza	Descarne	Orgánico	1900	Venta para reuso
		Remojo			
2	Pelo	Pelambre	Orgánico	NC	Relleno sanitario
3	Retazos de cuero	Raspado	RTP	300	Relleno sanitario
4	Polvillo de cuero	Lijado	Orgánico	NC	Relleno sanitario
5	Envases plásticos	Pelambre	RTP	25	Relleno sanitario
		Teñido			
6	Papel	Oficinas	Orgánico	45	Relleno sanitario

* NC= No contabilizados

Fuente: Entrevista al jefe de producción, laboratorio y control de calidad

Elaboración: G. Merino

Fecha: 24 de Abril del 2006

4.3.3 BIOALIMENTAR

4.3.3.1 Aspectos Generales

4.3.3.1.1 Ubicación

Bioalimentar se encuentra ubicada en la Segunda Etapa del Parque Industrial Ambato, en la Panamericana Norte Km. 2 y 1/2, Sector Catiglata.

4.3.3.1.2 Reseña Histórica

Esta empresa empezó su producción en el año de 1968, ubicándose en la Av. Bolivariana. A partir de Agosto del 2005 Bioalimentar se traslado al Parque Industrial debido a un aumento en su producción.

4.3.3.1.3 Producción

La planta de BIOALIMENTAR produce alrededor de 3000 toneladas de alimento para animales al mes. Desglosándose en tres productos en función del animal que va a consumirlo.

En el cuadro 4.5 a continuación se detalla la producción mensual de la empresa:

Cuadro 4.5

Producción mensual de BIOALIMENTAR

PRODUCTO	UNIDADES/MES
Alimento para pollos de engorde y aves ponedoras	1500
Alimento para cerdos	1200
Alimento para ganado lechero y especies menores	300
TOTAL	3000

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaborado por: Guadalupe Merino

Fecha: 8 de Junio del 2006

El producto es vendido a nivel nacional en la mayoría de las ciudades del país.

4.3.3.1.4 Materia Prima

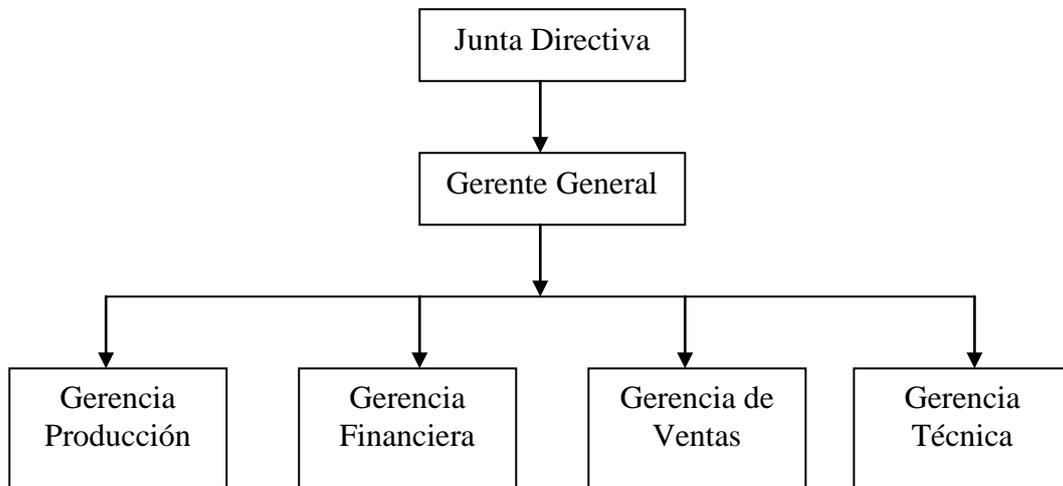
La materia prima utilizada para la elaboración del balanceado está constituida básicamente por productos naturales tales como maíz, soya, grasas vegetales, subproductos de molinería, harina de alfalfa deshidratada, carbonato de calcio y aditivos (fosfatos, cloruro de sodio, vitaminas, minerales, prebióticos, antimicóticos, antioxidantes).

El 90% de la soya es importada de Estados Unidos, Argentina, Bolivia y Paraguay. El 50% del maíz es de producción nacional, se lo obtiene de la Provincia de Los Ríos y el 50% restante es importado de Argentina y Estados Unidos.

4.3.3.1.5 Organización de la Empresa

Dentro de la planta de Bioalimentar se encuentran trabajando 42 personas. De ellas, 22 se encuentran en el área administrativa y 20 en el área de producción. La empresa opera de lunes a viernes; para el personal del área administrativa el horario es de 08:00 a 16:00, mientras que el personal del área de producción trabajan en dos turnos: el primero es de 07:30 a 15:30 p.m. y el segundo de 16:00 a 24:00.

La organización de la Empresa es la siguiente:



4.3.3.2 Descripción de la Planta

El área total de la planta es de 3800 m². La entrada principal conduce al área de administración; a la izquierda de éste se encuentra el área de producción en donde se localizan los silos de la materia prima así como las máquinas de elaboración del alimento; a la derecha del área administrativa se encuentra la entrada vehicular en donde las llantas de los carros son desinfectados automáticamente.

En la parte posterior se localiza la báscula del alimento así como el área de control de calidad. Junto a esta se encuentra el cuarto de máquinas; el cual contiene un caldero y un generador eléctrico de emergencia.

4.3.3.3 Descripción de los Procesos

Para la elaboración de los diferentes tipos de alimento de animales, se realizan los siguientes procesos:

- **DESINFECCIÓN DEL TRANSPORTE.**- Al ingreso, las llantas de los vehículos son desinfectados por un rociador automático con el fin de evitar cualquier tipo de contaminación.

- **RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA.**- La materia prima llega a la planta en los vehículos antes mencionados; durante la recepción de la materia prima se realiza un muestreo en el cual se lleva a cabo un control de calidad de la misma, se pesa y descarga.

- **ALMACENAMIENTO.**- Una vez que se lleva a cabo la recepción de la materia ésta es almacenada dentro de los silos, en donde permanece hasta la elaboración del alimento.

- **TRANSPORTE MATERIA PRIMA.**- La materia prima en los silos de almacenamiento son transportados mediante bandas mecánicas los cuales llegan hasta los silos dosificadores, la dosificación de la materia prima es automática, dependiendo del tipo de alimento a elaborar.

- **MEZCLADO.**- El mezclado se realiza en una máquina mezcladora de paletas, la cual tiene una capacidad de 3800 litros, cuya función es homogenizar mezclar todos los ingredientes necesarios para la elaboración de los diferentes tipos de alimentos.

- **PREACONDICIONADO.**- Este proceso se realiza en una máquina denominada paletizadora a la cual se le adiciona vapor. El objetivo del proceso es reducir la carga microbiana.

-**PRENSADO.**- Una vez compacto este es prensado para compactar el alimento.

- **ENFRIADO.**- Se lo realiza en un enfriador a contra flujo, el cual seca y enfría al alimento para posteriormente ser empacado.

- **MUESTREO.**- Este muestreo se lleva a cabo con el fin de determinar en el laboratorio la calidad del producto terminado.

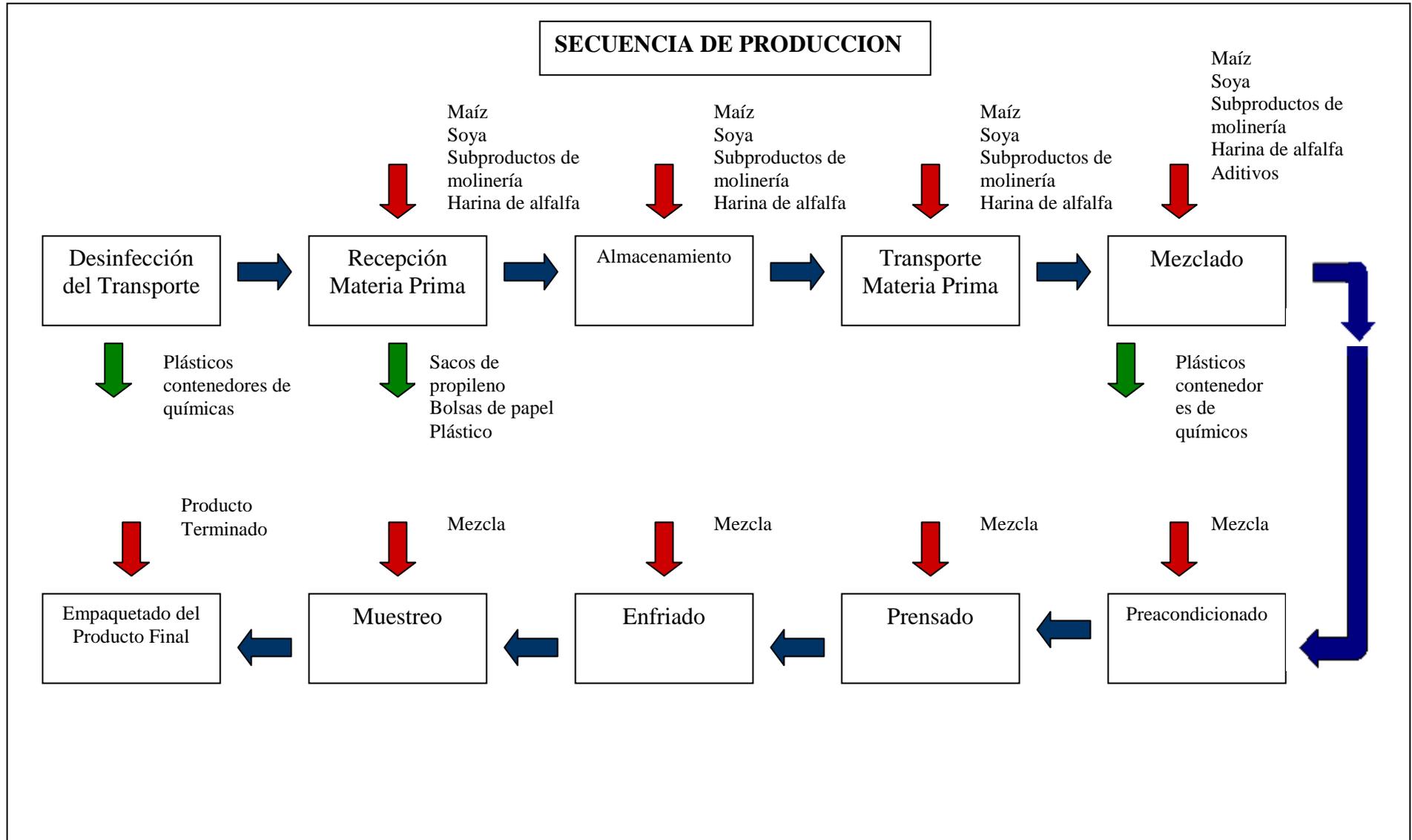
- **EMPAQUETADO DEL PRODUCTO FINAL.**- Este proceso se realiza una vez terminada la elaboración del alimento. Primeramente se pesa para luego ser embolsado, etiquetado de acuerdo al tipo de alimento y cosido.

4.3.3.3.1 Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados

En el gráfico 4.5 se representa el proceso productivo de BIOALIMENTAR. Las flechas de color azul determinan la secuencia de los procesos productivos, las flechas de color rojo indican la materia prima que ingresa y las de color verde los residuos generados.

GRAFICO 4.5

Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados de BIOALIMENTAR

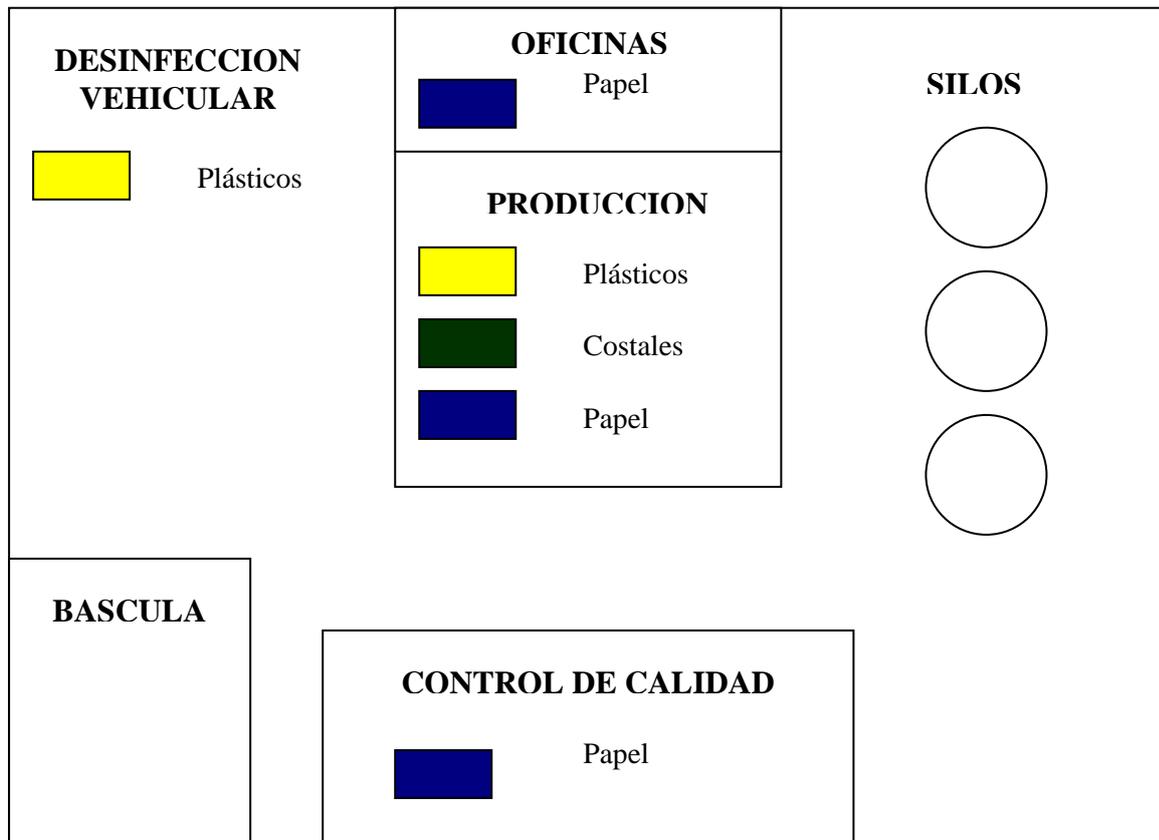


4.3.3.4 Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento.

En el gráfico 4.6 se identifican los puntos de generación de residuos sólidos en la empresa, así como el tipo de residuos producidos en las diferentes áreas, representado cada uno con un color específico.

Gráfico 4.6

Puntos de Generación de Residuos de BIOALIMENTAR



Los lugares destinados actualmente en la Empresa para la disposición de los residuos sólidos generados son descritos en el cuadro 4.6 que se encuentra a continuación:

Cuadro 4.6

Disposición actual de los residuos

AREA DE DISPOSICION ACTUAL	RESIDUOS ALMACENADOS
Patio posterior	Tanques plásticos
Bodega producto terminado	Bolsas de propileno, bolsas de papel
Recipientes ubicados en cada oficinas	Papel

4.3.3.5 Metodología para la cuantificación

Para la cuantificación de los residuos se realizó su conteo desde el día 29 de Mayo hasta el 2 de Junio del 2006, se pesó las bolsas de propileno generadas diariamente en la planta. Los plásticos contenedores de los aditivos para la elaboración del balanceado fueron contados mensualmente, los cuales se almacenan en el patio posterior.

Los residuos como son: papel, restos orgánicos y basura en general fueron acumulados separadamente en contenedores que se encuentran en las diferentes oficinas y se peso.

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

4.3.3.5.1 Inventario de residuos sólidos por procesos

En el cuadro 4.7, se indica los resultados de la cuantificación de los residuos en cada uno de los procesos en el tiempo determinado anteriormente y proyectado a un mes de generación continua, además de su disposición actual.

Cuadro 4.7**Inventario de residuos sólidos de BIOALIMENTAR**

ORDEN	RESIDUO	PROCESO	CLASE	CANTIDAD kg/mes	DISPOSICION ACTUAL
1	Tanques Plásticos	Mezclado	Inorgánico	96	Venta para reuso
2	Envases Plásticos	Desinfección Vehicular	Inorgánico	78.4 (4 envases pequeños y 38 envases grandes)	Relleno sanitario
3	Sacos de Polipropileno	Recepción de Materia Prima	Inorgánico	9850.5	Venta para reuso
4	Bolsas de Papel	Recepción de Materia Prima	Orgánico	587.4	Relleno sanitario
5	Papel	Oficinas	Orgánico	16	Relleno sanitario

Fuente: Entrevista al jefe de producción de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 29 de Mayo del 2006

4.3.4 AMERICAN JEANS

4.3.4.1 Aspectos Generales

4.3.4.1.1 Ubicación

La empresa está conformada por dos departamentos: American Jeans y Lavamoda Jeans, las cuales se encuentran ubicadas en la Av. Bolivariana y Francisco Navarrete.

4.3.4.1.2 Reseña Histórica

American Jeans empezó su actividad en el año 1972, dedicándose únicamente a la confección de prendas de vestir. Lavamoda se creó en el año de 1992, añadiendo a la empresa el servicio de lavandería. En el año 2000 se constituyó American Jeans y Lavamoda como una sola compañía.

4.3.4.1.3 Producción

Lavamoda al ser una lavandería que presta servicios tiene mucha más demanda que American Jeans. Esta proceca 42000 prendas los primeros siete meses del año, y los 5 meses restantes aproximadamente 110000 prendas. Este servicio de lavandería se presta a confeccionistas de la ciudad de Pelileo.

American Jeans confecciona un aproximado de 6000 prendas al mes; sin embargo esta cantidad varía cada mes de acuerdo a la demanda.

4.3.4.1.4 Materia Prima

La materia prima para la confección básicamente son los hilos que se utilizan para la elaboración de las prendas de vestir y la tela propiamente, insumos que son entregados por proveedores de las ciudades de Quito y Guayaquil.

Para el servicio de lavandería básicamente la materia prima necesaria son los jeans en crudo. Además se utiliza para el lavado: químicos, colorantes, detergentes, antiquiebre, alfamilasa, piedra pómez y agua. Los químicos utilizados son adquiridos en las ciudades de Quito y Ambato.

Las industrias que solicitan este servicio y que proveen de la materia prima se encuentran en las ciudades de Ambato, Pelileo, Quito, Guayaquil y Colombia.

4.3.4.1.5 Organización de la Empresa

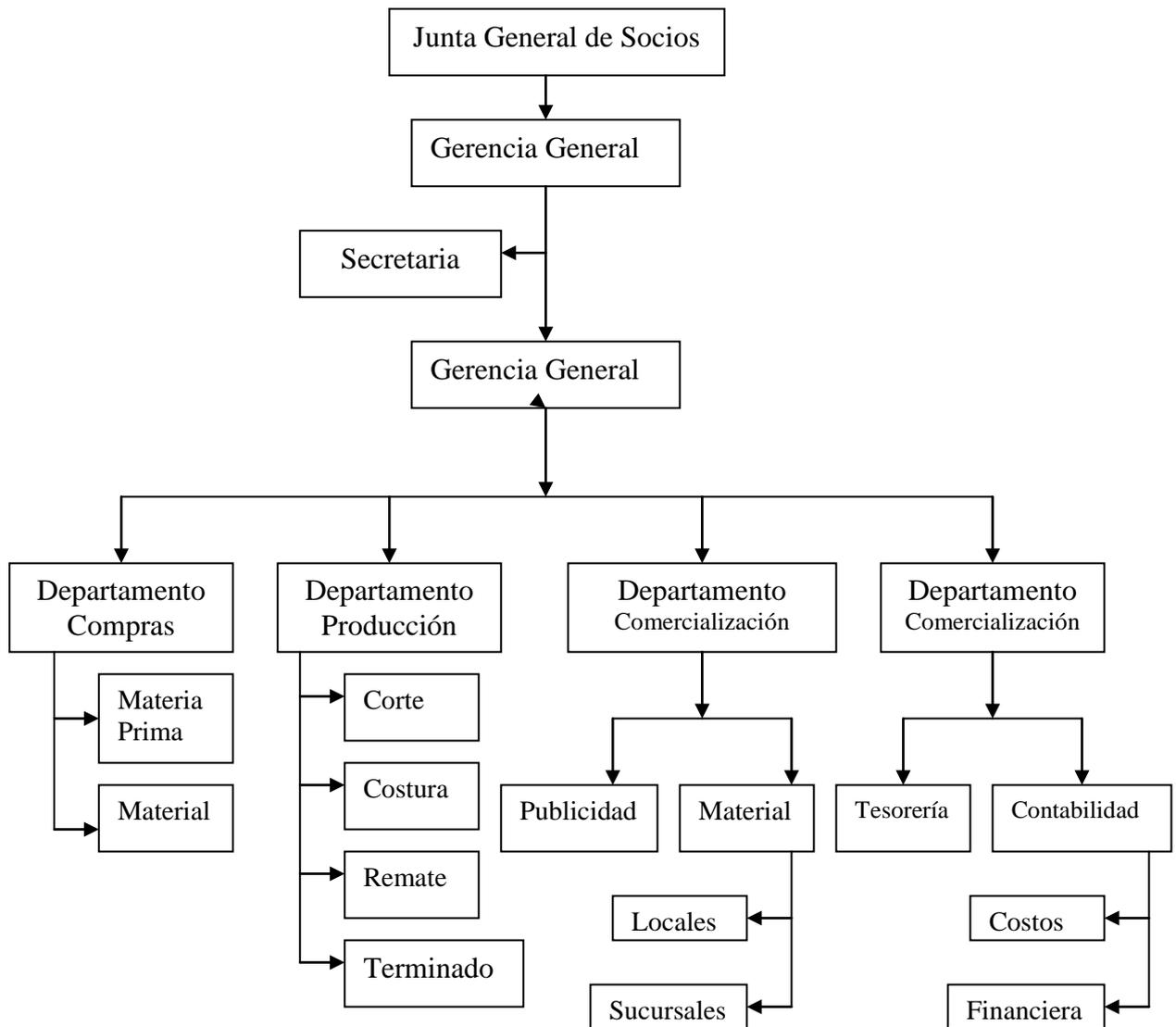
Lavamodas cuenta dentro de su área de trabajo con 30 personas de planta, sin embargo el aumento de trabajo en ciertas épocas del año obliga a la empresa a contratar alrededor de 10 a 15 personas más.

En el área de confección de la empresa se encuentran al momento trabajando alrededor de 33 personas, sin embargo este número también puede variar de acuerdo a la cantidad de trabajo que la empresa adquiera.

Los días laborables en la planta son de lunes a sábado. En el área de confección el horario de trabajo es de un solo turno que empieza de 08:00 a 18:00 con una hora de descanso. En el área de lavandería se trabaja en dos turnos: el primero es de 07:00 a.m. a 15:00 p.m. y el segundo de 15:00 a 19:00.

Los días sábados tanto para el área de lavandería como para el área de confección el horario de trabajo es de 08:00 a.m. a 13:00 p.m.

La estructura organizativa de American Jeans es el siguiente:



4.3.4.2 Descripción de la Planta

El área total de la planta es de 414 m². El área de confección y de lavandería se encuentra distribuida en una edificación de dos pisos. En el primer piso se encuentra la lavandería y sus oficinas respectivamente, la sección de corte de la tela del área de confección y el almacenamiento donde se exhibe y se vende todo lo confeccionado por American Jeans. En el segundo piso se encuentran las oficinas del departamento financiero, así como la oficina de Gerencia General, y el área de confección de las prendas de vestir.

American Jeans además es propietario del lote que se encuentra al frente de la empresa en el cual se realizan los trabajos de manualidades.

4.3.4.3 Descripción de los Procesos

LAVÁMODAS

- **RECEPCION DEL PRODUCCION.**- El producto que ingresa a la planta son los pantalones jeans en crudo, el cliente debe escoger el color y el tipo de proceso que desea e ingresa directamente a la lavandería.

- **PESAJE DE QUIMICOS.**- Se realiza en el laboratorio y consiste en la distribución previa a su pesaje, de los químicos y colorantes a utilizarse de acuerdo a la fórmula. Esto se hace con la ayuda de pequeñas fundas plásticas dentro de las cuales son pesados los productos.

- **LAVADO.**- La prenda que se encuentra en crudo ingresa a la lavadora en la cual se elimina la dureza del pantalón, esto se lo hace añadiéndole, agua, un antiqiebre y alfamilasa. Además se añade piedra pómez (casajo) para dar un aspecto diferente a la tela.

- **TEÑIDO.**- Este proceso se realiza en las mismas lavadoras en donde además del agua se adicionan los químicos necesarios para la tinturación, como sal, ácido acético, permanganato de potasio, sosa cáustica, carbonato de sodio, metabisulfito, ácido oxálico, sulfuro de sodio, peróxido de hidrógeno y colorantes.

- **CENTRIFUGACIÓN.**- Al terminarse el teñido de las prendas, son transportadas con la ayuda de coches hasta la centrífuga, la cual elimina mediante el movimiento de las prendas hasta un 80% de la humedad.

- **SECADO.**- Se realiza en máquina secadoras, las cuales trabajan a 80° centígrados, eliminando la humedad restante en las prendas.

- **MANUALIDADES.**- En esta sección se realiza de manera manual el trabajo final de las prendas que consiste en dar un acabado diferente a cada prenda, dependiendo de lo pedido por los clientes. Los procesos que se realizan son los siguientes:

- **ESPONJEADO.**- Con la ayuda de una esponja la cual contiene permanganato de potasio, la prenda toma una tonalidad diferente.

- **SANDBLASTING.-** Se lo realiza con un aerógrafo y consiste en dar un aspecto de manchado a la prenda.
- **LIJADO.-** Se lo realiza con una lija tomando un aspecto de envejecimiento de cada una de las prendas sometidas a este proceso.

- **BODEGA.-** Se coloca el producto terminado separando cada una de las prendas de acuerdo al terminado que se le haya dado y al cliente destinatario.

AMERICAN JEANS

- **RECEPCION DE LA MATERIA PRIMA.-** Se recibe la tela proveniente de diferentes lugares, la cual es almacenada en la sección de corte.

- **CORTE.-** En esta sección se procede a cortar la tela de acuerdo al pedido que se haya realizado: pantalones para niño, hombre, mujer o bermudas. Se lo realiza sobre un mesa a la cual se le ha adaptado un rodillo en el cual se encuentra la tela que va siendo desenrollada y cortada en partes iguales. Se realiza el trazo de la prenda directamente en la tela y se los corta.

- **ENSAMBLAJE DE POSTERIORES-** Una vez que las piezas que formarán las diferentes prendas son cortadas se procede a unir y ensamblar. En el área de posteriores se realiza esencialmente bolsillos, figuras de los bolsillos, cerrado de cotillas y tiros, parchado de bolsillos posteriores, etc.

- **ENSAMBLAJE DE DELANTERAS.-** Al igual que el ensamblaje de posteriores se procede a cocer las piezas que formaran la parte frontal de la prenda pegado de forros, despuntado, bocados, cuadrado de bocados, bolsillos, relojeros, cartera, unión de delanteras, cerrado de entrepiernas, cerrado costados.

- **ENSAMBLAJE DE TERMINADO.-** Se realiza la fase terminal de las prendas como punto de bolsillos posteriores, laterales, pasadores, empretinado, ojales, bastas, botones y cierres.

- **REMATE.-** Una vez que la prenda ha sido confeccionada, es necesario pulirla, esto consiste en retirar el exceso de hilos que la prenda posee.

- **PLANCHADO.**- Esto se realiza con una plancha a vapor para eliminar cualquier tipo de arruga de la prenda.

- **REVISION.**- Una persona encargada de la revisión de las prendas debe colocar remaches, etiquetas de plástico o cuero y colgantes para la publicidad.

4.3.4.3.1 Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados

En los gráfico 4.7 y 4.8 se describen los diferentes procesos de producción, la materia prima que ingresa y los residuos generados.

La flechas de color azul indica la secuencia de los procesos, las flechas de color rojo indican la materia prima que ingresa y las de color verde los residuos generados.

GRAFICO 4.7

Diagrama de flujo e los procesos y residuos generados de AMERICAN JEANS

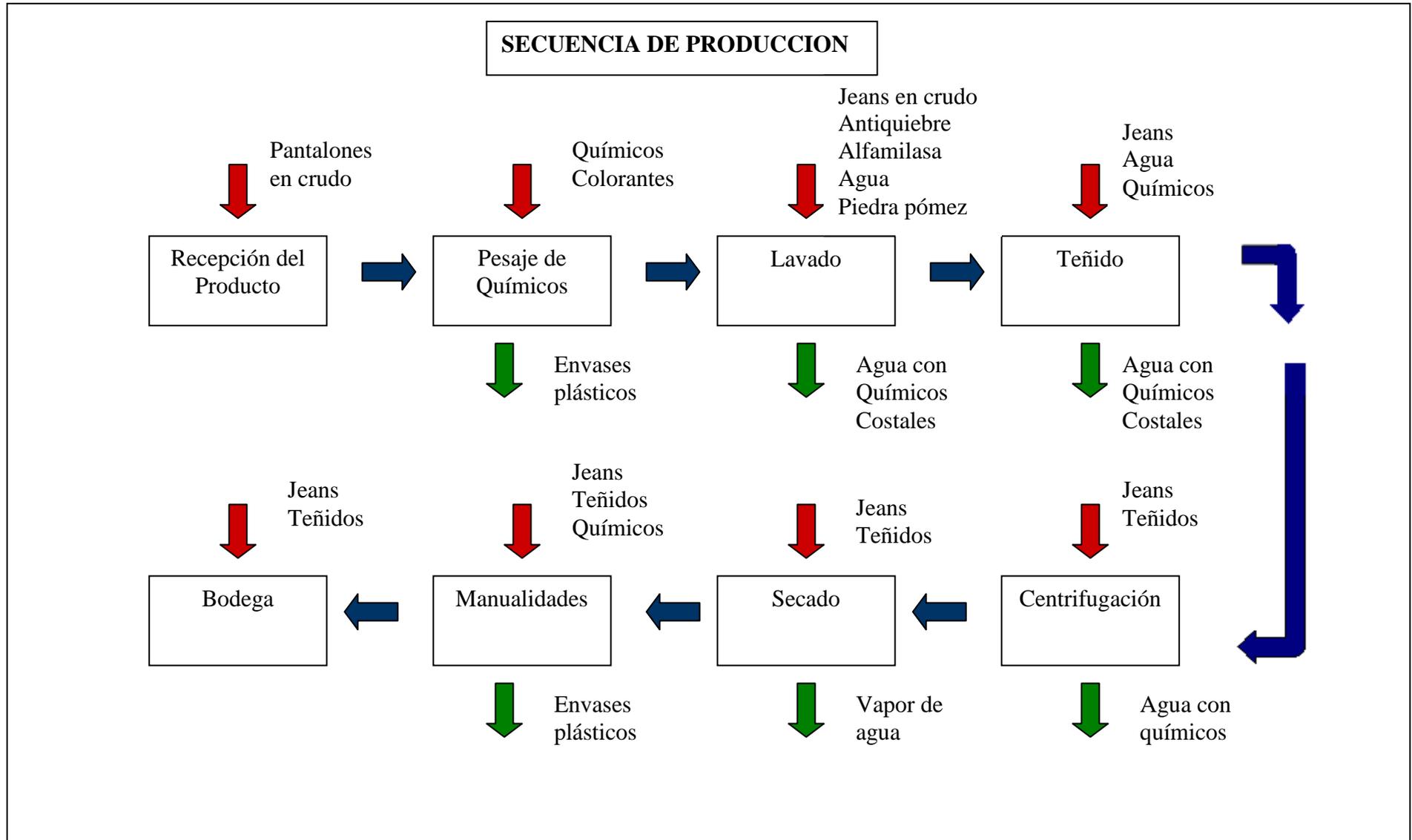
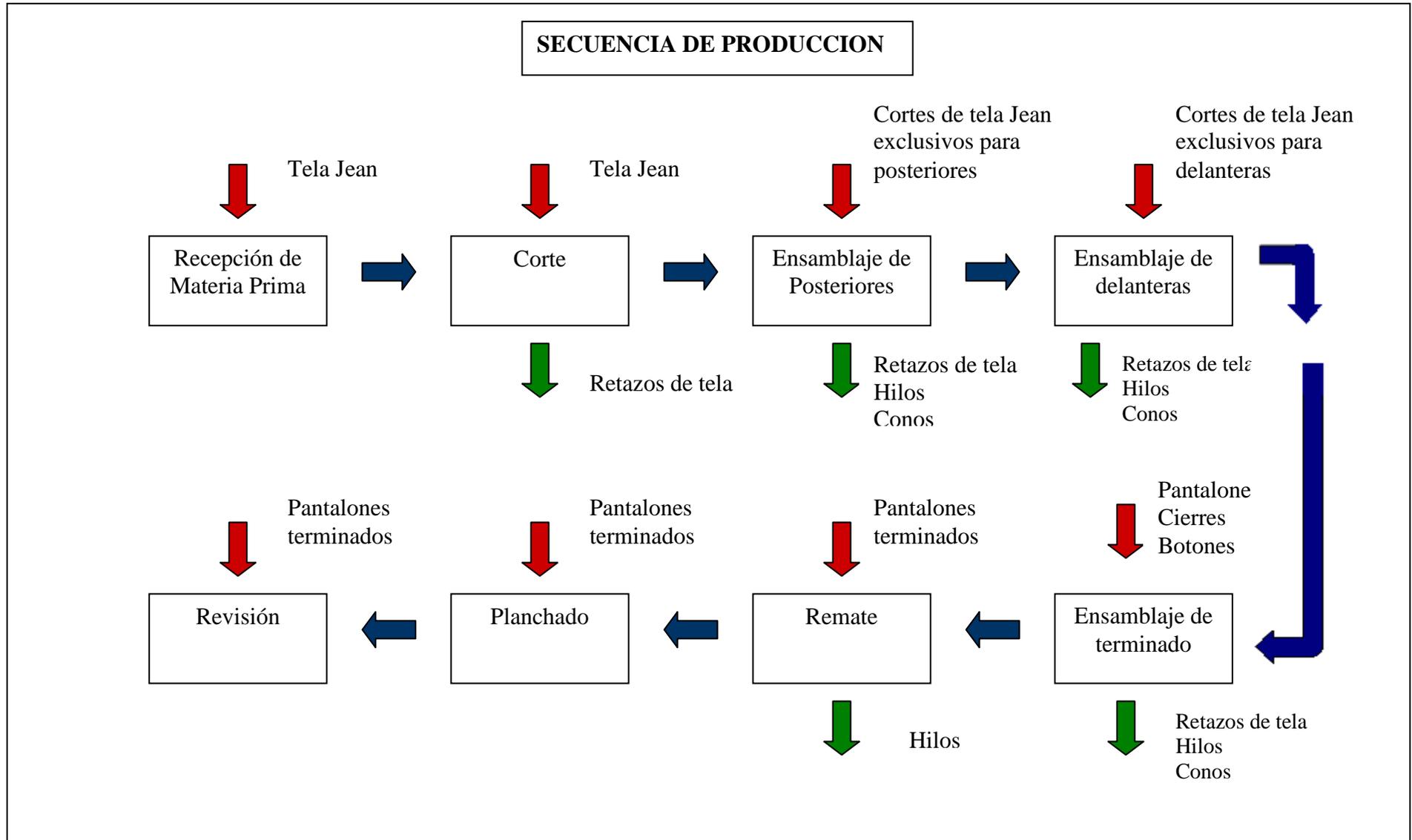


GRAFICO 4.8

Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados de LAVAMODAS

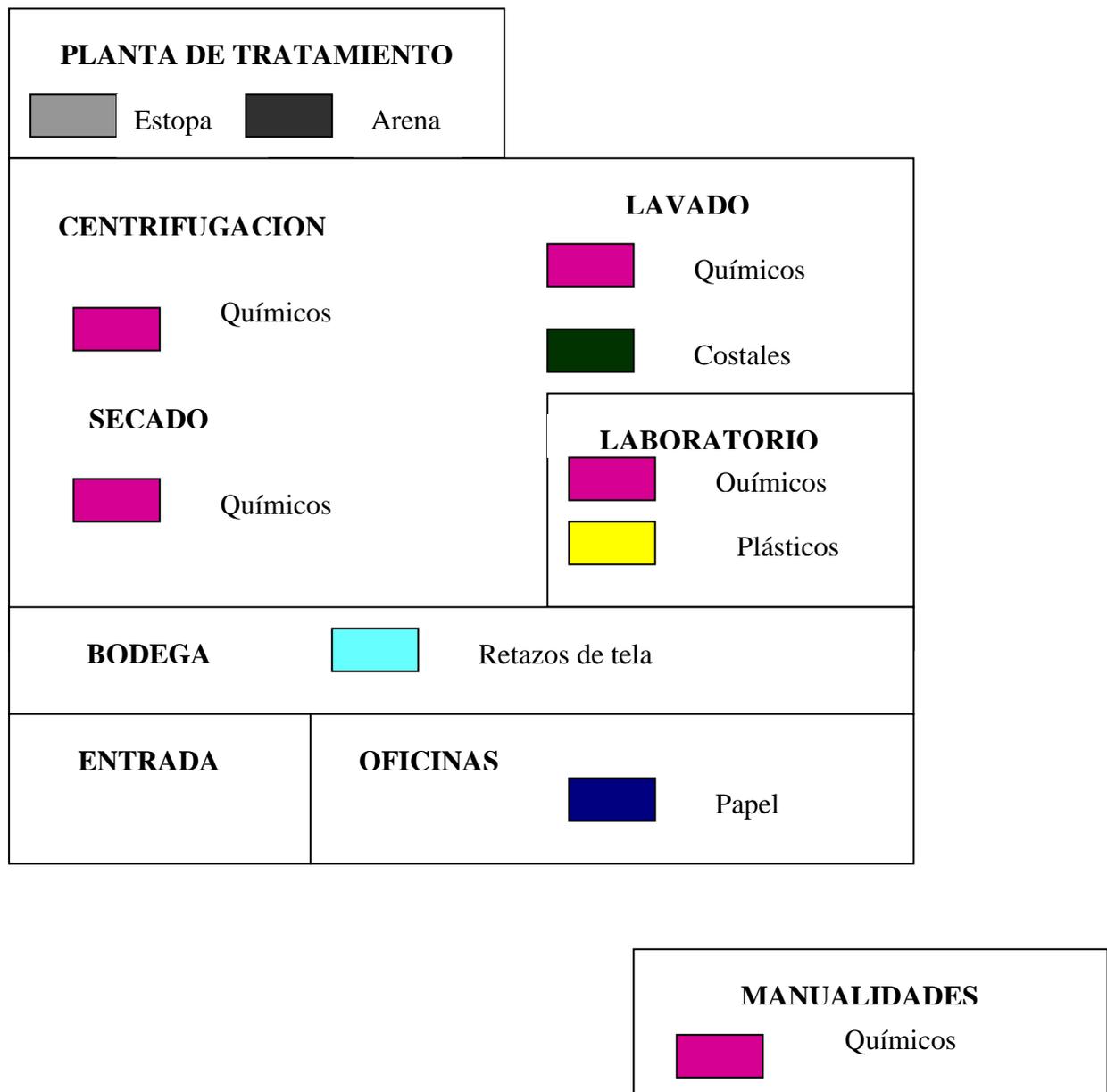


4.3.4.4 Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento.

En el gráfico 4.9 se identifican los puntos de generación de residuos sólidos en LAVAMODA (primer piso), así como el tipo de residuos, asignando un color específico a cada uno de ellos.

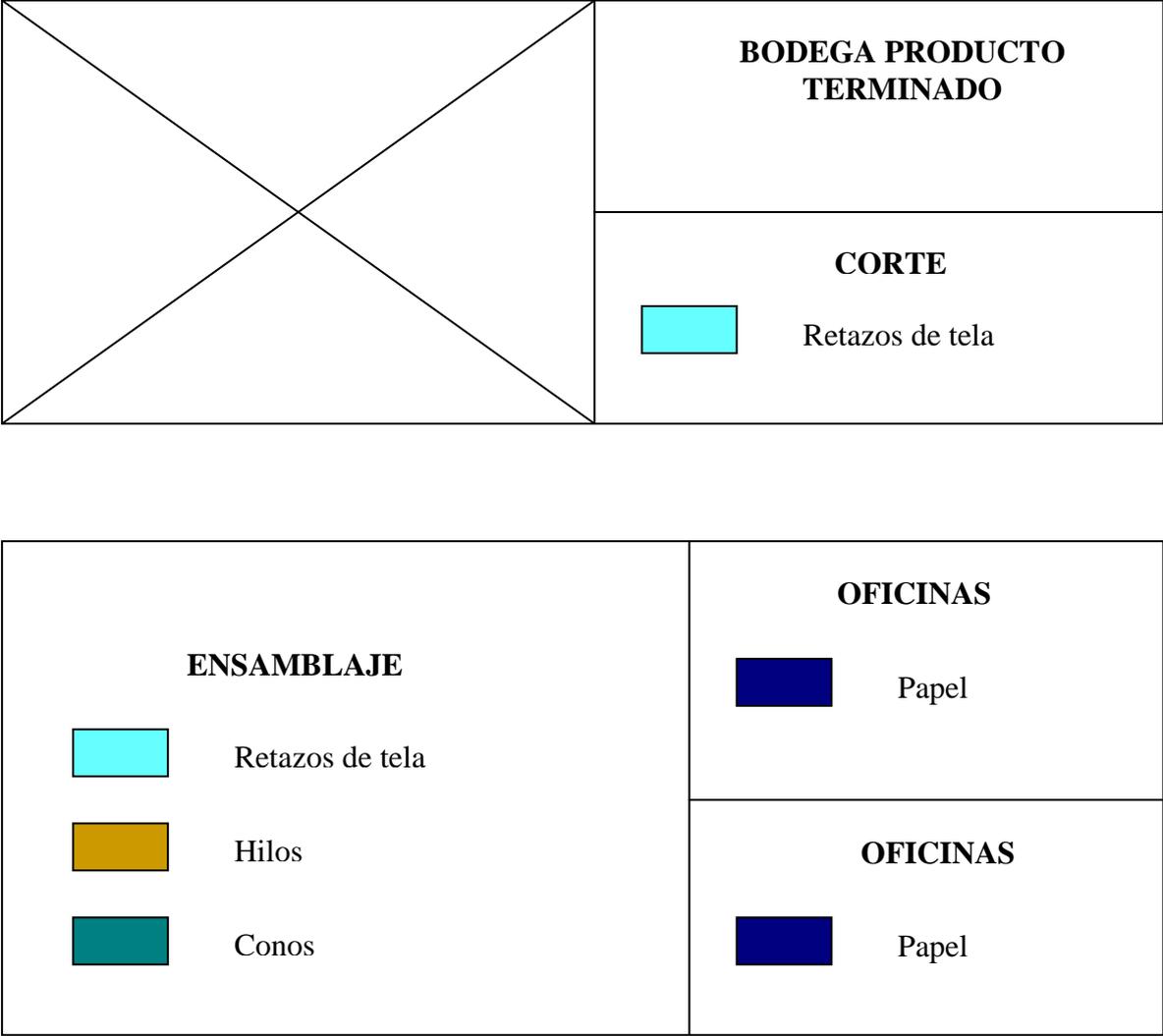
Gráfico 4.9

Puntos de Generación de Residuos Sólidos en LAVAMODAS



En el gráfico 4.10 se identifican cada una de las fuentes de generación de residuos sólidos en AMERICAN JEANS (primero y segundo piso), así como el tipo de residuos, identificándolos asignando un color específico a cada uno de ellos.

Gráfico 4.10
Puntos de Generación de Residuos Sólidos en LAVAMODAS



Los lugares destinados actualmente en la Empresa para la disposición de los residuos sólidos generados se describen en el cuadro 4.8 a continuación:

Cuadro 4.8

Disposición actual de los residuos

AREA DE DISPOSICION ACTUAL	RESIDUOS ALMACENADOS
Junto a la bodega del producto terminado	Tanques plásticos
Trampa de arena	Químicos, colorantes, hilos y pelusas
Bodega	Tela, hilos y pelusas
Patio principal	Papel, fundas plásticas, costales

4.3.4.5 Metodología para la cuantificación

La cuantificación de los desechos sólidos en American Jeans y Lavamodas se realizó durante la semana del lunes 5 de junio al sábado 10 de Junio del 2006. Durante esta semana se realizó el pesaje de retazos de tela, tanques plásticos y fundas plásticas, separándolos a cada uno de ellos en su fuente de generación.

Los residuos como papel, restos orgánicos y basura en general fueron acumulados separadamente en contenedores que se encuentran en las diferentes oficinas y al ser separados cada uno se logró pesar de manera casi exacta cada uno de ellos.

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

4.3.4.5.1 Inventario de residuos sólidos por procesos

En el cuadro 4.9, se indican los resultados de la cuantificación de los residuos en cada uno de los procesos en el tiempo determinado anteriormente y proyectados a un mes de generación continua, además de su disposición actual.

Cuadro 4.9

Inventario de residuos sólidos de AMERICAN JEANS

ORDEN	RESIDUO	PROCESO	CLASE	CANTIDAD kg/mes	DISPOSICION ACTUAL
1	Retazos de tela	Corte	Inorgánico	68	Relleno sanitario
		Ensamblaje			
		Bodega			
2	Hilos	Ensamblaje	Orgánico	5.7	Relleno sanitario
3	Conos de cartón	Ensamblaje	Orgánico	1.5	Devuelve al proveedor
4	Conos de plástico	Ensamblaje	Inorgánico	9.6	Relleno sanitario
5	Sacos de propileno	Lavado	Inorgánico	199	Se obsequia
6	Fundas plásticas	Lavado	RTP	14	Relleno sanitario
7	Envases plásticos	Laboratorio	RTP	48	Se obsequian a los trabajadores 30 envases Se devuelven al proveedor 10 envases.
8	Arena y piedra	Planta de tratamiento	Orgánico	6000	Relleno sanitario
9	Restos de piedra pómez, hilos y químicos.	Lavado	RTP	550	Relleno sanitario
10	Papel	Oficinas	Orgánico	6.4	Relleno sanitario

Fuente: Jefe de producción de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 5 de Junio del 2006.

4.3.5 ECOCEN

4.3.5.1 Aspectos Generales

4.3.5.1.1 Ubicación

El Consorcio ECOCEN se encuentra ubicado en el Parque Industrial de Ambato, en la calle 5ta Avenida D, en la primera etapa.

4.3.5.1.2 Reseña Histórica

ECOCEN es una fábrica de tubos de hormigón, la cual comenzó la producción en el año 2004, fecha en la cual adquirió la maquinaria para fabricarlos.

4.3.5.1.3 Producción

ECOCEN producen diariamente 1160 tubos de hormigón de diferentes diámetros, los cuales se muestran en el cuadro 4.10.

Cuadro 4.10

Producción diaria de ECOGEN

TUBOS (DIAMETRO)	UNIDADES/DIARIAS
150	200
200	200
250	180
300	140
350	120
400	120
500	100
600	100
TOTAL	1160

Fuente: Entrevista al Técnico de la Empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 7 de Mayo del 2006

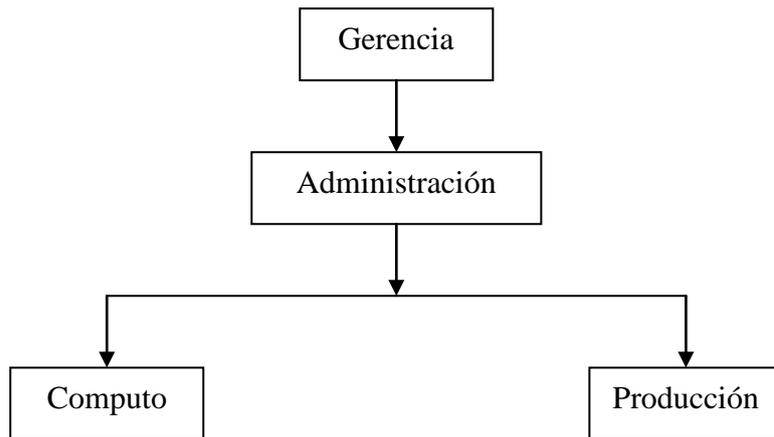
4.3.5.1.4 Materia Prima

Para la elaboración de los tubos de hormigón se necesita como materia prima:

- Arena
- Piedra pequeña
- Ripio
- Cemento
- Acelerante
- Agua

4.3.5.1.5 Organización de la Empresa

La organización interna de la empresa está dispuesta de la siguiente manera:



La empresa cuenta con 18 personas las cuales trabajan en las diferentes áreas de producción y oficinas.

El horario de trabajo para todo el personal es de 07:30 a 17:00 de lunes a viernes, sin embargo existen épocas en el año en que la demanda del producto aumenta considerablemente, cambiando el horario de trabajo de 07:30 a 20:00.

4.3.5.2 Descripción de la Planta

La empresa desarrolla sus actividades en un galpón que tiene un área de 2592 m². El área de producción se desarrolla en la parte frontal del galpón en donde además se almacena el producto terminado hasta que sea transportado a su destino final. En el lado izquierdo del galpón se encuentra el área de Control de Producción en donde se evalúa el trabajo realizado diariamente.

En la parte posterior del galpón se encuentra el área de cómputo y administración, en donde básicamente se maneja la compra y venta del producto realizado.

4.3.5.3 Descripción de los Procesos

Los procesos a seguir para la elaboración de la tubería de hormigón son los siguientes:

- **RECEPCION DE LA MATERIA PRIMA.**- La materia prima principal es descargada directamente de las volquetas encargadas de transportar lo necesario para llevar a cabo la elaboración de la tubería. Esta es almacenada en pilas en el mismo terreno.

- **CARGADO.**- Se lo realiza en una máquina cargadora la cual se encarga de recolectar los cuatro materiales principales; esta preparación es denominada “parada”.

- **MEZCLADO.**- Se lleva a cabo en una máquina mezcladora en donde además de los materiales principales se le añade 3 baldes de agua mezclados previamente con el aditivo necesario. Esta mezcla se la realiza en dos minutos.

- **PRENSADO.**- Dentro de este proceso se realiza la elaboración de los tubos, el material entra en las prensadoras para dar forma a la tubería; este proceso toma al rededor de 2 a 3 minutos.

- **TRANSPORTE.**- Una vez elaborada cada tubería es transportada en coches. Las tuberías son colocadas en el patio hasta estar completamente secas, este proceso toma alrededor de 28 días. Durante el tiempo de secado, la tubería debe ser regada con agua dos veces al día, una en la mañana y otro en la tarde con el propósito de que el hormigón fragüe rápidamente.

- **DESPACHO.**- Una vez que la tubería se encuentra lista para su uso, despachada en camiones que pertenecen a ECOCEN hasta su destino final.

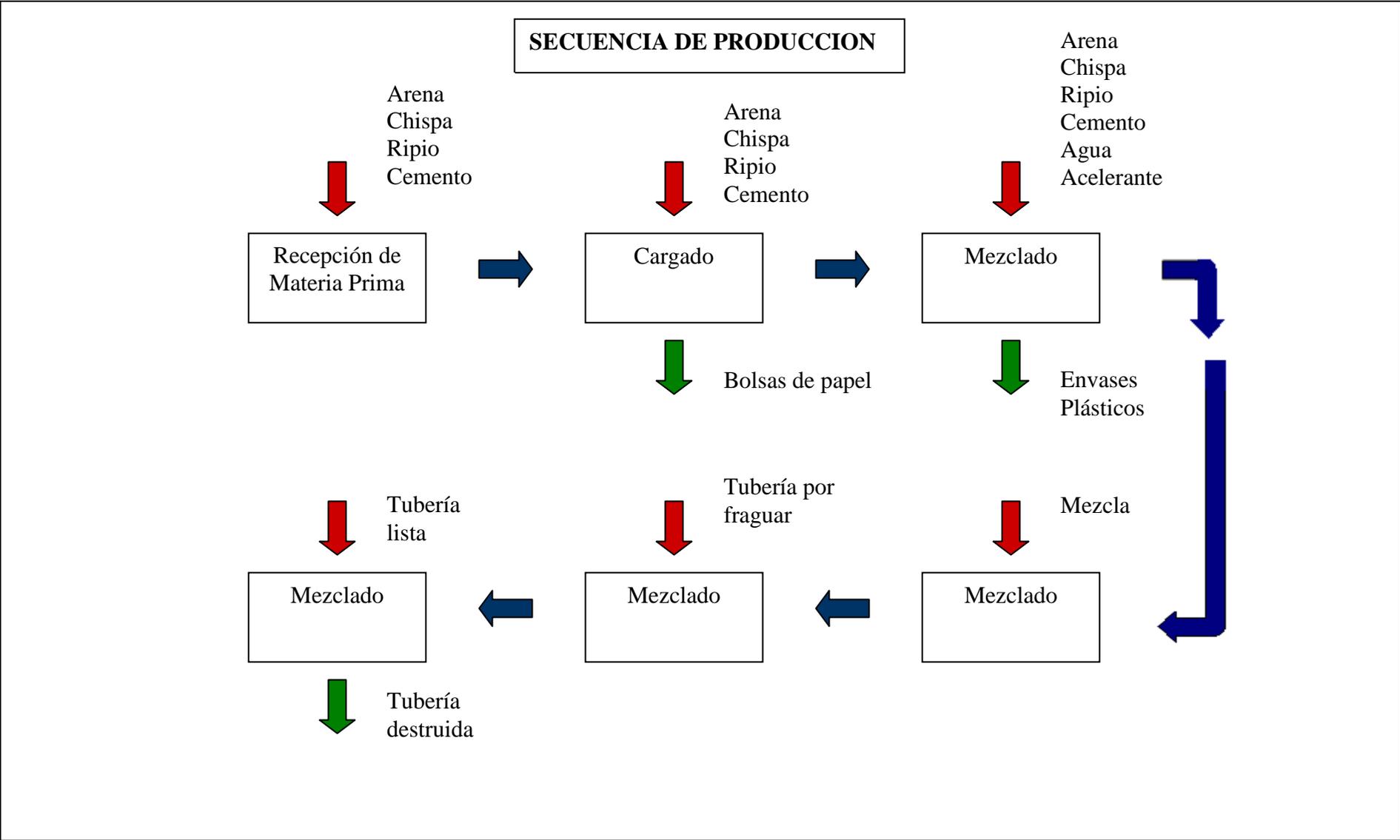
4.3.5.3.1 Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados

En el gráfico 4.11 se describen los diferentes procesos de producción, la materia prima que ingresa y los residuos generados.

La flechas de color azul indica la secuencia de los procesos, las flechas de color rojo indican la materia prima que ingresa y las de color verde los residuos generados.

GRAFICO 4.11

Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados de ECO-CEN

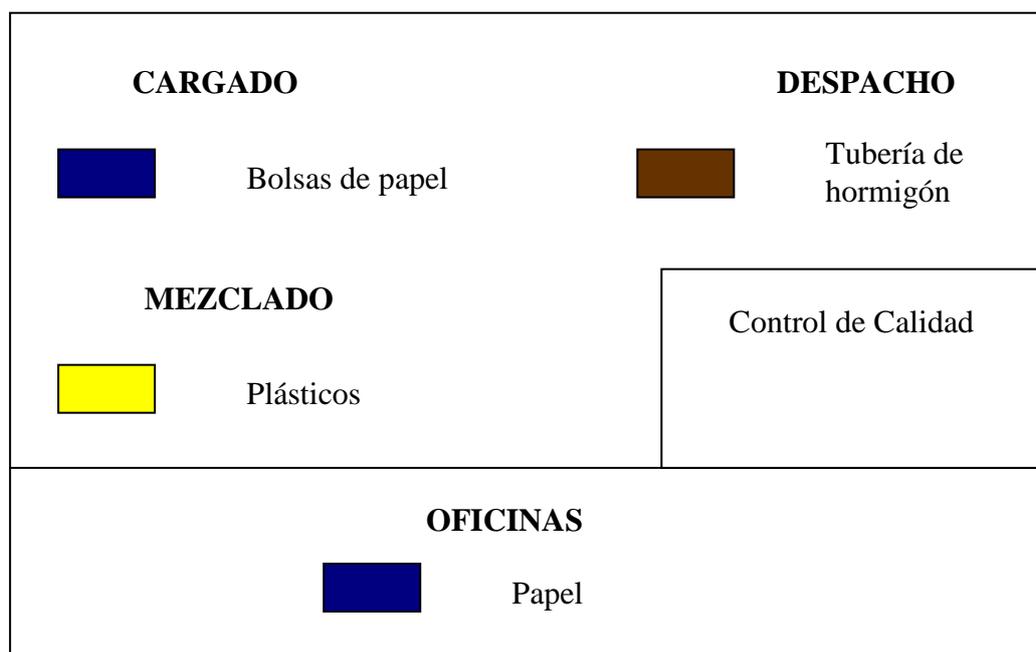


4.3.5.4 Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento

En el gráfico 4.12 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.

Gráfico 4.12

Puntos de Generación de Residuos Sólidos en ECOCEN



Los lugares destinados actualmente en la empresa para la disposición de los residuos sólidos generados se los describe en el cuadro 4.11 que se encuentra a continuación:

Cuadro 4.11

Disposición actual de los residuos

AREA DE DISPOSICION ACTUAL	RESIDUOS ALMACENADOS
Control de calidad	Envases plásticos
Área de producción	Bolsas de papel
Contenedores de oficinas	Papel
Contenedor ubicado en el exterior	Tuberías de hormigón

4.3.5.5 Metodología para la cuantificación

Para la cuantificación de los residuos se realizó su conteo desde el día 17 de Abril hasta el 21 de Abril del 2006, en donde se pesó las bolsas de papel generadas diariamente en la planta. Además las tuberías de hormigón que se rompían el momento de despachar el pedido también fueron pesadas, este residuo no se presenta todos los días.

Los residuos como son: papel, restos orgánicos y basura en general fueron acumulados de forma separada en contenedores que se encuentran en las diferentes oficinas. Los residuos se pesaron individualmente.

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

4.3.5.5.1 Inventario de residuos sólidos por procesos

En el cuadro 4.12, se indican los resultados de la cuantificación de los residuos en cada uno de los procesos en el tiempo determinado anteriormente y proyectados a un mes de generación continua, además de su disposición actual.

Cuadro 4.12**Inventario de residuos sólidos de ECOCEN**

ORDEN	RESIDUO	PROCESO	CLASE	CANTIDAD kg/mes	DISPOSICION ACTUAL
1	Tubería de Hormigón	Despacho	Inorgánico	320	Relleno sanitario
2	Envases Plásticos	Mezclado	RTP	1.2	Relleno sanitario
3	Bolsas de Papel	Cargado	Orgánico	427.2	Relleno sanitario
4	Papel	Oficinas	Orgánico	12.8	Relleno sanitario

Fuente: Entrevista al jefe de producción de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 29 de Mayo del 2006

CAPITULO 5: PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS Y ESTUDIO ECONÓMICO

5.1 PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS

5.1.1 Esquema General del Plan de Manejo de Residuos Sólidos

5.1.1.1 Gestión

La gestión de los residuos no son mas que operaciones encaminadas a dar a los residuos producidos en las industria el destino global más adecuado, esto implica un compromiso por parte de la alta gerencia, la cual tomará en cuenta la planificación, coordinación, concertación, diseño, aplicación y evaluación de políticas, estrategias, planes y programas de acción de manejo apropiado de los residuos sólidos.

La Gestión de los Residuos se fundamenta en los siguientes principios:

- Minimización
- Reciclaje
- Reprocesamiento
- Reuso

5.1.1.1.1 Minimización y separación en el origen

Una de las estrategias de las empresas para reducir el volumen y la carga contaminante de los residuos generados en un proceso productivo, es la minimización de lo mismos.

Para la industria, esta estrategia implica beneficios económicos, y ahorra energía, materias primas y costo de la gestión de residuos, así como mejora su imagen en el mercado.

Para lograr la efectividad de la minimización es necesario realizar un inventario tanto de la materia prima utilizada como de los productos finales, evitando que estos se conviertan en residuos.

Los procesos que se llevan a cabo deben ser controlados continuamente con el fin de optimizar el proceso productivo, esto se logra modificando los procesos con tecnologías limpias implementando medidas de mantenimiento de las maquinarias cada cierto tiempo.

La minimización se logra mediante:

- Reuso
- Reciclaje
- Reprocesamiento

5.1.1.1.2 Reuso

Las industrias podrán utilizar o reusar un residuo recuperado en otro ciclo de producción distinto al cual se originó convirtiéndose en un objeto útil en otro proceso productivo.

5.1.1.1.3 Reciclaje

El reciclaje en las industrias consiste en la utilización de un material recuperado en el ciclo de producción en el que ha sido generado. Esto se logra llevando cabo un proceso en el cual se separan, recogen, clasifican y almacenan los residuos para reincorporarlos como materia prima al ciclo productivo.

Esto se puede llevar a cabo dentro de la misma empresa o mediante una gestora ambiental.

5.1.1.1.4 Reprocesamiento

Reprocesar es un paso que deben dar las industrias para minimizar los residuos generados, utilizando un producto tantas veces como sea posible para el mismo fin para el que fue creado.

5.1.1.2 Manejo de Residuos Sólidos

5.1.1.2.1 Manejo de Residuos Sólidos no Peligrosos

En el manejo de residuos sólidos no peligrosos las entidades deberán describir los procedimientos para llevar a cabo una serie de actividades, basándose en el Texto Unificado de Legislación Ambiental (TULAS), Anexo VI, en la Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos no Peligrosos.

El banco de desechos sólidos no peligrosos comprende las siguientes actividades:

- Almacenamiento.
- Entrega.
- Barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Recolección y Transporte.
- Transferencia.
- Tratamiento.
- Disposición final.
- Recuperación.

De estas actividades, las que forman parte del Plan de Manejo de Residuos Sólidos no Peligrosos de una empresa o actividad son almacenamiento, entrega, recolección y transporte. Cabe mencionar que el resto de actividades, incluyendo el tratamiento y disposición final son responsabilidad de las municipalidades de las ciudades.

1. Almacenamiento

El almacenamiento de los desechos sólidos se hará siempre mediante el uso de elementos apropiados que brinden las seguridades necesarias a fin de evitar accidentes, y deberán estar bajo los lineamientos técnicos que establezca en cada caso la entidad de aseo. Este depósito transitorio de los desechos deberá estar en condiciones que aseguren la protección al ambiente y a la salud humana. Se deberá almacenar los residuos en recipientes designados para su uso,

los cuales deben estar previamente señalizados de forma sanitaria, diferenciando unos de otros.

Todas las industrias deberán disponer de un espacio de dimensiones adecuadas para los desechos sólidos que se producen diariamente y debe contar con protección contra los factores ambientales como lluvia, viento, humedad, etc.

2. Entrega

Las empresas generadoras de desechos sólidos no peligrosos deben presentarlos para recolección en las condiciones establecidas en las Normas ambientales- Esto se realiza mediante los siguientes mecanismos de recolección:

- Entrega directa al servicio de recolección de basura del Municipio de Ambato y,
- Entrega de residuos a Gestoras Ambientales, las cuales se encargarán de vender, reciclar, tratar, reusar o recuperar.

3. Recolección y Transporte

La recolección y transporte de desechos sólidos no peligrosos en la ciudad de Ambato debe ser efectuada por los operarios designados por la entidad de aseo, de acuerdo con las rutas y las frecuencias establecidas para tal fin; las Gestoras Ambientales también cumplen la misma función de dar una disposición final a los residuos, siendo previamente contratadas por la empresa interesada. El transporte puede ser de responsabilidad de la empresa o de la gestora según los acuerdos contractuales establecidos.

4. Disposición Final

Esta operación final debe ser controlada y ambientalmente adecuada para los residuos sólidos, según su naturaleza. Los lugares a los cuales van a ser destinados los residuos deben tener autorización o licencia ambiental para llevar a cabo las diferentes actividades.

En el cuadro 5.1 se muestra los posibles residuos que pueden ser generados en la disposición final, siempre y cuando la cantidad de residuos sea representativa:

Tabla 5.1**Disposición final recomendada de los residuos**

Residuo	Disposición Recomendada	Disposición Alternativa
Papel	Reciclar	Reciclar
Cartón	Reciclar	Reciclar
Vidrio	Reciclar	Reciclar
Caucho	Reciclar	Reciclar
Cuero	Reciclar, reusar	Reciclar, reusar
Fibra sintética	Reciclar	Reciclar
Polvillo de cuero	Abono	Relleno sanitario
Residuos de PVC	Reprocesar	Reprocesar
Tela	Reusar	Reusar
Madera	Reusar	Reusar
Metal	Reciclar	Reciclar
Residuos Alimenticios	Compostaje	Relleno sanitario
Tanques, recipientes químicos	Incineración	Relleno sanitario
Estopa de piedra pómez	Relleno sanitario	Relleno sanitario
Basura General	Relleno sanitario	Relleno sanitario

*Fuente: Industrias del Parque Industrial Ambato
Elaboración: L. Aguirre, A. Espinoza, C. Fuentes, A. Jaramillo (2005)*

5.1.1.2.2 Manejo de residuos sólidos peligrosos

Toda empresa generadora de desechos peligrosos es la titular y responsable del manejo de los mismos hasta su disposición final. Para llevar a cabo un Manejo eficiente de este tipo de residuos, las empresas deberán basarse en el Texto Unificado de Legislación Ambiental, Libro VI, Título V, Reglamento para la Prevención y control de la Contaminación por Desechos Peligrosos, en el cual se indican las siguientes fases de gestión:

1. Generación
2. Recolección
3. Transporte
4. Disposición final

1. Generación

Las empresas generadoras de los residuos sólidos peligrosos son las responsables del manejo de los mismos y tienen la obligación de determinar su disposición final, para lo cual es necesario determinar medidas de minimización en la generación de residuos peligrosos, disponer de lugares apropiados para el almacenamiento que se encuentren en condiciones ambientalmente seguras, realizar la entrega de los residuos a personas autorizadas para su adecuado manejo y determinar que residuo puede o no ser tratado.

El generador del residuo será el encargado de determinar las acciones a tomar siempre y cuando estas sean autorizadas por el Municipio de la Ciudad de Ambato.

2. Recolección

La recolección de los residuos sólidos peligrosos incluye el envasado, almacenado y etiquetado de los mismos, de tal forma que determine la seguridad tanto para el ambiente como para los propios trabajadores de la empresa.

Los envases utilizados deberán ser fabricados con un material resistente técnicamente adecuado, y utilizados únicamente para el fin que se determine, tomando en cuenta las características de los residuos a almacenarse dentro de ellos.

3. Transporte

Este servicio podrá ser prestado solamente por aquellos que posean autorización (licencia ambiental) para realizar el transporte de los residuos peligrosos. Los transportistas y personal involucrado deberán estar acreditados legalmente para cumplir con dicha actividad.

Los residuos transportados deberán ser entregados en su totalidad y solamente, a las plantas de almacenamiento, reciclaje, tratamiento o disposición final debidamente autorizados que el generador hubiere indicado en el manifiesto.

4. Disposición Final

La disposición final de los residuos peligrosos depende del lugar al cual se haya destinado previamente, tomando en cuenta todo aquello que ordene la legislación ambiental.

5.1.1.3 Manejo recomendado para los desechos sólidos

En la tabla 5.2 se muestran los manejos recomendados para este tipo de residuos:

Tabla 5.2
Descripción general de manejo de residuos

N°	RESIDUOS	VOLUMEN kg/mes	MANEJO PROPUESTO					DISPOSICION FINAL				RESPONSABLES DE LA GESTION				
			Reciclaje	Minimización	Separación de la fuente	Reprocesado	Reuso	Relleno Sanitario	Procesos Empresa	Tercerizadora	Retorno al proveedor	Gerente	Personal del área donde trabaja	Personal de limpieza y mantenimiento		

Fuente: Plan de Manejo General para las industrias

Elaboración: L. Aguirre, A. Espinoza, C. Fuertes, A. Jaramillo (2005)

5.1.2 Plan de manejo de desechos sólidos para la industria CAUCHO SIERRA

5.1.2.1 Gestión

Para lograr que el Plan de Manejo sea un éxito, es necesario contar con el apoyo de la Gerencia, la cual debe asignar fondos para dar un adecuado tratamiento a los residuos sólidos, debe tener una participación directa con los trabajadores de la planta, capacitándoles para la contribución de la gestión de los residuos y debe asegurar el mejoramiento continuo.

5.1.2.1.1 Minimización y separación en origen

La minimización de los residuos en la empresa se puede llevar a cabo mediante un continuo mantenimiento en la maquinaria utilizada, el cual se aconseja que se lo haga cada seis meses, sobre todo en aquellos procesos en los que la generación de residuos es mayor, con el propósito de lograr la mayor eficiencia posible en cada uno de los procesos y así reducir el volumen de los residuos. Además, se aconseja reemplazar la maquinaria que ya tiene varios años en funcionamiento por tecnología nueva, dentro de las posibilidades económicas y técnicas de la empresa.

Se debe elaborar una campaña de ahorro de consumo de materia prima, esto se puede llevar a cabo en los procesos de raspado de los neumáticos, en donde se deberá disminuir la cantidad de polvo de caucho evitando que la llanta a reencaucharse esté demasiado desgastada.

El papel utilizado en las oficinas se puede separar en el origen, utilizando dos recipientes diferentes lo cuales estén previamente etiquetados, diferenciando el papel reutilizable de aquel que ya no se podrá volver a utilizar.

Es necesario separar cada uno de los residuos generados diferenciando los peligrosos de los no peligrosos, en envases individuales, con el fin de mantener un control y a la vez conocer el volumen generado día a día.

5.1.2.1.2 Reuso

La empresa no podrá reutilizar ninguno de sus residuos generados dentro de la planta.

5.1.2.1.3 Reciclaje

La empresa podrá reciclar los 3000 kilogramos de polvo de caucho generados para la elaboración de subproductos por medio de una gestora ambiental, la cual se encargará de llevar a cabo el tratamiento adecuado.

A su vez también podrá reciclar los 50 kilogramos de plástico del embalaje de la banda para ser destinados a la elaboración de otro tipo de accesorios que tengan como materia prima dentro de su composición el polietileno.

Además dispondrá los 12.5 kilogramos generados de papel para el reciclaje, mediante la venta de este a la empresa gestora ambiental o recicladora.

5.1.2.1.4 Reprocesamiento

Esta fase del Plan de Manejo de Residuos no se puede llevar a cabo en la empresa debido a que los residuos generados no pueden volver a ingresar en el proceso de producción.

Sin embargo la empresa adquirirá 12 envases plásticos equivalentes a 12 kg al mes los cuales deberán ser retornados a los proveedores de químicos y colorantes para que sean reenvasados.

5.1.2.2 Manejo de desechos sólidos

5.1.2.2.1 Manejo de desechos sólidos no peligrosos

1. Almacenamiento

En el proceso de relleno y reparación, se utiliza un químico denominado goma de relleno, el cual viene envuelto en pequeños tubos de plástico de 20 cm. Al momento estos son desechados directamente al contenedor de basura que se encuentra dentro de la planta. Se recomienda que se recolecten cada uno de ellos y almacenen en bolsas resistentes, las cuales deben ser etiquetadas y a su vez, faciliten el pesaje del residuo. Este debe ser colocado en la bodega que se encuentra en la parte posterior de la planta.

La cantidad de residuos obtenidos por la limpieza de los neumáticos es mínima. Se debe continuar almacenando en bolsas plásticas y colocándoles en el contenedor de basura de la planta.

Para el papel generado en el área administrativa y el cartón proveniente del empaque de las bandas, una vez separados en la fuente deben ser recogidos en fundas resistentes y pesados. Se designará una de las bodegas como lugar de almacenamiento de papel y se transportarán las fundas a este lugar, en donde permanecerán hasta el momento en que sean enviadas a la Empresa recicladora.

Los residuos obtenidos de las baterías sanitarias y limpieza diaria serán dispuestos en envases herméticos, manejados por las personas encargadas de la limpieza de la planta. Estos residuos deberán estar en un contenedor bajo techo.

Se deberá determinar el personal encargado para almacenar cada uno de los residuos, llevando un registro el cual indicará los residuos almacenados, los encargados de transportarlos y el destino final que estos tendrán.

2. Entrega

El plástico originado en envases y empaques, el cartón y papel de oficinas que se almacenará en la bodega respectiva, serán entregados a las gestoras ambientales, previo un acuerdo firmado por las dos partes, en el cual se definirá el costo que este tendrá dependiendo del peso, y las personas responsables del transporte.

Los residuos almacenados en los contenedores provenientes de baterías sanitarias, limpieza y residuos encontrados en los neumáticos deberán ser entregados a los camiones recolectores de basura del Municipio de Ambato.

Las personas encargadas de entregar los residuos deberán contemplar los horarios y rutas de recolección con el fin de evitar exponer a los residuos antes del tiempo fijado.

3. Recolección y Transporte

El plástico originado en envases y empaques, cartón y papel serán recolectados y transportados por la gestora ambiental que ha sido contrata previamente por Caucho Sierra.

Esto implica que estas deberán responsabilizarse de la disposición final de este residuo, y el personal encargado de la planta deberá llevar registros de la hora y los días que se llevará a cabo la recolección así como las rutas que seguirán.

Los residuos de los contenedores serán recolectados y portados por los camiones recolectores de basura del Municipio de Ambato, igualmente tomando en cuenta horarios de recolección para despachar los residuos.

4. Disposición Final

La empresa será la encargada de determinar a quien se designará la disposición final de los residuos, es decir a los lugares previamente destinados, el cual puede ser bien una gestora ambiental o simplemente para aquellos residuos a los que no se les pueda dar un tratamiento se determinará el envío y disposición por parte del servicio de recolección municipal de Ambato en el relleno sanitario de la ciudad.

A continuación se detallan las diferentes gestoras ambientales sugeridas y los residuos que serán tratados por las mismas:

- **Tubos plásticos:** Los 40 tubos plásticos equivalen a 32 kilogramos, deberán ser entregados a la gestora ambiental que se encargue de reciclarlos. Esta recicladora comprará el residuo a un costo de 0.08 dólares el kilogramo (vigente a Junio del 2006). Se recomienda:

Reciclar, Av. Los Incas y Pichincha, Ambato, Telf.: 032842459

- **Cartón:** Se generan mensualmente 50 kilogramos de cartón dentro de la planta. Este residuo será entregado a la empresa recicladora, la cual obtendrá el residuo a un costo de 0.05 dólares el kilogramo (vigente a Junio del 2006):

Reciclar, Av. Los Incas y Pichincha, Ambato, Telf.: 032842459

- **Empaques plásticos:** Mensualmente se producen 55 kilogramos de plástico de empaque de bandas. Este polietileno podría ser reciclado por una gestora ambiental para utilizarse en la fabricación de tuberías de baja presión, para drenajes de agua, láminas para empaques o para la fabricación de recipientes que tienen varias capas, con el material reciclado en la capa intermedia, reduciendo los costos de fabricación de estos materiales. Esta empresa recicladora adquirirá el plástico a un valor de 0.12 dólares el kilogramo (vigente hasta Junio del 2006):

Reciclar, Av. Los incas y Pichincha, Ambato, Telf.: 032842459

- **Papel:** El papel generado mensualmente en las oficinas pesa alrededor de 12.5 kilogramos, éste, al igual que el cartón podrá ser reciclado por una gestora ambiental la cual adquirirá el residuo a un costo de 0.08 dólares el kilogramo (vigente a Junio del 2006). La mejor opción es:

Reciclar, Av. Los Incas y Pichincha, Ambato, Telf.: 032842459

5.1.2.2.2 Manejo de Desechos Sólidos Peligroso

1. Generación

La empresa genera aproximadamente 3000 kilogramos de polvillo de caucho al mes. Este residuo se genera a partir del raspado de las llantas para volverlas a reencauchar. Es considerado como un residuo peligroso debido a la gran cantidad de polvillo que se genera y a la falta de aplicación de este residuo en el país.

Los envases plásticos deben ser recogidos, empaquetados y considerando las medidas de seguridad requeridas para estos y por el personal para hacerlo.

3. Recolección

El polvillo de caucho deberá ser recogido en bolsas plásticas resistentes y seguras. Estos residuos deben estar debidamente etiquetados como peligrosos indicando las características por las cuales son considerados como tóxicos e identificando los posibles usos que se le dará.

Los envases plásticos se deben recolectar y almacenar en una bodega 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 responsables de la recolección y protección de los residuos serán las personas encargadas de cada proceso de la planta en los cuales estos se generen.

El personal encargado de la recolección del polvillo deberá usar mascarillas, gafas protectoras, guantes y ropa de trabajo que protejan su integridad física.

4. Transporte

El transporte del polvillo de caucho va a estar al mando de la gestora ambiental o la empresa que requiera de este residuo. Estos serán transportados previo un acuerdo con la empresa ya sea con el transporte de las empresas que adquieren el residuo o bien puede ser con el transporte propio de Caucho Sierra y el personal encargado de la misma planta, en los horarios previamente fijados.

Los envases plásticos una vez empacados e identificados deberán ser entregados a un gestor autorizado, el cual será el encargado de dar tratamiento a este tipo de residuo de acuerdo a lo estipulado en el contrato realizado con Caucho Sierra.

Al tratarse de residuos peligrosos es necesario contar con un registro de entrega o venta del residuo.

5. Disposición Final

Los 3000 kilogramos del polvillo de caucho podrían utilizarse como materia prima para realizar el asfalto que se colocará en calles y avenidas. Para obtener asfaltos de más larga

duración, en ocasiones, los ligantes o betunes se modifican con polímeros químicos. Estos pueden ser sustituidos por polvo de caucho obtenido de la trituración de neumáticos. Es decir que además de darle un tratamiento al residuo se lograría aumentar la vida útil de una carretera. Aproximadamente, en la construcción de un kilómetro de pavimento asfáltico se podría emplear el polvillo de 2.000 neumáticos usados.

Los envases plásticos serán enviados a los proveedores con el fin de que ellos los reenvasen o simplemente se enviarán a la Gestora Ambiental para obtener el tratamiento necesario, la cual comprará este residuo al costo de 0.08 dólares el kilogramo (vigente hasta Jumo del 2006).

Reciclar, Av. Los Incas y Pichincha, Ambato, Telf.: 032842459

En el cuadro 5.1 que se encuentra a continuación se resume el Plan de Manejo de residuos sólidos propuesto para esta empresa:

Cuadro 5.1

Manejo recomendado para los residuos sólidos de CAUCHO SIERRA

N°	RESIDUO	CANTIDAD Kg/mes	MANEJO PROPUESTO					DISPOSICION FINAL				RESPONSABLES DE LA GESTION		
			Separación en la fuente	Minimización	Reciclaje	Reprocesado	Reuso	Relleno Sanitario	Empresas o personas externas	Gestora Ambiental	Retorno al Proveedor	Personal del área donde trabaja	Gerente	Persona de limpieza y mantenimiento
1	Envases plástico	32	X	X						X	X	X		
2	Tubos de plástico	12	X							X		X		
3	Plástico de empaque (polietileno)	50	X		X					X	X		X	
4	Polvo de caucho	3000	X	X	X					X	X		X	
5	Desperdicios varios	3	X					X						X
6	Cartón	50	X							X				X
7	Papel	12.5	X	X	X		X			X				X

El manejo propuesto será llevado a cabo dentro o fuera de la empresa

Fuente: Plan de manejo de CAUCHO SIERRA

Elaboración: G. Merino

Fecha: 1 de Junio del 2006

5.1.3 Plan de manejo de desechos sólidos para la industria CURTIEMBRE TUNGURAHUA.

5.1.3.1 Gestión

Para lograr que el Plan de Manejo sea un éxito, es necesario contar con el apoyo de la Gerencia cual debe asignar fondos para dar un adecuado tratamiento a los residuos sólidos, debe tener una participación directa con los trabajadores de la planta, capacitándolos para la contribución de la gestión de los residuos, y debe asegurar el mejoramiento continuo.

5.1.3.1.1 Minimización y separación en el origen

La minimización de los residuos en la empresa se puede llevar a cabo mediante un continuo mantenimiento en la maquinaria utilizada el cual se aconseja que se lo haga cada seis meses, sobre todo en aquellos procesos en los que la generación de residuos es mayor, con el propósito de lograr la mayor eficiencia posible en cada uno de los procesos y así reducir el volumen de los residuos. Además se aconseja reemplazar la maquinaria que ya tiene varios años en funcionamiento por tecnología nueva, dentro de las posibilidades económicas y técnicas de la empresa.

Se debe elaborar una campaña de ahorro de consumo de materia prima, esto se puede llevar a cabo en los procesos de raspado en donde se evitará desaprovechar el cuero el momento de disminuir su calibre y en el acabado evitando el malgaste de los químicos.

El papel utilizado en las oficinas se puede separar en el origen, utilizando dos recipientes diferentes lo cuales estén previamente etiquetados diferenciando el papel reutilizable de aquel que ya no se podrá volver a utilizar.

Es necesario separar cada uno de los residuos generados diferenciando los peligrosos de los no peligrosos, en envases individuales, con el fin de mantener un control y a la vez conocer el volumen generado día a día.

5.1.3.1.2 Reuso

La empresa no podrá reutilizar ninguno de sus residuos generados.

La carnaza se puede vender para reusarla para otros propósitos como lo hace al momento la empresa, este residuo es utilizado para la elaboración de juguetes para animales o para la elaboración de gelatina.

5.1.3.1.3 Reciclaje

La empresa deberá reciclar los 300 kilogramos de cuero generados para la elaboración de subproductos por medio de una gestora ambiental, la cual se encargará de llevar a cabo el tratamiento adecuado, o directamente de la empresa que los requiera.

Además dispondrá los 28.8 kilogramos generados de papel para el reciclaje, mediante la venta de éste a la misma empresa gestora ambiental o recicladora.

5.1.3.1.4 Reprocesamiento

Esta fase del Plan de Manejo de Residuos no se la puede llevar a cabo en la empresa debido a que los residuos generados no pueden volver a ingresar en el proceso de producción.

Sin embargo la empresa adquiere 15 envases plásticos equivalentes a 30 kg al mes los cuales deberán ser retomados a los mismos proveedores de químicos y colorantes para que estos vuelvan a ser reenvasados.

Por otro lado, existe la posibilidad de usar los residuos provenientes del raspado de cueros wet-blue para producir el cuero aglomerado³².

5.1.3.2 Manejo de desechos sólidos

³² http://www.cueronet.com/tecnica/normasiso14000_cap4.htm

5.1.3.2.1 Manejo de desechos sólidos no peligrosos

1. Almacenamiento

Los residuos como retazos, hilos y polvillo de cuero se deben separar desde el origen de su generación y se debe asignar un lugar apropiado dentro de la planta, en el cual se encuentren bajo protección, además se los debe empacar, etiquetar y pesar de manera que estén listos para que la Empresa encargada los recoja y los lleve a lugares adecuados.

Actualmente la Empresa almacena los 1900 kg de carnaza semanal que/ obtienen de los procesos de limpieza de la piel en envases plásticos los cuales, son pesados y vendidos a Empresas productoras de gelatina y juguetes para perros. Los envases son de un material resistente y se encuentran ubicados bajo techo. Sin embargo se deberá designar una bodega respectiva para almacenar los residuos ya empacados y etiquetados, especificando la disposición final que se le dará.

El papel generado en el área administrativa, una vez separado en la fuente debe ser recogido en fundas resistentes y pesado. Se designará una de las bodegas como lugar de almacenamiento de papel y se transportarán las fundas a este lugar, en donde permanecerán hasta el momento en que sean enviadas a la Empresa recicladora.

Los residuos obtenidos de las baterías sanitarias y limpieza diaria, serán dispuestos en envases herméticos, manejados por las personas encargadas de la limpieza de la planta. Estos residuos deberán estar en un contenedor bajo techo.

Se deberá determinar el personal encargado para almacenar cada uno de los residuos, llevando un registro el cual indicará los residuos almacenados, los encargados de trasportarlos y el destino final que estos tendrán.

2. Entrega

Los residuos serán entregados a las gestoras ambientales, previo un acuerdo firmado por las dos partes, en el cual se definirá el costo que este tendrá y las personas responsables del transporte.

Los residuos almacenados en los contenedores provenientes de baterías sanitarias, limpieza y comedor deberán ser entregados a los camiones recolectores de basura del Municipio de Ambato. Las personas encargadas de entregar los residuos deberán contemplar los horarios y rutas de recolección con el fin de evitar exponer a los residuos antes del tiempo fijado.

3. Recolección y Transporte

La carnaza limpia y el papel serán recolectados y transportados por la gestora ambiental que ha sido contratada previamente por Curtiembre Tungurahua. Esto implica que esta deberá responsabilizarse de la disposición final de este residuo, y el personal encargado de Curtiembre Tungurahua deberá llevar registros de la hora y los días que se llevará a cabo la recolección así como las rutas que seguirán.

Los residuos de los contenedores serán recolectados y transportados por los camiones recolectores de basura del Municipio de Ambato, igualmente tomando en cuenta horarios de recolección para despachar los residuos.

4. Disposición Final

La empresa será la encargada de determinar a quien se designará la disposición final de los residuos, es decir a los lugares previamente destinados, el cual puede ser bien una gestora o simplemente 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 detallan las diferentes gestoras ambientales sugeridas y los residuos que serán tratados por las mismas:

- **Carnaza limpia:** Actualmente la empresa vende los 1900 kg/mes de carnaza generada a una empresa productora de juguetes caninos, la misma que a su vez elabora gelatina, esta empresa adquiere la carnaza a un costo de 0.30 dólares el kilogramo (vigente a Junio del 2006):

Agrocuero, Ing. Libreros, Ambato

- **Carnaza de desecho:** Los 856 kg/mes de carnaza que se generan en la curtiembre es actualmente enviada al relleno sanitario de la ciudad de Ambato. Sin embargo se consideró que la mejor opción para que sea reutilizada es enviándola a ciertas haciendas que pueden utilizarla como abono.
- **Papel:** La empresa podrá vender los 28.8 kg/mes de papel proveniente de las oficinas a una empresa recicladora del mismo, la cual comprará este residuo en 0.08 dólares (vigente a Junio del 2006) el kilogramo:

Reciclar, Av. Los Incas y Pichincha, Ambato, Telf: 032842459

5.1.3.2.2 Manejo de Desechos Sólidos Peligroso

1. Generación

La Empresa genera aproximadamente 300 kg al mes de retazos e hilos de cuero generados a partir del raspado y 15 kg al mes de polvillo generados en el proceso de lijado del cuero. Estos son considerados peligrosos debido al alto contenido de cromo que poseen. Existen retazos de cuero generados que tienen tamaño suficiente como para ser utilizados para elaborar accesorios.

Los 34 kg de plástico generados al mes, son considerados como peligrosos debido a que en su interior se encuentran sustancias tóxicas usados en el proceso de tinturación, siendo el más tóxico aquel que dentro de su composición contiene cromo.

Tanto los retazos como los envases plásticos deben ser recogidos, empaquetados y almacenados, considerando las medidas de seguridad requeridas para estos y por el personal capacitado para hacerlo.

2. Recolección

Los retazos de cuero deben ser recogidos en bolsas plásticas resistentes, seguras y selladas. Estos residuos deben estar debidamente etiquetados como peligrosos indicando las características por las cuales son considerados como tóxicos y sin posibilidad de uso. Los retazos de cuero que pueden ser reutilizados serán empaquetados en bolsas diferentes y etiquetados especificando el lugar al cual serán vendidos.

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.

3. Transporte

El transporte de los retazos de cuero 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 y los retazos de cuero reutilizables 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 es necesario contar con un registro de entrega o venta del residuo.

4. Disposición Final

Los retazos de cuero así como el polvillo de cuero al no contar con ningún tipo de tratamiento son dispuestos en el relleno sanitario de la ciudad de Ambato.

Se considera como una opción valedera para este residuo utilizarlo para la elaboración de conglomerado de cuero en el cual utilizan los retazos para elaborar subproductos.

Se generan al mes 300 kilogramos de retazos de cuero, en los cuales existen retazos de mayor tamaño que podrán venderse a aquellas industrias dedicadas a la elaboración de artículos pequeños de cuero. De acuerdo a lo dicho por los técnicos de la planta un 15% del cuero generado podría ser utilizado para la elaboración de los artículos. Esta materia prima será adquirida a un costo de 0.12 dólares el kilogramo (vigente hasta Junio 2006).

Artesanos de Quisapincha, Ambato.

Los envases plásticos serán enviados a los proveedores con el fin de que ellos los reenvasen o se enviarán a la Gestora Ambiental. Estos serán adquiridos a un costo de 0.08 dólares el kilogramo (vigente hasta Junio del 2005).

Reciclar, Av. Los Incas y Pichincha, Ambato, Telf.: 032842459

En el cuadro 5.2 que se encuentra a continuación se detalla el Plan de Manejo de residuos sólidos propuesto para esta empresa:

Cuadro 5.2

Manejo recomendado para los residuos sólidos de CURTIEMBRE TUNGURAHUA

N°	RESIDUO	CANTIDAD Kg/mes	MANEJO PROPUESTO					DISPOSICION FINAL				RESPONSABLES DE LA GESTION		
			Separación en la fuente	Minimización	Reciclaje	Reprocesado	Reuso	Relleno Sanitario	Empresas o personas externas	Gestora Ambiental	Retorno al Proveedor	Personal del área donde trabaja	Gerente	Persona de limpieza y mantenimiento
1	Carnaza de desecho	856	X					X						X
2	Carnaza limpia	1900	X				X		X			X		X
3	Pelo	NC	X					X						X
4	Retazos de cuero pequeños y grandes	300	X	X	X		X	X	X	X		X	X	
5	Polvillo de cuero	15	X					X						X
6	Envases Plásticos	34	X		X	X				X	X	X		X
7	Papel	28.8	X	X	X					X		X		X

El manejo propuesto será llevado a cabo dentro o fuera de la empresa

NC= No contabilizados

Fuente: Plan de manejo de CURTIEMBRE TUNGURAHUA

Elaboración: G. Merino

Fecha: 1 de Junio del 2006

5.1.4 Plan de manejo de desechos sólidos para la industria BIOALIMENTAR

5.1.4.1 Gestión

Para lograr que el Plan de Manejo sea un éxito, es necesario contar con el apoyo de la Gerencia, la cual debe asignar fondos para dar un adecuado tratamiento a los residuos sólidos, debe tener una participación directa con los trabajadores de la planta, capacitándoles para la contribución de la gestión de los residuos y debe asegurar el mejoramiento continuo.

5.1.4.1.1 Minimización y separación en el origen

La minimización de los residuos en la empresa se puede llevar a cabo mediante un permanente mantenimiento en la maquinaria utilizada el cual se aconseja que se lo haga cada seis meses, sobre todo en aquellos procesos en los que la generación de residuos es mayor, con el propósito de lograr la mayor eficiencia posible en cada uno de los procesos y así reducir el volumen de los residuos. Además se aconseja reemplazar la maquinaria que ya tiene varios años en funcionamiento por tecnología nueva, dentro de las posibilidades económicas y técnicas de la empresa.

El papel utilizado en las oficinas se puede separar en el origen, utilizando dos recipientes diferentes lo cuales estén previamente etiquetados diferenciando el papel reutilizable de aquel que ya no se lo podrá volver a utilizar.

Es necesario separar cada uno de los residuos generados diferenciando los peligrosos de los no peligrosos, en envases individuales, con el fin de mantener un control y a la vez conocer el volumen generado día a día.

5.1.4.1.2 Reuso

La empresa podrá reusar los sacos de polipropileno para sus propias granjas, las cuales se encuentran en la ciudad de Ambato, estas podrán ser utilizadas como protección para los galpones que acogen a las aves. La empresa genera alrededor de 9850.5 kg al mes, es decir

que el residuo restante que no puede ser utilizado en sus granjas deberá ser enviado a una gestora ambiental.

Igualmente se aconseja reusar los envases plásticos que sean posibles para almacenar cualquier tipo de sustancia que se necesite en un proceso diferente o en el mismo, o igualmente enviarla a la gestora ambiental para que se encargue del tratamiento pertinente.

5.1.4.1.3 Reciclaje

La empresa genera 587.4 kg de bolsas de papel y 16 kg de papel en las oficinas al mes, este podrá ser enviado a una gestora ambiental, la cual será la encargada de tratar este residuo el cual generalmente es reciclado.

5.1.4.1.4 Reprocesamiento

Esta fase del Plan de Manejo de Residuos no se la puede llevar a cabo en la empresa debido a que los residuos generados no pueden volver a ingresar en el proceso de producción.

5.1.4.2 Manejo de desechos sólidos

5.1.4.2.1 Manejo de desechos sólidos no peligrosos

1. Almacenamiento

Actualmente la empresa almacena los tanques y envases plásticos contenedores de la materia prima para el alimento de animales en el patio trasero. Se recomienda almacenarlos en el área dispuesta únicamente para este fin con el objetivo de determinar de los envases que serán destinados a una gestora ambiental y los que podrán ser reutilizados dentro de la misma planta.

Los residuos como bolsas de papel y sacos de propileno se deben separar desde el origen de su generación y se debe asignar un lugar apropiado dentro de la planta, en el cual se

encuentren separados unos de otros y bajo protección, además se los debe empacar, etiquetar y pesar de manera que estén listos para que la gestora ambiental o las personas encargadas los recoja y los lleve a lugares adecuados.

El papel generado en el área administrativa, una vez separado en la fuente debe ser recogido en fundas resistentes y pesado. Se designará dentro de la planta un lugar de almacenamiento de papel y se transportarán las fundas a este lugar, en donde permanecerán hasta el momento en que sean enviadas a la Empresa recicladora.

Los residuos obtenidos de las baterías sanitarias y limpieza diaria serán dispuestos en envases herméticos, manejados por las personas encargadas de la limpieza de la planta. Estos residuos deberán estar en un contenedor bajo techo.

Se deberá determinar el personal responsable para almacenar cada uno de los residuos, llevando un registro el cual indicará los residuos almacenados, los encargados de trasportarlos y el destino final que estos tendrán.

2. Entrega

Los residuos de envases plásticos, papel de oficinas, bolsas de papel y sacos de polipropileno almacenan la materia prima serán entregados a las gestoras ambientales, previo un acuerdo firmado por las dos partes, en el cual se definirá el costo que este tendrá dependiendo del peso y las personas responsables del transporte.

Los residuos almacenados en los contenedores provenientes de baterías sanitarias, limpieza y comedor deberán ser entregados a los camiones recolectores de basura del Municipio de Ambato.

Las personas encargadas de entregar los residuos deberán contemplar los horarios de recolección y las rutas que estos siguen con el fin de evitar exponer a los residuos antes del tiempo fijado.

3. Recolección y Transporte

Las gestoras ambientales que serán contratadas por Bioalimentar, se harán cargo del transporte y recolección de los residuos de papel de oficinas y de producción. Esto implica que estas deberán responsabilizarse de la disposición final de los residuos, y la empresa deberá llevar registros de la hora y los días que se llevará a cabo la recolección así como las rutas que seguirán.

Los residuos de los contenedores serán recolectados y transportados por los camiones recolectores de basura del Municipio de Ambato, igualmente tomando en cuenta el horario, de recolección para despachar los residuos.

4. Disposición Final

La empresa será la encargada de determinar a quien se designará la disposición final de los residuos, es decir a los lugares previamente destinados, el cual puede ser bien una gestora o simplemente 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 detallan las diferentes gestoras ambientales sugeridas y los residuos que serán tratados por las mismas:

- **Tanques Plásticos:** La empresa deberá continuar vendiendo 12 tanques de plástico al mes con capacidad para 200 litros, a un costo de 4 dólares cada tanque a una persona particular.
- **Envases Plásticos:** Los 78.4 kg/mes que se generan a partir de los envases plásticos en la producción del alimento para animales es actualmente enviado al relleno sanitario. Se recomienda vender este residuo a una recicladora, la cual compra este residuo a un costo de 0.08 dólares el kilogramo (vigente hasta Junio del 2006), la mejor opción es:

Reciclar, Av. Los Incas y Pichincha, Ambato, Telf: 032842459

- **Sacos de propileno:** La cantidad generada al mes de este residuo es de 9850.5 kg. Al momento estos sacos son utilizados en granjas propias de la empresa, usándolos como protección de los galpones de los animales y a la vez los venden a los habitantes de la zona a un precio de 0.02 dólares el kilogramo. De acuerdo a consultas realizadas en varias recicladoras de Ambato y Quito, este residuo deberá ser vendido a un costo de 0.05 dólares el kilogramo (vigente hasta Junio del 2006):

Reciclart, Calderón, Urb. Vilcabamba, Quito, Telf: 022030130

- **Papel:** La empresa podrá vender los 16 kg de papel proveniente de las oficinas y los kg de bolsas de papel generados a una empresa recicladora del mismo, la cual comprará este residuo en 0.08 dólares (vigente a Junio del 2006) el kilogramo:

Reciclar, Av. Los Incas y Pichincha, Ambato, Telf: 032842459

En el cuadro 5.3 que se encuentra a continuación se detalla el Plan de Manejo de residuos sólidos propuesto para esta empresa:

Cuadro 5.3

Manejo recomendado para los residuos sólidos de BIOALIMENTAR

N°	RESIDUO	CANTIDAD Kg/mes	MANEJO PROPUESTO					DISPOSICION FINAL				RESPONSABLES DE LA GESTION		
			Separación en la fuente	Minimización	Reciclaje	Reprocesado	Reuso	Relleno Sanitario	Empresas o personas externas	Gestora Ambiental	Retorno al Proveedor	Personal del área donde trabaja	Gerente	Persona de limpieza y mantenimiento
1	Tanques Plásticos	96	X				X		X			X		
2	Envases Plásticos	78.4	X				X			X		X		
3	Sacos de Polipropileno	9850.5	X				X			X			X	
4	Bolsas de Papel	587.4	X							X		X		
5	Papel	16	X	X			X			X				X

El manejo propuesto será llevado a cabo dentro o fuera de la empresa

Fuente: Plan de manejo de BIOALIMENTAR

Elaboración: G. Merino

Fecha: 1 de Junio del 2006.

5.1.5 Plan de manejo de desechos sólidos para la industria AMERICAN JEANS

5.1.5.1 Gestión

Para lograr que el Plan de Manejo sea un éxito, es necesario contar con el apoyo de la Gerencia, la cual debe asignar fondos para dar un adecuado tratamiento a los residuos sólidos, debe tener una participación directa con los trabajadores de la planta, capacitándolos para la contribución de la gestión de los residuos y debe asegurar el mejoramiento continuo.

5.1.5.1.1 Minimización y separación en el origen

La minimización de los residuos en la empresa se puede llevar a cabo mediante un continuo mantenimiento en la maquinaria utilizada el cual se aconseja que se lo haga cada seis meses, todo en aquellos procesos en los que la generación de residuos es mayor, con el propósito de lograr la mayor eficiencia posible en cada uno de los procesos y así reducir el de los residuos. Además se aconseja reemplazar la maquinaria que ya tiene varios años en funcionamiento por tecnología nueva, dentro de las posibilidades económicas y técnicas de la empresa.

Se debe elaborar una campaña de ahorro de consumo de materia prima, esto se podrá realizar en los procesos de corte y ensamblaje de los pantalones confeccionados en donde se evitará desaprovechar la tela el momento de cortar las piezas, disminuyendo así la cantidad de retazos de tela generados.

El papel utilizado en las oficinas se puede separar en el origen, utilizando dos recipientes diferentes lo cuales estén previamente etiquetados diferenciando el papel reutilizable de aquel que ya no se podrá volver a utilizar.

Es necesario separar cada uno de los residuos generados diferenciando los peligrosos de los no peligrosos, en envases individuales, con el fin de mantener un control y a la vez conocer el volumen generado día a día.

5.1.5.1.2 Reuso

La empresa deberá continuar vendiendo los 68 Kilogramos de retazos de tela y los 5.7 Kilogramos de hilos que se generan al mes a una fábrica que los utiliza para rellenar colchones.

Las fundas plásticas utilizadas en los procesos de lavado, para la dosificación exacta de los químicos para la coloración a aplicar, al momento son desechadas directamente después del primer uso. Se cree conveniente reutilizarlas para la misma formulación hasta el momento que se crea pertinente.

5.1.5.1.3 Reciclaje

La empresa deberá destinar los 199 Kilogramos generados a partir de bolsas de polipropileno a una empresa recicladora que se encargará de transformar este material en plástico molido.

Además serán enviados a la misma gestora ambiental los 12 kilogramos de conos plásticos y 6.4 kilogramos de papel generados al mes, en donde se encargarán de reciclar este material.

5.1.5.1.4 Reprocesamiento

En el proceso de ensamblaje de las piezas que formarán la prenda de vestir, se generan 5 conos de cartón, los cuales deberán ser devueltos a los proveedores con el fin de volverlos a utilizar para el mismo fin que es bobinar el hilo de poliéster.

Además la empresa adquiere mensualmente 10 envases plásticos los cuales deben ser devueltos a los proveedores de químicos y colorantes para el proceso de tinturado y lavado de las prendas de vestir.

5.1.5.2 Manejo de desechos sólidos

5.1.5.2.1 Manejo de desechos sólidos no peligrosos

1. Almacenamiento

Actualmente la empresa almacena los retazos de tela e hilos en fundas que se encuentran ubicadas en el área de corte y ensamblado. Se recomienda almacenarlas en bolsas resistentes cuales deberán ser dispuestas en el área designada para el almacenamiento de este tipo de residuos para que su manejo y pesaje sea más fácil. Al igual que los retazos de tela, los conos y conos de cartón deberán ser almacenados previo a una separación de cada uno, en bolsas igualmente resistentes en los que se dispondrá para la venta y para retornarlos a su proveedor respectivamente.

Los residuos de sacos de propileno se deben separar desde el origen de su generación y se debe asignar un lugar apropiado dentro del área de lavandería, que puede ser en la bodega de recepción de la materia prima, área en la cual se encontrarán bajo protección, además se los debe empacar, etiquetar y pesar de manera que estén listos para que la gestora ambiental o las personas encargadas los recojan y los lleven a lugares adecuados.

Para el papel generado en el área administrativa, una vez separado en la fuente debe ser recogido en fundas resistentes y pesado. Se designará dentro de la planta un lugar de almacenamiento de papel, el cual podrá estar ubicado en cada oficina, y se transportarán las fundas a este lugar, en donde permanecerán hasta el momento en que sean enviadas a la Empresa recicladora.

Los residuos obtenidos de las baterías sanitarias y limpieza diaria serán dispuestos en envases herméticos, manejados por las personas encargadas de la limpieza de la planta. Estos residuos deberán estar en un contenedor bajo techo.

Se deberá determinar el personal encargado para almacenar cada uno de los residuos, llevando un registro que indicará los residuos almacenados, los encargados de trasportarlos y el destino final respectivo.

2. Entrega

Los residuos de tela, hilos, envases plásticos, conos plásticos y de cartón, papel de oficinas y sacos de polipropileno que almacenan la materia prima serán entregados a las gestoras ambientales, previo un acuerdo firmado por las dos partes, en el cual se definirá el costo que este tendrá dependiendo del peso y las personas responsables del transporte.

Los residuos almacenados en los contenedores provenientes de baterías sanitarias, limpieza y comedor deberán ser entregados a los camiones recolectores de basura del Municipio de Ambato.

Las personas encargadas de entregar los residuos deberán contemplar los horarios y rutas de recolección con el fin de evitar exponer a los residuos antes del tiempo fijado.

3. Recolección y Transporte

Las gestoras ambientales que serán contratadas por American Jeans, se harán cargo de la recolección de los residuos de papel de oficinas y de producción. Esto implica que estas deberán responsabilizarse de la disposición final de los residuos, y la empresa llevar registros de la hora y los días que se llevará a cabo la recolección así como las rutas que seguirán.

Los residuos de los contenedores serán recolectados y transportados por los camiones de basura del Municipio de Ambato, igualmente tomando en cuenta horarios de recolección para despachar los residuos.

4. Disposición Final

La empresa será la encargada de determinar a quien se designará la disposición final de los residuos, es decir a los lugares previamente destinados, el cual puede ser bien una gestora ambiental o simplemente para aquellos residuos a los que no se les pueda dar un tratamiento

serán enviados y dispuestos por el servicio de recolección municipal de Ambato en el relleno sanitario de la ciudad.

A continuación se detallan las diferentes gestoras ambientales sugeridas y los residuos que serán tratados por las mismas:

- **Retazos de Tela:** Los 68 kilogramos de retazos de tela que se generan cada mes continuarán siendo entregados a la fábrica de colchones, la cual adquiere el residuo por el costo de 0.02 dólares el kilogramo:

Colchones Konfortee, Panamericana Sur, Quito, Telf: 2690351

- **Conos de cartón:** Los cinco conos generados deberán ser devueltos a los proveedores mismo, obteniendo un 6% de descuentos en la próxima adquisición de la materia prima:

Marquitex, Quito

- **Conos de plástico:** Al mes se generan alrededor de 30 conos de plástico equivalentes 9.6 kilogramos, estos deberán ser enviados a la empresa recicladora de este material la cual comprará este residuo en 0.08 dólares el kilogramo (vigente a Junio del 2006):

Reciclar, Av. Los Incas y Pichincha, Ambato, Telf: 032842459

- **Sacos de polipropileno:** La cantidad generada al mes de este residuo es de 199 kilogramos. Al momento estos sacos son obsequiados al personal de la empresa. Se realizaron varias consultas dentro de las recicladoras de Ambato y Quito y se determinó que este residuo podría ser vendido a un costo de 0.05 dólares el kilogramo (vigente hasta Junio del 2006):

Reciclart, Calderón, Urb. Vilcabamba, Quito, T elf: 022030130

- **Papel:** La empresa podrá vender los 6.4 kilogramos generados al mes de papel proveniente de las oficinas a una empresa recicladora, la cual comprará este residuo en 0.08 dólares (vigente a Junio del 2006) el kilogramo:

Reciclar, Av. Los Incas y Pichincha, Ambato, Telf.: 032842459

5.1.5.2.2 Manejo de Desechos Sólidos Peligroso

1. Generación

La empresa genera 550 kilogramos de restos de piedra pómez, hilos y colorantes provenientes de la coloración y lavado de las prendas de vestir, este material es retenido en las trampas de arena y piedras que posee la empresa para evitar que el efluente líquido sea descargado con características tóxicas al alcantarillado. Son considerados peligrosos debido a la variedad de químicos que estos residuos poseen y a la mezcla que se produce. Estos residuos son actualmente enviados sin protección ni manejo al relleno sanitario.

Los 54 kilogramos de plástico y los 14 kilogramos de fundas plásticas generadas al mes, son considerados como peligrosos debido a que en su interior se encuentran sustancias tóxicas usadas en el proceso de coloración de las prendas de vestir.

Tanto las fundas plásticas como los envases plásticos deben ser recogidos, empaquetados, etiquetados y almacenados, considerando las medidas de seguridad requeridas para estos y por el personal capacitado para hacerlo y con las medidas de seguridad necesarias.

2. Recolección

Debido a la gran cantidad de restos de piedra pómez, hilos y químicos que se generan después del lavado de las prendas, estos deben ser almacenados en recipientes herméticos, etiquetados como peligrosos y deberán ser recolectados por las personas encargadas del tratamiento de estos residuos.

Los envases plásticos se deben recolectar y almacenar en una bodega 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 responsables de la recolección y protección de los residuos serán las encargadas de cada proceso de la planta en los cuales estos se generen.

3. Transporte

Los envases plásticos reutilizables serán transportados por los proveedores o por la Gestora Ambiental dependiendo del acuerdo al que se haya llegado. Las fundas plásticas una vez que hayan sido reutilizadas las veces posibles, deberán ser empaquetadas y transportadas y por las gestoras ambientales que podrían hacerse cargo de ellas y darles el tratamiento correspondiente.

El transporte de los residuos de piedra pómez, hilos y químicos va a estar al mando de la empresa ya que no serán enviados a ninguna Gestora Ambiental por no existir ningún tratamiento hasta el momento. Serán transportados por los camiones recolectores municipales y por el personal encargado en los horarios previamente fijados.

Al tratarse de residuos peligrosos es necesario contar con un registro de entrega o venta del residuo.

4. Disposición Final

Los residuos de piedra pómez, hilos y químicos generados, al no contar con ningún tipo de tratamiento, serán dispuestos únicamente al relleno sanitario de la ciudad de Ambato.

Los envases y fundas plásticas serán enviados a los proveedores con el fin de que ellos los reenvasen o simplemente se enviarán a la Gestora Ambiental para recibir el tratamiento específico que estos necesitan. Diez envases plásticos serán devueltos a los proveedores. Los 30 envases restantes equivalentes a 36 kilogramos serán adquiridos por la empresa recicladora a un costo de 0.08 dólares el kilogramo (vigente hasta Junio del 2006)

Reciclar, Av. Los Incas y Pichincha, Ambato, Telf.: 032842459

En el cuadro 5.4 que se encuentra a continuación se detalla e Plan de Manejo de residuos sólidos propuesto para esta empresa:

Cuadro 5.4
Manejo recomendado para los residuos sólidos de AMERICAN JEANS

N°	RESIDUO	CANTIDAD Kg/mes	MANEJO PROPUESTO					DISPOSICION FINAL				RESPONSABLES DE LA GESTION		
			Separación en la fuente	Minimización	Reciclaje	Reprocesado	Reuso	Relleno Sanitario	Empresas o personas externas	Gestora Ambiental	Retorno al Proveedor	Personal del área donde trabaja	Gerente	Persona de limpieza y mantenimiento
1	Retazos de tela	68	X	X			X		X					X
2	Hilos	5.7	X	X					X					X
3	Conos de cartón	1.5	X				X				X		X	
4	Conos de plástico	9.6	X							X		X		
5	Sacos de propileno	199	X							X		X		
6	Fundas plásticas	14	X				X	X						X
7	Envases plásticos	54	X				X			X	X	X	X	
8	Arena y piedra	6000	X					X				X		X
9	Restos de piedra pómes, hilos y químicos	550	X					X				X		X
10	Papel	6.4	X	X			X			X		X		

El manejo propuesto será llevado a cabo dentro o fuera de la empresa

Fuente: Plan de manejo de AMERICAN JEANS

Elaboración: G. Merino

Fecha: 1 de Junio del 2006

5.1.6 Plan de manejo de desechos sólidos para la industria ECOCEN

5.1.6.1 Gestión

Para lograr que el Plan de Manejo sea un éxito, es necesario contar con el apoyo de la Gerencia, la cual debe asignar fondos para dar un adecuado tratamiento a los residuos sólidos, debe tener una participación directa con los trabajadores de la planta, capacitándolos para la contribución de la gestión de los residuos y debe asegurar el mejoramiento continuo.

5.1.6.1.1 Minimización y separación en el origen

La minimización de los residuos en la empresa se puede llevar a cabo mediante un continuo mantenimiento en la maquinaria utilizada el cual se aconseja que se lo haga cada seis meses, sobre todo en aquellos procesos en los que la generación de residuos es mayor, con el propósito de lograr la mayor eficiencia posible en cada uno de los procesos y así reducir el volumen de los residuos. Además se aconseja reemplazar la maquinaria que ya tiene varios años en funcionamiento por tecnología nueva, dentro de las posibilidades económicas y técnicas de la empresa.

El papel utilizado en las oficinas se puede separar en el origen, utilizando dos recipientes diferentes lo cuales estén previamente etiquetados segregando el papel reutilizable de aquel que ya no se lo podrá volver a utilizar.

Es necesario separar cada uno de los residuos generados diferenciando los peligrosos de los no peligrosos, en envases individuales, con el fin de mantener un control y a la vez conocer el volumen generado día a día.

5.1.6.1.2 Reuso

Esta fase del Plan de Manejo de Residuos no se la puede llevar a cabo en la empresa debido a que los residuos generados no pueden volver a utilizarse en el proceso de producción.

Lo que se recomienda es utilizar las bolsas de papel generado para almacenar los diferentes residuos que se puedan producir en la propia planta.

5.1.6.1.3 Reciclaje

La empresa genera 427.2 kilogramos de bolsas de papel y 12.8 kilogramos de papel en las oficinas al mes, ese residuo podrá ser enviado a una empresa recicladora, la cual será la encargada de tratarlo.

5.1.6.1.4 Reprocesamiento

Se ha considerado que en la empresa se puede reprocesar el propio material para la elaboración de la tubería de hormigón, el cual debe ser reingresado al proceso el momento en que es derramado accidentalmente.

5.1.6.2 Manejo de desechos sólidos

5.1.6.2.1 Manejo de desechos sólidos no peligrosos

1. Almacenamiento

Al momento la empresa almacena los residuos de las bolsas de papel en el área de producción para posteriormente ser ubicada en los contenedores ubicados en los exteriores de la empresa.

Se recomienda designar un área de la planta para almacenarlas, estas deberán colocarse en bolsas resistentes para lograr que su manejo y pesaje sea más fácil. Debido a la escasa cantidad de envases plásticos que se generan al mes, estos podrán ser almacenados conjuntamente con el papel hasta su disposición final.

Los 320 kilogramos de tubería se originan el momento en que al transportar el producto terminado este sufre algún accidente. Existe un promedio de 2 tuberías destruidas semanalmente, este residuo generado ya no puede ser reutilizado por lo que se debe almacenar

en fundas resistentes o en las propias bolsas de papel generadas dentro de la planta para ser colocadas dentro de los contenedores metálicos.

Para el papel generado en el área administrativa, una vez separado en la fuente debe ser recogido en fundas resistentes y pesado. Se designará dentro de la planta un lugar de almacenamiento de papel, el cual podrá estar ubicado en cada oficina, y se transportarán las fundas a este lugar, en donde permanecerán hasta el momento en que sean enviadas a la empresa recicladora.

Los residuos obtenidos de las baterías sanitarias y limpieza diaria de los empleados serán dispuestos en envases herméticos, manejados por las personas encargadas de la limpieza de la planta. Estos residuos deberán estar en un contenedor bajo techo.

Se deberá determinar el personal encargado para almacenar cada uno de los residuos, llevando un registro el cual indicará los residuos almacenados, los encargados de transportarlos y el destino final que estos tendrán.

2. Entrega

Los residuos obtenidos de las bolsas de papel y el papel originado en las oficinas serán entregados a las gestoras ambientales, previo un acuerdo firmado por las dos partes, en el cual se definirá el costo que este tendrá dependiendo del peso y las personas responsables del transporte.

Los residuos almacenados en los contenedores provenientes de tuberías destruidas, baterías sanitarias, limpieza y comedor deberán ser entregados a los camiones recolectores de basura del Municipio de Ambato.

Las personas encargadas de entregar los residuos deberán contemplar los horarios y rutas de recolección con el fin de evitar exponer a los residuos antes del tiempo fijado.

3. Recolección y Transporte

Las gestoras ambientales que serán contratadas por ECO-CEN, se harán cargo del transporte y recolección de los residuos de papel de oficinas y de producción. Esto implica que estas deberán responsabilizarse de la disposición final de los residuos; y la empresa deberá llevar registros de la hora y los días que se llevará a cabo la recolección así como las rutas que seguirán.

Los residuos de los contenedores serán recolectados y transportados por los camiones recolectores de basura del Municipio de Ambato, igualmente tomando cuenta horarios de recolección para despachar los residuos.

4. Disposición Final

La empresa será la encargada de determinar a quien se designará la disposición final de los residuos, es decir a los lugares previamente destinados, el cual puede ser bien una gestora ambiental o simplemente para aquellos residuos a los que no se les pueda dar un tratamiento serán enviados y dispuestos por el servicio de recolección municipal de Ambato en el relleno sanitario de la ciudad.

A continuación se detallan las diferentes gestoras ambientales sugeridas y los residuos que serán tratados por las mismas:

- **Bolsas de Papel:** Dentro de la planta se generan alrededor de 427.2 kilogramos al mes de bolsas de papel, este deberá ser enviado a la empresa recicladora encargada de darle el tratamiento respectivo, esta obtendrá el residuo a un costo de 0.03 dólares el kilogramo (vigente a Junio del 2006):

Reciclar, Av. Los Incas y Pichincha, Ambato, Telf.: 032842459

- **Papel:** La empresa podrá vender los 6.4 kilogramos generados al mes de papel proveniente de las oficinas a una empresa recicladora del mismo, la cual comprará este residuo en 0.08 dólares (vigente a Junio del 2006) el kilogramo:

Reciclar, Av. Los Incas y Pichincha, Ambato, Telf.: 032842459

En el cuadro 5.5 que se encuentra a continuación se detalla el Plan de Manejo de residuos sólidos propuesto para esta empresa:

Cuadro 5.5

Manejo recomendado para los residuos sólidos de ECOCEN

N°	RESIDUO	CANTIDAD Kg/mes	MANEJO PROPUESTO					DISPOSICION FINAL				RESPONSABLES DE LA GESTION		
			Separación en la fuente	Minimización	Reciclaje	Reprocesado	Reuso	Relleno Sanitario	Empresas o personas externas	Gestora Ambiental	Retorno al Proveedor	Personal del área donde trabaja	Gerente	Persona de limpieza y mantenimiento
1	Tubería de hormigón	320	X					X				X		
2	Bolsas de Papel	1.2	X				X			X		X		
3	Envases Plásticos	427.2	X							X		X		
4	Papel	12.8	X	X			X			X				X

El manejo propuesto será llevado a cabo dentro o fuera de la empresa

Fuente: Plan de manejo de ECOCEN

Elaboración: G. Merino

Fecha: 1 de Junio del 2006

5.2 ESTUDIO ECONOMICO

5.2.1 CAUCHO SIERRA

5.2.1.1 Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos

Este análisis se lo realizó con el propósito de entender y conocer cual es la cantidad de residuos generados comparados con la producción elaborada al mes.

En los siguientes cuadros se muestra la producción mensual de la empresa expresada en unidad de productos. De igual manera el cuadro que se encuentra a continuación indica la generación de residuos al mes, con la proyección de producción y residuos generados al período de un año.

El cuadro 5.1 muestra en la primera columna la producción mensual de la empresa, que es de 1000 unidades de neumáticos reencauchados mientras que en la segunda columna muestra la producción anual que es de 12000 unidades.

Cuadro 5.1

Producción mensual y anual de CAUCHO SIERRA

PRODUCTO	Unidades/Mes	Unidades/Año
Llanta reencauchada	1000	12000
TOTAL	1000	12000

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 20 de Abril del 2006

Igualmente en el cuadro 5.2 se observa en la primera columna los residuos generados en la producción de Caucho Sierra mientras que en la segunda y tercera columna se muestra la cantidad producida mensual y anual respectivamente.

Cuadro 5.2

Generación de residuos sólidos mensual y anual de CAUCHO SIERRA

RESIDUO	kg/mes	kg/año
Tanques plásticos	96	1152
Envases plásticos	78.4	940.8
Sacos de polipropileno	9850.5	118206
Bolsas de papel	587.4	7048.8
Papel	16	192
TOTAL	10628.3	127575.6

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 20 de Abril del 2006

5.2.1.2 Índice de generación de residuos

Cuadro 5.3

Índice de generación de residuos de la empresa CAUCHO SIERRA

PRODUCTO	PRODUCCION Unidad/año	RESIDUO	CANTIDAD kg/año	INDICE DE GENERACION DE RESIDUOS kg residuo/U producto
Llanta reencauchada	12000	Envases plásticos	384	3.16
		Tubos de plástico	144	
		Plástico de empaque (polietileno)	600	
		Polvo de caucho	3600	
		Desperdicios varios	36	
		Cartón	600	
		Papel	150	
TOTAL			37914	

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 20 de Abril del 2006

5.2.1.3 Residuos valorizados y no valorizados

Cuadro 5.4

Valorización de residuos de la empresa CAUCHO SIERRA

TIPO DE RESIDUO	NO VALORIZADOS kg/mes	VALORIZADOS kg/mes
Envases plásticos	32	
Tubos de plástico		12
Plástico de empaque (polietileno)		5
Polvo de caucho		3000
Desperdicios varios	3	
Cartón		50
Papel		12.5
TOTAL	3035	124.5

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 20 de Abril del 2006

5.2.1.4 Valoración de residuos

Cuadro 5.5

Valoración anual de residuos CAUCHO SIERRA

RESIDUO	CANTIDAD kg/año	COSTO UNITARIO USD/kg	COSTO TOTAL USD/año
Tubos de plástico	144	0.08	11.52
Plástico de empaque (polietileno)	600	0.12	72
Polvo de caucho	36000	0.08	2880
Cartón	600	0.05	30
Papel	150	0.08	12
TOTAL			3005.52

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 20 de Abril del 2006

5.2.2 CURTIEMBRE TUNGURAHUA

5.2.2.1 Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos

Este análisis fue realizado con el propósito de entender y conocer cual es la cantidad de residuos generados comparados con la producción elaborada al mes.

En los siguientes cuadros se muestra la producción mensual de la empresa expresada en unidad de productos. De igual manera el cuadro que se encuentra a continuación indica la generación de residuos al mes, con la proyección de producción y residuos generados al período de un año.

El cuadro 5.6 muestra en la primera columna la producción mensual de la empresa que es de 1000 unidades de bandas de cuero mientras que en la segunda columna muestra la producción anual que es de 12000 unidades.

Cuadro 5.6

Producción mensual y anual de CURTIEMBRE TUNGURAHUA

PRODUCTO	Unidades/Mes	Unidades/Año
Cuero Crust	9000	36000
TOTAL	9000	36000

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 21 de Junio del 2006

Igualmente en el cuadro 5.7 se observa en la primera columna los residuos generados en la producción de Curtiembre Tungurahua mientras que en la segunda y tercera columna se muestra la cantidad producida mensual y anual respectivamente.

Cuadro 5.7

Generación de residuos sólidos mensual y anual de CURTIEMBRE TUNGURAHUA

RESIDUO	kg/mes	kg/año
Carnaza de desecho	856	10272
Carnaza limpia	1900	22800
Pelo	NC	NC
Retazos de cuero	300	3600
Polvillo de cuero	15	180
Envases plásticos	34	408
Papel	28.8	345.6
TOTAL	3133.8	37605.

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 21 de Junio del 2006

5.2.2.2 Índice de generación de residuos

Cuadro 5.8

Índice de generación de residuos de la empresa CURTIEMBRE TUNGURAHUA

PRODUCTO	PRODUCCION Unidad/año	RESIDUO	CANTIDAD kg/año	INDICE DE GENERACION DE RESIDUOS kg residuo/U producto
Banda de cuero	36000	Carnaza de desecho	10272	1.04
		Carnaza limpia	22800	
		Pelo	NC	
		Retazos de cuero pequeños y grandes	3600	
		Polvillo de cuero	180	
		Envases plásticos	408	
		Papel	345.6	
TOTAL			37605.6	

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 21 de Junio del 2006

5.2.2.3 Residuos valorizados y no valorizados

Cuadro 5.9

Valorización de residuos de la empresa CURTIEMBRE TUNGURAHUA

TIPO DE RESIDUO	NO VALORIZADOS kg/mes	VALORIZADOS kg/mes
Carnaza de desecho	856	
Carnaza limpia		1900
Pelo	NC	
Retazos de cuero pequeños y grandes	255	45
Polvillo de cuero	15	
Envases plásticos		34
Papel		28.8
TOTAL	1125	299.8

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 21 de Junio del 2006

5.2.2.4 Valoración de residuos

Cuadro 5.10

Valoración anual de residuos de la empresa CURTIEMBRE TUNGURAHUA

RESIDUO	CANTIDAD kg/año	COSTO UNITARIO USD/kg	COSTO TOTAL USD/año
Carnaza limpia	22800	0.25	5700
Retazos de cuero	540	0.12	64.8
Envases plásticos	408	0.08	32.64
Papel	345.6	0.08	27.65
TOTAL			5825.09

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 21 de Junio del 2006

5.2.3 BIOALIMENTAR

5.2.3.1 Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos

Este análisis se lo realizó con el propósito de entender y conocer cual es la cantidad de residuos generados comparados con la producción elaborada al mes.

En los siguientes cuadros se muestra la producción mensual de la empresa expresada en unidad de productos. De igual manera el cuadro que se encuentra a continuación indica la generación de residuos al mes, con la proyección de producción y residuos generados al período de un año.

El cuadro 6.11 muestra en la primera columna la producción mensual de la empresa que es de 3000 unidades de alimento para animales mientras que en la segunda columna muestra la producción anual que es de 36000 unidades.

Cuadro 5.11

Producción mensual y anual de BIOALIMENTAR

PRODUCTO	Unidades/Mes	Unidades/Año
Pollos de engorde y aves ponedoras	1500	18000
Cerdos	1200	14400
Ganado lechero y especies menores	300	3600
TOTAL	3000	36000

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 29 de Mayo del 2006

Igualmente en el cuadro 5.12 se observa en la primera columna los residuos generados en la producción de Bioalimentar mientras que en la segunda y tercera columna se muestra la cantidad producida mensual y anual respectivamente.

Cuadro 5.12

Generación de residuos sólidos mensual y anual de BIOALIMENTAR

RESIDUO	kg/mes	kg/año
Tanques plásticos	96	1152
Envases plásticos	78.4	940.8
Sacos de polipropileno	9850.5	118206
Bolsas de papel	587.4	7048.8
Papel	16	192
TOTAL	10628.3	127539.6

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 29 de mayo del 2006

5.2.3.2 Índice de generación de residuos

Cuadro 5.13

Índice de generación de residuos de la empresa BIOALIMENTAR

PRODUCTO	PRODUCCION Unidad/año	RESIDUO	CANTIDAD kg/año	INDICE DE GENERACION DE RESIDUOS kg residuo/U producto
Alimento para pollos y aves ponedoras	1800	Tanques plásticos	1152	0.14
		Envases plásticos	940.8	
		Sacos de polipropileno	118206	
		Bolsas de papel	7048.8	
TOTAL			127347.6	
Alimento para cerdos	14400	Tanques plásticos	1152	0.14
		Envases plásticos	940.8	
		Sacos de polipropileno	118206	
		Bolsas de papel	7048.8	
TOTAL			127347.6	
Alimento para ganado lechero y especies menores	3600	Tanques plásticos	1152	0.14
		Envases plásticos	940.8	
		Sacos de polipropileno	118206	
		Bolsas de papel	7048.8	
TOTAL			127347.6	

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 29 de mayo del 2006

5.2.3.3 Residuos valorizados y no valorizados

Cuadro 5.14

Valorización de residuos de la empresa BIOALIMENTAR

TIPO DE RESIDUO	NO VALORIZADOS kg/mes	VALORIZADOS kg/mes
Tanques Plásticos		96
Envases plásticos		78.4
Sacos de polipropileno		9805.5
Bolsas de papel		587.4
Papel		16
TOTAL		10583.3

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 29 de mayo del 2006

5.2.3.4 Valorización de residuos

Cuadro 5.15

Valoración anual de residuos BIOALIMENTAR

RESIDUO	CANTIDAD kg/año	COSTO UNITARIO USD/kg	COSTO TOTAL USD/año
Tanques Plásticos	144	4	576
Envases plásticos	9408	0.08	75.27
Sacos de polipropileno	117666	0.05	5883.3
Bolsas de papel	7048.8	0.0	563.9
Papel	192	0.08	15.4
TOTAL			7113.87

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 29 de mayo del 2006

5.2.4 AMERICAN JEANS

5.2.4.1 Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos

Este análisis fue realizado con el propósito de entender y conocer cual es la cantidad de residuos generados comparados con la producción elaborada al mes.

En los siguientes cuadros se muestra la producción mensual de la empresa expresada en unidad de productos. De igual manera el cuadro que se encuentra a continuación indica la generación de residuos al mes, con la proyección de producción y residuos generados al período de un año.

El cuadro 5.16 muestra en la primera columna la producción mensual de American Jeans que es de 6000 prendas confeccionadas mientras que en la segunda columna muestra la producción anual que es de 72000 unidades.

Cuadro 5.16

Producción mensual y anual de AMERICAN JEANS

PRODUCTO	Unidades/Mes	Unidades/Año
Prendas confeccionadas	6000	72000
TOTAL	6000	72000

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 10 de Junio del 2006

El cuadro 6.17 muestra en la primera columna la producción mensual de Lavamodas que es de 12667 prendas confeccionadas mientras que en la segunda columna muestra la producción anual que es de 152000 unidades.

Cuadro 5.17

Producción mensual y anual de LAVAMODAS

PRODUCTO	Unidades/Mes	Unidades/Año
Prendas tnturadas	12667	152000
TOTAL	12667	152000

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 10 de Junio del 2006

Igualmente en el siguiente cuadro 5.18 se observa en la primera columna los residuos generados en la producción de American Jeans mientras que en la segunda y tercera columna se muestra la cantidad producida mensual y anual respectivamente.

Cuadro 5.18

Generación de residuos sólidos mensual y anual de AMERICAN JEANS

RESIDUO	kg/mes	kg/año
Retazos de tela	65	780
Hilos	5.7	68.4
Conos de cartón	1.5	18
Conos de plástico	9.6	115.2
Papel	6.4	76.8
TOTAL	88.2	1058.4

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 10 de Junio del 2006

En el siguiente cuadro 5.19 se observa en la primera columna los residuos generados en la producción de Lavamodas mientras que en la segunda y tercera columna se muestra la cantidad producida mensual y anual respectivamente.

Cuadro 5.19

Generación de residuos sólidos mensual y anual de LAVAMODAS

RESIDUO	kg/mes	kg/año
Sacos de polipropileno	199	2388
Fundas plásticas	14	168
Envases plásticos	54	648
Restos de piedra pómez, hilos y colorantes	550	6600
Papel	6.4	76.8
TOTAL	823.4	9880.8

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 10 de Junio del 2006

5.2.4.2 Índice de generación de residuos

Cuadro 5.20

Índice de generación de residuos de la empresa AMERICAN JEANS

PRODUCTO	PRODUCCION Unidad/año	RESIDUO	CANTIDAD kg/año	INDICE DE GENERACION DE RESIDUOS kg residuo/U producto
Pantalón Confeccionado	72000	Retazos de tela	816	0.015
		Hilos	68.4	
		Conos de cartón	18	
		Conos de plástico	115.2	
		Papel	76.8	
TOTAL			37605.6	

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 10 de Junio del 2006

Cuadro 5.21

Índice de generación de residuos de la empresa LAVAMODAS

PRODUCTO	PRODUCCION Unidad/año	RESIDUO	CANTIDAD kg/año	INDICE DE GENERACION DE RESIDUOS kg residuo/U producto
Pantalón Tinturado	84400	Sacos de polipropileno	2388	0.011
		Fundas plásticas	168	
		Envases plásticos	648	
		Restos de piedra pómez, químicos, hilos	6600	
		Papel	76.8	
TOTAL			9880.8	

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 10 de Junio del 2006

5.2.4.3 Residuos valorizados y no valorizados

Cuadro 5.22

Valorización de residuos de las empresas AMERICAN JEANS Y LAVAMODAS

TIPO DE RESIDUO	NO VALORIZADOS kg/mes	VALORIZADOS kg/mes
Retazos de tela		68
Hilos		5.7
Conos de cartón	1.5	
Conos de plástico		9.6
Sacos de polipropileno		199
Fundas plásticas	14	
Envases plásticos	12	36
Restos de piedra pómez hilos, químicos	550	
Papel		6.4
TOTAL	577.5	342.7

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 10 de Junio del 2006

5.2.4.4 Valoración de residuos

Cuadro 5.23

Valoración anual de residuos AMERICAN JEANS Y LAVAMODAS

RESIDUO	CANTIDAD kg/año	COSTO UNITARIO USD/kg	COSTO TOTAL USD/año
Retazos de tela	816	0.02	16.32
Sacos de polipropileno	2388	0.05	119.4
Conos de plástico	115.2	0.08	9.20
Envases plásticos	432	0.08	34.6
Papel	76.8	0.08	6.15
TOTAL			185.7

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 10 de Junio del 2006

5.2.5 ECOCCEN

5.2.5.1 Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos

Este análisis fue realizado con el propósito de entender y conocer cual es la cantidad de residuos generados comparados con la producción elaborada al mes.

En los siguientes cuadros se muestra la producción mensual de la empresa expresada en unidad de productos. De igual manera el cuadro que se encuentra a continuación indica la generación de residuos al mes, con la proyección de producción y residuos generados al período de un año.

El cuadro 5.24 muestra en la primera columna la producción mensual de ECOCCEN que es de 23200 tuberías de hormigón mientras que en la segunda columna muestra la producción anual que es de 278400 unidades.

Cuadro 5.24

Producción mensual y anual de ECOCEN

PRODUCTO	Unidades/Mes	Unidades/Año
Tubería de hormigón de:	4000	48000
150		
200	4000	48000
250	3600	43200
300	2800	33600
350	2400	28800
400	2400	28800
500	2000	24000
600	2000	24000
TOTAL	23200	278400

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 27 de Abril del 2006

En el siguiente cuadro 5.25 se observa en la primera columna los residuos generados en la producción de Ecocen mientras que en la segunda y tercera columna se muestra la cantidad producida mensual y anual respectivamente.

Cuadro 5.25

Generación de residuos sólidos mensual y anual de ECOCEN

RESIDUO	kg/mes	kg/año
Tubería de hormigón destruida	320	3840
Bolsas de papel	427.2	5126.4
Envases plásticos	1.2	14.4
Papel	12.8	153.6
TOTAL	761.2	9134.4

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 10 de Junio del 2006

5.2.5.2 Índice de generación de residuos

Cuadro 5.26

Índice de generación de residuos de la empresa ECOCEN

PRODUCTO	PRODUCCION Unidad/año	RESIDUO	CANTIDAD kg/año	INDICE DE GENERACION DE RESIDUOS kg residuo/U producto
300	1680	Tubería de hormigón	5844	6.53
		Envases plásticos	14.4	
		Bolsas de papel	5126.6	
TOTAL			10984.8	
350	1440	Tubería de hormigón	6144	7.84
		Envases plásticos	14.4	
		Bolsas de papel	5126.6	
TOTAL			11284.8	
400	1440	Tubería de hormigón	6444	8.05
		Envases plásticos	14.4	
		Bolsas de papel	5126.6	
TOTAL			11584.8	
500	1200	Tubería de hormigón	6744	9.904
		Envases plásticos	14.4	
		Bolsas de papel	5126.6	
TOTAL			11884.8	
600	1200	Tubería de hormigón	7044	10.15
		Envases plásticos	14.4	
		Bolsas de papel	5126.6	
TOTAL			12184.8	

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 10 de Junio del 2006

5.2.5.3 Residuos Valorizados y no valorizados

Cuadro 5.27

Valorización de residuos de la empresa ECOCEN

TIPO DE RESIDUO	NO VALORIZADOS kg/mes	VALORIZADOS kg/mes
Tubería de hormigón (350)	320	
Envases plásticos		1.2
Bolsas de papel		427.2
Papel		12.8
TOTAL	320	441.2

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 10 de Junio del 2006

5.2.5.4 Valoración de residuos

Cuadro 5.28

Valoración anual de residuos ECOCEN

RESIDUO	CANTIDAD kg/año	COSTO UNITARIO USD/kg	COSTO TOTAL USD/año
Envases plásticos	14.4	0.08	1.152
Bolsas de papel	5126.4	0.08	410.11
Papel	153.6	0.08	12.3
TOTAL			423.6

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: G. Merino

Fecha: 10 de Junio del 2006

CAPITULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones Generales

- 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.
- Debido a que este proyecto fue realizado en menos de un año no se pudo llevar a cabo una recolección “exhaustiva” de los datos empleados para el presente proyecto, tomando en cuenta que se visitó un promedio de cuatro veces cada una de las empresas.
- De acuerdo a los datos obtenidos durante los cinco días de conteo y pesaje de los residuos sólidos, se observó que la generación de cada uno de ellos depende de la cantidad de materia prima utilizada. Es decir que los residuos generados en mayor cantidad son aquellos que provienen de la materia prima empleada en la producción del producto elaborado.
- Los pesos obtenidos de los residuos, fueron en su gran mayoría pesados directamente en la fuente de generación. Sin embargo en alguno de los casos en los que los residuos eran de gran tamaño, complicando el pesaje de estos, se debió aproximar el volumen, tomando en cuenta las características y el material del cual estaban compuestos.
- En la mayoría de las industrias a pesar de que su producción es considerable, la generación de papel es escasa convirtiéndose en el residuo generado por todas pero en menor cantidad.

- De acuerdo al estudio económico realizado todas las empresas han obtenido una ganancia económica que en mucho de los casos se considera relevante.

6.2 Conclusiones Específicas

CAUCHO SIERRA

- De acuerdo al estudio económico realizado a la empresa se determinó que al comercializar sus residuos esta podría obtener anualmente 3 000 dólares a partir de la venta de estos a una gestora ambiental.
- La empresa mostró interés en la realización de este proyecto debido a que uno de sus objetivos es darle tratamiento adecuado a los residuos generados dentro de los procesos productivos.
- De acuerdo al pesaje de los residuos se determinó que el polvillo de caucho es aquel que se genera en mayor cantidad y a su vez el que mayor aporta económicamente a la empresa.
- La empresa en la actualidad no trata ninguno de sus residuos, sin embargo cabe recalcar que son separados desde la fuente y almacenados como lo determina la norma ambiental.
- La empresa dispone actualmente a los residuos en el relleno que posee la ciudad de Ambato, es decir estos no son controlados.
- A pesar de que los residuos obtenidos de la materia prima son separados de la fuente, el papel de las oficinas es mezclado con el resto de basura ya sea orgánica o inorgánica, además que no cuentan con un plan de reutilización del papel.

CURTIEMBRE TUNGURAHUA

- Curtiembre Tungurahua genera diferentes tipos de residuos los cuales en su gran mayoría podrían ser comercializados. En el estudio económico realizado se puede observar que al destinar los residuos a una gestora ambiental se recaudaría alrededor de 5800 dólares anuales.
- El residuo generado en mayor cantidad son los 1900 kilogramos de carnaza limpia, la cual es comercializada actualmente para la elaboración de gelatina comestible o para fabricar juguetes caninos obteniendo un ingreso considerable para la empresa.
- El raspado de la piel del animal genera 300 kilogramos mensuales de retazos de cuero los cuales podrán ser comercializados dependiendo de su tamaño para elaboración de diferentes artículos de menor tamaño.
- La empresa aportó con toda la información requerida para la elaboración de este Plan de Manejo de Residuos, incluyendo el personal encargado del pesaje de los residuos.
- La empresa descarga el efluente líquido directamente al alcantarillado sin un previo tratamiento.

BIOALIMENTAR

- Con la comercialización de los residuos, la empresa generará un ingreso extra de aproximadamente 7200 dólares anuales.
- Los residuos sólidos generados por Bioalimentar en su mayoría son considerados como reciclables, comercializables, siendo un aporte económico significativo para la empresa.
- El residuo generado, en su mayoría, es el polipropileno de las bolsas contenedoras de la materia prima, afortunadamente este residuo puede ser reutilizado o bien reciclado para la elaboración de otros productos.

- La empresa actualmente comercializa sus residuos en la mayoría de los casos por personas independientes, sin embargo estos podrían ser adquiridos por gestoras ambientales las cuales comprarán el residuo a un mayor costo.

AMERICAN JEANS

- American Jeans y Lavamodas generan diferentes tipos de residuos, dentro de los cuales los considerados como no peligrosos son a su vez comercializables generando un ingreso para la planta de 186 dólares anuales.
- La cantidad de residuos generados en la planta es abundante, sin embargo la mayoría de estos no constan como reciclables o comercializables debido a la escasa cantidad que se producen o por el grado de toxicidad que estos poseen.
- Lavamodas descarga continuamente un vertido que contiene gran cantidad de químicos y colorantes el cual es tratado por una planta de tratamiento casera formada por arena y piedra para cumplir el papel de filtro para los residuos. Esta planta únicamente retiene sólidos de gran proporción.
- American Jeans no cuenta con una bodega para almacenar residuos sólidos, estos son acumulados en diferentes áreas de la planta.
- Los envases plásticos generados y los sacos de polipropileno son los residuos que aportan económicamente en mayor número, sin embargo estos son obsequiados al personal que labora en la planta.

ECOCEN

- Ecocen es una empresa que genera una cantidad mínima de residuos comparada con la gran cantidad de producción anual. De acuerdo al estudio realizado se determinó que el aporte económico de estos residuos generados a la empresa sería de 400 dólares

- El residuo generado en mayor proporción son las bolsas de papel obtenidas de la recepción de materia prima. Estas corresponden casi a la totalidad del valor obtenido.
- El papel obtenido sin embargo no es dispuesto ninguna gestora ambiental, este es trasladado directamente al relleno sanitario.

6.3 Recomendaciones Generales

- Es necesario recomendar que las empresas consideren en el futuro implementar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos elaborado en este proyecto, designar la o las personas responsables para llevarlo a cabo, las funciones a cumplir, la capacitación del personal y el seguimiento de este para lograr la efectividad del mismo.
- Además de contar con el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, es necesario que estas empresas cuenten con un plan tanto para emisiones gaseosas como para descargas líquidas disponiendo el tratamiento que se realizará a cada una de ellas.
- Determinando que los residuos generados en mayor cantidad provienen de la materia prima utilizada, se recomienda dosificar el consumo de materia prima para evitar que la generación de los residuos sea abundante.
- Se recomienda contar con personal calificado y capacitado llevar a cabo cada una de las fases del Plan de Manejo de Residuos Sólidos.
- Se recomienda llevar a cabo la separación de los residuos sólidos en la fuente de generación, este proceso deberá realizarlo el personal previamente calificado.
- El mantenimiento es un paso principal para la evitar la generación exagerada de residuos. Se recomienda realizarlo cada seis meses, y de ser posible se deberá reemplazar aquella maquinaria considerada como obsoleta por una nueva.
- Se deberán llevar registros de los residuos valorizados y considerados como comerciables, los cuales deberán ser actualizados constantemente mediante un acuerdo con las propias gestoras ambientales.

- Se aconseja a CEPIA que difunda la idea a través de todos los empresarios que conforman esta corporación.

6.4 Recomendaciones Específicas

CAUCHO SIERRA

- A esta empresa se le recomienda aplicar el Plan de Manejo de Residuos Sólidos debido a que la mayoría de sus residuos son considerados como comerciables obteniendo un beneficio económico para la industria.
- Se recomienda además realizar un continuo mantenimiento a la maquinaria con el fin de obtener la mayor eficiencia posible en cada uno de los procesos.
- Para la comercialización de los residuos, se debería comunicar a las constructoras encargadas de asfaltar las calles y avenidas sobre el beneficio que se podría obtener al utilizar el polvillo de caucho como materia prima. Esto podrá llevarse a cabo por parte mismo personal de la planta con una previa capacitación acerca de los usos y beneficios del polvillo de caucho.

CURTIEMBRE TUNGURAHUA

- Curtiembre Tungurahua genera gran cantidad de residuos tanto peligrosos como no peligrosos por esta razón y se recomienda llevar a cabo el Plan de Manejo propuesto en este proyecto para lograr un ingreso económico extra y cumplir con la normativa ambiental vigente.
- Se recomienda realizar también un Plan de Manejo y tratamiento de descargas líquidas debido a que dentro de su materia prima se utilizan químicos altamente tóxicos, los cuales al momento son descargados directamente al alcantarillado público.

- Se considera necesario realizar análisis a los residuos peligrosos, en especial, a los retazos de cuero y determinar su disposición final adecuada.
- Se deberá también realizar un monitoreo continuo las posibles fuentes de contaminación debido a la ubicación actual de la planta.
- En futuro la Curtiembre Tungurahua deberá tomar en cuenta el traslado de la planta al interior del Parque industrial debido al tipo de actividad que se realiza y a las fuentes de contaminación que se generan y proponer los sistemas de tratamiento adecuados.

BIOALIMENTAR

- Bioalimentar al momento realiza un buen desempeño en lo que a manejo de residuos sólidos se refiere, sin embargo se recomienda analizar la posibilidad de comercializar con gestoras ambientales que incrementen el costo del residuo obteniendo un beneficio económico mayor.
- Además se recomienda realizar el mantenimiento a la maquinaria dispuesto en este plan de manejo con el fin de evitar el desperdicio de la materia prima.
- Se recomienda separar el papel de las oficinas para aplicar la reutilización del mismo con el fin de disminuir el gasto realizado en implementos de oficina.

AMERICAN JEANS

- American Jeans no cuenta con un plan de manejo de residuos sólidos al momento, por esta razón se recomienda aplicar lo estipulado en el Plan de Manejo realizado en este trabajo para obtener un beneficio económico y aportar con el saneamiento ambiental de la ciudad.
- Se recomienda separar cada uno de los residuos en la fuente de generación, con el propósito de facilitar las fases siguientes del Plan de Manejo.

- Se aconseja realizar campañas internas en la empresa para la reutilización del papel con el fin de obtener mayores rendimientos en la fase de reciclaje del mismo.
- El lodo generado a partir de la planta de tratamiento se deberá tomar en consideración para realizar análisis sobre su composición y determinar el tratamiento adecuado para este.

ECOCEN

- Esta industria no genera una gran variedad de residuos sin embargo se recomienda enviar a una empresa recicladora todo el papel obtenido de la materia prima con el fin de obtener beneficios económicos.
- Se recomienda aplicar la separación en la fuente del papel con el fin de que este no se destruya y pueda ser aceptado por la gestora ambiental.
- Para el almacenamiento de la materia prima se recomienda llevarlo a cabo en tolvas para evitar que se desperdicie.

CAPITULO VII: BIBLIOGRAFIA

1. Collazos Héctor, Duque Ramón, (1998), DESECHOS SÓLIDOS, Quinta edición, Acordal, Colombia.
2. Corbitt Robert, A., (2003), MANUAL DE REFERENCIA DE LA INGENEIRIA AMBIENTAL, Primera Edición, McGraw Hill, Madrid, España.
3. Henry Glynn J., Runnalls O.J.C., (1996), INGENIERIA AMBIENTAL., Segunda Edición, Prentice Hall, Mexico.
4. Landín Carlos, MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL ECUADOR, Primera Edición, Fundación Natura, Quito, Ecuador.
5. Varios Autores, (1995), SE PUEDE REDUCIR LA BASURA, PGU-LAC, Quito, Ecuador.
6. Comisión Asesora Ambiental de la Presidencia de la República del Ecuador, (1996), PLAN OPERATIVO DE CONTROL DE MANEJO DE DESECHOS, Quito, Ecuador.
7. D. La Greca Michael, Bickingham Phillip, Evans Jeffrey, (1998), GESTION DE ESIDUOS TOXICOS: TRATAMIENTO, ELIMINACION Y RECUPERACION DE SUELOS, Volumen I, Segunda Edición, Madrid, España.
8. COTESU, (1995), LA BASURA EN LIMA: PROBLEMAS Y SOLUCIONES, PGU-LAC, Lima, Perú.
9. Cadena Francisco, Quiroz Francisco, (2000), MANUAL DE RECICLAJE DEL PLASTICO, Corporación OIKOS, Quito, Ecuador.

10. Gil Becerro, J. R.; Gómez Antón, (1995), EDUCACION MEDIOAMBIENTAL: RECICLAJE Y RECUPERACION DE RESIDUOS DOMÉSTICOS, UNED, Madrid, España.
11. Espinoza Alejandra, (2005), PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN OCHO EMPRESAS DEL PARQUE INDUSTRIAL AMBATO, Universidad Internacional SEK, Facultad de Ingeniería Ambiental, Ecuador.
12. Aguirre Luís Fernando, (2005), PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN SIETE EMPRESAS DEL PARQUE INDUSTRIAL AMBATO, Universidad Internacional SEK, Facultad de Ingeniería Ambiental, Ecuador.
13. Albornoz Paola, Loayza Polo, DIAGNOSTICO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE UN GRUPO DE EMPRESAS DEL DMQ.
14. Texto Unificado de Legislación Ambiental
15. Ley de Gestión Ambiental
16. Constitución de la República del Ecuador
17. Código de la Salud
18. Reglamento de la Corporación de Empresas del Parque Industrial Ambato
19. Ordenanza para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental del Cantón Ambato
20. <http://www.fortunecity.es/expertos/profesor/171/residuos.html>
21. <http://www.laneta.apc.org/emis/docs/deseli2.htm>
22. <http://www.tecnum.es/Asiganatura/Ecologia/Hipertexto/13Residuo/112VertC.htm>

23. <http://www.uned.es/biblioteca/rsu/pagina4.htm>
24. <http://www.binasss.sa.cr/poblacion/rellenosanitario.htm>
25. <http://www.disasterinfo.net/desplazados/documentos/saneamiento01/2/21rellensan.htm>
26. <http://www.monografias.com/trabajos19/manejo-desechos-solidos/manejo-desechos-solidos.shtml>
27. http://www.conam.gob.pe/documentos/residuos/doc_tecnicos/GUIA-PARA-MANEJO-RESIDUOS-SOLIDOS-INORGANICOS.pdf
28. http://www.cueronet.com/tecnica/normasiso14000_cap4.htm

GLOSARIO

Almacenamiento: Toda operación conducente al depósito transitorio de los desechos sólidos, en condiciones que aseguren la protección al medio ambiente y a la salud humana. Acumulación de los desechos sólidos en los lugares de generación de los mismos o en lugares aledaños a estos, donde se mantienen hasta su posterior recolección.

Banda Crust: Es un piel curtida, secada después de la neutralización y engrase, sin recibir tintura ni acabado. También se llama curtido al cromo seco.

Bolsa de Intercambio de Residuos: Es un instrumento ofrecido a las empresas para contribuir al mejor aprovechamiento de los recursos y a la protección del medio ambiente, constituyéndose como un medio de comunicación eficaz entre empresas, dirigido a facilitar el Intercambio de los residuos producidos en una empresa y que en muchos casos pueden ser utilizados por otra como materia prima secundaria en sus procesos de fabricación.

Contenedor: Recipiente en el que se depositan los desechos sólidos para su almacenamiento temporal o para su transporte.

Disposición final: Procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura.

Generador: Persona natural o jurídica que en razón de sus actividades genera desechos sólidos, sea como productor, importador, distribuidor, comerciante o usuario. También se considerará como generador al poseedor de residuos sólidos peligrosos, cuando no se pueda identificar al generador real y a los gobiernos municipales a partir de las actividades de recolección.

Incineración: Es la oxidación térmica de la materia orgánica a dióxido de carbono, agua y cenizas inertes.

Inventario de Residuos Sólidos: Estado detallado y estimado, de carácter periódico, de los residuos sólidos que poseen las empresas.

Manejo de Residuos Sólidos: Toda actividad técnica operativa de residuos sólidos que involucre manipuleo, acondicionamiento, transporte, transferencia, tratamiento, disposición final o cualquier otro procedimiento técnico operativo utilizado desde la generación hasta la disposición final.

Minimización: Acción de reducir al mínimo posible el volumen y peligrosidad de los residuos sólidos, a través de cualquier estrategia preventiva, procedimiento, método o técnica utilizada en la actividad generadora.

Polietileno: Es un plástico usado tanto a nivel industrial como doméstico. Existen dos tipos fundamentales del mismo: el polietileno de alta densidad y el de baja densidad. Los dos tipos corresponden a moléculas de tipo lineal, pero en el caso del polietileno de baja densidad existe mayor cantidad de ramificaciones en la cadena principal, dificultando su empaquetamiento molecular

Polipropileno: Polímero del propileno, de alto peso molecular. Sólido blanco translucido, insoluble en disolventes orgánicos fríos. Se emplea en la fabricación de películas, recipientes y cañerías.

Reciclaje: Es un proceso mediante el cual ciertos materiales de los desechos sólidos se separan, recogen, clasifican y almacenan para reincorporarlos como materia prima al ciclo productivo.

Recolección Selectiva: Acción de clasificar, segregar y presentar segregadamente para su posterior utilización.

Recolección y transportación: Traslado de los desechos sólidos en vehículos destinados a fin, desde los lugares de almacenamiento hasta el sitio donde serán dispuestos, con o sin tratamiento.

Recuperación: Actividad relacionada con la obtención de materiales secundarios, bien sea por separación, desempaqueamiento, recogida o cualquier otra forma de retirar de los residuos sólidos algunos de sus componentes para su reciclaje o reuso.

Reducción en la Fuente: Reducir o minimizar la cantidad o el tipo de residuos generados que deberán ser evacuados. Esta reducción evita la formación de residuos, mediante la fabricación, diseño, adquisición o bien modificación de los hábitos de consumo, peso y generación de residuos.

Reencauchar: Volver a cubrir de caucho una llanta o cubierta desgastada. Para la obtención de buenos resultados en el reencauchado, conviene cambiar la banda de rodamiento antes de la aparición de las ondas o cintas protectoras.

Reprocesar: Implica utilizar los residuos sólidos desechados para elaborar nuevos productos e incorporarlos al mercado.

Residuo Sólido: Conjunto de materiales sólidos de origen orgánico e inorgánico (putrescible o no) que no tienen utilidad práctica para la actividad que lo produce, siendo procedente de las actividades domésticas, comerciales, industriales y de todo tipo que se produzcan en una comunidad, con la sola excepción de las excretas humanas.

Residuos Sólidos Industriales: Son aquellos residuos generados en la producción de una industria en función de la tecnología del proceso productivo, calidad de las materias primas o productos intermedios, propiedades físicas y químicas de las materias auxiliares empleadas, combustibles utilizados y los envases y embalajes del proceso.

Residuo Sólido no Peligroso: Son aquellos materiales no peligrosos, que son descartados por la actividad del ser humano o generados por la naturaleza, y que no teniendo una utilidad inmediata para su actual poseedor, se transforman en indeseables.

Residuo Sólido Peligroso: Son aquellos residuos que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas o irritantes, representan un riesgo para el equilibrio ecológico o el ambiente.

Reuso: Es el retorno de un bien o producto a la corriente económica para ser utilizado en forma exactamente igual a como se utilizó antes, sin cambio alguno en su forma o naturaleza.

Segregación: Proceso de selección o separación de un tipo de desecho específico con el objetivo de clasificar por categoría al residual sólido.

Tratamiento: Conjunto de proceso y operaciones mediante los cuales se modifican las características físicas, químicas y microbiológicas de los residuos sólidos, con la finalidad de reducir su volumen y las afectaciones para la salud del hombre, los animales y la contaminación del medio ambiente.

Vertedero: Es una obra de ingeniería en la cual el material de relleno sufre pérdidas de masa y variaciones en sus características debido a la descomposición de los residuos y a esfuerzos mecánicos, dando lugar a asientos que pueden prolongarse por muchos años.

ANEXOS

LA LEY DE RÉGIMEN MUNICIPAL; CON UNA ORDENANZA QUE REGULA LAS OPERACIONES DE LIMPIEZA Y ASEO PÚBLICO DEL CANTÓN AMBATO

1. Materia: SECCIONAL

2. Nombre: CANTÓN AMBATO: REFORMA A LA ORDENANZA QUE REGULA OPERACIONES DE LIMPIEZA Y ASEO PÚBLICO

3. Clase: Ordenanza Municipal No. s/n

4. Fuente: Registro Oficial No. 573

5. Fecha: 10-MAY-2002

“EL ILUSTRE CONCEJO CANTONAL DE AMBATO

Considerando:

Que es necesario legislar en procura de mantener una ciudad limpia, libre de contaminación, ecológicamente equilibrada;

Que es necesario legislar las operaciones de aseo público: forma de entrega, barrido de la ciudad, recolección de la basura, transporte y destino final de la misma;

Que se debe legislar sobre estímulos a barrios, parroquias e instituciones q contribuyen a mantener el aseo de la ciudad;

Que el Ministerio de Economía y Finanzas mediante oficio 00326SJM-2002 de 15 de febrero del 2002, ha emitido dictamen favorable a la reforma a la Ordenanza que regula las operaciones de limpieza y aseo público del cantón Ambato; y en uso de las atribuciones que le confiere la Ley de Régimen Municipal y leyes pertinentes.

La siguiente reforma a la ordenanza que regula las operaciones de limpieza y aseo público del cantón Ambato.

Capítulo I: De la Jurisdicción y Competencia

Art.1. Esta ordenanza se aplicará dentro de los límites geográficos del cantón Ambato.

Art. 2. La ejecución, control y vigilancia de la presente ordenanza le compete a la Dirección de Higiene Municipal de Ambato.

Capítulo II: Del Aseo Público

Art. 3. La limpieza y disposición temporal de la basura de todas las vías, calzadas y aceras públicas, son de responsabilidad de todos los ciudadanos que viven en el cantón Ambato.

Art. 4 Los ciudadanos que viven en el cantón Ambato, recogerán y clasificarán sus desechos sólidos en recipientes y fundas plásticas distintas para cada clase de desechos, de la siguiente manera:

- a. Para basura domiciliaria se utilizarán fundas plásticas y recipientes de color negro,
- b. Para desechos peligrosos de clínicas, hospitales y los establecimientos sujetos al Código de la Salud, utilizarán fundas rojas,
- c. Para desechos reciclables, fundas y recipientes verdes.

Art. 5. La Dirección de Higiene Municipal es responsable del barrido de vías y aceras del frente de inmuebles del sector público, parques, áreas de servicio comunal, portales y similares, igualmente será responsable del retiro oportuno, transporte y disposición final de los desechos sólidos provenientes de estos lugares y de toda el área de su jurisdicción.

Art. 6. Los comerciantes que hagan uso de plazas y mercados en la ciudad tienen la obligación de mantener limpios sus puestos de trabajo, recolectar sus desechos sólidos en recipientes adecuados y depositar en los lugares asignados por la Dirección de Higiene Municipal.

Art. 7. Los kioscos, vendedores ambulantes y puestos de servicio que realicen su actividad en la vía pública deben mantener el área circundante en perfecto estado de higiene y limpieza. Los desechos producidos por su actividad los depositaran en fundas de color verde o negra,

para que sean retirados por los recolectores de basura en horarios y frecuencias determinados por la Dirección de Higiene.

Art. 8. Toda institución mayor, industria o establecimiento que genere más de 50 kg. diarios de desechos, deben comunicar este particular a la Dirección de Higiene para que reciban instrucciones sobre el tipo de recipiente a utilizar y la forma de evacuar su basura. Todas las industrias cuya producción supere los 500 kg./d serán atendidas por la Dirección de Higiene con recolección especial, deberán adquirir recipientes de características y diseños determinados por la misma.

Art. 9 Los desechos peligrosos generados por clínicas, hospitales y establecimientos sujetos al Código de la Salud deberán ser colocados debidamente en fundas de color rojo o desactivados como lo establece el Acuerdo Ministerial 1.005-MSP de diciembre 17 de 1996 y publicado en el Registro Oficial 106 de 10 de enero de 1997 y entregados al vehículo que la Dirección de Higiene lo determine y de acuerdo al día y hora establecida.

Art. 10. En las calles interiores o lugares no accesibles, en que no sea posible la circulación del vehículo recolector, los propietarios de las viviendas y locales cercanos, trasladaran con sus propios medios los desechos sólidos al punto más cercano de paso del recolector conforme a los horarios y días establecidos en la zona.

Art. 11. Los vehículos de transporte público y privado tienen la obligación de llevar en su interior recipientes o fundas para la basura y depositarla en lugares apropiados para su retiro por parte del vehículo recolector.

Art. 12. Todos los restaurantes, parqueaderos, edificios públicos o privados e iglesias tienen la obligación de disponer y facilitar un baño al transeúnte en caso de requerirlo.

Capítulo III: De la Limpieza en Espectáculos Públicos

Art 13. Toda persona natural o jurídica que organice un espectáculo en la vía pública del cantón Ambato tiene la obligación de obtener el PERMISO correspondiente otorgado por la Dirección de Higiene Municipal con 72 horas de anticipación; cuyo valor será del 10% del SMVG por cada metro cuadrado de la vía ocupada.

Art.14. Queda estrictamente prohibido la utilización de postes de alumbrado y paredes de edificios públicos y privados para promocionar espectáculos, eventos públicos u otros de la misma naturaleza.

Art.15. Los organizadores de todo espectáculo en la vía pública, están obligados a dejar limpia el área y sus alrededores, inmediatamente después de terminado el mismo. Los desechos generados serán almacenados en recipientes adecuados o fundas plásticas para su retiro por parte del vehículo recolector (ver Art. 4).

Art.16. Todo espectáculo organizado en la vía pública o áreas comunales deberán contar con servicios higiénicos que garanticen la salubridad del lugar. Estos podrán ser móviles o los que la gente del sector puedan proporcionar o arrendar.

Art.17. Las personas que realizan actividades con puestos ambulantes o los vehículos que expenden, transportan o manipulan alimento de consumo humano, en los espectáculos o eventos similares, legalmente autorizados por la Dirección de Higiene, con el permiso respectivo, tienen la obligación de mantener limpio el puesto de trabajo y su alrededor, colocando fundas o recipientes de basura (ver Art. 4) en lugares apropiados, los que posteriormente serán entregados al vehículo recolector de basura en el horario determinado por la autoridad de la zona.

Capítulo IV: De la Promoción

Art. 18. Los medios de comunicación colectiva del cantón Ambato tales como: periódicos, radiodifusoras AM-FM, canales de televisión, los dirigentes barriales y presidentes de comités promejoras, así como las cámaras de producción, tienen la obligación de difundir, periódicamente artículos, slogan, boletines informativos y más formas sobre temas relacionados con la higiene, el saneamiento y el control de la contaminación ambiental por basura. El material y literatura necesarios serán proporcionados por la Dirección de Higiene.

Art 19. Todos los establecimientos de educación pública o privada; pre-primaria o secundaria, están obligados a educar, enseñar y difundir conocimientos relativos al aseo público y a las

normas de prevención y control de la contaminación por desechos sólidos acorde a la ordenanza de limpieza pública y de la prevención y control de la contaminación ambiental

Art. 20. Toda persona natural o jurídica tiene la obligación de colaborar y participar en los programas de fomento y promoción de la higiene y salud pública.

Capítulo V: De las Concesiones

Art. 21. El Ilustre Municipio de Ambato, en uso de las atribuciones que le confiere la Ley de Modernización del Estado, puede concesionar todas las operaciones de que habla el Art. 5 de la presente ordenanza o parte de ella, si así conviniera a sus intereses y que preserven la salubridad del cantón.

Capítulo VI: De las Tasas de Basura en Plazas, Mercados y Ventas Informales

Art. 22 La tasa de basura en locales y almacenes de plazas y mercados minoristas será el 20% del SMVG y de puestos en los mercados será del 10% del SMVG y se recaudará en el canon de arrendamiento, la tasa correspondiente es mensual, para las personas que ocupan la vía pública autorizadas por los departamentos correspondientes de la Municipalidad será del 5% y se recaudará junto al ticket de ocupación de vía que recauda Tesorería, la tasa es mensual.

Capítulo VII: Del Procedimiento

Art. 23. Las contravenciones previstas en la presente ordenanza serán juzgadas por el Comisario de Higiene, de oficio o petición de parte.

Art. 24. Cuando la autoridad competente llegare a tener conocimiento de la comisión de alguna contravención citará al supuesto contraventor para su juzgamiento.

Las citaciones se hará por medio de una boleta, en la que constará el motivo de la citación, así como el día y hora en los que debe comparecer el citado. Estas boletas serán entregadas por los inspectores quienes constatarán previamente la identidad del citado y en el caso de que no fuere encontrado el mismo en persona, se entregará la boleta en su domicilio.

En caso de que se desconozca el domicilio del citado o de que persona alguna fuese encontrada in fraganti en la comisión de la infracción, se le hará comparecer de inmediato ante la autoridad.

En casos de montones de basura en las esquinas de las calles, se citarán una cuadra al entorno del montón; esto cuando se encuentre los mismos en las horas que ya pasó el recolector, así como en los días que no tienen servicio de recolección.

Art. 25 La audiencia de juzgamiento se iniciará en el día y hora fijado, dentro de los minutos de la hora señalada para la práctica de la misma; el Comisario escuchará al acusado por sí o a través de su defensor y con los argumentos que se pongan dictará la resolución misma que se hará constar por escrito en un libro especial que contendrá las firmas del Comisario, Secretario e infractor. Este libro será previamente foliado por el Secretario responsable. La resolución deberá contener de modo expreso la infracción cometida, el medio como llegó a conocimiento del Comisario la misma, y la sanción impuesta, con indicación expresa de la disposición aplicada.

Art 26. Toda resolución será motivada y deberá condenar o absolver. En caso de resolución condenatoria se aplicarán las sanciones previstas en el artículo 30 de esta ordenanza. En caso de sanción absolutoria se condenará en costas al denunciante de haberlo.

Art. 27. Toda multa será cancelada en Tesorería Municipal y, en caso de reincidencia se aplicará el doble de la pena impuesta inicialmente y se multará las veces que fueren necesarias.

Art. 28. La resolución dictada por contravención será juzgada y sancionada (Comisaría de Higiene) cuyo fallo será inapelable.

Art. 29. El juzgamiento de los actos establecidos en la presente ordenanza no reconoce fuero alguno.

Capítulo VIII: De Las Sanciones

Art. 30. Los infractores de la presente ordenanza serán sancionados con multas que irán desde uno hasta cien salarios mínimos vitales generales, sin perjuicio, si lo amerita la infracción, en los siguientes casos:

- a. Quienes mantengan basura o desechos en recipientes no cubiertos o fuera de éstos;
- b. Los propietarios de abarrotes, subsistencias, cantinas, bares, salones, heladerías, panaderías, picanterías y todo local comercial que no mantengan un recipiente de basura en la entrada de su local, para que los transeúntes puedan utilizarlo;
- c. Los ciudadanos que no cumplan con los horarios establecidos y arrojen la basura en la vía o sitios públicos;
- d. Quienes arrojan basura, excretas o cualquier otro desperdicio, en los lechos, huertos, lares, campos vecinos, calles, esquinas, portales, parqueaderos, avenidas y más lugares públicos;
- e. Quienes mantengan chancheras, gallineros, conejeras, establos, etc., en lugares no permitidos por la Dirección de Higiene Municipal y que comprende la zona urbana de la rural y la zona urbana de las parroquias del cantón Ambato; quienes utilicen las vías y lugares públicos para sus necesidades fisiológicas;
- f. Quienes dañen o destruyan los contenedores, papeleras, canastillas y demás mobiliario urbano colocado para la disposición de basura colocada en los diferentes lugares de la ciudad;
- g. Los transportistas que no lleven funda o recipiente de basura en su vehículo;
- h. Quienes depositen escombros, procedentes de cualquier clase de obra, en lugares no permitidos por la Dirección de Higiene y Departamento de Obras Públicas Municipales;
- i. Quienes se dediquen a recoger y aprovechar los residuos sin el previo permiso de la Dirección de Higiene Municipal; no poseer carné y no estar catastrado,

- j. Las cooperativas de taxis, camionetas, o cualquier otro transporte urbano, interparroquial, cantonal, provincial, que no mantuvieren en perfecto estado de higiene y aseo el área de estacionamiento;
- k. Los propietarios de puestos interiores de mercados que no mantuvieren en buen estado de aseo y limpieza los mismos, serán sancionados, pudiendo imponer a más de las multas previstas, el cierre temporal o definitivo del puesto luego del juzgamiento correspondiente;
- l. Las instituciones públicas y privadas que no dispongan de recipientes a la basura a la entrada de sus locales para el uso de los transeúntes; y,
- m. Serán sancionadas todas las personas naturales o jurídicas que incumplan con las disposiciones expresas previstas en esta ordenanza.

DISPOSICIONES GENERALES

Art. 31. Los propietarios de edificios públicos o privados, multifamiliares, complejos habitacionales, urbanizaciones, propiedades horizontales, y similares tienen la obligación de disponer de un sistema de fácil evacuación de desechos sólidos y/o una bodega de disposición temporal para su posterior retiro por parte de la Dirección de Higiene, lo cual debe ser obligación en la aprobación de planos y permisos de construcción.

Art. 32. Ninguna persona natural o jurídica podrá dedicarse a la recolección y aprovechamiento de los residuos, sin previa autorización de la Dirección de Higiene Municipal.

Art. 33. Ningún propietario de inmueble puede negarse a prestar el baño para el uso del que lo solicite (en referencia al artículo 12).

Art. 34. Se crea el PREMIO AMBATO LIMPIO.

La persona natural o jurídica, barrios, ciudadelas o instituciones que hayan demostrado con acciones concretas su colaboración con el aseo y la higiene de la ciudad serán considerados para

el premio “AMBATO LIMPIO” y además menciones honoríficas que sería otorgadas por el I. Municipio de Ambato en su sesión solemne anual

Art. 35. Se concede acción popular para la denuncia de cualquier infracción a las disposiciones de esta ordenanza guardándose en reserva el nombre del denunciante.

DISPOSICIÓN FINAL

Art 36. Deróguense todas las disposiciones que se opusieren a la presente ordenanza.

Atr 37. La presente ordenanza entrará en vigencia desde su publicación en el Registro Oficial.

Dado en Ambato, a los veintisiete días del mes de febrero del 2002.

CERTIFICO: Que la presente Ordenanza que regula las operaciones de limpieza y aseo público del cantón Ambato, fue discutida y aprobada por el I. Concejo Cantonal de Ambato, en sesiones de 19 y 27 de febrero del 2002, habiéndose aprobado su redacción en la última de las sesiones indicadas.

f.) Lic. Mery del Carmen Navas, Secretaria del I. Concejo Cantonal.

SECRETARIA DEL I. MUNICIPIO DE AMBATO- Ambato, 28 de febrero del 2002.

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 128 de la Ley de Régimen Municipal, pásese el original y las copias de la reforma a la Ordenanza que regula las operaciones de limpieza y aseo público del cantón Ambato al señor Alcalde para su sanción y promulgación.

f.) Lic. Mery del Carmen Navas, Secretaria del I. Concejo Cantonal

f.) Dr. Ángel López López, Vicealcalde de Ambato.

ALCALDÍA DEL CANTÓN AMBATO.- Ambato, 28 de febrero del 2002.

Por reunir los requisitos legales y de conformidad con lo dispuesto en el artículo 129 de la Ley de Régimen Municipal, sanciono favorablemente la presente reforma a la Ordenanza que

regula las operaciones de limpieza y aseo público del cantón Ambato, para que Asesoría Jurídica Municipal continúe con el trámite legal pertinente.

f) Arq. Fernando Callejas B., Alcalde de Ambato.

CERTIFICO:

f) Lic. Mery del Carmen Navas Secretaria del L Consejo Cantonal.

Por recibida el día de hoy once de marzo del dos mil dos, la reforma a la Ordenanza que regula las operaciones de limpieza y aseo público del cantón Ambato.

f) Lic. Guadalupe Rivera López, Secretaria del Departamento de Asesoría Jurídica.

Por recibida la reforma a la Ordenanza que regula las operaciones de limpieza y aseo público del cantón Ambato, la que ha sido discutida y aprobada por el 1. Concejo de Ambato en sesiones de 19 y 27 de febrero del 2002, habiéndose aprobado su redacción en las sesiones indicadas; promúlguese de conformidad con lo dispuesto por la ley y promúlguese en el Registro Oficial

f.) Dr. Cesar Alberto Cobo Q., Procurador Síndico Municipal

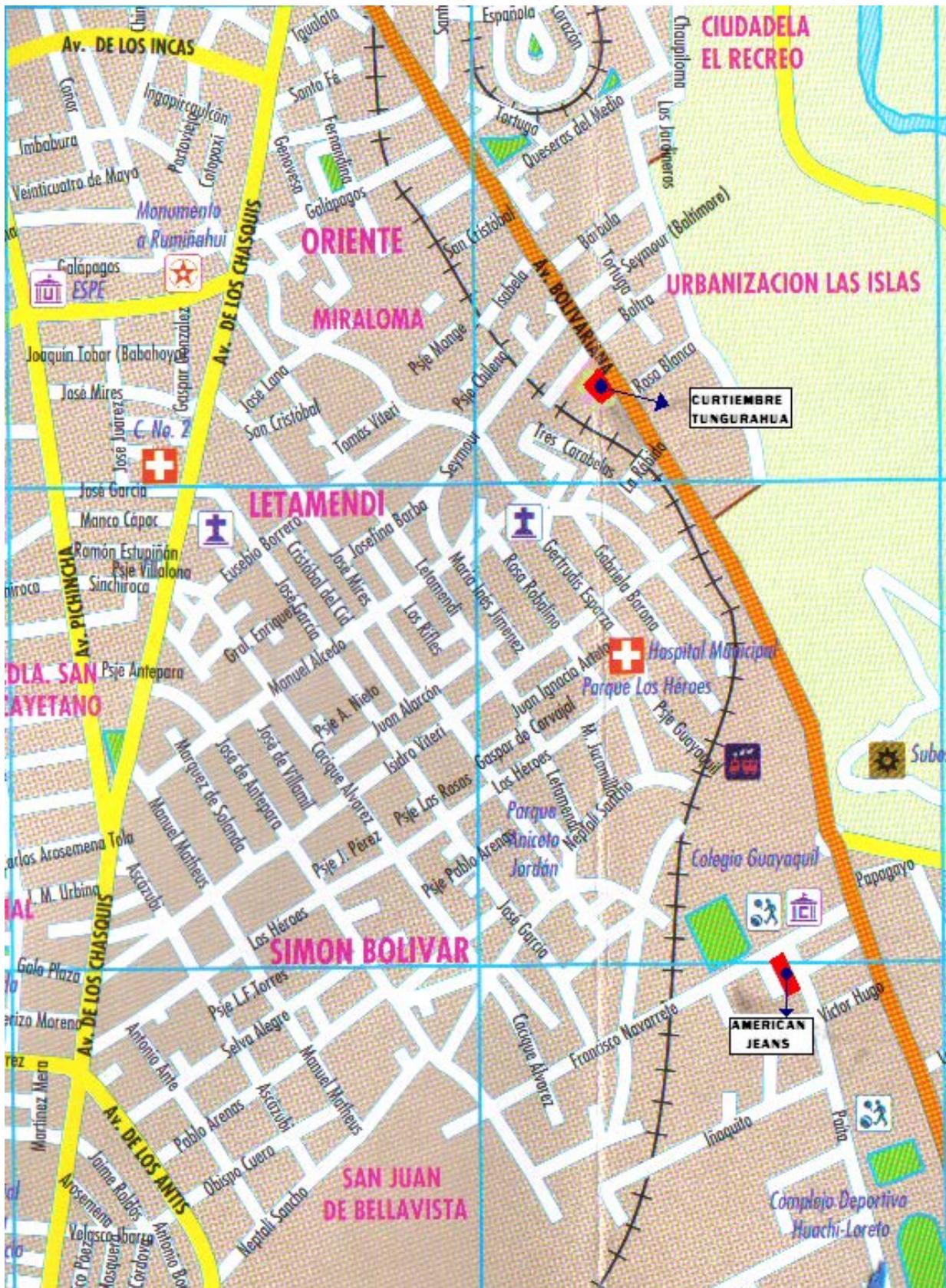
Proveyó y firmó el decreto que antecede el doctor César Alberto Cobo Quevedo, Procurador Síndico Municipal, en el día y hora señalados. Certifico.

f.) Lic. Guadalupe Rivera López, Secretaria del Departamento de Asesoría Jurídica..

En cumplimiento de la orden impartida por el doctor César Alberto Cobo Quevedo, Síndico Municipal y por disposición del Alcalde de Ambato, se publicó por bando y carteles en los lugares acostumbrados en el I. Municipio de Ambato, la reforma a la Ordenanza que regula las operaciones de limpieza y aseo público del cantón Ambato.- Ambato, 21 de marzo del 2002.

f) Lic. Guadalupe Rivera López, Secretaria del Departamento de Asesoría Jurídica.
Información Proporcionada por el CEDA (Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental)

MAPA DE LA CIUDAD DE AMBATO EN EL CUAL SE ENCUENTRAN DOS INDUSTRIAS



FICHA AUXILIAR DE UNA EMPRESA PARA LA ENTREGA DE RESIDUOS A UN A GESTORA AMBIENTAL O PERSONAL ENCARGADO

ENTREGA DE DESECHOS SOLIDOS

FPGA4000C/03-06

FECHA:			ENTREGA TOTAL Y/O PARCIAL										RESPONSABLES	
CODIGO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT. 1	CANT. 2	CANT. 3	CANT. 4	CANT. 5	CANT. 6	CANT. 7	CANT. 8	CANT. 9	CANT. 10	ENTREGADO (Nombre)	RECIBIDO (Nombre)
1	CARTON EN MAL ESTADO	KILOS												
2	ACEITE QUEMADO	UNIDAD												
3	ACERO INOXIDABLE	TONELADA												
4	ALUMINIO	KILOS												
5	BATERIAS	UNIDAD												
6	POMAS PLASTICO 5 GALONES	UNIDAD												
7	CARTON CONCENTRADO	UNIDAD												
8	CARTON CORONA	UNIDAD												
9	CARTON ROSCA	UNIDAD												
10	CHATARRA A 1	TONELADA												
11	CILINDROS DE POST-MIX	UNIDAD												
12	ENVASE DE VIDRIO EN CAJAS	KILOS												
13	FUNDAS Y SACOS	UNIDAD												
14	GASOLINA SUCIA	KILOS												
15	RESIDUO DE BUNKER	KILOS												
16	RESIDUO DE DIESEL	KILOS												
17	LAMINAS DE CARTON	UNIDAD												
18	LLANTAS SOLIDAS MT	UNIDAD												
19	LLANTAS USADAS VEH	UNIDAD												
20	PALLET DE MADERA	UNIDAD												
21	PAPEL ARCHIVO	KILOS												
22	PAPEL FILTRO	UNIDAD												
23	PLASTICO FINO (STRECK)	KILOS												
24	PLASTICO GRUESO	KILOS												
25	PLASTICO MOLIDO PET	KILOS												
26	PLEGADIZA	KILOS												
27	POMAS PLASTICO 4 GL	UNIDAD												
28	TACHOS DE ACEITE	UNIDAD												
29	TACHOS DE CLORO	UNIDAD												
30	TANQUE AZULEZ	UNIDAD												
31	TANQUES DE VIDRIO	TANQUES												
32	TANQUES METALICOS	UNIDAD												
33	TANQUES PLASTICOS BLANCOS	UNIDAD												
34	TAPAS PLASTICAS	KILOS												
35	TUBOS DE P V C	KILOS												
36	ENVASE PET SIN MOLER	KILOS												
37	LODO DE FILTRACION	KILOS												
38	LODO AGUA RESIDUALES	KILOS												
39	WIPE SUCIO	KILOS												
40	TUBOS FLUORECENTE	UNIDAD												
41	TAPAS PLASTICAS METALICAS	KILOS												
42	DESECHOS INFECCIOSOS													
43	DESECHOS CORTOPUNZANTES													
44	DESECHOS COMUNES													
45	DESECHOS RECICLADOS													
OBSERVACIONES:														

ANEXO 5

FICHA AUXILIAR SOBRE EL MANEJO Y DISPOSICION DE LOS RESIDUOS DENTRO DE UNA EMPRESA

MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS					
					REALIZADO POR:
					FECHA: FPGA4000
ÍTEM	DESECHOS	CANTIDAD MENSUAL	FUENTE DE GENERACIÓN	EMPRESA DE RECICLAJE	DISPOSICIÓN FINAL
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					1
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
OBSERVACIONES					

