

INDICE

CAPITULO 1	7
INTRODUCCION	7
CAPITULO 2	9
MARCO TEORICO	9
2.1. DESECHOS SÓLIDOS	9
2.2. CLASIFICACION	10
2.3. CARACTERISTICAS DE LOS DESECHOS SÓLIDOS	12
2.4. DESECHOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS	13
2.4.1. Desechos peligrosos	13
2.4.1.1. Tipos de desechos más comunes considerados como peligrosos....	14
2.4.2. Desechos no peligrosos	15
2.4.2.1. Tipos de desechos más comunes considerados no peligrosos	15
2.5. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES	15
2.5.1. Generación	16
2.5.2. Almacenamiento temporal	17
2.5.3. Recolección y transporte	17
2.5.4. Disposición final y tratamiento de residuos industriales y peligrosos	19
2.5.4.1. Reducción del tamaño	19
2.5.4.2. Incineración	20
2.5.4.3. Vertedero de residuos tóxicos	21
2.5.4.4. Estabilización y Solidificación	21
2.5.4.5. Minimización de Residuos Sólidos	22
2.5.4.6. Valorización de Residuos Sólidos	25
2.5.4.7. Bolsa de Residuos	28
2.5.5. Plan de Manejo Ambiental	29
CAPITULO 3	31
MARCO LEGAL	31
3.1. CONSTITUCION POLITICA DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR	31
3.2. LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL	32
3.3. CÓDIGO DE LA SALUD	33
3.4. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL	34
3.5. ORDENANZAS PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL DEL CANTÓN AMBATO	37
3.6. LA LEY DE RÉGIMEN MUNICIPAL; CON UNA ORDENANZA QUE REGULA LAS OPERACIONES DE LIMPIEZA Y ASEO PÚBLICO DEL CANTÓN AMBATO	38
3.7. REGLAMENTO DE LA CORPORACIÓN DE EMPRESAS DEL PARQUE INDUSTRIAL DE AMBATO	48
CAPITULO 4	50
METODOLOGIA	50
4.1. TRABAJO EN CAMPO	50
4.2. PROCESAMIENTO Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS	51

CAPITULO 5.....	52
DESCRIPCION E INVENTARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LAS INDUSTRIAS	52
5.1. ECUAMATRIZ.....	52
5.1.1. Aspectos Generales.....	52
5.1.1.1. Ubicación.....	52
5.1.1.2. Reseña Histórica.....	52
5.1.1.3. Producción.....	52
5.1.2. Descripción de la planta.....	54
5.1.3. Descripción de los procesos.....	54
5.1.3.1. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados.....	59
5.1.4. Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento.....	63
5.1.5. Metodología para la cuantificación.....	64
5.1.5.1. Inventario de residuos sólidos por procesos.....	64
5.2. ANDELAS.....	66
5.2.1. Aspectos generales.....	66
5.2.1.1. Ubicación.....	66
5.2.1.2. Reseña histórica.....	66
5.2.1.3. Producción.....	66
5.2.1.4. Materia prima.....	68
5.2.1.5. Organización de la empresa.....	68
5.2.2. Descripción de la planta.....	68
5.2.3. Descripción de los procesos.....	69
5.2.3.1. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados.....	72
5.2.4. Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento.....	72
5.2.5. Metodología para la cuantificación.....	74
5.2.5.1. Inventario de residuos sólidos por procesos.....	74
5.3. TECNORRIZO.....	76
5.3.1. Aspectos generales.....	76
5.3.1.1. Ubicación.....	76
5.3.1.2. Reseña Histórica.....	76
5.3.1.3. Producción.....	76
5.3.1.4. Materia prima.....	76
5.3.1.5. Organización de la empresa.....	77
5.3.2. Descripción de la planta.....	77
5.3.3. Descripción de los procesos.....	78
5.3.3.1. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados.....	79
5.3.4. Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento.....	79
5.3.5. Metodología para la cuantificación.....	82
5.3.5.1. Inventario de residuos sólidos por procesos.....	82
5.4. TEXTILES BUENAÑO.....	84
5.4.1. Aspectos generales.....	84
5.4.1.1. Ubicación.....	84
5.4.1.2. Reseña histórica.....	84
5.4.1.3. Producción.....	84
5.4.1.4. Materia prima.....	84
5.4.1.5. Organización de la empresa.....	85
5.4.2. Descripción de la planta.....	85
5.4.3. Descripción de los procesos.....	85

5.4.3.1.	Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados	86
5.4.4.	Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento	88
5.4.5.	Metodología para la cuantificación	89
5.4.5.1.	Inventario de residuos sólidos por procesos	89
5.5.	CALZADO NOVU	91
5.5.1.	Aspectos generales	91
5.5.1.1.	Ubicación	91
5.5.1.2.	Reseña Histórica	91
5.5.1.3.	Producción	91
5.5.1.4.	Materia prima	92
5.5.1.5.	Organización de la empresa	92
5.5.2.	Descripción de la planta	92
5.5.3.	Descripción de los procesos	93
5.5.3.1.	Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados	94
5.5.4.	Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento	94
5.5.5.	Metodología para la cuantificación	96
5.5.5.1.	Inventario de residuos sólidos por procesos	96
5.6.	MAKAMBA JEANS	98
5.6.1.	Aspectos generales	98
5.6.1.1.	Ubicación	98
5.6.1.2.	Reseña histórica	98
5.6.1.3.	Producción	98
5.6.1.4.	Materia prima	98
5.6.1.5.	Organización de la empresa	99
5.6.2.	Descripción de la planta	99
5.6.3.	Descripción de los procesos	100
5.6.3.1.	Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados	101
5.6.4.	Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento	103
5.6.5.	Metodología para la cuantificación	104
5.6.5.1.	Inventario de residuos sólidos por procesos	104
5.7.	SUELAS AMAZONAS	106
5.7.1.	Aspectos generales	106
5.7.1.1.	Ubicación	106
5.7.1.2.	Reseña Histórica	106
5.7.1.3.	Producción	106
5.7.1.4.	Materia prima	106
5.7.1.5.	Organización de la empresa	106
5.7.2.	Descripción de la planta	107
5.7.3.	Descripción de los procesos	107
5.7.3.1.	Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados	108
5.7.4.	Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento	108
5.7.5.	Metodología para la cuantificación	110
5.7.5.1.	Inventario de residuos sólidos por procesos	110
5.8.	RUBBERCOM	112
5.8.1.	Aspectos generales	112
5.8.1.1.	Ubicación	112
5.8.1.2.	Reseña Histórica	112
5.8.1.3.	Producción	112
5.8.1.4.	Materia prima	112
5.8.1.5.	Organización de la empresa	113

5.8.2.	Descripción de la planta	113
5.8.3.	Descripción de los procesos.....	113
5.8.3.1.	Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados	114
5.8.4.	Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento	116
5.8.5.	Metodología para la cuantificación.....	117
5.8.5.1.	Inventario de residuos sólidos por procesos	117
CAPITULO 6.....		119
PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS		119
6.1.	Plan General de Manejo de residuos sólidos.....	119
6.1.1.	Gestión.....	119
6.1.1.1.	Minimización	119
6.1.1.2.	Reciclaje.....	119
6.1.1.3.	Reprocesar.....	120
6.1.1.4.	Reusar	120
6.1.2.	Manejo de desechos sólidos.....	120
6.1.2.1.	Manejo de desechos sólidos no peligrosos	120
6.1.2.2.	Manejo de desechos sólidos peligrosos	123
6.2.	Plan de manejo de desechos sólidos para la industria ECUAMATRIZ	125
6.2.1.	Gestión.....	125
6.2.1.1.	Minimización y separación en el origen	125
6.2.1.2.	Reciclaje.....	125
6.2.1.3.	Reusar	126
6.2.1.4.	Reprocesado	126
6.2.2.	Manejo de desechos sólidos.....	127
6.2.2.1.	Manejo de desechos sólidos no peligrosos	127
6.2.2.2.	Manejo de desechos peligrosos	129
6.3.	Plan de manejo de desechos sólidos para la industria ANDELAS.....	133
6.3.1.	Gestión.....	133
6.3.1.1.	Minimización y separación en el origen	133
6.3.1.2.	Reciclaje.....	133
6.3.1.3.	Reusar	134
6.3.1.4.	Reprocesar.....	134
6.3.2.	Manejo de desechos sólidos.....	134
6.3.2.1.	Manejo de desechos sólidos no peligrosos	134
6.3.2.2.	Manejo de desechos peligrosos	137
6.4.	Plan de manejo de desechos sólidos para la industria TECNORRIZO	140
6.4.1.	Gestión.....	140
6.4.1.1.	Minimización y separación en el origen	140
6.4.1.2.	Reciclaje.....	140
6.4.1.3.	Reusar	141
6.4.1.4.	Reprocesar.....	141
6.4.2.	Manejo de desechos sólidos.....	141
6.4.2.1.	Manejo de desechos sólidos no peligrosos	141
6.4.2.2.	Manejo de desechos peligrosos	144
6.5.	Plan de manejo de desechos sólidos para la industria TEXTILES BUENAÑO	148
6.5.1.	Gestión.....	148
6.5.1.1.	Minimización y separación en el origen	148
6.5.1.2.	Reciclaje.....	148

6.5.1.3.	Reusar	149
6.5.1.4.	Reprocesar.....	149
6.5.2.	Manejo de desechos sólidos.....	149
6.5.2.1.	Manejo de desechos sólidos no peligrosos	149
6.5.2.2.	Manejo de desechos peligrosos	153
6.6.	Plan de manejo de desechos sólidos para la industria CALZADO NOVU ..	156
6.6.1.	Gestión.....	156
6.6.1.1.	Minimización y separación en el origen	156
6.6.1.2.	Reciclaje.....	156
6.6.1.3.	Reusar	157
6.6.1.4.	Reprocesar.....	157
6.6.2.	Manejo de desechos sólidos.....	157
6.6.2.1.	Manejo de desechos sólidos no peligrosos	157
6.6.2.2.	Manejo de desechos peligrosos	159
6.7.	Plan de manejo de desechos sólidos para la industria MAKAMBA JEANS	163
6.7.1.	Gestión.....	163
6.7.1.1.	Minimización y separación en el origen	163
6.7.1.2.	Reciclaje.....	163
6.7.1.3.	Reusar	164
6.7.1.4.	Reprocesar.....	164
6.7.2.	Manejo de desechos sólidos	164
6.7.2.1.	Manejo de desechos sólidos no peligrosos	164
6.7.2.2.	Manejo de desechos peligrosos	166
6.8.	Plan de manejo de desechos sólidos para la industria SUELASAMAZONAS	170
6.8.1.	Gestión.....	170
6.8.1.1.	Minimización y separación en el origen	170
6.8.1.2.	Reciclaje.....	170
6.8.1.3.	Reusar	171
6.8.1.4.	Reprocesar.....	171
6.8.2.	Manejo de desechos sólidos.....	171
6.8.2.1.	Manejo de desechos sólidos no peligrosos	171
6.8.2.2.	Manejo de desechos peligrosos	173
6.9.	Plan de manejo de desechos sólidos para la industria RUBBERCOM	175
6.9.1.	Gestión.....	175
6.9.1.1.	Minimización y separación en el origen	175
6.9.1.2.	Reciclaje.....	175
6.9.1.3.	Reusar	176
6.9.1.4.	Reprocesar.....	176
6.9.2.	Manejo de desechos sólidos.....	176
6.9.2.1.	Manejo de desechos sólidos no peligrosos	176
6.9.2.2.	Manejo de desechos peligrosos	178
CAPITULO 7.....		181
ESTUDIO ECONOMICO		181
7.1. ECUAMATRIZ		181
7.1.1.	Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos.	181
7.1.2.	Índice de generación de residuos	183
7.1.3.	Residuos valorizados y no valorizados	184
7.1.4.	Valoración de residuos	184

7.2.	ANDELAS	185
7.2.1.	Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos	185
7.2.2.	Índice de generación de residuos	187
7.2.3.	Residuos valorizados y no valorizados	191
7.2.4.	Valoración de residuos	191
7.3.	TECNORRIZO	192
7.3.1.	Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos	192
7.3.2.	Índice de generación de residuos	194
7.3.3.	Residuos valorizados y no valorizados	195
7.3.4.	Valoración de residuos	196
7.4.	TEXTILES BUENAÑO	197
7.4.1.	Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos	197
7.4.2.	Índice de generación de residuos	198
7.4.3.	Residuos valorizados y no valorizados	199
7.5.	CALZADO NOVU	200
7.5.1.	Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos	200
7.5.2.	Índice de generación de residuos	201
7.5.3.	Residuos valorizados y no valorizados	202
7.5.4.	Valoración de residuos	202
7.6.	MAKAMBA JEANS	203
7.6.1.	Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos	203
7.6.2.	Índice de generación de residuos	204
7.6.3.	Residuos valorizados y no valorizados	205
7.6.4.	Valoración de residuos	205
7.7.	SUELAS AMAZONAS	206
7.7.1.	Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos	206
7.7.2.	Índice de generación de residuos	207
7.7.3.	Residuos valorizados y no valorizados	208
7.7.4.	Valoración de residuos	208
7.8.	RUBBERCOM	209
7.8.1.	Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos	209
7.8.2.	Índice de generación de residuos	210
7.8.3.	Residuos valorizados y no valorizados	211
7.8.4.	Valoración de residuos	211
CAPITULO 8		212
CONCLUSIONES		212
8.1.	CONCLUSIONES GENERALES	212
8.2.	CONCLUSIONES ESPECIFICAS	213
CAPITULO 9		218
RECOMENDACIONES		219
9.1.	RECOMENDACIONES GENERALES	219
9.2.	RECOMENDACIONES ESPECIFICAS	220
CAPITULO 10		223
GLOSARIO		223
CAPITULO 11		228
BIBLIOGRAFIA		228

CAPITULO 1

INTRODUCCION

Las actividades industriales son, sin duda, fundamentales para el desarrollo y progreso de los pueblos, sin embargo estas actividades traen consigo una serie de problemas, uno de ellos es el manejo inadecuado de los desechos sólidos de las industrias, el cual ha causado impactos ambientales, afectaciones a la calidad de vida y limitaciones al mejor desarrollo económico de las mismas.

La variedad de impactos negativos debida al manejo inadecuado de desechos sólidos es evidente, por ello las pequeñas y grandes ciudades están conscientes de la necesidad e interés de controlar y promover la minimización de los residuos, su mejor aprovechamiento y una adecuada disposición final.

Un ejemplo de ello es la ciudad de Ambato, un territorio donde su principal fuente de ingresos son las industrias, por esta razón La Corporación de Empresarios del Parque Industrial Ambato (CEPIA), pretende mejorar la gestión de desechos sólidos que generan la variedad de industrias de la Corporación entre ellas: textiles, plásticos, metal mecánica, lavandería de jeans, calzado y suelas de caucho, y al mismo tiempo realizar un aprovechamiento sostenible de sus recursos.

En función de esto, CEPIA solicitó a la Universidad Internacional SEK, a través de la Facultad de Ciencias Ambientales, la ejecución de un proyecto para la elaboración de Planes de Manejo de Desechos Sólidos de las diferentes industrias en la ciudad de Ambato.

El Parque Industrial de Ambato posee 48 industrias en producción, algunas de las cuales no poseen una adecuada gestión de sus procesos y desechos sólidos.

Una herramienta muy útil para gestionar los desechos sólidos industriales, es la elaboración de un Plan de Manejo, el mismo que proporcionará a las empresas nuevas alternativas para la disposición final de los residuos sólidos, una optimización de sus procesos y al mismo tiempo facilitará el cumplimiento de la legislación ambiental vigente, consiguiendo de esta manera mitigar los impactos y lograr una industria con un sistema de producción sustentable.

CAPITULO 2

MARCO TEORICO

2.1. DESECHOS SÓLIDOS

Se considera desecho sólido a cualquier sustancia o material proveniente de actividades humanas, domésticas, industriales, comerciales y agrícolas, el mismo que después de ser generado debe desecharse, porque sus características no permiten su uso en el proceso que lo generó.

El desecho también puede definirse como “todo material sólido putrescible y no putrescible (excepto la excreta humana) que se descarta y que no es transportado por corrientes de aire o de líquido, y se refiere también a la parte o porción que queda o la que resulta de un proceso de descomposición o destrucción de cualquier material”.¹

Según la EPA (Enviromental Protection Agency) la definición de residuo sólido “No incluye sólidos o materiales disueltos en las aguas disueltas servidas de cualquier otro contaminante significativo en los recursos hídricos, no los sedimentos, no los sólidos suspendidos o disueltos en los efluentes de las aguas servidas industriales, ni los materiales disueltos en las aguas de los canales de descarga de irrigación, ni otros contaminantes comunes en el agua”.²

Un material se convierte en residuo cuando deja de poseer valor económico para quién desarrolla la actividad que lo produjo. Por su parte, un subproducto es un residuo proveniente de una actividad productiva o de consumo, que puede ser usado en una actividad diferente a la que lo generó.

¹ LaGrega M., (1996)

² Segura A., (2000)

Un subproducto a diferencia de un residuo tiene un valor económico, pero este tiene un valor más bajo que la materia prima de la que provino, por ejemplo el costo del acero que se usará como materia prima de un proceso, tendrá mayor costo que el acero que resulta como subproducto del mismo proceso, y que se vende como chatarra.³

2.2. CLASIFICACION

Las basuras se clasifican según su fuente productora y su composición.⁴

- De acuerdo con la fuente productora, se clasifican en:
 - a) Residenciales o Domésticas.- Son generadas en las actividades de la vivienda del hombre ó en cualquier establecimiento similar a ésta, debido a su cantidad, calidad, naturaleza, composición y volumen. Normalmente tienen alto contenido de materia orgánica.
 - b) Comerciales.- Son generadas en establecimientos comerciales y mercantiles tales como almacenes y depósitos. Generalmente presentan alto contenido de papel y cartón.
 - c) Comerciales de alimentos.- Son producidas por las cafeterías, restaurantes y hoteles y aunque las normas las consideran dentro del nombre genérico de “comerciales”, es necesario separarlas, porque, éstas presentan altos contenidos de materia orgánica.
 - d) Plazas de mercado.- Están catalogadas como “comerciales” pero su alto volumen, concentrado en pocos lugares y su alto contenido de materia orgánica, normalmente de tipo vegetal, justifican su clasificación independiente.
 - e) Industriales.- Son producidas en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción; su composición está de acuerdo con el tipo de industria.

³ Albornoz P., Polo G., (2005)

⁴ Collazos Peñaloza H., (1998)

- f) Institucional.- Son las originadas en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales y edificaciones destinadas a oficina, entre otros; normalmente tienen contenidos de materia orgánica, papel y cartón.
- g) Especiales.- Son las producidas en espectáculos lugares especiales como ferias nacionales o internacionales o en presentaciones deportivas; generalmente tienen alto contenido de papel y cartón.
- h) Barrido de calles.- Son el producto del aseo de las calles y avenidas. Presentan alto contenido de material inerte y papel.
- i) Lugares públicos.- Son las recogidas en parques o zonas de recreación; generalmente tienen altos contenidos de papel y cartón.

- De acuerdo con su composición, los residuos pueden ser:

- a) Biológicos.- Provenientes de instalaciones de servicios médicos, de enfermería y odontología, hospitales, ambulancias, laboratorios de análisis, institutos de diagnóstico, por ejemplo, entidades que se ocupan de animales víctimas o sospechosos de hidrofobia o que realizan investigaciones.
- b) Hospitalarios.- Pueden ser patógenos y no patógenos. El desecho patógeno, que en principio se recomienda sea incinerado, proviene directamente del tratamiento de enfermedades y accidentes y está constituido por gasas, ataduras, algodón, fragmentos de tejidos y orgánicos humanos provenientes de salas de cirugías, placentas, desechos de limpieza de salas de operaciones, de tratamiento de curaciones, de portadores de enfermedades transmisibles, restos de alimentos de pacientes. El desecho no patógeno es la basura restante y se clasifica de manera general, entre los domésticos y comerciales, por ejemplo, el procedente de sectores administrativos.
- c) Agrícolas.- Incluye los desechos de los cultivos que se dejan en los campos, el estiércol de los animales y los producidos en el procesamiento de alimentos.

- d) Tóxicos.- Son aquellos, que por sus características físicas o químicas, dependiendo de su concentración y tiempo de exposición, pueden causar daño y aun muerte a los seres vivos o provocar contaminación ambiental.
- e) Combustibles.- Son aquellos que arden en presencia de oxígeno por acción de una chispa o por cualquier otra fuente de ignición.
- f) Inflamables.- Son aquellos que pueden arder espontáneamente en condiciones normales.
- g) Explosivos.- Son los que generan grandes presiones en su descomposición instantánea.
- h) Radioactivos.- Son los que permiten radiaciones ionizantes en niveles superiores a las radiaciones naturales de fondo.
- i) Volatilizables.- Son los que por su presión de vapor, a temperatura ambiente, se evaporan o volatilizan.

La cantidad de residuos sólidos generada en cada una de estas clasificaciones variará de acuerdo con el tipo de población, pero por lo general, la mayor cantidad es de tipo residencial.

2.3. CARACTERISTICAS DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

Para caracterizar los desechos sólidos se deben tomar en cuenta dos puntos de vista, primero considerando los cambios en la población que los generan y segundo en sus propiedades intrínsecas.⁵

Desde el punto de vista de su población:

- Tamaño actual
- Velocidad de crecimiento
- Distribución geográfica
- Capacidad económica

⁵ Barrera C., (1997)

- Hábitos, costumbres, usos, expectativas y opiniones de la población servida acerca del servicio.
- Clima, con mayor énfasis en lo referente a temperatura y períodos lluviosos y secos.
- Topografía general del asentamiento urbano.
- Densidad de población y tendencias de urbanización.
- Características de las vías, tipo de superficie, pendientes, trazado y capacidad de tráfico.

De acuerdo a sus propiedades:

Esta caracterización es útil para determinar los factores que influyen en su almacenamiento y disposición final. Por esta razón se diferencian por sus propiedades físicas, químicas y biológicas.

- Físicas.- Como son el peso específico, el poder calorífico, olor, humedad y límite de explosividad.
- Químicas.- Contenido de carbono, nitrógeno, fósforo, potasio, material combustible, materia orgánica y materiales tóxicos.
- Biológicas.- Son el contenido proteico y humedad, ya que estos favorecen al desarrollo microbiano, de éstos, algunos pueden ser patógenos.

2.4. DESECHOS PELIGROSOS Y NO PELIGROSOS

2.4.1. Desechos peligrosos

En términos generales los residuos peligrosos son subproductos industriales y residuos de hogares, centros comerciales e instituciones (ya sean sólidos, líquidos o gases envasados) distintos a los radiactivos (o infecciosos), los cuales debido a su actividad signifiquen un riesgo para la salud y seguridad de las personas, las propiedades y el entorno. La EPA (Environmental Protection Agency) define los

residuos tóxicos por su nombre o debido a sus características, de inflamabilidad, corrosividad, reactividad y/o toxicidad.⁶

Al referirse a residuos sólidos peligrosos se habla de sólidos, lodos, alquitranes y residuos similares. No obstante, muchos líquidos son considerados tóxicos debido especialmente a su alto potencial o a que se componen de una mezcla de residuos tóxicos con agua. Es más, muchos residuos líquidos son almacenados en contenedores en su origen y transportados de este modo, convirtiéndose por tanto en residuos sólidos.⁷

2.4.1.1. Tipos de desechos más comunes considerados como peligrosos

Los residuos sólidos peligrosos encontrados comúnmente en la actividad industrial son los siguientes:⁸

- Productos químicos y sus envases
- Desechos radiactivos
- Baterías de vehículos
- Baterías de litio
- Pilas de radio
- Lámparas fluorescentes
- Tonners
- Tintas de impresora
- Desechos de carácter explosivo
- Pinturas y disolventes
- Desechos clínicos y sanitarios con características infecciosas
- Desechos contaminados con hidrocarburos
- Filtros de aire
- Aceites usados

⁶ Corbbit R. (2003)

⁷ LaGrega M. (1996)

⁸ Kiely G., (1999)

2.4.2. Desechos no peligrosos

Son aquellos que no presentan ningún riesgo a la salud o al ambiente, pueden ser reciclables o no reciclables.

2.4.2.1. Tipos de desechos más comunes considerados no peligrosos

- Papel
- Cartón
- Productos de papel
- Suelo contaminado con hidrocarburos
- Carbón activado
- Plástico
- Textiles
- Ripios
- Madera
- Cintas metálicas

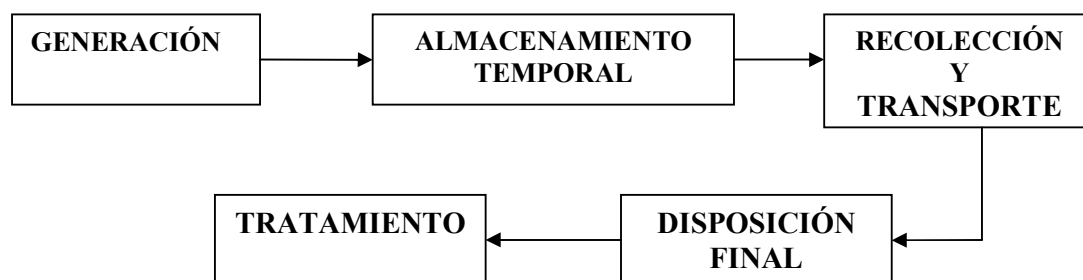
2.5. MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES

La forma más adecuada de estudiar la problemática ambiental de los residuos sólidos es analizando las fases envueltas en el manejo de los mismos y la interrelación entre dichas fases. En otras palabras, mediante el análisis sistemático del ciclo de los residuos sólidos.⁹

La Figura 1 muestra las fases que componen el manejo de los desperdicios sólidos

⁹ Rivera Cordero A., (1976)

Figura 1
Fases del manejo de residuos sólidos



Fuente: Rivera Cordero A. (1976)

2.5.1. Generación¹⁰

Todas las actividades industriales originan residuos, esto es debido a que no existe ningún proceso productivo que transforme todos los materiales de entrada en objetos o servicios. Dependiendo de la economía y de otros factores, estos “productos secundarios” pueden convertirse en residuos. Por ejemplo, la transformación del acero, aluminio, plástico y de otros compuestos en automóviles o en artículos para el hogar genera diversas cantidades de abrasivos y aceites. El revestimiento de bienes duraderos con atractivos acabados protectores genera cianuro, disolventes, ácidos concentrados y lodos de pintura. La elaboración de productos textiles genera soluciones de metales pesados, tintes y disolventes. Lo que nos indica que los residuos industriales son de muy diverso origen:

- Materiales agotados: materias primas ya utilizadas e inútiles para posteriores usos sin la aplicación de posteriores procesos.
- Productos secundarios: materiales generados en procesos específicos de fabricación de productos, que no poseen uso alguno en su forma actual sin posteriores procesamientos.
- Tratamientos: Lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales, del control de emisiones a la atmósfera, e incluso del tratamiento y recuperación de otros residuos tóxicos.

¹⁰ LaGrega M., (1996)

- Productos químicos comerciales: productos ya existentes que se convierten en residuos por distintas causas.

La generación de residuos se encuentra por lo general, de modo paralelo a la producción y a la tecnología.

2.5.2. Almacenamiento temporal¹¹

Se debe entender como almacenamiento temporal, al almacenamiento que se da a los residuos sólidos en su lugar de generación antes de la recolección para la disposición y/o tratamiento de los mismos. Esta fase es muy importante debido a que se expone a una gran población al contacto directo con los residuos y por lo tanto tiene el potencial de representar serios problemas de salud pública.

El tiempo de almacenamiento queda determinado por la frecuencia de la recolección. Esencialmente, la preocupación primordial, es evitar que se generen olores desagradables, moscas, ratas e insectos. Además del tiempo hay otros factores tales como la composición específica de los desechos, la humedad, temperatura, y modo específico de almacenaje, que afectan el potencial de estos problemas, por ejemplo un factor que afecta directamente sobre el almacenamiento de residuos es el ciclo de desarrollo de la mosca doméstica que a temperaturas normales se reproduce en nueve días, por esta razón se toma este concepto como criterio para determinar el tiempo máximo de almacenaje. Es por esto que se acepta que, normalmente, el almacenamiento de residuos no debe hacerse en un período excedente a una semana.

2.5.3. Recolección y transporte¹²

Para la recolección y transporte de los desechos sólidos se deben considerar los aspectos sanitarios, de bienestar y ambientales.

Según la Guía de Saneamiento Básico Industrial. Para una recolección adecuada es necesario tener en cuenta los siguientes factores:

¹¹ Rivera A., (1976)

¹² Barrera C., (1987)

- *Selección del tipo apropiado de recipiente.*
 - a. Según el tipo de material: metálicos, plástico rígido, bolsa plástica y bolsa de papel.
 - b. Según el tipo de desecho sólido:

Para desechos domésticos, los recipientes para su almacenamiento deben reunir las siguientes condiciones, herméticos e impermeables con tapa que ajuste adecuadamente y provista de un asa, de estructura fuerte para resistir la manipulación, resistente a la corrosión cuando es de metal, con capacidad de adecuada, de manipulación fácil y provistos de asas a los lados, con forma cónica (recipiente rígido) para que se facilite la limpieza y el retiro de los desechos.

Para desechos industriales, se pueden utilizar recipientes especiales, como contenedores con tapa de varios tamaños y formas; estos se venden de tipo fijo e intercambiable.

Si se tiene desechos públicos, el almacenamiento se realizará en recipientes metálicos, bolsas plásticas y contenedores.

Si los desechos son biológicos (basura proveniente de hospitales y establecimientos industriales) se utilizan bolsas plásticas, las cuales se depositan en contenedores especiales, señalándose los riesgos que implica su manipulación y reutilización.

- *Manipulación adecuada de desechos putrescibles.*- Generalmente son los restos orgánicos de animales y vegetales procedentes de la preparación, la manipulación y el consumo de alimentos, éstos deben ser almacenados antes de ser depositados en los recipientes y ser envueltos convenientemente en papel, así se reducen los olores desagradables durante la recolección y el transporte, se impide el acceso y la corrosión de los recipientes metálicos y además se facilita el vaciado de los recipientes.
- *Conservación higiénica de los recipientes y de sus alrededores.*- La limpieza, después de la recolección de los desechos, es muy importante para el control de

moscas y roedores, y también para la eliminación de olores. La frecuencia de lavado de los recipientes no desechables será menor si los desechos sólidos putrescibles son envueltos en papel y si el recipiente se recubre interiormente de papel u otro material descartable.

Es conveniente el tratamiento de los recipientes con insecticidas y si los recipientes se encuentran en mal estado para evitar la presencia de ratas e insectos.

- *Bases y estantes para los recipientes.*- Esta práctica presenta varias ventajas, reduce la corrosión de los recipientes, dificulta o impide el acceso de roedores y evita el viraje de los recipientes.

2.5.4. Disposición final y tratamiento de residuos industriales y peligrosos

2.5.4.1. Reducción del tamaño¹³

La reducción del tamaño es fundamental para otros sistemas de disposición como son la incineración, el compostaje, la recuperación selectiva de materiales y el vertedero controlado.

La reducción puede efectuarse por trituración (utilizado principalmente en desechos alimenticios). Los aparatos trituradores se instalan en los lavaplatos de cocinas, para triturar los restos de la preparación de alimentos, descargando el material en las tuberías sanitarias de desagüe. Estos también pueden utilizarse en cocinas de restaurantes.

Los equipos más utilizados en la reducción de tamaño son los molinos de martillos, las trituradoras de roca, los molinos de bolas y los pulverizadores.

La reducción del volumen de los desechos sólidos domésticos, comerciales e industriales, es un tipo de tratamiento que puede utilizarse en la de producción de los desechos.

¹³ Kiely G., (1999)

La reducción de tamaño tiene como ventajas sanitarias la disminución y eliminación, de la fuente de alimento y abrigo para moscas y roedores, de la cantidad de desechos almacenados, conservando el área de trabajo, la reducción de posibles siniestros como incendios, el menor costo en el transporte de los desechos y la disminución de malos olores. Como ventajas económicas se tiene mejoras en el costo del transporte de los desechos, el tratamiento de los desechos como la obtención de abono y el aprovechamiento del área destinada al relleno sanitario.¹⁴

2.5.4.2. Incineración¹⁵

La incineración de los residuos sólidos ha cobrado cierto grado de popularidad durante los últimos años. Cuando se habla de incineración se refiere a la combustión controlada en grandes cantidades, en facilidades contritas para tales propósitos.

La incineración no se considera propiamente un método de disposición final debido a que siempre resulta de ella un residuo final, el cual tiene que ser dispuesto de algún otro modo. Dependiendo de la naturaleza misma de los residuos sólidos pueden ocurrir reducciones en peso y volumen de los residuos de alrededor del 80 y 90 por ciento, respectivamente.

Uno de los problemas principales de la incineración es si se la compara con el relleno sanitario, por su alto costo tanto de capital así como por su mantenimiento y operación. La operación adecuada de un incinerador requiere personal técnico bien preparado y lo mismo sucede con su mantenimiento.

Otra dificultad de la incineración es que en ella no se considera un método de disposición final porque resulta un material residual que requiere disponerse por otro método, generalmente el relleno sanitario. Muchas veces los residuos pre-tratados se clasifican de manera meticulosa antes de la incineración para remover los materiales no combustibles y triturar la los residuos combustibles, de tal manera que la combustión ocurra más fácilmente y sea más completa, por tanto se obtiene una baja generación de material residual.

¹⁴ Barrera C., (1997)

¹⁵ Rivera A., (1976)

Un problema potencial es el de crear problemas de contaminación atmosférica. Durante el proceso de combustión se producen gases de combustión incompleta, tales como hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de azufre y material particulado. Por lo tanto los incineradores necesitan ser provistos de un equipo de control de contaminación de aire, tratando de evitar que por los problemas creados por la disposición de ellos se creen otros problemas de contaminación ambiental.

Entre las ventajas se puede mencionar que requiere poco espacio para su ubicación y se puede recuperar la energía liberada durante el proceso.

2.5.4.3. Vertedero de residuos tóxicos¹⁶

Es un terreno elegido para la disposición final de los desechos sólidos, en este lugar se realiza una impermeabilización previa, se instalan un sistema de captación de lixiviados para evitar una posible filtración al subsuelo y a las reservas de agua subterránea, así como la contaminación del aire por el biogás.

Existen también rellenos sanitarios municipales en los cuales no se lleva a cabo el proceso de macroencapsulado.

El relleno sanitario controlado de residuos tóxicos no es un tratamiento final, ni primario, éste tiene el objetivo de macroencapsular los residuos no tratables con la finalidad de que en un futuro exista la tecnología adecuada para el tratamiento de estos. Es por esto que se debe llevar un mapa de localización del relleno y disposición de los desechos dentro del mismo para tener identificado el sitio exacto de cada uno de ellos.

2.5.4.4. Estabilización y Solidificación¹⁷

La estabilización es el proceso que utiliza aditivos (reactivos) para reducir la naturaleza peligrosa de un residuo, transformando el residuo y sus constituyentes peligrosos en un bloque, con el objetivo de minimizar la velocidad de migración de los contaminantes al medio ambiente y para reducir el nivel de toxicidad.

¹⁶ Barrera C., 1987

¹⁷ LaGrega M., (1996)

La fijación se emplea a menudo como sinónimo de estabilización. La estabilización se realiza a través de la adición de reactivos que mejoran el manejo y las características físicas del residuo, disminuyen la superficie a través de la cual se puede tener la transferencia o pérdida de contaminantes, limita la solubilidad de cualquier contaminante presente en el residuo y reduce la toxicidad de los contaminantes.

Por el contrario, la solidificación se describe como el proceso en el que se añade cantidad suficiente de material solidificante, incluidos sólidos, a los materiales peligrosos para originar una masa solidificada. La solidificación de la masa se hace mediante la adición de reactivos que aumentan la resistencia disminuyendo la compresibilidad y la permeabilidad del residuo.

El potencial de pérdida de contaminantes de una masa estabilizada generalmente se determina mediante los ensayos de lixiviación. La lixiviación es el proceso por el cual los contaminantes se transfieren de una matriz estabilizada a un medio líquido.

Durante la estabilización, algunos contaminantes pueden destruirse, como es el caso de la deoloración de hidrocarburos clorados. Otros productos orgánicos pueden desaparecer como producto de la volatilización. De cualquier manera, la estabilización de contaminantes inorgánicos que se presentan en su forma atómica como cadmio, plomo, y otros metales debería imitar a la naturaleza.

2.5.4.5. Minimización de Residuos Sólidos¹⁸

El término Minimización de Residuos fue adoptado en 1980, en Estados Unidos con el surgimiento de una conciencia ambiental que dio como resultado nuevos estatutos y regulaciones de este tipo en ese país.

Minimización de Residuos deriva su significado de la aspiración de evitar la generación de residuos; o también lograr un correcto manejo de estos después de que se han creado. “Minimización de Residuos” son actividades en las cuales se intenta reducir el volumen o la toxicidad de los residuos por medio de la Reducción en la Fuente o las Técnicas de

¹⁸ Ibid

Reciclaje. La Reducción en la Fuente es una alternativa más adecuada por que permite reducir en mayor proporción la generación de residuos.

Es importante considerar que las industrias no suelen incluir conceptos ambientales dentro de los tópicos calidad de sus productos y costos de operación; sin embargo si se combinan la eficiencia y perfeccionamiento en la manufactura de productos con calidad mientras se toman en cuenta las consideraciones ambientales, grandes logros se pueden conseguir.

Los beneficios de exitosos programas de minimización de residuos acarrear reducciones en los costos de producción, eficiencia en el uso de recursos, mejora de procesos y calidad de productos y reducción de costos de generación, tratamiento y disposición final de residuos.

Existen dos métodos para minimizar residuos y son: La Reducción en el Origen y El Reciclaje Interno.

a) Reducción en la Fuente¹⁹

La Reducción de Residuos en la Fuente incluye cambios en el producto propiamente dicho y cambios de procesos dentro de los cuales están los cambios de material, cambios en la tecnología y el mejoramiento en las operaciones. En la Figura 2 se indican los métodos usados para reducir los residuos en la fuente.

- **Rediseño de Producto.-** Cambios de Producto se refiere a modificaciones en la composición del producto final o cambios en el método que use para su elaboración.
- **Cambios de Proceso.-** Esto se enfoca en como se produce un material y como puede influir al ambiente los efectos del producto final. Dentro de esto se tiene tres métodos:

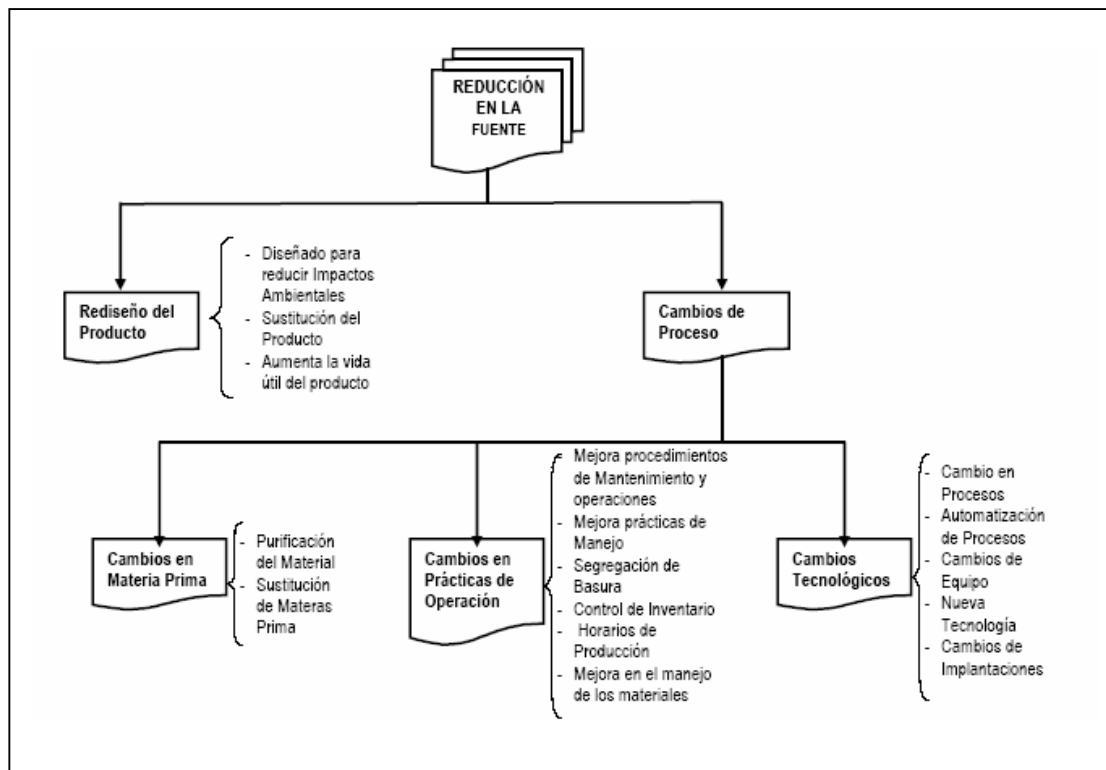
¹⁹ Dorin G. Childers

Cambios de Materia Prima.- Es una de las maneras más lógicas para reducir residuos: reemplazar los componentes contaminantes de un producto por los más amigables con el ambiente.

Cambios de Tecnologías.- Es una de las opciones menos recomendada para disminuir residuos por ser la más costosa: automatizar procesos, rediseñar equipos, implementar nuevos procesos y usar nueva tecnología es lo que incluye este método de minimización de residuos.

Cambios en las Prácticas de Operación.- Dentro de esta alternativa se encuentran la separación en la fuente que logra aumentar el ciclo de vida del residuo que puede ser útil para otra industria, el mejoramiento del manejo y operación y el inventario y control de materiales.

Figura 2
Métodos de reducción de residuos en la fuente



Fuente y elaboración: Darin G. Childers, Enviromental Economics: Profiting from Waste Minimization, p.o.

b) Reciclaje Interno

Es recapturar fracciones constituyentes útiles que estén dentro de los residuos o remover el contaminante de los residuos para que el constituyente primario pueda ser reusado dentro de los procesos industriales.

Reciclar Internamente es un proceso que se realiza dentro de la industria, y su objetivo es no desaprovechar materiales que pueden ser útiles en la misma para que ingresen nuevamente al proceso.

2.5.4.6. Valorización de Residuos Sólidos

Como su nombre lo indica, es dar valor a un material que se lo considera como un desecho, este objetivo se logra por medio de las denominadas tres “R”: Recuperación, Reciclaje y Reutilización de los materiales que puedan ser reusados. Algunas veces se tiende a incluir a la Valorización dentro de la Minimización ya que ésta es también una manera de disminuir la generación de residuos sólidos.

▪ *Reciclaje Externo de Residuos Sólidos*

El Término Reciclaje significa usar o reusar un desecho como un sustituto adecuado de un producto comercial o una materia prima en un proceso industrial. El objetivo del reciclaje es conservar los recursos naturales, disminuir costos de producción, reducir los espacios de los vertederos para su disposición final, etc.

Existen dos factores importantes que afectan la viabilidad del reciclaje que se traducen en costos elevados en relación al costo de los materiales que suelen ser baratos, el uno es el transporte de los materiales desde el lugar de donde provienen hacia el sitio en el que se van a reciclar y el otro factor es la energía necesaria para procesarlos que, por el contrario al transporte, en muchos casos es mas baja que la usada en los procesos que usan materia prima virgen.

- ***Materiales Reciclables***

- a) Plástico**

La generación de desechos plásticos depende del desarrollo industrial de cada país, aunque en la actualidad las cifras de generación están aumentando cada vez mas la tasa de generación oscila entre el “3% y 13%”²⁰ del total de residuos producidos. Ahora se están usando codificaciones para los tipos de plástico más comunes con lo que se facilita la separación y el reciclaje.

- b) Papel y Cartón**

El papel y cartón son elementos que se generan en mayor abundancia en las industrias, pero su tasa de reciclaje es baja por las siguientes razones:

- La materia prima virgen es abundante y barata.
- Hay pocos centros de recogida selectiva.
- Costos elevados en el transporte del papel en comparación a su peso específico.
- Dificultad en la limpieza y desinfección de empaque que pueden ser tóxicos.

- c) Vidrio**

La tasa de generación de este residuo es aproximadamente el 8%²¹ del total de residuos. La mayoría del vidrio reciclado se usa para fabricar envases de vidrio y en menor proporción para fabricar aislamientos de fibra de vidrio o lana de vidrio, material de pavimentación y productos de construcción, como ladrillos, azulejos de madera y terrazo y hormigón ligero espumado. Las especificaciones para el vidrio recuperado se basan en la selección por colores, y la no existencia de materiales refractarios o suciedades. Con respecto al tema, el libro Gestión Integral de Residuos Sólidos plantea lo siguiente: “El vidrio de automóvil laminado se prohíbe porque contiene una capa de plástico. El vidrio en planchas, aunque no es un material refractario, afecta a la

²⁰ Tchobanoglous G. (1998)

²¹ Tchobanoglous G., (1998)

temperatura de fundición de la mezcla y, normalmente, no se acepta en el vidrio triturado si no se conoce la cantidad de una forma fiable”.²²

d) Metales Férreos

La tasa de generación de residuos de este tipo es del 6% de latas de hojalata y de otros productos de acero, como tubería cortada o vieja, materiales desechados de la construcción, puertas de acero, despachos, estanterías, aparatos industriales, etc. El precio en el mercado de este tipo de residuos es relativamente bajo por lo cual el desarrollo del reciclaje de metales no se ha incrementado.

e) Metales no Ferrosos y Posibles Usos

La tasa de generación de metales no ferrosos es de 3.5% del total de residuos. Casi todos los metales ferrosos pueden ser reciclados, siempre y cuando no se encuentren con materiales extraños como plásticos, telas y gomas.

f) Madera

Según George Tchobanoglous: “El mercado de la madera ha aumentado en la actualidad por los altos costes de disposición final, programas de desvío y mercados de desarrollo.”²³

Los residuos de madera provienen de las siguientes fuentes: limpieza de terrenos y actividades de gestión forestal, rechazos de fábricas (tableros aglomerados, pulpa, fábricas de muebles, ebanistas, etc), palets, residuos de construcción, demolición y otros.

Las especificaciones de la madera para las empresas que van a reprocesarlas dependen de las necesidades particulares de éstas, como por ejemplo, las plantas que producen combustible que son las que cuentan con el mercado más grande del reciclaje de la madera, requieren material limpio proveniente de la construcción, demolición, palets, contenedores, matorral y recortes de árboles.

²² Ibid

²³ Ibid

g) Orgánicos

Los residuos orgánicos tienen una gran variedad de usos con el reciclaje o la reutilización como son la producción de compost, metano, compuestos orgánicos y combustibles.

h) Residuos de jardín

Las principales posibilidades para el reciclaje de residuos de jardín son: 1) la producción de compost, 2) la producción de mulch, 3) su utilización como combustible biomasa y 4) su utilización como material de cubrición intermedio en vertederos.

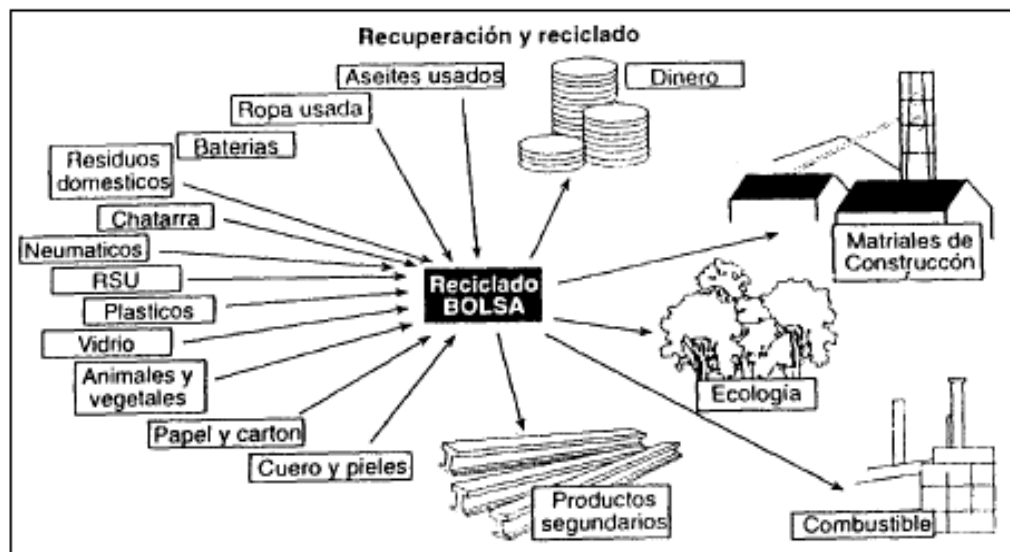
i) Demolición

Los residuos de construcción y demolición (C/D) proceden de la construcción, remodelación y demolición de edificios, de proyectos de repavimentación de carreteras, de arreglos de puentes y de limpieza asociada con desastres naturales. Normalmente, los residuos C/D están constituidos por un 40-50% de escombros (hormigón, asfalto, ladrillos, bloques y suciedad), un 20-30% de residuos misceláneos (madera pintada o contaminada, metales, productos basados en alquitrán, yeso, vidrio, bienes de línea blanca, amianto y otros residuos de aislamiento, y piezas de fontanería, calefacción e instalaciones eléctricas).

2.5.4.7. Bolsa de Residuos

La Bolsa de Residuos es una de herramienta usada para valorizar los residuos, su función es poner a conocimiento del público los diferentes materiales que se encuentran disponibles para su reutilización, reciclaje o recuperación. Las Bolsas de Residuos crean un boletín donde se exhiben las ofertas y demandas de residuos que comúnmente se agrupan en papel, plásticos, madera, metales, vidrio y textiles.

Figura 3
Esquema de bolsa de residuos



Fuente y elaboración: Juan Alfredo Pinto Saavedra, El Manejo Ambiental de Residuo. una estrategia competitiva, cap. 1, p 9

Las Bolsas de Residuos generalmente contienen la siguiente información:

- Codificación (El anunciante permanece en el anonimato)
- Tipo de material (residuo) ofertado o demandado
- Composición mas destacada del residuo
- Producción (línea de generación del residuo)
- Cantidad de Residuo y su frecuencia.
- Presentación del residuo (modo de expedición)²⁴

2.5.5. Plan de Manejo Ambiental

“El Plan de manejo ambiental (PMA) consiste en el diseño y puesta en marcha de las medidas de control de la calidad ambiental, esto es las medidas de mitigación, rehabilitación y corrección. Este plan se hace efectivo durante las fases construcción, operación y mantenimiento del proyecto, y permite mantener la calidad ambiental de acuerdo a los estándares y metas establecidas en la fase de diseño”²⁵

²⁴ Pinto Juan Alfredo, op.cit.

²⁵ Cevallos J., Ospina P., (1999)

El objetivo del PMA es proponer actividades y medidas ambientales preventivas, de mitigación, compensación, contingencia, monitoreo y auditoria. Es primordial que en cada actividad se presente el costo, cronograma de ejecución y la entidad responsable de su cumplimiento.

Un Plan de Manejo debe estar compuesto principalmente por un resumen de impactos, descripciones de las medidas de mitigación, descripción del programa de monitoreo, arreglos institucionales, programación de implementación y procedimientos de reporte y la estimación y fuentes de fondos.

Para verificar el cumplimiento de un Plan de Manejo es necesario realizar un seguimiento de la legislación y regulaciones apropiadas, mecanismos administrativos para proporcionar inspecciones, refuerzos de términos y condiciones, monitoreo y control de impactos desconocidos y participación de la población afectada.²⁶

²⁶ www.iadb.org

CAPITULO 3

MARCO LEGAL

En esta sección se pretende mostrar de forma resumida, las leyes, reglamentos y normas que se han expedido en el país, que abarcan el ámbito de residuos sólidos, haciendo énfasis en la legislación vigente en la ciudad de Ambato.

En este capítulo se citará La Constitución Política del Ecuador que es la Ley máxima a nivel nacional, y a partir de ésta, se expiden las demás leyes y sus respectivos reglamentos, La Ley de gestión Ambiental, El código de la Salud, el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), y con un mayor enfoque se citará La ley de Régimen Municipal, con una ordenanza que regula las operaciones de limpieza y aseo público del cantón Ambato y el Reglamento de la Corporación de Empresas del Parque Industrial de Ambato.

3.1. CONSTITUCION POLITICA DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR

La Constitución Política de la Republica del Ecuador es la Ley máxima a nivel Nacional, y de ésta se expiden leyes y reglamentos.

“Art. 3. Son deberes primordiales del Estado:

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

Art. 42. El Estado garantizará el derecho a la salud, su promoción y protección por medio del desarrollo de la seguridad alimentaria, la provisión de agua potable y saneamiento básico, el fomento de ambientes saludables en lo familiar, laboral y comunitario y la posibilidad de acceso permanente e interrumpido a servicios de salud, solidaridad, calidad y eficiencia.

Art. 86. 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:

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 cumplir las actividades públicas y privadas.

Art. 89. 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. Establecer estímulos tributarios para quienes realicen acciones ambientalmente sanas.

Art. 90. Se prohíben 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.”²⁷

3.2. LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL

La Ley de Gestión Ambiental expedida el 30 de Julio de 1999, tiene como fundamento establecer los principios de política ambiental; determinar obligaciones, responsabilidades, niveles de participación en la gestión ambiental y señalar los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia.

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

²⁷ Constitución Política de la Republica del Ecuador. 5 de Junio de 1998

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.”²⁸

3.3. CÓDIGO DE LA SALUD

Este cuerpo legal entró en vigencia el 8 de febrero de 1971, está directamente relacionado con el Medio Ambiente humano así como la interacción de éstos con los recursos naturales. Bajo este precepto se han considerado los siguientes artículos:

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

Art. 31.- 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 basuras en los lugares no autorizados o permitir que se acumulen en patios, predios o viviendas.

Toda unidad de vivienda debe contar con un recipiente higiénico para el depósito de la basura, de acuerdo con el diseño aprobado.”

²⁸ Ley de Gestión Ambiental del Ecuador. 30 de Julio de 1999

3.4. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA

LIBRO VI DE LA CALIDAD AMBIENTAL

El Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundario contiene dentro de sus reglamentos el Título II denominado Políticas Nacionales de Residuos Sólidos, de donde son relevantes los siguientes artículos:

“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:

- 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.
- 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.
- 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.
- Desarrollo de sistemas de vigilancia epidemiológica en poblaciones y grupos de riesgo relacionados con la gestión integral de los desechos sólidos.
- Promoción de la educación ambiental y sanitaria con preferencia 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:

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

- Ordenamiento jurídico del sector mediante la codificación, racionalización y simplificación de los mecanismos de cumplimiento, control y sanción de la normativa existente.
- 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.

De la misma forma el Título V perteneciente a texto mencionado contiene el Reglamento para la Prevención y Control De La Contaminación por Desechos Peligrosos, de donde es necesario recalcar:

Art. 153. Los desechos peligrosos comprenden aquellos que se encuentran determinados y caracterizados en los listados de desechos peligrosos y de normas técnicas aprobadas por la autoridad ambiental competente por 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 ambientales seguras, evitando su contacto con el agua y la mezcla con aquellas que sean incompatibles.
3. Disponer de instalaciones adecuadas para realizar el almacenamiento temporal de los desechos, con accesibilidad de los vehículos colectores.
4. Realizar la entrega de los desechos para su adecuado manejo, 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 o de las autoridades 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 éste, 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 información 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.

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

Los recicladores llevarán una estadística de las cantidades recicladas y de los desechos producidos por efecto del reciclaje, de la cual reportarán en forma anual al MA y a las autoridades seccionales que tengan la delegación respectiva.”²⁹

²⁹ libro 6 de la Calidad Ambiental. Texto Unificado de legislación Ambiental Secundario

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, posee una ordenanza aprobada el 29 de Mayo de 1998, con la finalidad de crear una conciencia sanitaria y ambiental para proteger los recursos aire, agua y suelo; y a la vez tomar acción de prevención y control en cuanto a contaminación por ruido, radioactividad y generación de desechos.

“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 Suelo y Criterios de Remediación para Suelos Contaminados; la Norma de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos no Peligrosos, contemplados 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 aplicaran el reglamento establecido por esta Ordenanza:

Para ejercer actividades industriales, comerciales, agrícolas, artesanales, de servicio o de otra índole que produzcan u originen contaminación, dentro de la jurisdicción del cantón 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.”³⁰

3.6. 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 : CANTON AMBATO: REFORMA A LA ORDENANZA QUE REGULA LAS OPERACIONES DE LIMPIEZA Y ASEO PUBLICO
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 que 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.

³⁰ Ordenanza Municipal del Cantón Ambato. 29 de Mayo de 1998

CAPITULO I

DE LA JURISDICCION 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.

CAPITULO II

DEL ASEO PUBLICO

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 kioskos, 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.

CAPITULO III

DE LA LIMPIEZA EN ESPECTACULOS PUBLICOS

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 políticos 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 realiza actividades con puestos ambulantes o los vehículos que expenden, transportan o manipulan alimentos 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 en la zona.

CAPITULO IV

DE LA PROMOCION

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 promejuoras, 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, 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 ambiental 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.

CAPITULO 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 conviniere a sus intereses y que preserven la salubridad del cantón.

CAPITULO 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.

CAPITULO 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 diez 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.

CAPITULO 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, solares, 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 ciudad y la zona urbana de las parroquias del cantón Ambato;
- f) Quienes utilicen las vías y lugares públicos para sus necesidades fisiológicas;

- g) Quienes dañen o destruyan los contenedores, papeleras, canastillas y demás mobiliario urbano colocado para la disposición de basura colocados en los diferentes lugares de la ciudad;
- h) Los transportistas que no lleven funda o recipiente de basura en su vehículo; i) Quienes depositen escombros, procedentes de cualquier clase de obra, en lugares no permitidos por la Dirección de Higiene y Departamento de Obras Públicas Municipales;
- j) 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;
- k) 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;
- l) 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;
- m) Las instituciones públicas y privadas que no dispongan de recipientes para la basura a la entrada de sus locales para el uso de los transeúntes; y,
- n) 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 transeúnte 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 consideradas para el premio "AMBATO LIMPIO" y además menciones honoríficas que serán 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.

DISPOSICION FINAL

Art. 36 Deróguense todas las disposiciones que se opusieren a la presente ordenanza.

Art. 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. Angel López López, Vicealcalde de Ambato.

ALCALDIA DEL CANTON 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 I. 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 I. 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. César 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, Procurador 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.)”³¹

³¹ Información Proporcionada por el CEDA (Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental)

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 regirá, especialmente, por las normas contenidas en el título XXIX del libro I 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.”³²

³² Estatutos de la Corporación de Empresas e Industrias del Parque Industrial de Ambato. 11 de Septiembre del 2002.

CAPITULO 4

METODOLOGIA

Para la obtención y análisis de la información de las ocho empresas en estudio, el trabajo se dividió en 2 etapas: trabajo en campo y recolección de información a través del procesamiento y evaluación de resultados.

4.1. TRABAJO EN CAMPO

- Se realizaron visitas a las ocho empresas en estudio, los días viernes de cada semana partir del mes de enero, excluyendo feriados e imprevistos.
- En las visitas iniciales se reconocieron los procesos de producción, la disposición actual de los desechos y el lugar donde se encuentran almacenados. Para ello fue necesario realizar entrevistas a Gerentes, Jefes de Producción y personal de mantenimiento, también se solicitó información complementaria como planos de las empresas, organigramas, diagramas de procesos productivos, fotografías y observación directa.
- En las visitas siguientes se realizó la clasificación y cuantificación de los desechos de las empresas, entregándose una ficha de generación de residuos (Ver anexo 1), la cual identificaba los residuos sólidos que genera cada industria y el período de tiempo para su cuantificación. Para esto, la ficha se distribuyó a todas las áreas de producción.
- Se realizaron también salidas para investigar los sitios donde se podría dar una disposición final adecuada a los diferentes residuos, como son gestoras ambientales, empresas que reutilizan residuos y el relleno sanitario de la ciudad de Ambato.

4.2. PROCESAMIENTO Y EVALUACIÓN DE RESULTADOS

- Se realizó una recopilación de información bibliográfica, en las bibliotecas de la Universidad Internacional SEK, Universidad San Francisco, Escuela Politécnica Nacional, Fundación Natura, documentos proporcionados por las empresas e Internet.
- Se analizaron los datos obtenidos en campo y se procedió a la elaboración del Inventario de Residuos, el cual indica la cantidad mensual de cada desecho que generan las industrias y su disposición actual.
- Se revisó la Legislación Ambiental vigente.
- Se analizaron las posibles alternativas de gestión de los residuos para cada empresa.
- El diseño de los Planes de Manejo, se realizó en base a la norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos del Anexo 6 del TULAS y para los desechos peligrosos en la norma del Libro VI, Título V del TULAS.*
- Por último se evaluó económicamente la gestión final de los residuos, tratando, en lo posible, encontrar beneficios para las industrias.
- Para organizar y analizar la información y los datos obtenidos, se elaboraron cuadros y diagramas de flujo.

* TULAS: Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria.

CAPITULO 5

DESCRIPCION E INVENTARIO DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LAS INDUSTRIAS

5.1. ECUAMATRIZ

5.1.1. Aspectos Generales

5.1.1.1. *Ubicación*

ECUAMATRIZ se encuentra ubicado en la calle #4 y letra F al interior del Parque Industrial Ambato, de la ciudad de Ambato.

5.1.1.2. *Reseña Histórica*

Es una industria que se encuentra en producción desde 1987 al sur de la ciudad de Ambato, y desde 1998 dentro del Parque Industrial Ambato.

5.1.1.3. *Producción*

La empresa ofrece una variedad de productos, los cuales se han dividido en cuatro tipos así:

- a. Herramientas para construcción, como carretillas y palas
- b. Cajetines de medidores eléctricos para la empresa eléctrica
- c. Piezas para el sistema de escape para automóviles
- d. Piezas para el ensamblaje de electrodomésticos de línea blanca

Las herramientas para construcción se distribuyen a varias ferreterías en Ambato, Quito, Guayaquil y Riobamba; los cajetines de medidores eléctricos se venden a la Empresa

Eléctrica Ambato; las piezas para el sistema de escape para automóviles se vende a Aymesa (ensambladora de vehículos Chevrolet) y las piezas para ensamblaje de electrodomésticos de línea blanca se entrega a Indurama.

La producción mensual de los diferentes productos se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 1
Producción mensual de ECUAMATRIZ

PRODUCTO	Unidades/mes
Carretillas	800
Palas	2500
Cajetines	15000
Bisagras	16000
Tubo reguladores	60000
Piezas para escape	250
TOTAL	94550

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 1 de Mayo del 2005

5.1.1.2. Materia prima

Los materiales utilizados para la fabricación de los productos antes mencionados se detallan a continuación:

- Planchas de tol laminado en caliente y en frío de 0.7 mm, 0.9 mm, 1.4mm y 2 mm de espesor
- Tablones de madera semidura
- Caucho en bruto
- Tubos metálicos de 3 metros

La maquinaria y equipos que emplea Ecuamatrix para su trabajo consiste en: tornos, fresadoras, taladros, hornos, prensas, guillotina, curvadora, equipo de pintura, soldadoras y compresores.

5.1.1.3. Organización de la empresa

La empresa se encuentra organizada en diferentes secciones:

- a. Presidencia
- b. Gerencia
- c. Área administrativa:
 - Departamento de Recursos Humanos
 - Contabilidad
 - Diseño e Ingeniería
 - Compras y Ventas
- d. Área de Matricería
- e. Producción
- f. Mantenimiento
- g. Bodegaje.

El personal con el que cuenta es de ochenta empleados, entre el área de oficina y el área de producción; en ciertas secciones como la de soldadura, ensamblaje y pintura se trabaja interrumpidamente las veinte y cuatro horas del día, divididas en turnos de ocho horas; el personal restante labora las ocho horas normales diarias.

5.1.2. Descripción de la planta

ECUAMATRIZ es una industria que tiene un área de 2800 m², la cual se encuentra distribuida en un galpón donde se llevan a cabo toda las actividades de producción y bodegaje; detrás de éste se encuentra un patio de almacenamiento de residuos y en la parte frontal se ubica toda el área de oficinas.

5.1.3. Descripción de los procesos

- RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS.- Se recibe la materia prima como las planchas de tol en diferentes espesores empacados en palets de madera, tubos metálicos de 3 m de largo y 1½ pulgada, piezas de madera y caucho; aquí se

revisa la cantidad y que todo el material se encuentre en óptima condición. A continuación se separan los materiales para que ingresen a cada proceso: metalúrgico, de carpintería y vulcanizado.

De igual manera se reciben los químicos que se van a utilizar en el proceso de fosfatizado, empacados en fundas y canecas de plástico.

a) METALURGICA

- PREPARACIÓN Y CORTE (Planchas de Tol).- El material metálico en planchas ingresa al área de corte donde una guillotina corta en caliente y en frío dependiendo del espesor del tol y del uso que se le va a dar. En esta sección se obtienen retazos metálicos sobrantes.
- PRENSADO DE LA PIEZA.- Se utilizan 3 tipos de prensas neumáticas de 250, 150 y 80 toneladas/cm² de presión, las cuales poseen diferentes matrices que son las encargadas de dar forma a las piezas de cada producto. No se obtienen residuos metálicos.
- TROQUELADO.- En esta sección se corta el exceso de metal en la pieza, para ello se utiliza una troqueladora eléctrica de 80 toneladas/cm² de presión. En esta área se obtiene el excedente de las piezas.
- REBORDEADO.- En esta sección al borde la pieza se le da un terminado curvo para un óptimo ensamblaje. Para ello se utiliza una prensa hidráulica de 50 toneladas/cm² de presión. No se obtienen residuos metálicos.
- PRENSADO DEL NOMBRE Y CODIGO.- En cada una de las piezas en esta área se graba el nombre de la empresa y el código respectivo con una prensa de 80 toneladas/ cm² de presión. No se obtiene residuos metálicos.
- PRENSADO DE OJAL.- En esta sección se perfora la pieza para instalar un perno de seguridad, se utiliza una prensa de 40 toneladas/cm² de presión. Se obtiene un excedente mínimo de residuos metálicos.

- ENSAMBLAJE.- En esta área se adhiere una pieza con la ayuda de una suelda eléctrica, la cual sirve para unir unas piezas con otras.
- FOSFATIZADO.- Esta área consta de cinco piscinas tales como:
 - Desengrasado
 - Enjuague
 - Fosfatizado
 - Enjuague y Sellado

En estos procesos se utilizan químicos a base de soda y potasa cáustica, sulfatos, sulfonatos y fosfatos, que son sustancias detergentes derivados del sodio y potasio. Este proceso tiene como objeto el saponificar las grasas orgánicas y minerales que tienen las piezas que se sumergen, formando como resultado lodos y precipitados, las cuales por su naturaleza presentan un pH alcalino de 12 a 13 y no contienen sustancias tóxicas. La adición de estos químicos se realiza cada seis meses, desalojando los sedimentos cada mes en cantidades mínimas. En esta sección no se generan residuos sólidos.

- SECADO.- Se suspende la pieza en cordeles bajo cubierta para eliminar el exceso de humedad. En esta sección no se obtienen residuos.
- PINTURA.- Esta sección consta de una cabina que utiliza un sistema de pintura electrostática en polvo. Aquí ingresa la pieza y se esparce la pintura en polvo, las partículas suspendidas caen y son recicladas para una nueva pieza. No se obtienen residuos.
- HORNO DE SECADO.- Al ingresar la pieza a esta cámara de calor continuo se sella la pintura para el acabado final, obteniéndose la pieza lista para la sección de armado del producto final.
- DOBLADORA (tubos metálicos).- El material metálico tubular ingresa a una máquina dobladora manual, donde se da la forma redonda al tubo en el que se va a ubicar el mango de la carretilla. No se obtiene residuos metálicos.

- **CURVADORA** .- En esta parte, el tubo es sometido a una máquina curvadora eléctrica, aquí se da la inclinación para que alojen llantas de la carretilla. Esta sección no genera desechos sólidos.
- **SOLDADURA**.- Los tubos son unidos con máquinas soldadoras, para formar los travesaños y de esta manera dar mayor soporte a la carretilla. En esta sección no se generan residuos sólidos.
- **TROQUELADO**.- En esta sección, se perfora el tubo para hacer los orificios donde se van a colocar los tornillos, para ello se utiliza una troqueladora. En este proceso se obtiene el excedente del material metálico perforado.
- **SOLDADURA**.- En esta área se suelda los tubos soportes para las ruedas, en el caso de que se esté fabricando una carretilla reforzada. En esta sección no se generan residuos sólidos.
- **FOSFATIZADO**.- El tubo se sumerge a través de las cinco piscinas antes mencionadas, con el objeto de desengrasar y sellar para que la pintura se adhiera de mejor manera. En esta parte no se generan residuos sólidos.
- **SECADO**.- Se suspende el tubo en cordeles bajo cubierta para eliminar el exceso de humedad. En esta sección no hay residuos.
- **PINTURA**.- Ingresa el tubo a la cabina de pintura electrostática en polvo y se somete al mismo procedimiento que se realizó para las piezas de tol. En esta área no se generan residuos.
- **HORNO DE SECADO**.- El tubo ingresa a una cámara de calor continuo para sellar la pintura y darle un acabado final, obteniéndose la pieza lista para que pase a la sección armado del producto final.

b) CARPINTERÍA

- CORTE Y PREPARACIÓN.- Ingresa la madera en forma de tablones, luego es cortada en un formato único de 45 x 5 x 5 cm. En esta sección se obtiene partículas de madera (aserrín).
- SECADO.- En esta sección se apilan las piezas de madera bajo cubierta y se obtiene un secado uniforme. No se generan desechos sólidos.
- TORNEADO.- Con la ayuda de un torno se da la forma para el mango de la herramienta, en este caso la pala; posteriormente pasa a el área de armado final de la herramienta. Se obtiene partículas de madera (aserrín).

c) VULCANIZADO

- CORTE Y PREPARACIÓN.- Se corta el caucho en bruto en pedazos pequeños con la ayuda de una guillotina. Se obtiene como desecho retazos pequeños de caucho.
- VULCANIZADO.- Con la ayuda de una prensa vulcanizadora se funde el caucho para posteriormente moldear a la forma de neumático. No se obtienen desechos sólidos.
- PULIDO.- Se elimina el excedente de los bordes del neumático, para ello se utiliza una máquina roedora. Se obtiene como desecho polvillo de caucho.
- PINTURA.- El neumático es pintado manualmente de color negro con un soplete, para obtener un mejor acabado. En esta sección no se obtiene residuos.
- ENLLANTAJE.- En este proceso se instala un bocín en el aro para continuar al proceso de armado final.

d) ARMADO Y EMBALAJE

- Aquí se unen todas las piezas elaboradas anteriormente, para formar la herramienta final como son las carretillas, palas, machetes, serruchos, cajetines de medidores eléctricos, bisagras, marco para cocinas, tapas para parachoques, tapas para silenciador, tubo de escape, etc. Luego son enviadas a la sección de embalaje, donde se empacan en forros de plástico y cajas de cartón según el tipo y número de herramientas pedidas por los compradores. No se obtienen residuos sólidos.

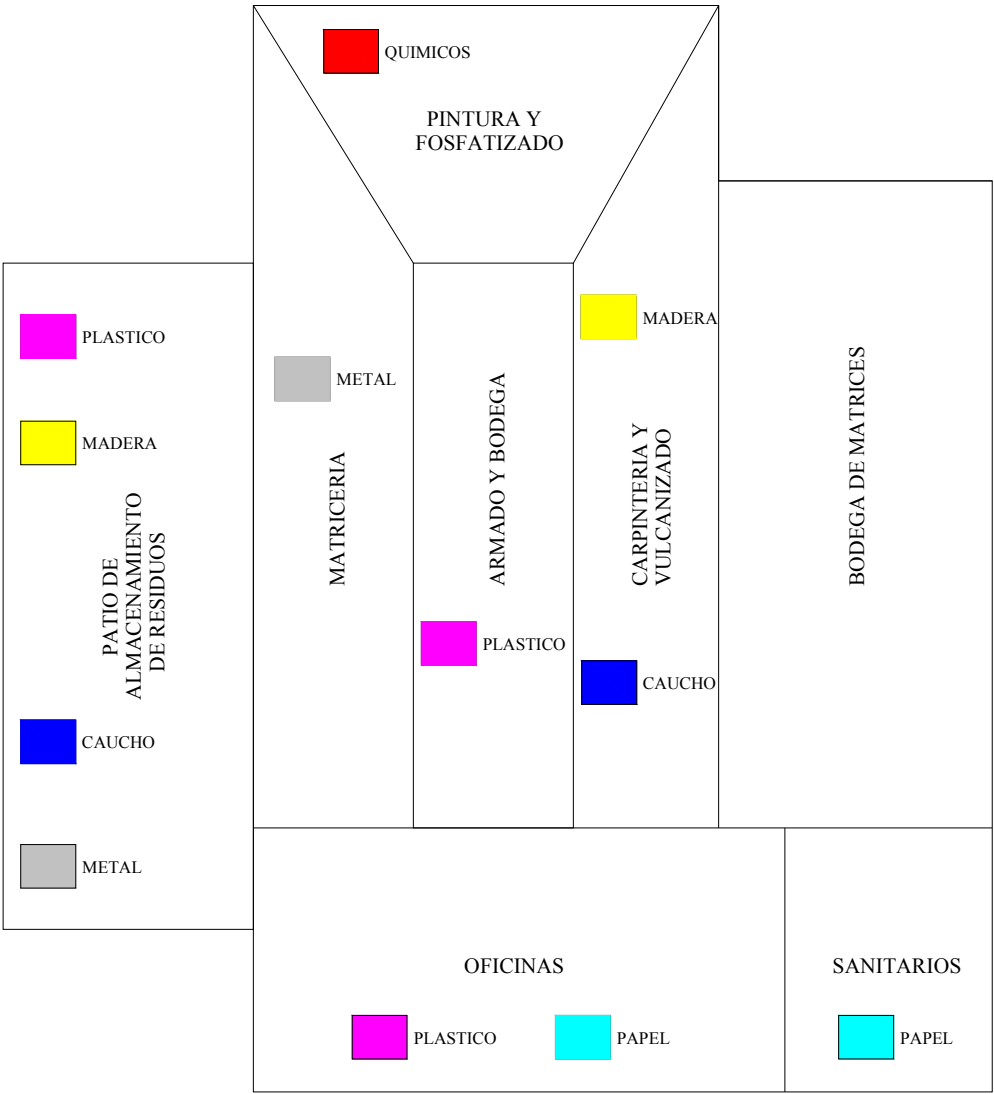
5.1.3.1. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados

En el siguiente diagrama de flujo se muestran los diferentes procesos de metalurgia, carpintería, vulcanizado y ensamblaje que se llevan a cabo en la empresa, los cuales están identificados con la flecha de secuencia de color verde y de igual manera se identifican los puntos de generación de residuos sólidos industriales; las flechas rojas señalan los componentes que ingresan a los procesos y las flechas azules indican la salida de los residuos.

5.1.4. Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento

En el Gráfico 4 se identifican los diferentes puntos de generación de residuos, así como el tipo de residuo producido en esa área, los cuales están identificados con un color específico para cada residuo.

Gráfico 4
Puntos de generación de residuos sólidos ECUAMATRIZ



Los espacios destinados para la disposición interna de los residuos se describen en el cuadro que se encuentra a continuación:

Cuadro 2

Áreas de disposición interna de residuos sólidos industria ECUAMATRIZ

AREA	RESIDUOS ALMACENADOS
Patio de almacenamiento de residuos	Chatarra, retazos de caucho, aserrín
Contenedor metálico (2m ³)	Canecas, fundas plásticas, papel, cartón, polvillo de caucho.

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 1 de Mayo del 2005

5.1.5. Metodología para la cuantificación

Para la cuantificación de desechos sólidos se realizó un seguimiento de cinco días laborables desde el día 7 de marzo hasta el 11 de marzo del 2005; durante los cuales se pesaron: chatarra y retazos de caucho recogidos en el patio, lo que facilitó su cuantificación; los residuos como fundas de plástico, canecas, papel, cartón, residuos alimenticios se acumulan en el contenedor metálico, para lo cual se separó desde la fuente de generación para de esta manera poder pesarlos.

Para facilitar el trabajo se entregó una ficha de generación de residuos (Ver anexo1), que fue distribuida a todas las áreas de la planta para realizar el respectivo pesaje durante el período de muestreo.

5.1.5.1. Inventario de residuos sólidos por procesos.

En el Cuadro 3, se muestran los resultados de la cuantificación de los residuos, dentro del período ya mencionado con proyección a un mes y la disposición actual de los mismos.

Cuadro 3
Inventario de residuos sólidos de ECUAMATRIZ

ORDEN	RESIDUO	PROCESO	CLASE	CANTIDAD kg/mes	DISPOSICION ACTUAL
1	Chatarra	Matricería	inorgánico	3268,98	Venta para reciclar
2		Corte de planchas de tol			
3		Troquelado			
4		Prensado de ojal			
5	Aserrín	Corte de tablonos	orgánico	171,78	Relleno sanitario
6		Torneado			
7	Retazos de caucho	Corte de caucho en bruto	orgánico	40,8	Reprocesado (vulcanizado)
8	Polvillo de caucho	Pulido de bordes	orgánico		Relleno sanitario
9	Fundas de plástico	Bodega	RTP	1	Relleno sanitario
10	Canecas de plástico	Bodega	RTP	0,09 2 unidades/año	Relleno sanitario
11	Palest de madera	Bodega	orgánico	360 30 unidades/mes	Reuso dentro de la empresa (para transportar materiales)
12	Papel	Oficinas	orgánico	47,88	Relleno sanitario
13		Bodega	orgánico		
14	Cartón	Bodega	orgánico	32,4	Relleno sanitario
15	Residuos Alimenticios	Comedor	orgánico	287,1	Relleno sanitario

Fuente: Ing. Eduardo Gavilanes, Jefe de ventas

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 1 de Mayo del 2005

5.2. ANDELAS

5.2.1. Aspectos generales

5.2.1.1. *Ubicación*

ANDELAS es una fábrica textilera, que se encuentra ubicada al interior del Parque Industrial, en la tercera etapa calle A, de la ciudad de Ambato.

5.2.1.2. *Reseña histórica*

Es una industria que se fundó el 31 de Mayo de 1993 con cinco socios, el padre y sus cuatro hijos. Durante ocho años se dedicaron a elaborar tejido de punto. Desde el año 2001 su fábrica se encuentra en el Parque Industrial.

5.2.1.3. *Producción*

ANDELAS tiene una producción total de 30 toneladas de tela al día. Los tipos de tela que se fabrican dependen del uso que se le dará a cada una; lo que diferencia una tela de otra es la calidad de hilo que se utiliza y el tipo de tejido. La producción mensual varía, ya que es una empresa que trabaja bajo pedido, por lo tanto tiene temporadas altas y bajas.

En el cuadro que se muestra a continuación se detallan los diferentes tipos de tela que se fabrican y la producción media mensual.

Cuadro 4
Producción mensual de ANDELAS

PRODUCTO	kg/mes
Interlock acanalado open end	77,55
Fleece poli-algodón peinado (calentadores)	8281,31
Fleece poli-algodón open end (calentadores)	3665,18
Fleece acrílico	193,32
Jersey poli-algodón peinado (camisetas, ropa interior)	6616,04
Jersey poli-algodón open end (camisetas, ropa interior)	1492,78
Rib poli-algodón peinado (cuellos)	348,17
Rib poli-algodón open end (cuellos)	63,36
Rib acrílico	57,25
Poliéster perforado (exteriores y pantalonetas)	1511,77
Pique peinado (camisetas)	31,09
Pique open end (camisetas)	112,42
Licra	1159,72
TOTAL	23609,96

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 15 de Enero del 2005

La tela se vende en varias ciudades del país, un 70% se distribuye en Ambato y el 30% en Quito, Riobamba, Cuenca y Guayaquil.

5.2.1.4. *Materia prima*

Los materiales que utilizan básicamente son: hilo peinado (mejor calidad) de poli-algodón, que son importados el 80% de Indonesia y el 20% es hilo open end, el cual es adquirido en la ciudad de Ambato.

Para tinturar las telas, se utilizan una variedad de químicos y colorantes, que se proveen en la ciudad de Ambato.

5.2.1.5. *Organización de la empresa*

La empresa se encuentra organizada en las siguientes secciones:

- Gerencia
- Administración
- Producción
- Bodega.

El personal que trabaja en la fábrica consta en total de 24 personas, 20 en el área de producción y 4 en el área administrativa con una jornada de trabajo de 24 horas; por lo que existen 3 turnos de 8 horas cada uno, con una hora de descanso para el refrigerio, para lo cual la empresa contrata un servicio de bufete que es transportado en recipientes térmicos.

5.2.2. Descripción de la planta

ANDELAS, posee un área total de 5400 m². En la parte frontal de la empresa se ubica el área de Gerencia y administración, detrás de ésta se encuentra el área de producción, donde se ha delimitado el área de tejeduría de los demás procesos de producción

En la parte lateral se sitúa una sección cubierta, donde almacenan los productos químicos y colorantes, frente a ésta se encuentra un patio cubierto; aquí se halla un caldero que sirve para generar el vapor que se necesita en el proceso de tinturado y junto a éste una planta de tratamiento de agua, que sirve para acondicionar el agua que

ingresa a los procesos, principalmente para controlar su dureza y liberarla de impurezas; este caudal proviene del Canal de Riego de la ciudad Latacunga.

La planta de tratamiento consta de los siguientes compartimentos:

- 1.- Sedimentación
- 2.- Criba
- 3.- Floculación
- 4.- Trampa de Grasa
- 5.- Filtro de Arena

Se han hecho análisis anteriormente de la condiciones del agua de descarga al ambiente y se han determinado las siguientes características:

- pH 6
- Temperatura de 40°C
- Colorantes

Actualmente no se da tratamiento al agua de descarga.

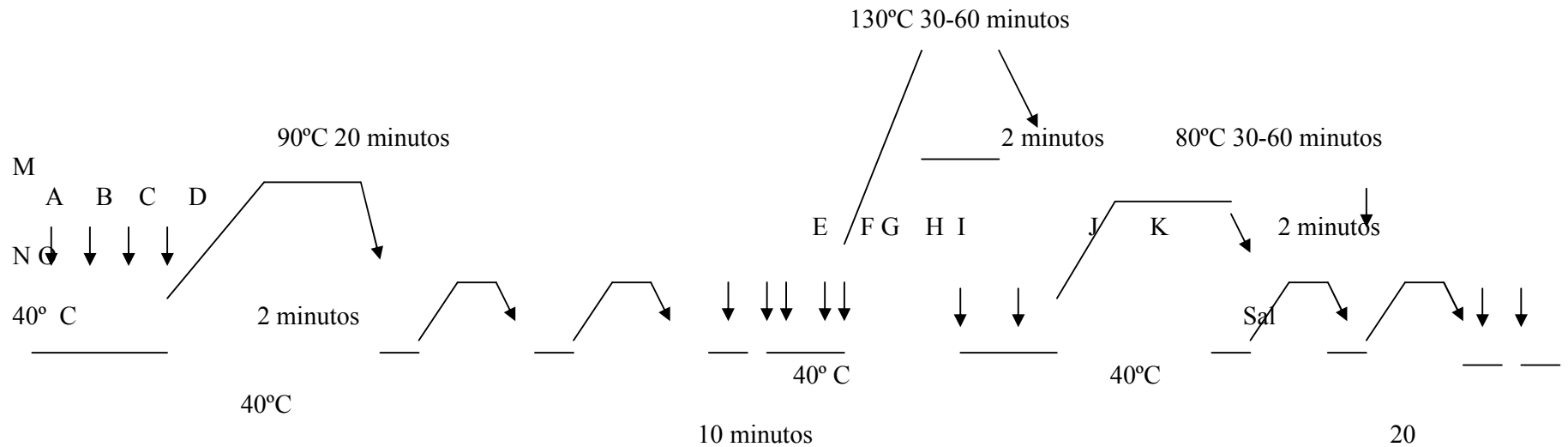
5.2.3. Descripción de los procesos

- **TEJEDURÍA.-** En este proceso se utilizan máquinas tejedoras overlock y de puntada recta, las cuales tejen el algodón y el poliéster para elaborar la tela. Los rollos de hilo son de 25 o 30 Kilos de 100 m cada uno y luego se forman los lotes que son la unión de 15 a 18 rollos. Formados los lotes se procede a la revisión de la tela. Los residuos que se obtienen en este proceso son los restos de hilos, pelusas y conos de cartón donde se enrollan los hilos.
- **PLEGADO.-** En esta sección, con la ayuda de una máquina plegadora se forman las cuerdas, que son la unión de 5 rollos, los cuales son preparados para tinturación.
- **TINTURADO.-** Para realizar este proceso se necesitan dos máquinas: en la una entran 3 cuerdas de 150 kilos y en la otra 2 cuerdas de 100 kilos. Este proceso es

el más complejo ya que se utiliza agua, vapor (caldero), productos químicos y colorantes. Para este proceso se necesitan 10 horas en las cuales se tinturan 450 kilos de tela. De este proceso se obtienen como residuos tanques plásticos y metálicos (envases de los colorantes), fundas plásticas y cajas de cartón, que son los recipientes de todos los químicos que se utilizan.

- **EXPRIMIDOR.-** En este proceso se elimina el exceso de agua, para ello se utiliza una máquina exprimidora, en la cual entran 2 rollos de tela, eliminando un 70% de humedad.
- **SECADO.-** Para este proceso se utiliza una máquina secadora, para eliminar por completo el agua restante. Esta máquina funciona con gas y aire caliente.
- **PLEGADO.-** Se realiza el plegado de la tela ya tinturada y seca. Este proceso elimina pelusas y retazos de tela.
- **PERCHADORA.-** En esta área solo ingresa la tela fleece, ya que al ser utilizada para calentadores tiene un exceso de pelusas al revés de la tela y esta máquina lo que hace es raspar este exceso. En esta sección se obtiene como residuo retazos de tela y pelusas.
- **CALANDRA.-** Este proceso se lo lleva a cabo en todos los tipos de tela y consiste en una máquina que plancha a 180° C y luego se procede a cortar las cuerdas y formar los rollos.
- **EMPAQUE Y BODEGAJE.-** En esta sección la tela se empaca por colores, tamaños, diseños y se prepara para su venta y distribución.

Dentro de todos los procesos que intervienen en la producción textil el más complejo es la tinturación la cual la vamos a describir a continuación con un gráfico:



minutos

- A.- Detergente
- B.- Sosa Cáustica: elimina el algodón
- C.- Estabilizador de Peróxido
- D.- Peróxido: blanqueador previo
- E.- Ácido Fórmico: sirve para neutralizar
- F.- Dispersante
- G.- Ácido Fórmico: para obtener un pH 4.5
- H.- Antiquiebre: para eliminar la fricción de la máquina con la tela
- I.- Colorante: para el poliéster
- J.- Igualante: para el algodón
- K.- Colorante: para el algodón
- L.- Carbonato de Sodio: fija el colorante
- M.- Coloide Protector (detergente): elimina los residuos de colorante
- N.- Fijador + Ácido Fórmico: asegura una mejor fijación y mantiene el pH en 5.5
- O.- Suavizante + Ácido Fórmico : mantiene el pH en 5.5

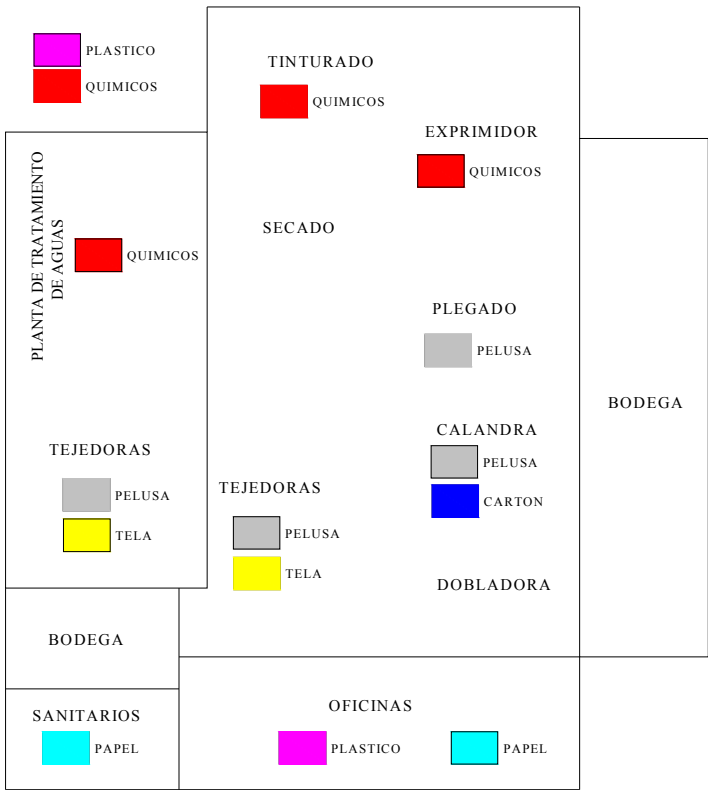
5.2.3.1. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados

En el Gráfico 6 se muestran los diferentes procesos que se llevan a cabo para la fabricación de tela, los cuales están identificados con las flechas de secuencia de color verde, de igual manera se identifican los puntos de generación de residuos sólidos industriales con las flechas de color azul y los componentes que ingresan a los procesos se identifican con las flechas de color rojo.

5.2.4. Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento

En el Gráfico 5 se identifican los diferentes puntos de generación de residuos en la empresa, así como el tipo de residuo producido en cada área, los cuales están identificados con un color específico.

Gráfico 5
Puntos de generación de residuos sólidos ANDELAS



Los lugares destinados para la disposición interna de los residuos, se indican en el cuadro que se encuentra a continuación:

Cuadro 5

Áreas de disposición interna de residuos de ANDELAS

AREA	RESIDUOS ALMACENADOS
Cuarto de almacenamiento de residuos	Retazos de tela, plásticos, pelusa, conos y cajas de cartón
Cuarto de químicos	Tanques plásticos y metálicos
Contenedor metálico	Papel de oficina, basura en general.

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 15 de Enero del 2005

5.2.5. Metodología para la cuantificación

Para la cuantificación de desechos sólidos se realizó un seguimiento de cinco días laborables desde el día 10 de enero hasta el 14 de enero del 2005, durante los cuales se pesaron retazos de tela, plásticos, conos y cajas de cartón, recogidos independientemente en una sección de la empresa; los tanques plásticos y metálicos se almacenan en el cuarto de químicos, lo que facilitó su cuantificación. Los residuos como papel, residuos alimenticios y basura en general se acumulan en el contenedor metálico, para lo cual se separó desde la fuente de generación para de esta manera poder pesarlos.

Para facilitar el trabajo se entregó una ficha de generación de residuos (Ver anexo1), que fue distribuida a todas las áreas de la planta para realizar el respectivo pesaje durante el período de muestreo.

5.2.5.1. Inventario de residuos sólidos por procesos

En el Cuadro 6, se muestran los resultados de la cuantificación de los residuos, dentro del período ya mencionado con proyección a un mes y la disposición actual de los mismos.

Cuadro 6
Inventario de residuos sólidos de ANDELAS

ORDEN	RESIDUO	PROCESO	CLASE	CANTIDAD kg/mes	DISPOSICION ACTUAL
1	Retazos de tela	Plegadora	orgánico	14,94	Venta para reuso
		Perchadora	orgánico		
2	Pelusas	Tejeduría	orgánico	90	Venta para reuso
		Plegadora	orgánico		
		Perchadora	orgánico		
3	Cajas de cartón	Tinturado	orgánico	350,40	Venta para reuso
4	Conos de cartón	Tejeduría	orgánico	686,16	Gestora ambiental
5	Plásticos de embalaje	Tejeduría	inorgánico	29.14	Gestora ambiental
6	Fundas plásticas	Tinturado	RTP	2	Relleno sanitario
7	Tanques plásticos	Tinturado	RTP	139.8 (15 grandes y 12 pequeños)	Devolta a los proveedores
8	Tanques metálicos	Tinturado	inorgánico	39 (3 tanques)	Venta para reuso
9	Papel	Oficinas	orgánico	0.48	Relleno sanitario

Fuente: Entrevista al jefe de producción

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 15 de Enero del 2005.

5.3. TECNORRIZO

5.3.1. Aspectos generales

5.3.1.1. Ubicación

TECNORRIZO se encuentra ubicada en la calle F, lote 1C, al interior del Parque Industrial, Panamericana Norte, Km 6 ½, de la ciudad de Ambato.

5.3.1.2. Reseña Histórica

Es una industria que se fundó hace 14 años en la ciudad de Ambato, los dueños son una sociedad de dos hermanos. Hace 12 años su fábrica se encuentra en el Parque Industrial Ambato.

5.3.1.3. Producción

Tecnorrizo tiene una producción de 18000 kilogramos de tela de forro y 22000 kilogramos de toalla en una variedad de colores.

La tela de forro y toalla se distribuyen a nivel nacional.

5.3.1.4. Materia prima

Los materiales utilizados para la fabricación de tela de forro son principalmente 80% de algodón y 20% de poliéster; para la fabricación de tela toalla se necesita 75% de algodón y 25% de poliéster. El proveedor del hilo de algodón es una empresa ambateña llamada TEINSA y el hilo de poliéster se importa de Corea.

Esta empresa utiliza una variedad de productos químicos y 24 tonalidades de colorantes biodegradables, para teñir la tela.

5.3.1.5. Organización de la empresa

Esta industria es propiedad de una junta general de accionistas, y su estructura es de la siguiente manera:

- Gerencia General
- Área Financiera y Administración:
 - Contabilidad
 - Compras
 - Tesorería
- Logística:
 - Materia prima
 - Producto terminado
 - Bodega de telas
 - Servicios
- Mercadeo
- Ventas
- Producción
- Sistemas

En la empresa laboran 6 personas en el área administrativa, con un horario normal de 8 horas y en el área de producción 65 empleados, con turnos rotativos de 8 horas.

5.3.2. Descripción de la planta

La planta de TECNORRIZO posee un área de 12000 m²; se encuentra distribuida en varias secciones: tintorería 1 y 2, logística, secado y termofijado, oficinas de administración, venta y contabilidad, bodega de telas en crudo, terminados, provisión y tratamiento de aguas, comedor, cisterna, caldero, parqueaderos y áreas verdes. En una sección independiente a la planta, se encuentra el área de tejeduría, que se ubica en el interior de un galpón, el cual posee un sistema de climatización que regula la temperatura y humedad, también posee un sistema de auto-limpieza de las partículas de polvo y tela suspendidas en el ambiente.

5.3.3. Descripción de los procesos

- **RECEPCION DEL PRODUCTO.-** Los materiales utilizados para la confección, son hilos de algodón y poliéster; estos se reciben en rollos de cartón y plástico respectivamente.
- **TEJEDURIA.-** En esta sección ingresan los hilos tanto de algodón como de poliéster, aquí son desempacados y ubicados en las filetas para luego formar un carrito. A continuación los hilos de poli-algodón ingresan a los telares, donde se tejen en diferentes diseños, para formar tela de forro y tela de toalla. De este proceso se obtienen como residuos pelusa, conos de cartón y conos de plástico palets de madera y plástico de embalaje.
- **TINTORERIA.-** En este proceso se utilizan tres máquinas para tinturar. La tela ingresa al proceso se añade una variedad de productos químicos para acondicionar la tela y lograr de esta manera una mejor adherencia del colorante para evitar que la prenda se decolore. En esta sección se obtienen como residuos plástico cobertor, cajas de cartón, fundas plásticas, tanques plásticos y metálicos.
- **RAMADO TERMOFIJADO.-** En esta sección, la tela sufre una transformación, aquí la tela se estira y termofija a una temperatura de 170°C a 180°C, de este proceso la tela adquiere una dimensión de 50 metros de largo y 1.80 metros de ancho.
- **CONFECCION.-** El área de confección, esta distribuida en dos secciones, corte y costura, donde se trabaja únicamente con tela de toalla. En el área de corte se utilizan sierras y guillotinas, que recortan en diferentes tamaños la tela. En el área de costura, se utilizan varias máquinas de coser con las cuales se ribetean los bordes de las toallas. De esta sección se obtienen retazos de tela, hilos y pelusa.

- **PERCHADO.-** En esta sección se utilizan 2 máquinas perchadoras, éstas proporcionan en la tela un acabado suave y esponjoso. De este proceso se obtienen como residuos retazos de tela, hilos y pelusa.
- **CALANDRADO.-** Este proceso consiste en una máquina que plancha a vapor la tela formando rollos, de esta manera se obtiene un mejor acabado.
- **EMPAQUE Y BODEGAJE.-** En esta sección la tela se empaca, codifica por colores, tamaños, diseños y se prepara para su venta y distribución.

5.3.3.1. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados

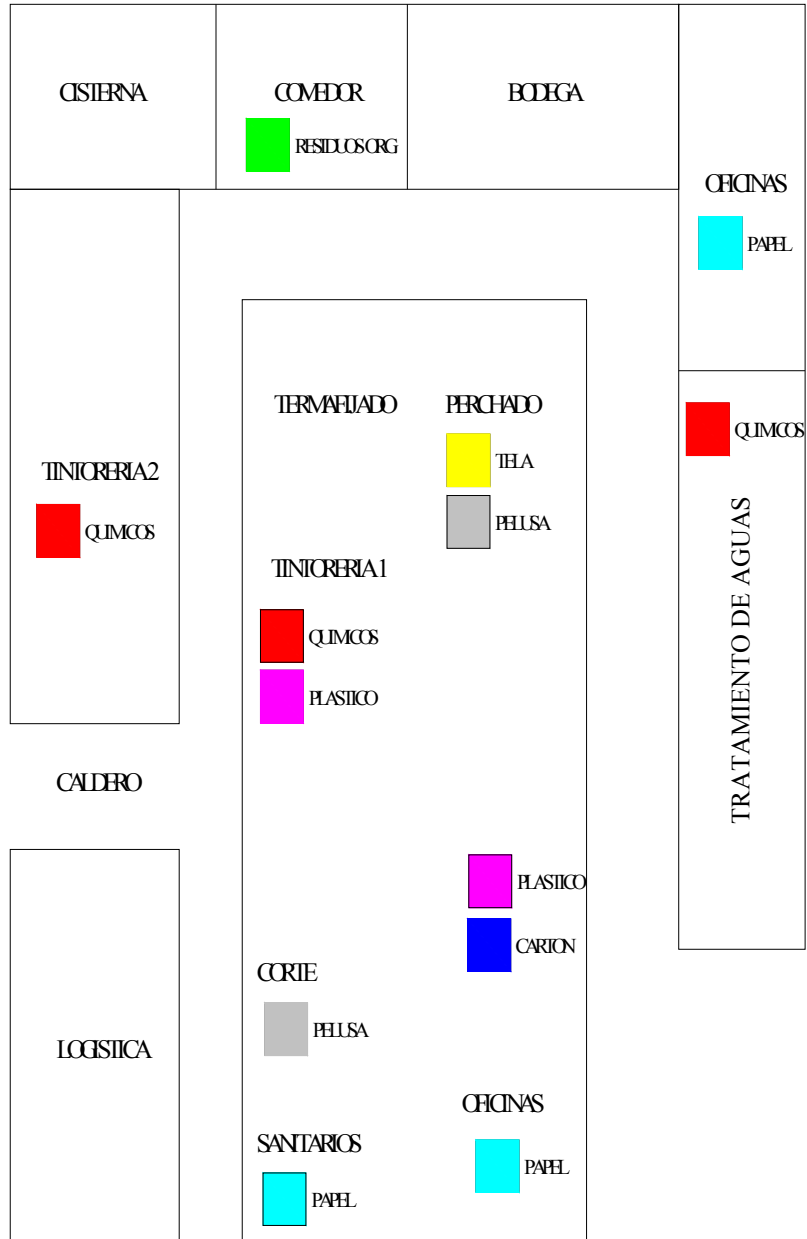
En el Gráfico 8 se muestran los diferentes procesos que se llevan a cabo para la fabricación de tela forro y toalla, los cuales están identificados con las flechas de secuencia de color verde y de igual manera se identifican los puntos de generación de residuos sólidos con las flechas de color azul y los componentes que ingresan a los procesos se identifican con las flechas de color rojo.

5.3.4. Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento

En el Gráfico 7 se identifican los diferentes puntos de generación de residuos en la empresa, así como el tipo de residuo producido en cada área, los cuales están identificados con un color específico.

Gráfico 7

Puntos de generación de residuos sólidos de TECNORRIZO



Los lugares destinados para la disposición interna de los residuos, se indican en el cuadro que se encuentra a continuación:

Cuadro 7

Áreas de disposición interna de residuos de TECNORRIZO

AREA	RESIDUOS ALMACENADOS
Bodega central	Retazos de tela, plástico de embalaje, pelusa, conos, cajas de cartón, piezas metálicas deterioradas.
Bodega de tintorería	Tanques plásticos y metálicos, fundas plásticas
Tres contenedores metálicos	Plástico cobertor, papel, residuos alimenticios.

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 16 de Enero del 2005

5.3.5. Metodología para la cuantificación

Para la cuantificación de desechos sólidos se realizó un seguimiento de cinco días laborables desde el día 10 de enero hasta el 14 de enero del 2005, durante los cuales se pesaron retazos de tela, plásticos de embalaje, conos, pelusa y cajas de cartón y piezas metálica recogidos independientemente en la bodega central; las fundas plásticas, los tanques plásticos y metálicos se almacenan en la bodega de tintorería, lo que facilitó la cuantificación de estos residuos. El papel, plástico cobertor y residuos alimenticios, se almacenan en tres contenedores metálicos respectivamente por separado, por esta razón fue sencillo realizar el pesaje de estos residuos.

Para facilitar el trabajo se entregó una ficha de generación de residuos (Ver anexo1), que fue distribuida a todas las áreas de la planta para realizar el respectivo pesaje durante el período de muestreo.

5.3.5.1. Inventario de residuos sólidos por procesos

En el Cuadro 8, se muestran los resultados de la cuantificación de los residuos, dentro del período ya mencionado con proyección a un mes y la disposición actual de los mismos.

Cuadro 8
Inventario de residuos sólidos de TECNORRIZO

ORDEN	RESIDUO	PROCESO	CLASE	CANTIDAD kg/mes	DISPOSICION ACTUAL
1	Retazos de tela	Confección	orgánico	28	Venta para reuso
		Tejeduría			
		Perchado			
2	Pelusas	Tejeduría	orgánico	150	Venta para reuso
		Confección			
		Perchado			
3	Cajas de cartón	Tinturado	orgánico	80	Relleno sanitario
4	Conos de cartón	Tejeduría	orgánico	33,33	Relleno sanitario
5	Conos de plástico	Tejeduría		60,49	Devuelven al proveedor
6	Plásticos cobertores	Tinturado	inorgánico	40	Relleno sanitario
7	Plástico de embalaje	Tejeduría	inorgánico	20	Relleno sanitario
8	Palets de madera	Tejeduría	orgánico	240 (20 unidades)	Reuso dentro la empresa (como base para la tela)/ venta
9	Fundas plásticas	Tinturado	RTP	4	Relleno sanitario
10	Tanques plásticos pequeños	Tinturado	RTP	30 (15 unidades)	Venta para reuso
11	Tanques plásticos grandes	Tinturado	RTP	250 (30 unidades)	Devuelven al proveedor
12	Tanques metálicos	Tinturado	RTP	65 (5 unidades)	Venta para reuso
13	Piezas metálicas	Bodega central	inorgánico	150	Relleno sanitario
14	Papel	Oficinas	orgánico	8	Relleno sanitario
15	Residuos alimenticios	Comedor	orgánico	20	Relleno sanitario

Fuente: Entrevista al jefe de producción

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 16 de Enero del 2005.

5.4. TEXTILES BUENAÑO

5.4.1. Aspectos generales

5.4.1.1. Ubicación

TEXTILES BUENAÑO se encuentra ubicada en la calle número 4, al interior del Parque Industrial, de la ciudad de Ambato.

5.4.1.2. Reseña histórica

Esta industria se fundó hace 30 años en la ciudad de Ambato, con 5 socios, el padre, la madre que administra almacenes comerciales de sus productos y sus 3 hijos que están a cargo de la fábrica.

5.4.1.3. Producción

TEXTILES BUENAÑO tiene una producción total de 45000 kilogramos de tela de algodón y 30000 kilogramos de toalla.

Los productos se distribuyen una parte en los almacenes de sus padres en la ciudad de Ambato y otra parte se vende en varias ciudades del país.

5.4.1.4. Materia prima

La materia prima que utilizan es básicamente hilo de poli-algodón, que es importada una parte de Tailandia en tanto que otra parte la obtienen de la ciudad de Ambato.

Para tinturar las telas, se utiliza una variedad de químicos y colorantes, los cuales son adquiridos en la ciudad de Ambato.

5.4.1.5. Organización de la empresa

La empresa se encuentra organizada en varias secciones:

- Área de contabilidad
- Tintorería
- Producción

El personal que trabaja en la planta es de 30 en total, con turnos rotativos de 8 horas, con una hora de descanso para el almuerzo, que es facilitado por el personal de guardianía de la empresa.

5.4.2. Descripción de la planta

TEXTILES BUENAÑO es una industria que posee un área de 2820 m²; se encuentra constituida por una infraestructura de dos pisos; en el primero se llevan a cabo los procesos de termofijado, cortado, empackado y oficinas; en el segundo piso se ubica el área de secado. En la parte trasera se desempeñan los trabajos de tejeduría, tintorería, tratamiento de aguas, caldero y oficinas.

5.4.3. Descripción de los procesos

- RECEPCION DEL PRODUCTO.- Los hilos de algodón y poliéster llegan a la empresa en rollos de cartón y plástico respectivamente.
- TEJEDURIA.- En esta sección ingresan los hilos tanto de algodón como de poliéster, aquí son desempacados y ubicados en las filetas para luego formar un carrito. A continuación los hilos de poli-algodón, ingresan a las máquinas tejedoras, donde se elaboran diferentes diseños, para formar tela de algodón y toalla. De este proceso se obtienen como residuos pelusa, conos de cartón y conos de plástico, palets de madera, plástico de embalaje y cajas de cartón.
- TINTORERIA.- En este proceso se utilizan cuatro máquinas para tinturar. La tela ingresa al proceso; se añade una variedad de productos químicos para

preparar la tela y lograr de esta manera una mejor adherencia del colorante y evitar que la prenda se decolore. De este proceso se obtiene como residuos: fundas plásticas, tanques plásticos y metálicos.

- **RAMADO TERMOFIJADO.-** En esta sección, la tela sufre una transformación, se la estira y termofija para de esta manera lograr que las fibras de la tela se fijen y permanezcan de esta forma durante todo su ciclo de uso.
- **SECADO.-** Esta es una sección que se encuentra bajo cubierta, las telas se cuelgan en cordeles, secándolas al ambiente.
- **CORTADO.-** En esta área solo ingresa la tela toalla; se corta con una tijera manual la tela en el tamaño necesario de acuerdo al modelo.
- **CALANDRADO.-** Este proceso consiste en una máquina, que plancha a vapor la tela y de esta manera se obtiene un mejor acabado.
- **DOBLADO.-** Con la ayuda de una máquina dobladora, se forman los rollos de tela, para dejarlos listos para empacar.
- **EMPAQUE Y BODEGAJE.-** En esta sección la tela se empaca por colores, tamaños, diseños y se prepara para su venta y distribución.

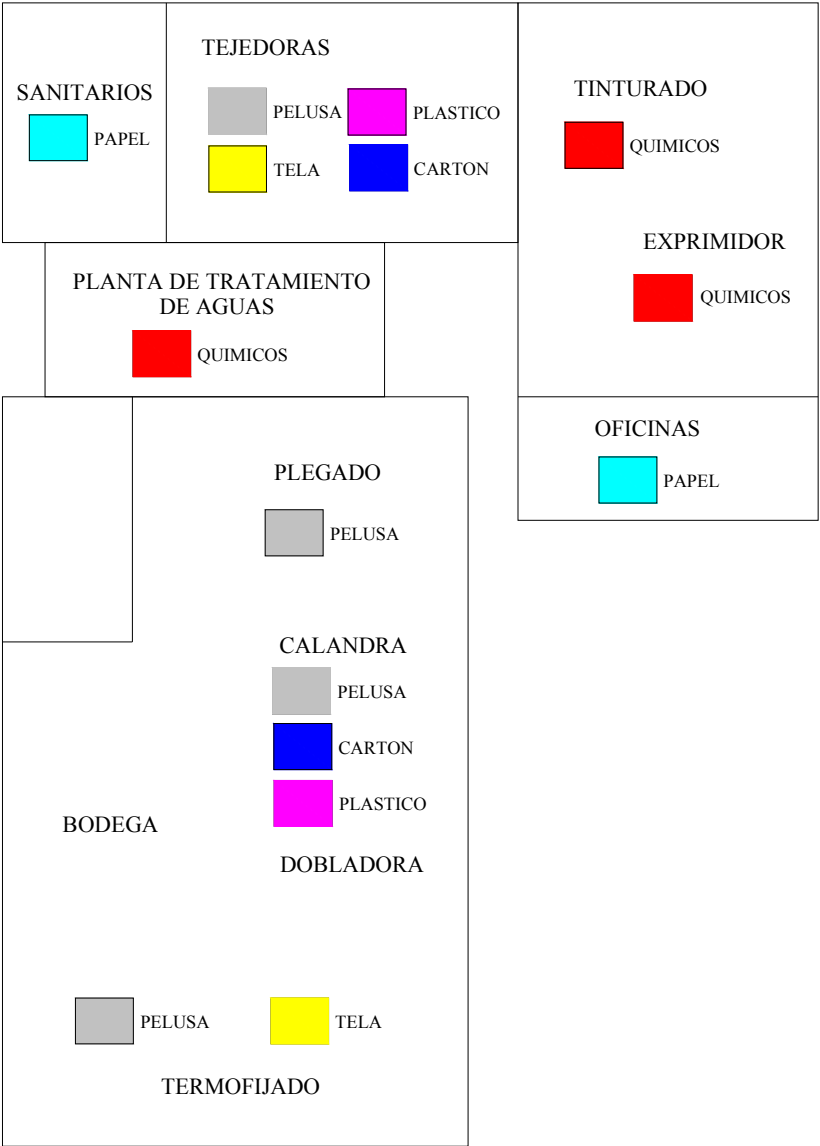
5.4.3.1. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados

En el siguiente diagrama de flujo se muestran los diferentes procesos que se llevan a cabo para la fabricación de tela, los cuales están identificados con las flechas de secuencia de color verde y de igual manera se identifican los puntos de generación de residuos sólidos con las flechas de color azul y los componentes que ingresan a los procesos se identifican con las flechas de color rojo.

5.4.4. Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento

En el Gráfico 10 se identifican los diferentes puntos de generación de residuos en la empresa, así como el tipo de residuo producido en cada área, los cuales están identificados con un color específico.

Gráfico 10
Puntos de generación de residuos sólidos de TEXTILES BUENAÑO



Los lugares destinados para la disposición interna de los residuos, se indican en el cuadro que se encuentra a continuación:

Cuadro 9
Áreas de disposición interna de residuos de TEXTILES BUENAÑO

AREA	RESIDUOS ALMACENADOS
Esquina del área de tejeduría	Plásticos de embalaje, conos de plástico y de cartón, cajas de cartón, palets y restos de hilo.
Recipientes en el área de termofijado	Pelusa
Área de tinturado	Tanques plásticos
Contenedor metálico	Papel de oficina, residuos alimenticios y basura en general.

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 22 de Enero del 2005

5.4.5. Metodología para la cuantificación

Para la cuantificación de desechos sólidos se realizó un seguimiento de cinco días laborables desde el día 17 de enero hasta el 21 de enero del 2005, durante los cuales se pesaron plásticos, conos y cajas de cartón recogidos en una sección del área de tejeduría; los tanques plásticos se almacenan en el área de tinturado y la pelusa se acumula en recipientes en el área de termofijado, lo que facilitó su cuantificación; los residuos como papel de oficina, residuos alimenticios y basura en general se acumulan en el contenedor metálico, para lo cual se separó desde la fuente de generación para de esta manera poder pesarlos.

Para facilitar el trabajo se entregó una ficha de generación de residuos (Ver anexo1), que fue distribuida a todas las áreas de la planta para realizar el respectivo pesaje durante el período de muestreo.

5.4.5.1. Inventario de residuos sólidos por procesos

En el Cuadro 10, se muestran los resultados de la cuantificación de los residuos, dentro del período ya mencionado con proyección a un mes y la disposición actual de los mismos.

Cuadro 10
Inventario de residuos sólidos de TEXTILES BUENAÑO

ORDEN	RESIDUO	PROCESO	CLASE	CANTIDAD kg/mes	DISPOSICION ACTUAL
1	Pelusas	Tejeduría	orgánico	15	Venta para reuso
		Termofijado	orgánico		
2	Restos de hilo	Tejeduría	orgánico	47,6	Venta para reuso
3	Cajas de cartón	Tejeduría	orgánico	260	Gestora ambiental/obra social
4	Conos de cartón	Tejeduría	orgánico	594,55	Gestora ambiental/obra social
5	Conos de plástico	Tejeduría	inorgánico	748,24	Gestora ambiental/obra social
6	Plásticos de embalaje	Tejeduría	inorgánico	60	Gestora ambiental/obra social
7	Palets de madera	Tejeduría	orgánico	240 (20 unidades/mes)	Reuso dentro de la empresa (base para los rollos de tela)
8	Tanques plásticos	Tinturado	RTP	189,33 (20 grandes, 17 pequeños)	Devuelven a los proveedores
9	Papel	Oficinas	orgánico	3	Relleno sanitario
10	Residuos alimenticios	Comedor	orgánico	17	Relleno sanitario

Fuente: Entrevista al jefe de producción

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 22 de Enero del 2005

5.5. CALZADO NOVU

5.5.1. Aspectos generales

5.5.1.1. Ubicación

Esta industria se encuentra ubicada en el Parque Industrial Ambato, Calle 3 y Avenida D, lote # 32 A, en la ciudad de Ambato.

5.5.1.2. Reseña Histórica

Calzado NOVU es una industria que se encarga de la elaboración de zapatos para caballeros, damas y niños. Esta empresa se fundó hace 25 años por una familia en el centro de la ciudad de Ambato y radica desde el mes de enero del 2005 en el Parque Industrial.

5.5.1.3. Producción

En el cuadro que se muestra a continuación, se detalla la variedad de modelos y tallas de calzado, que se elaboran mensualmente en la empresa:

Cuadro 11
Producción mensual de CALZADO NOVU

PRODUCTO	Unidades/mes
Bota para damas	700
Casual para caballeros	300
Formal para caballeros	500
TOTAL	1500

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 10 de Abril del 2005

El calzado se distribuye en la ciudades de Ambato, Quito y Guayaquil.

5.5.1.4. *Materia prima*

Los materiales que se utiliza para la elaboración de los diferentes tipos de calzado, los proveen de distintas empresas de la ciudades de Ambato y Quito, los cuales se detallan a continuación:

- Rollos de cuero
- Material sintético
- Forros y esponjas en planchas
- Suelas
- Tapas
- Planchas de tol galvanizado
- Pliegos de cartulina

5.5.1.5. *Organización de la empresa*

La empresa se encuentra organizada en los siguientes departamentos:

- Gerencia
- Administración
- Producción

El personal que trabaja en el área administrativa es de 4 personas, en la que se encuentra el Gerente, Subgerente, Jefe de Planta y Secretaria y en el área de producción trabajan 24 obreros.

Los turnos de trabajo son de 8 horas de lunes a viernes de 8 a 5 de la tarde, con una hora de descanso para el almuerzo, para ello la infraestructura de la empresa cuenta con un área de comedor; el servicio de comida es contratado por la empresa, el cual es transportado en recipientes térmicos.

5.5.2. Descripción de la planta

Calzado NOVU es una fábrica que posee un área total de 1470 m²; se encuentra constituida por un galpón grande, aquí se llevan a cabo todos los procesos de

elaboración de calzado y bodegaje del producto; en la parte superior, se ubica una sección destinada para la alimentación de los trabajadores y frente al área de producción se hallan todas las oficinas y exhibidores de calzado

5.5.3. Descripción de los procesos

- **RECEPCION DE MATERIA PRIMA.-** En esta sección se recibe el cuero y material sintético en rollos, los forros y esponjas en planchas, suelas y tapas.
- **DISEÑO Y MODELAJE.-** Aquí el diseñador del calzado se encarga de despiezar cada uno de los módulos de las que está conformado el zapato, para ello dibuja en cartulina dicho molde para después adherirlo a la plancha de tol galvanizado, que sirve de guía en el corte del cuero. Se obtiene como residuos retazos de cartulina y de tol galvanizado.
- **CORTE DE CUERO.-** Se procede a cortar manualmente con un bisturí el cuero y el material sintético. Se obtiene como residuos retazos de cuero, material sintético y forros.
- **PREPARACION Y CORTE.-** Se destalla los bordes de las piezas para poder unir las piezas con mayor facilidad, para ello se utiliza una máquina destalladora. A continuación se pintan los bordes de la pieza manualmente. Se obtiene como residuo polvillo de cuero.
- **APARADO.-** Se cosen las piezas y se arma el zapato con la ayuda de goma de caucho y máquinas de coser de aguja, zigzag, y plana; estas piezas armadas pasan por un control de calidad donde se extraen los sobrantes de hilo y para corregir fallas en las uniones.
- **MONTAJE.-** Se arma el zapato según el modelo en la horma, luego se pulen los bordes del calzado; previamente se preparan las plantas con un químico alogenante a base de cianuro para dilatar las partículas de caucho y de esta

manera lograr una mejor adherencia al cuero. Se obtiene como residuo polvillo de cuero.

- **TERMINADO.-** Se adhiere la planta al zapato, seguido de esto se pintan los bordes y con la ayuda de una abrillantadora se saca brillo a la planta para lograr un mejor acabado al calzado. Para culminar, el calzado pasa por el último control de calidad y se procede a empacar para su distribución.

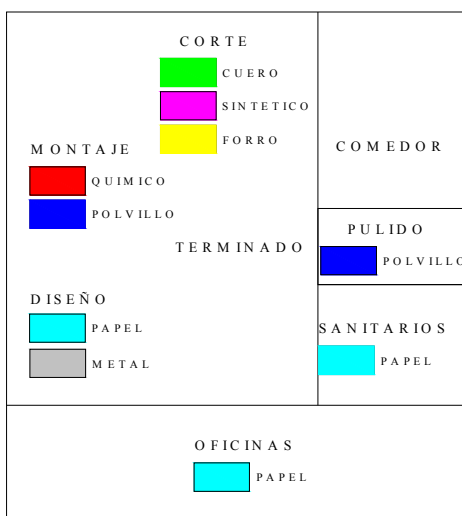
5.5.3.1. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados

En el Gráfico 12 se muestran los diferentes procesos que se llevan a cabo para la elaboración de calzado, los cuales están identificados con las flechas de secuencia de color verde y de igual manera se identifican los puntos de salida de residuos sólidos con las flechas de color azul y los componentes que ingresan a los procesos se identifican con las flechas de color rojo.

5.5.4. Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento

En el Gráfico 11 se identifican los diferentes puntos de generación de residuos en la empresa, así como el tipo de residuo producido en cada área, los cuales están identificados con un color específico.

Gráfico 11
Puntos de generación de residuos sólidos de CALZADO NOVU



Los lugares destinados para la disposición interna de los residuos, se indican en el cuadro que se encuentra a continuación:

Cuadro 12

Área de disposición interna de residuos de CALZADO NOVU

AREA	RESIDUOS ALMACENADOS
Contenedor metálico	Chatarra, retazos de cuero, polvillo de cuero, frasco de plástico con alogénante (cianuro), sobrante de material sintético, forros y papel de oficina

Fuente: Entrevista al Jefe de Planta de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 10 de Abril del 2005

5.5.5. Metodología para la cuantificación

Para la cuantificación de desechos sólidos se realizó un seguimiento de cinco días laborables desde el día 4 de abril hasta el 9 de abril del 2005; durante este período se pesaron: chatarra, sobrantes de cuero, polvillo de cuero, frasco con alogénante, material sintético, forros y papel, acumulados el contenedor, por esta razón se tuvieron que separar todos los residuos desde su punto de generación, y posteriormente pesarlos.

Para facilitar el trabajo se entregó una ficha de generación de residuos (Ver anexo1), que fue distribuida a todas las secciones de la planta para realizar el respectivo pesaje durante el período de muestreo.

5.5.5.1. Inventario de residuos sólidos por procesos

En el Cuadro 13, se muestran los resultados de la cuantificación de los residuos, dentro del período ya mencionado con proyección a un mes y la disposición actual de los mismos.

Cuadro 13
Inventario de residuos sólidos de CALZADO NOVU

ORDEN	RESIDUO	PROCESO	CLASE	CANTIDAD kg/mes	DISPOSICION ACTUAL
1	Retazos de cuero	Corte de cuero	orgánico	40	Relleno sanitario
2	Polvillo de cuero	Montaje	orgánico	18	Relleno sanitario
		Preparación de corte			
3	Material sintético	Corte de cuero	orgánico	1.8	Relleno sanitario
4	Forro	Corte de cuero	orgánico	1.6	Relleno sanitario
5	Retazos metálicos	Diseño y modelaje	inorgánico	6	Relleno sanitario
6	Frasco plástico con alogénante (cianuro)	Montaje	RTP	0.5 (3 kg/6meses)	Relleno sanitario
7	Papel	Diseño y modelaje	orgánico	4	Relleno sanitario
		Oficinas			

Fuente: Entrevista al Jefe de Planta de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 10 de Abril del 2005.

5.6. MAKAMBA JEANS

5.6.1. Aspectos generales

5.6.1.1. Ubicación

MAKAMBA JEANS se encuentra ubicada en el Parque Industrial, Calle 5, lote # 65 A, de la ciudad de Ambato.

5.6.1.2. Reseña histórica

El dueño de MAKAMBA JEANS, comenzó como comerciante de pantalones en la ciudad de Ambato. Desde el año 2002 radica en el Parque Industrial, como una industria que realiza procesos de tinturado y acabado en pantalones jeans.

5.6.1.3. Producción

Esta industria tiene una producción mensual de 45000 pantalones. El color y acabado que se le da a cada jean, depende del pedido que soliciten sus clientes.

Después de realizado el servicio de tinturado y acabado a los pantalones, estos regresan nuevamente a los clientes, que son los encargados de etiquetar, empacar y distribuir.

5.6.1.4. Materia prima

La materia prima principal son pantalones jeans en crudo. Las industrias que solicitan este servicio son fábricas que elaboran pantalones provenientes de fábricas de Colombia y nacionales.

También se utilizan productos químicos, colorantes y piedra pómez para preparar y teñir al pantalón.

La maquinaria que posee MAKAMBA JEANS para su trabajo, consta de 10 lavadoras a vapor, en las cuales ingresan diferentes cantidades de prendas, entre 400 a 40 pantalones dependiendo su capacidad y 4 secadoras.

5.6.1.5. Organización de la empresa

La empresa se encuentra organizada en varios departamentos, tales como:

- Gerencia
- Administración
- Producción
- Máquinas
- Manualidades

En el área de administración se encuentra, el gerente general, la asistente de gerencia y un contador; dentro del departamento de producción se ubica una bodega de prendas, bodega de químicos, representadas por dos bodegueros, el área de máquinas, donde laboran 3 cooperarios; estas secciones se encuentran controladas por el jefe de planta. Otra área es el departamento de manualidades, en la cual laboran 17 personas. Adicional a este equipo de trabajo la empresa posee un chofer, que es el encargado de transportar las prendas a los proveedores.

5.6.2. Descripción de la planta

La empresa posee un área total de 1550 m²; se encuentra constituida por una infraestructura de hormigón de dos pisos, donde el ingreso principal corresponde al área de oficinas; en la parte posterior se ubican los cuartos de máquinas y bodegas; en el piso superior se encuentra el área de manualidades. En la parte lateral izquierda se encuentra una plataforma de ingreso para los camiones que trasladan y retiran la mercadería; en una sección independiente frente al cuarto de máquinas, se encuentran cuatro secadoras y un caldero que sirve para generar el vapor necesario para las lavadoras. En la parte lateral derecha se halla una trampa de arena con el fin de tratar el agua con estopa que se obtiene de los procesos de lavado y tinturado.

5.6.3. Descripción de los procesos

- **RECEPCION DEL PRODUCTO.-** Ingresan los pantalones jean en crudo al por mayor, los cuales son previamente revisados y separados de acuerdo al color que se teñirá según lo solicitado por los clientes.
- **PESAJE DE QUÍMICOS.-** En este proceso se pesan la variedad de químicos que se utilizarán para cada proceso, para ello se utilizan fundas plásticas pequeñas, que sirven de recipientes para pesarlos. La exactitud en la cantidad de químicos que se añada, asegurará el óptimo acabado de las prendas.
- **DESENGOMADO.-** Ingresan los pantalones a las máquinas lavadoras y se procede a quitar la dureza de la tela, para ello se necesita agua, un químico antiqiebre, y alfamilasa (apoyo para el antiqiebre), este proceso se lleva a cabo a 70°C por 15 minutos. Pasado este tiempo se descarga el agua y se vuelve a recargar la máquina de agua para enjuagar los pantalones.
- **STONE.-** Este proceso sirve para dar un aspecto de envejecido a la tela (pique a la tela), para ello se utiliza agua, piedra pómez, ácido fórmico y enzima ácida de raspado, este proceso se lleva a cabo a 40°C durante una hora, a continuación descarga el agua y de igual manera se recarga una vez más para enjuagar.
- **NEUTRALIZADO.-** En este proceso se utiliza metabisulfato a 40°C por 10 minutos y se procede a enjuagar.
- **REDUCIDO.-** Con la ayuda de agua y de soda a 90°C se quita el color natural de la tela y se añade dextrosa que sirve de complemento para la soda a una temperatura de 93°C.
- **REBAJADO.-** Este proceso se lleva a cabo añadiendo cloro al agua por 10 minutos.

- **TEÑIDO.-** En este proceso se necesita agua, igualante para lograr un color homogéneo en la tela, sal para ayudar a el colorante para que se adhiera a la tela y por último se carga el colorante; este proceso se lleva a cabo a 60°C durante 15 minutos y luego se enjuaga.
- **FIJADO.-** En esta parte se recarga la máquina de agua, se añade ácido fórmico, fijador y suavizante a 45°C por 10 minutos.
- **SECADO.-** Los pantalones se trasladan de las máquinas lavadoras a las secadoras, para eliminar toda la humedad que contienen, hasta secarlos.
- **MANUALIDADES.-** En esta sección está constituida por tres procesos de acabado, los cuales se llevan a cabo dependiendo de lo solicitado por el cliente y estos son:
 - **Esponjeado.-** En una máquina con permanganato, se hace pasar el pantalón para dar un aspecto de rayado a los pantalones.
 - **Sandblasting.-** Para este acabado se utiliza una mezcla de colorante con permanganato y se aplica al pantalón con un soplete, dando así un aspecto de manchado a la prenda.
 - **Destroyer.-** Con la ayuda de una máquina pulidora, se sacan hiladas a los pantalones, dejando un acabado de deshilado.

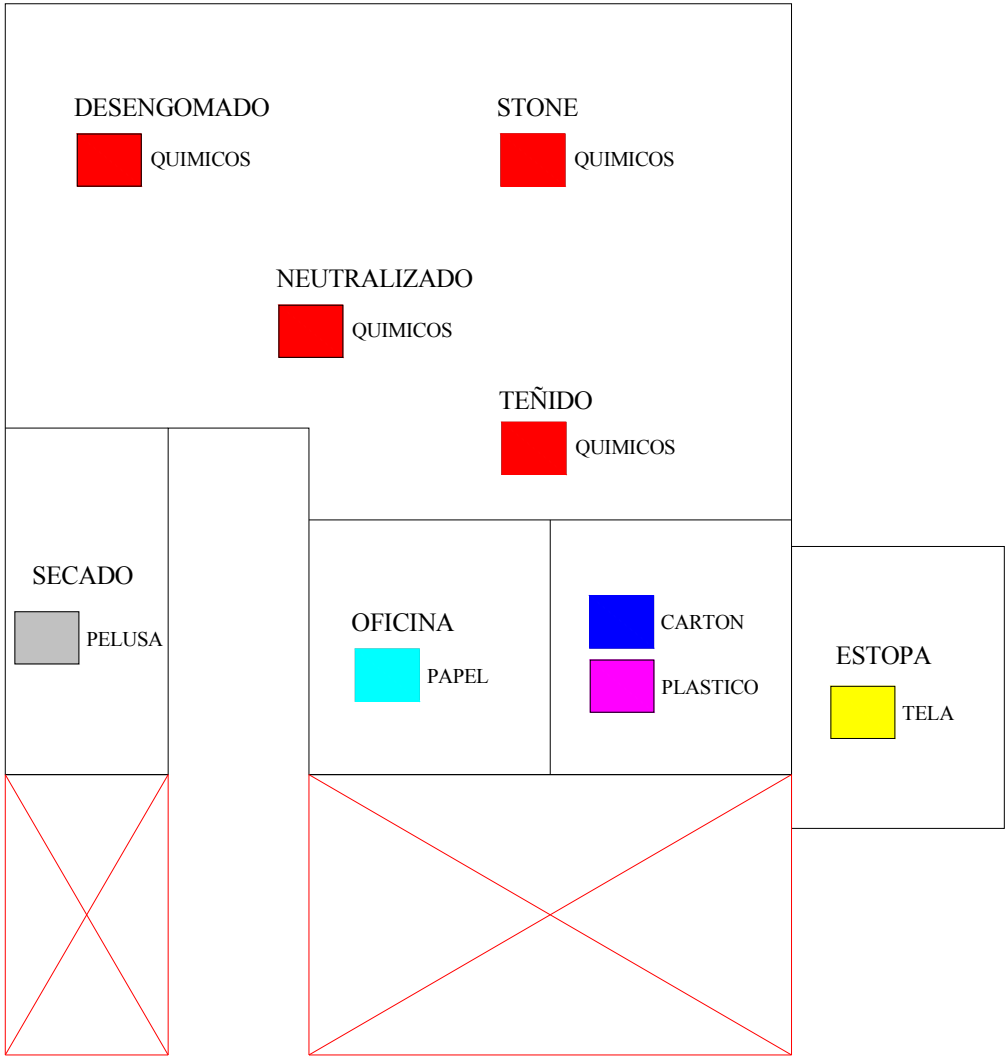
5.6.3.1. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados

En el siguiente diagrama de flujo se muestran los diferentes procesos que se llevan a cabo en el lavado, tinturado y acabado en los pantalones jeans, los cuales están identificados con flechas de secuencia de color verde y de igual manera se identifican los puntos de generación de residuos sólidos con flechas de color azul y los componentes que ingresan a los procesos se identifican con flechas de color rojo.

5.6.4. Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento

En el Gráfico 14 se identifican los diferentes puntos de generación de residuos en la empresa, así como el tipo de residuo producido en cada área, los cuales están identificados con un color específico.

Gráfico 14
Puntos de generación de residuos sólidos MAKAMBA JEANS



Los lugares destinados para la disposición interna de los residuos, se indican en el cuadro que se encuentra a continuación:

Cuadro 14

Áreas de disposición interna de residuos de MAKAMBA JEANS

AREA	RESIDUOS ALMACENADOS
Patio lateral (trampa de arena)	Residuos de piedra pómez, hilos, colorante y químicos (estopa seca)
Bodega de químicos	Tanques plásticos
Contenedor metálico	Fundas plásticas, pelusa, papel

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 23 de Abril del 2005

5.6.5. Metodología para la cuantificación

Para la cuantificación de desechos sólidos se realizó un seguimiento de cinco días laborables desde el día 18 hasta el 22 de abril del 2005, durante los cuales se pesaron tanques y fundas plásticas, pelusas, papel acumulados en un contenedor, por esta razón se tuvieron que separar en la fuente de generación para poder pesarlos. Los residuos de piedra pómez, hilos, colorante y químicos (estopa seca), que se almacenan junto a la trampa de arena, se pesaron con la ayuda de una persona, que se encargó de cargar en carretillas y llevarlos a la báscula.

Para facilitar el trabajo se entregó una ficha de generación de residuos (Ver anexo1), que fue distribuida a todas las áreas de la planta para realizar el respectivo pesaje durante el período de muestreo.

5.6.5.1. Inventario de residuos sólidos por procesos

En el Cuadro 15, se muestran los resultados de la cuantificación de los residuos, dentro del período ya mencionado con proyección a un mes y la disposición actual de los mismos.

Cuadro 15

Inventario de residuos sólidos de MAKAMBA JEANS

ORDEN	RESIDUO	PROCESO	CLASE	CANTIDAD kg/mes	DISPOSICION ACTUAL
1	Residuos de piedra pómez, hilos, colorante y químicos (estopa)	Todos los procesos	inorgánico	533	Relleno sanitario
2	Pelusas	Secado	orgánico	12,5	Relleno sanitario
3	Papel	Oficina	orgánico	1,5	Relleno sanitario
4	Fundas plásticas	Bodega de químicos	RTP	1,65	Relleno sanitario
5	Tanques plásticos	Bodega de químicos	RTP	54,4 (6 grandes, 4 pequeños)	Devuelta al proveedor

Fuente: Entrevista al jefe de producción

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 23 de Abril del 2005.

5.7. SUELAS AMAZONAS

5.7.1. Aspectos generales

5.7.1.1. Ubicación

Es una fábrica de suelas de caucho, que se encuentra ubicada al interior del Parque Industrial, Calle 3, lote 31A, de la ciudad de Ambato.

5.7.1.2. Reseña Histórica

Esta empresa se fundó en 2001 en la ciudad de Ambato y radica en el Parque Industrial desde hace 2 años.

5.7.1.3. Producción

La producción mensual de la empresa es de 2500 pares de suelas, sin embargo este es un valor aproximado, ya que se trabaja bajo pedido, por lo tanto tienen temporadas altas y bajas. Los modelos de suelas que se fabrican varían de acuerdo al pedido de sus clientes.

La industria distribuye los productos en las ciudades de Ambato, Quito y Riobamba.

5.7.1.4. Materia prima

El material principal que utiliza la fábrica para la elaboración de suelas son: expando, PVC, TR, que son importados de Colombia.

5.7.1.5. Organización de la empresa

La empresa se encuentra organizada de la siguiente manera:

- Gerencia
- Administración
- Producción

El personal que trabaja en la empresa son en 15 personas; el área administrativa se encuentra el Gerente, Administrador y Secretaria de gerencia y en el área de producción trabajan 12 empleados.

Los turnos de trabajo son de 8 horas de lunes a viernes de 8 a 5 de la tarde, con una hora de descanso para el almuerzo, para ello la empresa contrata un servicio de alimentación que es transportado en recipientes térmicos.

5.7.2. Descripción de la planta

SUELAS AMAZONAS es una fábrica que posee un área total de 1470 m²; se encuentra constituida por un galpón grande, donde se llevan a cabo todos los procesos de fabricación del producto y en la parte frontal se encuentran las oficinas y los exhibidores de los diferentes productos.

5.7.3. Descripción de los procesos

- RECEPCION DE LA MATERIA PRIMA.- En esta sección se recibe la materia prima EXPANDO, PVC y T-R. De este proceso se obtiene como residuos cajas de cartón y fundas plásticas.
- PESAJE.- Con la ayuda de una báscula automática, se pesa la cantidad exacta que se utilizará para formar la suela, esto varia según el modelo y tipo de suela que se desee fabricar.
- INYECTADO Y PRENSADO.- En esta sección ingresa el material plástico a una máquina inyectora, que funde e inyecta el material en los diferentes moldes de las prensas, para dar forma a las suelas. En este proceso se obtiene como residuos retazos de caucho quemado.
- ACABADO.- En el momento en que las suelas se han formado, se las coloca en un recipiente para dejarlas enfriar, después se cortan manualmente con un estilete los sobrantes de los bordes de las suelas, dejándolas listas para empacar

por tallas y modelos. En esta sección se obtiene como residuo sobrantes de plástico de los bordes de las suelas.

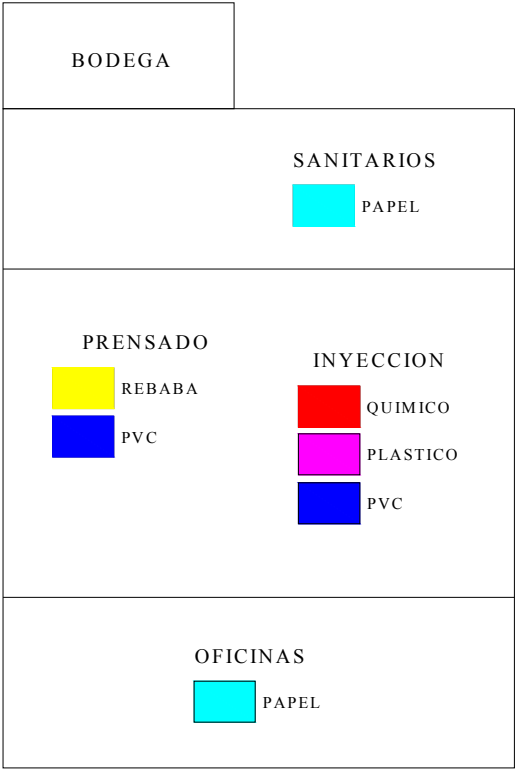
5.7.3.1. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados

En el Cuadro 16 se muestran los diferentes procesos que se llevan a cabo para la elaboración de suelas, los cuales están identificados con las flechas de secuencia de color verde y de igual manera se identifican los puntos de salida de residuos sólidos con las flechas de color azul y los componentes que ingresan a los procesos se identifican con las flechas de color rojo.

5.7.4. Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento

En el Gráfico 15 se identifican los diferentes puntos de generación de residuos en la empresa, así como el tipo de residuo producido en cada área, los cuales están identificados con un color específico.

Gráfico 15
Puntos de generación de residuos sólidos de SUELAS AMAZONAS



Los lugares destinados para la disposición interna de los residuos, se indican en el cuadro que se encuentra a continuación:

Cuadro 16

Área de disposición interna de residuos de SUELAS AMAZONAS

AREA	RESIDUOS ALMACENADOS
Recipientes	Retazos de plástico
Bodega	Fundas plásticas, cajas de cartón.
Contenedor metálico	Papel de oficina, sobrantes de plástico quemado.

Fuente: Entrevista al Jefe de Planta de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 21 de Mayo del 2005

5.7.5. Metodología para la cuantificación

Para la cuantificación de desechos sólidos se realizó un seguimiento de cinco días laborables desde el día 16 de mayo hasta el 20 de mayo del 2005, durante este período se pesaron retazos de plástico, fundas plásticas y cajas de cartón, almacenados por separado en cada área, lo cual facilitó la cuantificación de los mismos. El papel de oficina y el plástico quemado que se acumulan en el contenedor, se tuvieron que separar desde su punto de generación y esta manera poder pesarlos.

Para facilitar el trabajo se entregó una ficha de generación de residuos (Ver anexo1), que fue distribuida a todas las secciones de la planta para realizar el respectivo pesaje durante el período de muestreo.

5.7.5.1. Inventario de residuos sólidos por procesos

En el Cuadro 17, se muestran los resultados de la cuantificación de los residuos, dentro del período ya mencionado con proyección a un mes y la disposición actual de los mismos.

Cuadro 17

Inventario de residuos sólidos de SUELAS AMAZONAS

ORDEN	RESIDUO	PROCESO	CLASE	CANTIDAD kg/mes	DISPOSICION ACTUAL
1	Retazos de plástico	Acabado	inorgánico	12	Reprocesado
2	Retazos de plástico quemado	Inyectado y Prensado	inorgánico	19	Relleno sanitario
3	Papel	Oficinas	orgánico	1.5	Relleno sanitario
4	Fundas plásticas	Bodega	inorgánico	3	Se obsequia
5	Cajas de cartón	Preparado	orgánico	80	Relleno sanitario

Fuente: Entrevista al Jefe de Planta de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 21 de Mayo del 2005.

5.8. RUBBERCOM

5.8.1. Aspectos generales

5.8.1.1. Ubicación

RUBBERCOM es una fábrica que se encuentra ubicada en Parque Industrial, primera etapa calle 2, de la ciudad de Ambato.

5.8.1.2. Reseña Histórica

Esta empresa se fundó en 1998 en la ciudad de Ambato y radica en el Parque Industrial hace 5 años.

5.8.1.3. Producción

La producción mensual de la empresa es de 1744 pares de suelas, sin embargo este es un valor aproximado por la empresa, ya que se trabaja bajo pedido, por lo tanto tienen temporadas altas y bajas de producción.

Los modelos de suelas que se fabrican varían de acuerdo al pedido de sus clientes, entre estos se tienen: suelas de pupo, casual (llana), tubular baja con taco y tubular gruesa.

La industria distribuye los productos en las ciudades de Ambato, Quito y Riobamba.

5.8.1.4. Materia prima

El material principal que utiliza la fábrica para la elaboración de suelas, es el caucho natural, el cual lo proveen en la ciudad de Quito.

Para la preparación del caucho, se utiliza una variedad de productos químicos y colorantes que se obtienen en la ciudad de Ambato.

5.8.1.5. Organización de la empresa

La industria se encuentra organizada por las siguientes áreas:

- Gerencia
- Administración
- Producción

En la planta laboran 3 personas en el área administrativa: Gerente, Contador y Secretaria de gerencia; en el área de producción trabajan 5 personas: 2 prensadores, 1 pesadora y 2 molineros.

Los turnos de trabajo son de 8 horas de lunes a viernes de 8 a 5 de la tarde, con una hora de descanso para el almuerzo, para ello la empresa contrata un servicio de alimentación que es transportado en recipientes térmicos.

5.8.2. Descripción de la planta

RUBBERCOM posee un área total de 1575 m²; se encuentra distribuida en varias secciones. Dentro de un galpón, se llevan a cabo los procesos de pesaje y prensado, en la parte trasera de la planta se encuentra un patio con una caseta donde se ubica el molino y los productos químicos. En la parte frontal se hallan las oficinas y la bodega de producción.

5.8.3. Descripción de los procesos

- RECEPCION DE LA MATERIA PRIMA.- En esta sección se recibe el caucho natural, los productos químicos y colorantes que se utilizan para la preparación del caucho.
- MOLIDO.- En este proceso se tritura el caucho natural con un molino, hasta obtener una masa manejable.

- **PREPARACION.-** En esta parte se mezcla la masa de caucho con una variedad de productos químicos como azufre, ácido acético, acelerantes, óxido de zinc y pigmentos de diferentes tonalidades. En este proceso se generan como residuos tanques metálicos y sacos plásticos.
- **CORTADO.-** El caucho ya preparado, se extiende sobre una plancha, se deja enfriar unos minutos y se corta manualmente en fragmentos iguales.
- **PESAJE.-** Con la ayuda de una báscula automática, se pesa la cantidad exacta que se va a utilizar para formar la suela, ésta varía según el modelo y tipo de suela que se desee fabricar.
- **PRENSADO.-** Se colocan los pedazos de caucho para formar un par de suelas, en una plancha metálica, en la que en su interior contiene el molde de la suela; esta plancha ingresa a una prensa durante 10 minutos, aquí se trabaja a una presión de 2300 lb/cm^2 y a una temperatura de 150°C para que el caucho se funda y adopte la forma deseada. La empresa cuenta con 4 prensas eléctricas y a gas, 3 de ellas tienen la capacidad para 6 moldes y 1 para 8 moldes.
- **ACABADO.-** En el momento en que las suelas están moldeadas, se las coloca en un recipiente para dejarlas enfriar, a continuación se cortan manualmente con un estilete los sobrantes de los bordes de las suelas, dejándolas listas para empacar por tallas y por modelos. Se obtiene como residuos retazos de caucho negro y de colores.

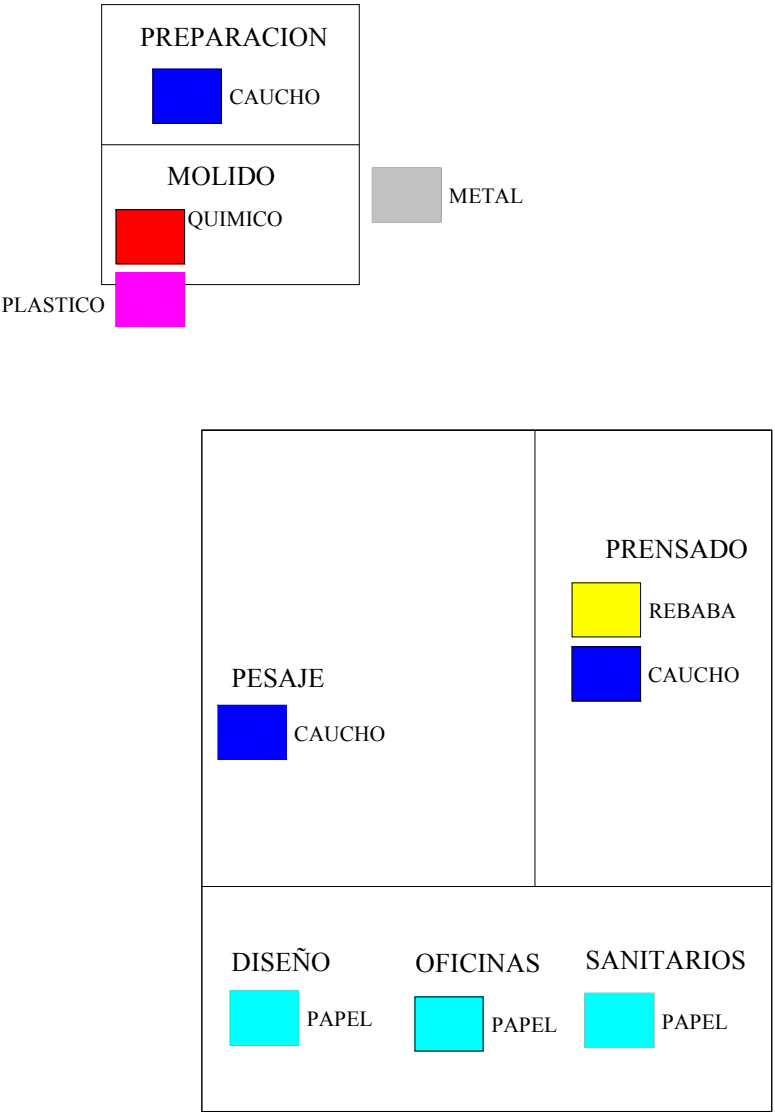
5.8.3.1. Diagrama de flujo de los procesos y residuos generados

En el siguiente diagrama de flujo se muestran los diferentes procesos que se llevan a cabo para la elaboración de suelas, los cuales están identificados con flechas de secuencia de color verde y de igual manera se identifican los puntos de salida de residuos sólidos con flechas de color azul, los componentes que ingresan a los procesos se identifican con las flechas de color rojo.

5.8.4. Áreas de generación de residuos sólidos y almacenamiento

En el Gráfico 18 se identifican los diferentes puntos de generación de residuos en la empresa, así como el tipo de residuo producido en cada área, los cuales están identificados con un color específico.

Gráfico 18
Puntos de generación de residuos sólidos de RUBBERCOM



Los lugares destinados para la disposición interna de los residuos, se indican en el cuadro que se encuentra a continuación:

Cuadro 18

Área de disposición interna de residuos de RUBBERCOM

AREA	RESIDUOS ALMACENADOS
Recipientes plásticos	Retazos de caucho (rebaba)
Patio trasero	Tanques metálicos
Contenedor metálico	Sacos y papel de oficina

Fuente: Entrevista al Jefe de Planta de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 11 de Junio del 2005

5.8.5. Metodología para la cuantificación

Para la cuantificación de desechos sólidos se realizó un seguimiento de cinco días laborables desde el día 6 hasta el 10 de junio del 2005, durante este período se pesaron tanques metálicos almacenados en el patio trasero y retazos de caucho que se acumulan en recipientes, facilitando la cuantificación de los mismos. Los sacos y el papel que se recogen en un contenedor, se tuvieron que separar desde su punto de generación, para de esta manera poder pesarlos.

Para facilitar el trabajo se entregó una ficha de generación de residuos (Ver anexo1), que fue distribuida a todas las secciones de la planta para realizar el respectivo pesaje durante el período de muestreo.

5.8.5.1. Inventario de residuos sólidos por procesos

En el Cuadro 19, se muestran los resultados de la cuantificación de los residuos, dentro del período ya mencionado con proyección a un mes y la disposición actual de los mismos.

Cuadro 19
Inventario de residuos sólidos de RUBBERCOM

ORDEN	RESIDUO	PROCESO	CLASE	CANTIDAD kg/mes	DISPOSICION ACTUAL
1	Retazos de caucho negro	Acabado	inorgánico	120	Reprocesado
2	Retazos de caucho de colores	Acabado	inorgánico	120	Relleno sanitario
3	Papel	Oficinas	orgánico	1,5	Relleno sanitario
4	Sacos plásticos	Preparado	RTP	6,4	Relleno sanitario
5	Tanques metálicos deteriorados	Preparado	RTP	481 (37 unidades/6 meses)	Relleno sanitario
6	Tanques metálicos en buen estado	Preparado	RTP	78 (6 unidades/mes)	Relleno sanitario

Fuente: Entrevista al Jefe de Planta de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 11 de Junio del 2005.

CAPITULO 6

PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

6.1. Plan General de Manejo de residuos sólidos

6.1.1. Gestión

Existen algunos niveles de gestión con respecto a los desechos sólidos, para lo cual es necesario el compromiso por parte de la alta gerencia ya que se requiere tiempo, presupuesto, personal y capacitación en todos los niveles de la industria para lograr una buena gestión de los residuos.

6.1.1.1. Minimización

Las industrias deberán minimizar los desechos producidos en la planta, elaborando un inventario para llevar un control de la materia prima y de los productos finales generados, evitando que estos pasen a residuos.

Se pueden modificar los procesos buscando tecnología eficiente, efectivizar los procesos, implementando mas medidas de mantenimiento de las maquinarias para evitar la producción de residuos.

Es útil implementar el sistema de separación en el origen, ya que no requiere mucha inversión y es de fácil aplicación por sus trabajadores, evitando, de esta forma, que desechos no tóxicos se contaminen y reducir su volumen.

6.1.1.2. Reciclaje

Las industrias reciclarán todos aquellos residuos generados en los procesos y de esta manera obtener, a partir de éstos, nuevos productos. Este proceso puede ser usado dentro de la empresa o fuera de ella por medio de una gestora ambiental.

6.1.1.3. Reprocesar

Para reprocesar, en una industria, se deberá utilizar un producto tantas veces sea posible para el mismo fin para el que fue creado.

6.1.1.4. Reusar

Las industrias reusarán, cuando un residuo ya no pueda ser reutilizado dentro del mismo proceso, pero puede ser útil para una actividad diferente.

6.1.2. Manejo de desechos sólidos

6.1.2.1. Manejo de desechos sólidos no peligrosos

Para manejar los residuos no peligrosos que se generan, las industrias deben desarrollar una serie de actividades, las cuales están basadas en la norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos en el Anexo 6 del TULAS. Estas actividades comprenden las siguientes etapas:

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

De estas actividades la gran mayoría son responsabilidad de las municipalidades, siendo únicamente el almacenamiento, entrega, recolección y transporte, en ciertos casos, actividades que debe desarrollar la empresa en su manejo de desechos.

a) Almacenamiento

La empresa deberá almacenar los residuos luego de llevar a cabo la separación en el origen de los mismos y previo a su disposición final. Se depositarán los desechos en contenedores previamente señalizados para almacenarlos de forma sanitaria, contando con protección contra los factores ambientales como lluvia, humedad, vectores; es decir, en recipientes cerrados. Previa a la recolección por el servicio ordinario de transporte de desechos establecido en la municipalidad, se deberá contar con un sistema de pesaje, con el objetivo de llevar un control de la cantidad de residuos producidos y entregados.

Estos recipientes deben estar colocados en un lugar accesible para que se pueda realizar la recolección por parte de los autos recolectores o a su vez para que sea retirado por alguna gestora ambiental para su reciclaje.

b) Entrega

La empresa entregará los desechos industriales mediante dos mecanismos:

- Entrega al servicio de recolección de basura del Municipio de la ciudad de Ambato y,
- Entrega de los desechos a gestoras ambientales para su reciclaje, venta, rehúso o recuperación.

c) Recolección y Transporte

La recolección y transporte serán realizados por los automotores destinados para ello por la dirección de higiene de la ciudad de Ambato y en los horarios establecidos para el sector en el que se encuentra la industria. Dicho servicio de transporte también puede ser brindado por las gestoras ambientales contratadas para la disposición final de los desechos, previo a un convenio firmado por las partes interesadas.

d) Disposición final

La industria será la encargada de controlar la disposición final de sus residuos, ya que se deben disponer solamente en los lugares previamente destinados, que posean la autorización (licencia ambiental) para realizar este tipo de actividades.

En el siguiente cuadro se indica la variedad de residuos sólidos no peligrosos y la gestión que se realizará con los mismos:

Cuadro 20
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. Fuertes, A. Jaramillo
Fecha: 18 de Mayo del 2005

La disposición final de los residuos generados dependerá de la cantidad de éstos, ya que si se trata de un volumen mínimo, no justifica la venta de los mismos.

6.1.2.2. Manejo de desechos sólidos peligrosos

Para el manejo de desechos sólidos peligrosos las empresas deberán basarse en el TULAS, Libro VI Título V; el cual indica las fases de gestión para desechos sólidos peligrosos, las cuales que se citan a continuación:

- Generación
- Recolección
- Transporte
- Tratamientos
- Reciclaje
- Disposición final

Algunas de estas actividades son responsabilidad de las municipalidades o de empresas recicladoras en el caso de productos que pueden reusarse; siendo la generación, recolección, transporte y disposición final de sus desechos un deber para cada empresa.

a) Generación

Todas las empresas generadoras de desechos peligrosos serán las responsables de éstos, por lo cual deben tomar medidas para su minimización, disponer de lugares seguros para su almacenamiento, con todas las medidas que esto conlleva tales como: accesibilidad, medidas de seguridad, disposición, etc.

Se deben entregar los desechos peligrosos únicamente a las personas o entidades autorizadas para su manejo; llevar un registro de todos los desechos generados en cada uno de los procesos e identificarlos como desechos peligrosos.

b) Recolección

En esta etapa de gestión los desechos peligrosos deben ser almacenados y etiquetados de forma tal que no causen daños a la salud de los trabajadores así como al ambiente.

Para esto se debe disponer de envases resistentes y únicamente ser utilizados para este fin, debido a la característica de los desechos que se van a almacenar.

c) Transporte

Este servicio podrá ser dado únicamente por la entidad autorizada, esto se llevara a cabo siempre y cuando el transportista tenga un manifiesto de la carga que esta transportando, emitido por el generador de los mismos, documento indispensable para que estos desechos puedan ser recogidos y transportados. Serán depositados únicamente en los lugares autorizados para el efecto

d) Disposición final

La disposición se la debe llevar a cabo en los lugares previamente destinados, ya que hay que contar con la licencia ambiental para esta actividad.

Cuadro 21

Manejo recomendado para el manejo de desechos sólidos

N°	RESIDUO	VOLUMEN kg/mes	MANEJO PROPUESTO					DISPOSICION FINAL		RESPONSABLES DE LA GESTION		
			Separación en la fuente	Minimización	Reciclaje	Reprocesado	Reuso			personal del área donde trabaja	Gerente	Personal de limpieza y mantenimiento

Fuente: Plan de manejo general para las industrias

Elaboración: L. Aguirre, A. Espinoza, C. Fuertes, A. Jaramillo

Fecha: 18 de Mayo del 2005-05-26

6.2. Plan de manejo de desechos sólidos para la industria ECUAMATRIZ

6.2.1. Gestión

Para el éxito del siguiente Plan de Manejo, es necesario el compromiso por parte de la gerencia, la cual debe involucrarse personalmente con sus trabajadores y el medio, asignar fondos al programa, capacitar a sus obreros en los temas relevantes para la gestión de sus residuos, apreciar nuevas propuestas, comunicar públicamente los logros.

6.2.1.1. Minimización y separación en el origen

La minimización es aplicable en la empresa, en el área de oficinas y bodegaje, donde el principal residuo es el papel; para el cual se deberán designar dos recipientes claramente membretados, que indiquen que en el primer recipiente se deberá depositar el papel reutilizable y en el otro el que ya no podrá ser utilizado, para de esta manera reducir la cantidad de papel generado.

La empresa debe continuar con el ahorro de materia prima, como se indica en los procesos de preparación y corte, en la descripción de los procesos de la empresa, ya que tanto las planchas de tol como los tablones de madera y el caucho, son cortados del tamaño necesario para la fabricación de sus productos y de esta manera se generan mínimas cantidades de residuo comparado con su producción.

Se debe tratar, en lo posible, de trabajar con maquinaria nueva y dar mantenimiento por lo menos cada seis meses o las veces que sean necesarias para llevar un control de la efectividad de las mismas y de esta forma reducir el volumen de residuos.

6.2.1.2. Reciclaje

Actualmente ECUAMATRIZ, vende 3268,98 kilogramos de chatarra que genera al mes a ocho intermediarios que se encargan de recoger, transportar y entregar los residuos a diferentes fundidoras. Esto resulta más económico que vender la chatarra directamente a

las fundidoras de la localidad, porque éstas no cubren el costo de transporte de los residuos, por lo que su venta no justifica con la cantidad de residuo que producen. Se propone continuar con la venta a los intermediarios, los cuales deben informar a la empresa que la Gestora Ambiental a la cual se entregan los residuos sólidos es la adecuada y de esta manera asegurar la óptima gestión del residuo.

Los demás residuos destinados para reciclaje son: 47.88 kilogramos de papel y 32.74 kilogramos de cartón que se generan por mes, los cuales serán entregados a la recicladora previamente contratada, para que esta se encargue de someter dichos residuos a su tratamiento.

6.2.1.3. Reusar

La empresa debe continuar reusando dentro de la planta los 30 palets de madera que produce al mes; algunos son utilizados para adecuar y transportar los productos y otros para el transporte de la materia prima desde el proveedor a la empresa y viceversa; los que se encuentran deteriorados se destinarán al relleno sanitario de Ambato, ya que no se puede dar otro tipo de gestión porque la cantidad de palets que se desechan es mínima y no justifica su venta.

Otro residuo que se debe reusar son los 171,78 kilogramos de aserrín que se generan mensualmente; este puede ser vendido para diferentes actividades como son las plantas avícolas, composteras, etc.

6.2.1.4. Reprocesado

ECUAMATRIZ debe continuar reprocesando los 40.8 kilogramos de residuos de caucho, los cuales ingresan nuevamente al vulcanizado para fabricar nuevas llantas y de esta manera no generar residuos de caucho.

6.2.2. Manejo de desechos sólidos

6.2.2.1. Manejo de desechos sólidos no peligrosos

a) Almacenamiento

ECUAMATRIZ actualmente posee una sección, destinada para el almacenamiento de los residuos industriales tales como piezas de metal, restos de caucho y aserrín, que se almacenan por separado. Esta sección se encuentra a la intemperie por lo que se halla expuesta a factores ambientales tales como el viento, el sol y la lluvia, provocando oxidación, estancamiento de agua y malos olores. Por esta razón se propone que esta área sea cubierta y protegida del polvo, hasta el momento en que la gestora ambiental se encargue de retirar estos residuos.

El papel y el cartón proveniente de las oficinas y bodega, deberán separarse en la fuente, para llevar un control de la cantidad que se genera. Luego serán empacados en fundas resistentes y almacenados en bodega para enviarlos a la respectiva empresa recicladora.

Para los residuos que se dispondrán en el contenedor, como son polvillo de caucho, residuos alimenticios, basura que se genera en las baterías sanitarias y la basura proveniente de la limpieza diaria de las instalaciones, se deberán de igual forma separarse en la fuente para luego ser empacados herméticamente y enviados al contenedor, que deberá estar cerrado y protegido bajo cubierta.

Cada uno de los trabajadores de la planta son los encargados de recolectar, empacar y almacenar los residuos que se generan en cada sección de la empresa.

b) Entrega

Los residuos industriales se entregarán a las diferentes gestoras ambientales, por medio de un acuerdo firmado entre las dos partes. El transporte y los costos dependerá de la cantidad de residuos que entregue. Los residuos que se encuentran

almacenados en el contenedor, serán entregados a los camiones de recolección de basura municipal.

La entrega de los residuos lo realizarán las personas encargadas del mantenimiento de la planta.

c) Recolección y Transporte

La recolección y transporte de los residuos industriales, estará a cargo de cada una de las gestoras ambientales o de ECUAMATRIZ, dependiendo del acuerdo al que lleguen las dos partes.

Los residuos destinados al relleno sanitario, serán transportados por el servicio de recolección de basura del Municipio de la ciudad de Ambato, en los horarios previamente establecidos.

d) Disposición Final

A continuación se detallan las diferentes gestoras ambientales sugeridas, para el tratamiento final de los diferentes residuos:

- **Chatarra:** Actualmente se vende los 3268.98 kg/mes que se generan, a distintas personas intermediarias, con un costo promedio de 55 dólares (vigente a Mayo del 2005) por cada tonelada, ellos se encargan de transportar los desechos metálicos a la fundidora y son:

Sr. Juan Tarco, Latacunga, Telf. 032805192

Sra. Beatriz Guzmán, Ambato, Telf. 032856626

Sra. Rosa Andango, Quito, Telf. 022682320

- **Aserrín:** Una de las mejores opciones de reuso que se encontró para los 171.78 kg/mes que se generan, es la utilización en diferentes planteles avícolas de la ciudad de Ambato, los cuales se citan a continuación:

Avícola Agoyán, Telf. 032841623

Integración Avícola Tungurahua, Telf. 032421924

Avícola Ecuador, Telf. 032821414

- **Papel:** Como se mencionó anteriormente, los 47.88 kg/mes de papel blanco, serán enviados a una recicladora, la cual compra este residuo a un costo de 0.15 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de papel:

Reciclatodo, Ambato, Telf. 032421666

- **Cartón:** De igual forma, los 32.74 kg/mes, serán enviados a una recicladora, la misma que compra este residuo por el costo de 0.06 dólares (vigente a Mayo 2005) el kilogramo de cartón:

Reciclar, Ambato, Telf. 032842459

Los demás residuos se entregarán al servicio de recolección del Municipio de la ciudad de Ambato, y se los dispondrá en el relleno sanitario, para el control y manejo de los residuos.

6.2.2.2. Manejo de desechos peligrosos

a) Generación

La industria genera como desechos peligrosos 1 kilogramo de fundas y 2 canecas de plástico al mes, que corresponden a los empaques y recipientes de los productos químicos utilizados en el proceso de fosfatizado.

Todo el personal tanto de bodega, como los que se encuentran en la sección de fosfatizado, son los responsables de la recolección, empaquetado y almacenamiento de estos desechos; por tanto es necesario que tengan conocimiento de las medidas de seguridad que se deben considerar con este tipo de productos.

b) Recolección

Como se pudo evidenciar, estos productos se utilizan por largos períodos de tiempo, razón por la cual se almacenarán solamente en la sección de fosfatizado, debidamente etiquetados como peligrosos y herméticamente sellados hasta su próxima utilización.

En el momento que termina la utilización de los productos químicos, tanto las fundas como las canecas de plástico se sellarán y se etiquetarán como residuo peligroso, luego se dispondrán en el área de bodega en un lugar ventilado y bajo cubierta.

El personal del área de fosfateado será el encargado de identificar, proteger y almacenar estos residuos.

c) Transporte

El transporte de las canecas estará a cargo del proveedor o de la empresa, dependiendo del acuerdo previo de las dos partes. Es necesario, llevar un registro en el momento de entrega del residuo, para llevar mayor control de la cantidad de canecas que se envían y reciben.

En el caso de las fundas plásticas se transportarán en el camión recolector del Municipio de Ambato, en los horarios preestablecidos.

d) Disposición final

Las canecas de plástico serán enviadas al proveedor de los productos químicos, para que se encargue de reenvasalos. El proveedor deberá sujetarse a los requisitos técnicos correspondientes, de acuerdo con las características de peligrosidad del producto. Esta es la manera más beneficiosa para ambas partes, ya que el proveedor tendrá que comprar menor cantidad de materia prima para envasar y la empresa no tendrá acumulación de residuos peligrosos en su planta.

Las fundas plásticas debido a las pequeñas cantidades que se producen y el mal estado en las que terminan, no se encontró ningún tipo de reuso o reciclaje para estas. Por lo tanto se enviarán al relleno sanitario de la ciudad de Ambato.

El gerente de la empresa como el proveedor serán los responsables de la disposición final de sus desechos peligrosos.

En el cuadro que se encuentra a continuación, se presenta un resumen del plan de manejo propuesto para la empresa:

Cuadro 22
Manejo recomendado para los residuos sólidos de ECUAMATRIZ

N°	RESIDUO	CANTIDAD kg/mes	MANEJO PROPUESTO					DISPOSICION FINAL				RESPONSABLES DE LA GESTION		
			Separación en la fuente	Minimización	Reciclaje	Reprocesado	Reuso	Relleno sanitario	Procesos empresa	Gestora Ambiental		personal del área donde trabaja	Gerente	Personal de limpieza y mantenimiento
1	Chatarra	3268,98	X		X					X		X		X
2	Papel	47,88	X	X	X					X		X		X
3	Cartón	32,4	X		X					X		X		X
4	Caucho	40,8	X			X			X			X		X
5	Aserrín	171,78	X				X			X		X		X
6	Palets	360	X				X		X					X
7	Residuos Alimenticios	287,1	X					X						X
8	Fundas plásticas	1	X					X				X	X	X
9	Canecas	0,09	X								X	X	X	X

Fuente: Plan de manejo ECUAMATRIZ

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 19 de Mayo del 2005

6.3. Plan de manejo de desechos sólidos para la industria ANDELAS

6.3.1. Gestión

Para el éxito del siguiente Plan de Manejo, es necesario el compromiso por parte de la gerencia, la cual debe involucrarse personalmente con sus trabajadores y el medio, asignar fondos al programa, capacitar a sus obreros en los temas relevantes para la gestión de sus residuos y apreciar nuevas propuestas.

6.3.1.1. Minimización y separación en el origen

La minimización es aplicable en la empresa, en el área de oficinas, donde el principal residuo es el papel; para el cual se deberá designar dos recipientes claramente identificados, en ellos se depositarán el papel reutilizable y el papel que no se podrá seguir utilizando, para de esta manera reducir la cantidad de papel generado.

Los residuos que se generan en cada proceso, se deberán separar independientemente unos de otros, de esta manera se podrá llevar un control de la cantidad de residuos generados para su posterior gestión y se evitará que residuos no peligrosos se contaminen.

Se debe tratar, en lo posible, de trabajar con maquinaria nueva y dar mantenimiento por lo menos cada seis meses o las veces que sean necesarias para llevar un control de la efectividad de las mismas y de esta forma reducir el volumen de residuos.

6.3.1.2. Reciclaje

Actualmente ANDELAS, vende 686.16 kilogramos de conos de cartón y 2373.3 kilogramos de plásticos que generan al mes a una gestora ambiental, que será la encargada de tratar dichos residuos.

6.3.1.3. Reusar

La industria debe continuar vendiendo los 14,94 kilogramos de retazos de tela que se generan al mes; la mayor parte son vendidos a una fábrica que los utiliza para rellenar balones de indor y la parte restante se vende a una fábrica de trapeadores.

Los 90 kilogramos de pelusa que se generan al mes, se deben seguir vendiendo a la fábrica de colchones y de igual manera los 3 tanques metálicos se seguirán regalando, para utilizarlos como contenedores de basura.

Se proseguirá con la venta de los 359.40 kilogramos que se obtienen al mes de cajas de cartón, a las personas que las utilizan para empacar prendas y zapatos.

Los 3 tanques metálicos que se obtienen al mes se deben continuar enviando a las personas que los utilizan como contenedores de basura o venderlos a una gestora ambiental para su fundición.

6.3.1.4. Reprocesar

ANDELAS debe continuar devolviendo los 17 tanques plásticos que se obtienen al mes, a los proveedores de químicos y colorantes, que se utilizan en el procesos de tinturado, para que estos sean nuevamente reenvasados.

6.3.2. Manejo de desechos sólidos

6.3.2.1. Manejo de desechos sólidos no peligrosos

a) Almacenamiento

ANDELAS actualmente posee una sección, destinada para el almacenamiento de los residuos industriales tales como cajas y conos de cartón, retazos de tela, pelusa y plásticos, que se encuentran almacenados por separado. La empresa continuará almacenando sus residuos es ésta área, ya que se encuentra acondicionada y protegida

de cualquier condición ambiental, hasta el momento en que las personas encargadas de su gestión los retiren.

Los tanques metálicos que se almacenan en el cuarto de químicos, se han considerado como residuo sólidos no peligrosos, debido a que en su interior están cubiertos por una funda plástica que contienen los colorantes para la tinturación, por tanto no entra en contacto el colorante con el tanque, evitando su contaminación. Después de que se haya utilizado los colorantes y los tanques queden vacíos, se deberán tapar herméticamente para que no se contamine su interior y almacenarlos en el cuarto de químicos, dejándolos listos para su entrega.

Para los residuos que se dispondrán en el contenedor, como son papel de oficina, basura que se genera en las baterías sanitarias y la basura proveniente de la limpieza diaria de las instalaciones, se deberán de igual forma separarse en la fuente para luego ser empacados herméticamente y enviados al contenedor, que deberá estar cerrado y bajo cubierta.

Cada uno de los trabajadores de la planta son los encargados de recolectar, empacar y almacenar los residuos que se generan en cada sección de la empresa.

b) Entrega

Los residuos industriales se entregarán a la gestora ambiental, por medio de un acuerdo firmado entre las dos partes. El transporte y los costos dependerá de la cantidad de residuos que entregue. Los residuos que se encuentran almacenados en el contenedor, serán entregados a los camiones de recolección de basura municipal; las personas encargadas de esta actividad serán los que se trabajan en mantenimiento de la empresa.

c) Recolección y Transporte

La recolección y transporte de los residuos industriales, estará a cargo de la gestora ambiental previamente contratada o de ANDELAS, dependiendo del acuerdo al que lleguen las dos partes.

Los residuos destinados al relleno sanitario, serán transportados por el servicio de recolección de basura del Municipio de la ciudad de Ambato, en los horarios previamente establecidos.

d) Disposición Final

A continuación se detallarán las diferentes gestoras, empresas y personas que se encargarán de disponer y tratar los diferentes residuos:

- **Retazos de tela:** Actualmente se venden los 14,94 kg/mes que se generan, a una persona que recibe este residuo al costo de 0.18 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de tela, para rellenar balones de indor:

Sr. Herminio Surita, Pillaro

- **Pelusa:** La empresa vende los 90 kg/mes que se generan, a una persona que utiliza este residuo para la fabricación de colchones, la cual compra este residuo al costo de 0.30 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo y ella es:

Sra. Lupe, Ambato

- **Cajas de cartón:** Actualmente, la empresa vende los 359.40 kg/mes que se genera, a dos personas que las utilizan para empacar prendas y calzado; ellos compran este residuo al costo de 0.50 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de cartón:

Milton Altamirano, Ambato, Tel. 032854336

Fabián Mera, Ambato, Telf. 032829035

- **Tanques metálicos:** Los 3 tanques metálicos que se generan al mes, se deben seguir entregando a las personas, que los utilizan como contenedores de basura.

- **Plásticos y conos de cartón:** Tanto 686.16 kg/mes de conos de cartón como los 29.14 kg/mes de plásticos, se venden a una empresa recicladora, la cual compra estos residuos por el costo de 0.05 y 0.14 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de plástico y conos de cartón respectivamente:

Recitado, Ambato, Telf. 032421666

Los demás residuos se entregarán al servicio de recolección del Municipio de la ciudad de Ambato y se los dispondrá en el relleno sanitario, para el control y manejo de los residuos.

6.3.2.2. Manejo de desechos peligrosos

a) Generación

La industria genera como desechos peligrosos 2 kilogramos de fundas plástico y 17 tanques plásticos al mes, que corresponden a empaques y recipientes de los productos químicos utilizados en el proceso de tinturación.

Tanto el personal que se encuentra en el cuarto de químicos, como los que se encuentran en la sección de tinturado, son los responsables de la recolección, protección y almacenamiento de estos desechos; por tanto deben conocer las medidas de seguridad que es necesario considerar con este tipo de productos.

b) Recolección

Los tanques plásticos y las fundas deberán almacenarse solamente en el cuarto de químicos, que deben estar debidamente etiquetados como peligrosos y herméticamente sellados. El personal del área de tinturado son los encargados del almacenamiento y protección de estos residuos.

c) Transporte

El transporte de los tanques plásticos estará a cargo del proveedor o de la empresa, dependiendo del acuerdo previo de las dos partes. Es necesario, llevar un registro en el momento de entrega del residuo, para llevar mayor control de la cantidad de canecas que se envían y reciben. En el caso de las fundas plásticas se transportarán en el camión recolector del Municipio de Ambato, en los horarios preestablecidos.

d) Disposición final

Los tanques de plástico serán enviados al proveedor de los productos químicos, para que se encargue de reenvasarlos. El proveedor deberá sujetarse a los requisitos técnicos correspondientes, de acuerdo con las características de peligrosidad del producto. Esta es la manera más beneficiosa para ambas partes, ya que el proveedor tendrá que comprar menor cantidad de materia prima para envasar y la empresa no tendrá acumulación de residuos peligrosos en su planta.

Las fundas plásticas debido las pequeñas cantidades que se producen, no se encontró ningún tipo de reuso o reciclaje para estas. Por lo tanto se dispondrán en el relleno sanitario de la ciudad de Ambato.

Tanto el gerente de la empresa como el proveedor serán los responsables de la disposición final de sus desechos peligrosos.

En el cuadro que se encuentra a continuación, se presenta un resumen del plan de manejo propuesto para la empresa:

Cuadro 23

Manejo recomendado para los residuos sólidos de ANDELAS

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	Personal de limpieza y mantenimiento
1	Retazos de tela	14.94	X				X		X			X		X
2	Pelusa	90	X	X			X		X			X		X
3	Cajas de cartón	350.40	X				X		X			X		X
4	Conos de cartón	686.16	X		X					X		X		X
5	Plásticos	29.14	X		X					X		X		X
6	Fundas Plásticas	2	X					X					X	X
7	Tanques plásticos	139.8 (17 tanques)	X			X					X		X	X
8	Tanques metálicos	39 (3 tanques)	X			X	X		X			X		X
9	Papel	0.48	X					X				X		X

Fuente: Plan de manejo ANDELAS

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 20 de Mayo del 2005

6.4. Plan de manejo de desechos sólidos para la industria TECNORRIZO

6.4.1. Gestión

Para el éxito del siguiente Plan de Manejo, es necesario el compromiso por parte de la gerencia, la cual debe involucrarse personalmente con sus trabajadores y el medio, asignar fondos al programa, capacitar a sus obreros en los temas relevantes para la gestión de sus residuos y apreciar nuevas propuestas.

6.4.1.1. Minimización y separación en el origen

La minimización es aplicable en la empresa, en el área de oficinas, donde el principal residuo es el papel; para el cual se deberá designar dos recipientes claramente identificados, en ellos se deberán depositar el papel reutilizable y el papel que no se podrá seguir utilizando, para de esta manera reducir la cantidad de papel generado.

Los residuos que se generan en cada proceso, se deberán separar independientemente unos de otros, de esta manera se podrá llevar un control de la cantidad de residuos generados para su posterior gestión y se evitará que residuos no peligrosos se contaminen.

Se debe tratar, en lo posible, de trabajar con maquinaria nueva y dar mantenimiento por lo menos cada seis meses o las veces que sean necesarias para llevar un control de la efectividad de las mismas y de esta forma reducir el volumen de residuos.

6.4.1.2. Reciclaje

TECNORRIZO, enviará 80 kilogramos de cajas de cartón, 33.33 kilogramos de conos de cartón, 40 kilogramos de plásticos cobertores, 20 kilogramos de plástico de embalaje, 150 kilogramos de piezas metálicas y 8 kilogramos de papel que se generan al mes a una gestora ambiental, la cual será la encargada de tratar dichos residuos.

6.4.1.3. Reusar

La industria debe continuar vendiendo los 7 kilogramos de retazos de tela y los 150 kilogramos de pelusa que se generan al mes, a la persona que los utiliza para elaborar limpiones, franelas y trapeadores.

Los 15 tanques plásticos (canecas) y los 5 tanques metálicos, se enviarán a una empresa que los utiliza para envasar aceite quemado, como contenedores de basura, etc.

La empresa continuará reusando dentro de la planta los 20 palets de madera que se producen al mes; que son utilizados para adecuar y transportar los rollos de tela, pero aquellos que están deteriorados se destinarán al relleno sanitario de Ambato; ya que no se puede designar otro tipo de gestión porque la cantidad de palets que se desechan son mínimas y no justifica su venta.

6.4.1.4. Reprocesar

TECNORRIZO debe continuar devolviendo los 30 tanques plásticos que se obtienen al mes, a los proveedores de químicos y colorantes, que se utilizan en el procesos de tinturado, para que estos sean reenvasados.

De igual manera, se continuará devolviendo los 60.49 kilogramos de conos de plástico al proveedores de hilos en la ciudad de Ambato.

6.4.2. Manejo de desechos sólidos

6.4.2.1. Manejo de desechos sólidos no peligrosos

a) Almacenamiento

TECNORRIZO actualmente dispone de una bodega central, destinada para el almacenamiento de los residuos industriales tales como cajas y conos de cartón, retazos

de tela, pelusa, plásticos de embalaje, conos de plástico y piezas metálicas, que se encuentran acumulados por separado. La empresa debe continuar almacenando sus residuos en esta área, ya que se encuentra acondicionada y protegida de cualquier condición ambiental, hasta el momento en que las personas encargadas de su gestión los retiren.

De igual manera, la fábrica debe continuar disponiendo los residuos de papel, plástico y residuos alimenticios en los tres contenedores por separado, sin embargo es necesario que estos estén cerrados y bajo cubierta.

Cada uno de los trabajadores de la planta son los encargados de recolectar, empacar y almacenar los residuos que se generan en cada sección de la empresa.

b) Entrega.

Los residuos industriales se entregarán a la gestora ambiental, por medio de un acuerdo firmado entre las dos partes. El transporte y los costos dependerá de la cantidad de residuos que entregue. Los residuos que se encuentran almacenados en el contenedor, serán entregados a los camiones de recolección de basura municipal.

La entrega de los residuos lo realizarán las personas encargadas del mantenimiento de la empresa.

c) Recolección y Transporte

La recolección y transporte de los residuos industriales, estará a cargo de la gestora ambiental previamente contratada o de TECNORRIZO, dependiendo del acuerdo al que lleguen las dos partes.

Los residuos destinados al relleno sanitario, serán transportados por el servicio de recolección de basura del Municipio de la ciudad de Ambato, en los horarios previamente establecidos.

d) Disposición Final

A continuación se detallarán las diferentes gestoras, empresas y personas que se encargarán de disponer y tratar los diferentes residuos:

- **Retazos de tela:** Actualmente se venden los 28 kg/mes, a una persona que recibe este residuo al costo de 0.35 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de tela, para fabricar limpiones:

Teresa Albán, Ambato, Telf: 098993433

- **Pelusa:** La empresa puede vender los 150 kg/mes, a la persona que utiliza este residuo para la fabricación de colchones, la cual compra este residuo al costo de 0.30 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de pelusa y ella es:

Sra. Lupe, Ambato

- **Cajas y conos de cartón:** Tanto los 80 Kg/mes de cajas como los 33.33 Kg/mes de conos, se pueden vender a la empresa recicladora, que compra estos residuos al costo de 0.14 y 0.05 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de conos y cajas respectivamente:

Recitado, Ambato, Telf. 032421666

- **Plásticos:** La empresa podrá vender los 20 kg/mes de plástico de embalaje y los 40 kg/mes de plásticos cobertores a la recicladora, que compra estos residuos por al costo de 0.05 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de estos residuos:

Recitado, Ambato, Telf. 032421666

- **Piezas metálicas:** La fábrica venderá los 150 kg/mes de metal, a la recicladora, que compra este residuo al costo de 0.05 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de metal:

Reciclar, Ambato, Telf. 032842459

- **Papel:** La empresa venderá los 8 kg/mes de papel blanco a la recicladora, que compra este residuo al costo de 0.15 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de papel:

Recitado, Ambato, Telf. 032421666

Los demás residuos se los enviará al servicio de recolección del Municipio de la ciudad de Ambato, y se los dispondrá en el relleno sanitario, para el control y manejo de los residuos.

6.4.2.2. Manejo de desechos peligrosos

a) Generación

La industria genera como desechos peligrosos 4 kilogramos de fundas de plástico, 30 tanques de tanques plásticos grandes, 15 tanques plásticos pequeños y 5 tanques metálicos al mes, que corresponden a empaques y recipientes de los productos químicos utilizados en el proceso de tinturación.

Tanto el personal que se encuentra en el cuarto de químicos, como los que se encuentran en la sección de tinturado, deben responsabilizarse de la recolección, protección y almacenamiento de estos desechos; por tanto deben conocer las medidas de seguridad que es necesario considerar para este tipo de productos.

b) Recolección

Todos los residuos peligrosos deberán almacenarse solamente en la bodega de tintorería, debidamente etiquetados como peligrosos y herméticamente sellados. El personal del área de tinturado son los encargados del almacenamiento y protección de estos residuos.

c) Transporte

El transporte de los tanques plásticos grandes estará a cargo del proveedor o de la empresa, dependiendo del acuerdo previo de las dos partes. Es necesario, llevar un registro en el momento de entrega del residuo, para tener un mayor control de la cantidad de canecas que se envían y reciben.

Los tanques plásticos pequeños y los metálicos actualmente los transporta la empresa encargada de su disposición, pero es necesario llevar un registro para controlar el manejo de estos residuos. En el caso de las fundas plásticas se transportarán en el camión recolector del Municipio de Ambato, en los horarios preestablecidos.

d) Disposición final

Los tanques grandes de plástico serán enviados al proveedor de los productos químicos, para que se encargue de reenvasarlos. El proveedor deberá sujetarse a los requisitos técnicos correspondientes, de acuerdo con las características de peligrosidad del producto. Esta es la manera más beneficiosa para ambas partes, ya que el proveedor tendrá que comprar menor cantidad de materia prima para envasar y la empresa no tendrá acumulación de residuos peligrosos en su planta. Las fundas plásticas que se obtienen se encuentran deterioradas, razón por la cual no se encontró ningún tipo de reuso o reciclaje para estas. Por tanto se dispondrán en el relleno sanitario de la ciudad de Ambato.

Los tanques pequeños de plástico y los metálicos se venden a la persona, que los compra al costo de 0.03 y 0.08 dólares (vigente a mayo de 1 2005) el kilogramo de este

residuo respectivamente. Ellos los utilizan para envasar diferentes productos, como aceite de pipa, aceite quemado, contenedores de basura, auxiliares de construcción; éstos son lavados previamente, eliminando cualquier vestigio de productos nocivos, que afecten a su óptima utilización:

Sra. Cecilia Montero, Ambato, Telf: 032856619

Tanto el gerente de la empresa como el proveedor serán los responsables de la disposición final de sus desechos peligrosos.

En el cuadro que se encuentra a continuación, se presenta un resumen del plan de manejo propuesto para la empresa:

Cuadro 24
Manejo recomendado para los residuos sólidos de TECNORRIZO

Nº	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	Personal de limpieza y mantenimiento
1	Retazos de tela	7	X				X		X			X		X
2	Pelusa	150	X				X		X			X		X
3	Cajas de cartón	80	X		X					X		X		X
4	Conos de cartón	33.33	X		X					X		X		X
5	Plásticos	60	X		X					X		X		X
6	Fundas plásticas	4	X					X				X	X	X
7	Tanques plásticos peq.	30 (15 unidades)	X			X	X		X			X	X	X
8	Tanques metálicos	65 (5 unidades)	X			X	X		X			X	X	X
9	Papel	8	X	X	X					X		X		X
10	Palets	240 (20 unidades)	X				X					X		X
11	Tanques Plásticos gran.	250 (30 unidades)	X			X					X	X	X	X
12	Conos de plástico	60.49	X			X					X	X		X
13	Piezas metálicas	150	X		X					X		X		X
14	Residuos alimen.	20	X					X				X		X

Fuente: Plan de manejo TECNORRIZO

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 19 de Mayo del 2005

6.5. Plan de manejo de desechos sólidos para la industria TEXTILES BUENAÑO

6.5.1. Gestión

Para el éxito del siguiente Plan de Manejo, es necesario el compromiso por parte de la gerencia, la cual debe involucrarse personalmente con sus trabajadores y el medio, asignar fondos al programa, capacitar a sus obreros en los temas relevantes para la gestión de sus residuos y apreciar nuevas propuestas.

6.5.1.1. Minimización y separación en el origen

La minimización es aplicable en la empresa, en el área de oficinas, donde el principal residuo es el papel; para el cual se deberá designar dos recipientes claramente identificados, en ellos se deberán depositar el papel reutilizable y el papel que no se podrá seguir utilizando y de esta manera reducir la cantidad de papel generado.

Los residuos que se generan en cada proceso, se deberán separar independientemente unos de otros, de esta manera se podrá llevar un control de la cantidad de residuos generados para su posterior gestión y se evitará que residuos no peligrosos se contaminen.

Se debe tratar, en lo posible, de trabajar con maquinaria nueva y dar mantenimiento por lo menos cada seis meses o las veces que sean necesarias para llevar un control de la efectividad de las mismas y de esta forma reducir el volumen de residuos.

6.5.1.2. Reciclaje

Los residuos que se enviarán a una gestora ambiental son 594,55 kilogramos de conos de cartón, 748.24 kilogramos de conos plásticos, 60 kilogramos de plástico de embalaje

y 3 kilogramos de papel que generan por mes, en donde se encargarán de reciclar dichos residuos.

6.5.1.3. *Reusar*

La industria debe vender los 47.6 kilogramos de retazos de hilo que se generan al mes, a una empresa donde se elaboran guaiques.

Los 15 kilogramos de pelusa que se generan al mes, se deben vender a una fábrica de colchones.

Se debe vender los 260 kilogramos que se obtienen al mes de cajas de cartón, a las personas que las utilizan para empacar prendas y zapatos.

La empresa debe continuar reusando dentro la planta los 20 palets de madera que producen al mes, para adecuar y transportar rollos de tela.

6.5.1.4. *Reprocesar*

TEXTILES BUENAÑO debe continuar devolviendo los 37 tanques plásticos que se obtienen al mes, a los proveedores de químicos y colorantes, que se utilizan en el procesos de tinturado, para que estos sean reenvasados.

6.5.2. Manejo de desechos sólidos

6.5.2.1. *Manejo de desechos sólidos no peligrosos*

a) Almacenamiento

TEXTILES BUENAÑO actualmente posee una sección en el área de tejeduría, donde se almacenan los residuos industriales tales como, conos, cajas de cartón, restos de hilo, plásticos de embalaje, que se encuentran empacados en fundas por separado. La

empresa deberá continuar almacenando sus residuos en esta área, ya que se encuentra acondicionada y protegida de cualquier condición ambiental, hasta el momento en que las personas encargadas de su gestión los retiren. De igual manera se debe continuar almacenando las pelusas en los recipientes, en el área de termofijado, hasta el momento en que la gestora ambiental se encargue de retirar estos residuos.

El papel proveniente de las oficinas, se deberán separar en la fuente, para llevar un control de la cantidad que se genera. Luego serán empacados en fundas resistentes, almacenados en la bodega de guardianía para enviarlos a la respectiva empresa recicladora.

Para los residuos que se dispondrán en el contenedor, como son los residuos alimenticios, basura que se genera en las baterías sanitarias y la basura proveniente de la limpieza diaria de las instalaciones, se deberán de igual forma separar en la fuente para luego empacarlos herméticamente y enviarlos al contenedor, que deberá estar cerrado y bajo cubierta.

Cada uno de los trabajadores de la planta son los encargados de recolectar, empaquetar y almacenar los residuos que se generan en cada sección de la empresa.

b) Entrega.

Los residuos industriales se entregarán a la gestora ambiental, por medio de un acuerdo firmado entre las dos partes. El transporte y los costos dependerán de la cantidad de residuos que se entregue. Los residuos que se encuentran almacenados en el contenedor, serán entregados a los camiones de recolección de basura municipal.

La entrega de los residuos lo realizarán las personas encargadas del mantenimiento de la empresa.

c) Recolección y Transporte

La recolección y transporte de los residuos industriales, estará a cargo de la gestora ambiental previamente contratada o de TEXTILES BUENAÑO, dependiendo del acuerdo al que lleguen las dos partes.

Los residuos destinados al relleno sanitario, serán transportados por el servicio de recolección de basura del Municipio de la ciudad de Ambato, en los horarios previamente establecidos.

d) Disposición Final

A continuación se detallarán las diferentes gestoras, empresas y personas que se encargarán de disponer y tratar los diferentes residuos:

- **Restos de hilo:** La empresa venderá los 47.6 kg/mes, a la fábrica de guaiques, que compra este residuo al costo de 0.55 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de hilo:

Guaipes Tozcano, Ambato, Telf: 032478458

- **Pelusa:** La empresa puede vender los 15 kg/mes que se generan, a la persona que utiliza este residuo para la fabricación de colchones y compra este residuo al costo de 0.30 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de pelusa y ella es:

Sra. Lupe, Ambato

- **Cajas de cartón:** La empresa venderá los 260 kg/mes, a dos personas, que las utilizan para empacar prendas y calzado. Ellos compran este residuo al costo de 0.50 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de cartón:

Milton Altamirano, Ambato, Tel. 032854336

Fabián Mera, Ambato, Telf. 032829035

- **Plásticos:** La fábrica podrá vender los 60 kg/mes de plásticos a una empresa recicladora, que compra este residuo al costo de 0.05 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de este residuo:

Recitado, Ambato, Telf. 032421666

- **Conos de plástico:** La empresa venderá los 748.24 kg/mes, a una empresa recicladora, que compra este residuo al costo de 0.14 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de plástico:

Recitado, Ambato, Telf. 032421666

- **Conos de cartón :** La textilera debe vender los 594.55 kg/mes de conos de cartón y los 748.24 kg/mes de conos de plástico, a una empresa recicladora, que compra estos residuos por el costo de 0.14 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de cartón y plástico duro:

Recitado, Ambato, Telf. 032421666

- **Papel:** La empresa venderá los 3 kg/mes, a una recicladora, que compra este residuo al costo de 0.15 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de papel y se detalla a continuación.

Recitado, Ambato, Telf. 032421666

Los demás residuos se entregarán al servicio de recolección del Municipio de la ciudad de Ambato y se los dispondrá en el relleno sanitario, para el control y manejo de los mismos.

6.5.2.2. Manejo de desechos peligrosos

a) Generación

La industria genera como desechos peligrosos 37 tanques plásticos al mes, que corresponden a empaques de los productos químicos utilizados en el proceso de tinturación.

Tanto el personal que se encuentra en el cuarto de químicos, como los que se encuentran en la sección de tinturado, son los responsables de la recolección, protección y almacenamiento de estos desechos; por tanto deben conocer las medidas de seguridad que es necesario considerar con este tipo de productos.

b) Recolección

Los tanques plásticos se deben almacenar solamente en el cuarto de químicos, debidamente etiquetados como peligrosos y herméticamente sellados. El personal del área de tinturado es el encargado del almacenamiento y protección de estos residuos.

c) Transporte

El transporte de los tanques plásticos estará a cargo del proveedor o de la empresa, dependiendo del acuerdo previo de las dos partes. Es necesario llevar un registro en el momento de entrega del residuo, para llevar mayor control de la cantidad de canecas que se envían y reciben.

d) Disposición final

Los tanques de plástico serán enviados al proveedor de los productos químicos, para que se encargue de reenvasar los productos, el mismo que deberá sujetarse a los requisitos técnicos correspondientes, de acuerdo con las características de peligrosidad del producto. Esta es la manera más beneficiosa para ambas partes, ya que el proveedor

tendrá que comprar menor cantidad de materia prima para envasar y la empresa no tendrá acumulación de residuos peligrosos en su planta.

Tanto el gerente de la empresa como el proveedor serán los responsables de la disposición final de sus desechos peligrosos.

En el cuadro que se encuentra a continuación, se presenta un resumen del plan de manejo propuesto para la empresa:

Cuadro 25

Manejo recomendado para los residuos sólidos de TEXTILES BUENAÑO

Nº	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	Personal de limpieza y mantenimiento
1	Restos de hilo	47.6	X				X		X			X		X
2	Pelusa	15	X				X		X			X		X
3	Cajas de cartón	260	X				X		X			X		X
4	Conos de cartón	594.55	X		X					X		X		X
5	Conos de plástico	748.24	X		X					X		X		X
6	Plásticos de embalaje	60	X		X					X		X	X	X
7	Tanques plásticos	189.33 (37 unidades)	X			X			X		X	X		X
8	Palets de madera	240 (20 unidades)	X				X		X					X
9	Papel	3	X	X	X					X		X		X
10	Residuos alimenticios	17	X					X						X

Fuente: Plan de manejo TEXTILES BUENAÑO

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 21 de Mayo del 2005

6.6. Plan de manejo de desechos sólidos para la industria CALZADO NOVU

6.6.1. Gestión

Para el éxito del siguiente Plan de Manejo, es necesario el compromiso por parte de la Gerencia, la cual debe involucrarse personalmente con sus trabajadores y el medio, asignar fondos al programa, capacitar a sus obreros en los temas relevantes para la gestión de sus residuos y apreciar nuevas propuestas.

6.6.1.1. Minimización y separación en el origen

La minimización es aplicable en la empresa en el área de oficinas, donde el principal residuo es el papel; para el cual se deberá designar dos recipientes claramente identificados, en ellos se depositarán el papel reutilizable y el papel que no se podrá seguir utilizando, de esta manera se reducirá la cantidad de papel generado.

Los residuos que se generan en cada proceso, se deberán separar independientemente unos de otros, de esta manera se podrá llevar un control de la cantidad de residuos generados para su posterior gestión y se evitará que residuos no peligrosos se contaminen.

Se debe tratar, en lo posible, de trabajar con maquinaria nueva y dar mantenimiento por lo menos cada seis meses o las veces que sean necesarias para llevar un control de la efectividad de las mismas y de esta forma, reducir el volumen de residuos.

6.6.1.2. Reciclaje

CALZADO NOVU, deberá reciclar 6 kilogramos de retazos de metal, 4 kilogramos de papel, 1.6 kilogramos de forro y 1.8 kilogramos de material sintético a través de una gestora ambiental, para que se encargue del tratamiento adecuado de estos residuos.

6.6.1.3. Reusar

La industria deberá enviar los 40 kilogramos de retazos de cuero y los 18 kilogramos de polvillo de cuero que se generan al mes, a una plantación agrícola, que somete al cuero a un proceso de descomposición, transformándolo en compost, para luego integrarlo en las plantaciones como abono de alta calidad para la recuperación de la fertilidad del suelo y la nutrición de las plantas.

6.6.1.4. Reprocesar

Esta empresa no tiene ningún residuo industrial que se deba reprocesar, ya que el sobrante de estos componentes no pueden ser utilizados para elaborar un nuevo producto.

6.6.2. Manejo de desechos sólidos

6.6.2.1. Manejo de desechos sólidos no peligrosos

a) Almacenamiento

Los residuos como retazos de cuero, polvillo de cuero, material sintético, forro, retazos metálicos y papel se deben separar desde su área de generación y establecer un espacio protegido y bajo cubierta para almacenarlos, aquí se los pesarán y empacarán, dejándolos listos para que la empresa o gestora ambiental encargada de los residuos los retire.

Para los residuos que se dispondrán en el contenedor, como son basura que se genera en las baterías sanitarias y la basura proveniente de la limpieza diaria de las instalaciones, se deberán separar en la fuente para luego empacarlos herméticamente y enviarlos al contenedor que deberá estar cerrado y bajo cubierta.

Cada uno de los trabajadores de la planta son los encargados de recolectar, empaquetar y almacenar los residuos que se generan en cada sección de la empresa.

b) Entrega

Los residuos industriales se entregarán a la empresa o gestora ambiental encargada, por medio de un acuerdo firmado entre las dos partes. El transporte y los costos dependerán de la cantidad de residuos que se entregue. Los residuos que se encuentran almacenados en el contenedor, serán entregados a los camiones de recolección de basura municipal.

La entrega de los residuos lo realizarán las personas encargadas del mantenimiento de la empresa.

c) Recolección y Transporte

La recolección y transporte de los residuos industriales, estará a cargo de la gestora ambiental previamente contratada o de CALZADO NOVU, dependiendo del acuerdo al que lleguen las dos partes.

Los residuos destinados al relleno sanitario, serán transportados por el servicio de recolección de basura del Municipio de la ciudad de Ambato, en los horarios previamente establecidos.

d) Disposición Final

A continuación se detallarán las diferentes gestoras, empresas y personas que se encargarán de disponer y tratar los diferentes residuos:

- **Retazos y polvillo de cuero:** La empresa enviará los 40 kg/mes de retazos de cuero y los 18 kg/mes de polvillo de cuero a una hacienda, que utiliza los residuos de cuero como abono, para aumentar la fertilidad del suelo de sus plantaciones:

Hacienda el Robleral, Sr. Valentín Yánez, Cayambe, Km 2, vía Montaguano alto, Telf: 022332801

- **Retazos metálicos:** La industria venderá los 6 kg/mes que se genera, a una recicladora que compra este residuo al costo de 0.05 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de chatarra:

Reciclar, Ambato, Telf. 032842459

- **Material sintético y forros:** La empresa podrá vender los 1.8 kg/mes de material sintético y los 1.6 kg/mes de forro a 0.02 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de estos materiales:

Reciclar, Ambato, Telf. 032842459

- **Papel:** La empresa venderá los 4 kg/mes, a una recicladora que compra este residuo al costo de 0.15 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de papel:

Recitado, Ambato, Telf. 032421666

Los demás residuos se los enviará al servicio de recolección del Municipio de la ciudad de Ambato y se los dispondrá en el relleno sanitario, para el control y manejo de estos residuos.

6.6.2.2. Manejo de desechos peligrosos

a) Generación

La industria genera como desecho peligroso el frasco de plástico con alogénante, que se utiliza en el proceso de montaje. Esta sustancia es una mezcla de cloro en polvo y cianuro, que tiene una vida útil de ocho horas. Se almacena 1 litro de esta sustancia en el frasco durante seis meses y luego es enviado al relleno sanitario.

Todo el personal del área de montaje, es responsable de la recolección, identificación, protección y almacenamiento de esta sustancia; por tanto es necesario que tengan conocimiento de las medidas de seguridad que se deben considerar con este tipo de productos.

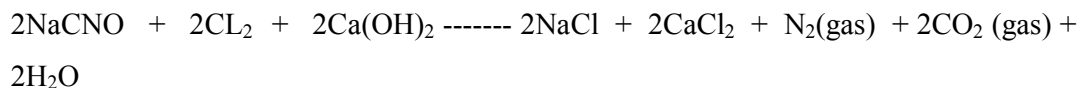
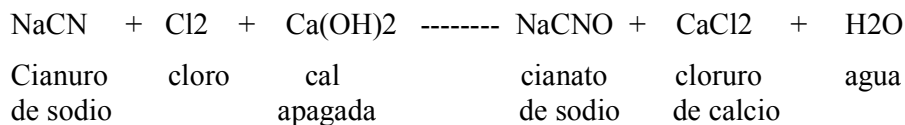
b) Recolección

Debido a las características extremadamente tóxicas que posee esta sustancia, se propone un manejo exclusivo, basado en un Tratamiento de Residuos Cianurados mediante neutralización con cal apagada (Hidróxido de sodio), previo a la disposición en el relleno sanitario de la ciudad de Ambato.

El procedimiento que deberá llevar a cabo la empresa para el tratamiento de la sustancia cianurada es el siguiente:

- Mezclar 1 litro de residuo (alogenante) con 2.5 Kg de cal apagada Ca(OH)_2 en un recipiente plástico.
- Mezclar durante 30 minutos hasta completar la reacción.
- Durante todo este procedimiento el personal encargado del tratamiento deberá usar equipos y materiales de seguridad tales como: guantes plásticos y mascarilla para gases.

La cal apagada actúa como neutralizante de esta sustancia, actuando principalmente sobre el cianuro, reduciendo los niveles tóxicos del mismo. La reacción química que se muestra a continuación, indica de manera detallada los cambios que sufre el alogénante.



Como se puede observar los productos finales que se obtienen es cloruro de sodio, cloruro de calcio y agua que son compuestos inertes, el nitrógeno y dióxido de carbono son gases, por lo tanto se volatilizan.

Después de tratar el alogénante en la empresa, este se seguirá recolectado en el mismo frasco de plástico y se almacenará en el área de montaje debidamente identificado y herméticamente sellado.

El personal del área de montaje es el responsable del tratamiento, recolección y almacenamiento de este residuo.

c) Transporte

El frasco con la sustancia ya tratada se transportará en el camión recolector del Municipio de Ambato, en los horarios preestablecidos.

d) Disposición final

El frasco con la sustancia tratada se dispondrá en el relleno sanitario de la ciudad de Ambato.

El gerente de la empresa es el responsable de la disposición final de sus desechos peligrosos.

En el cuadro que se encuentra a continuación, se presenta un resumen del plan de manejo propuesto para la empresa:

Cuadro 26

Manejo recomendado para los residuos sólidos de CALZADO NOVU

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	Personal de limpieza y mantenimiento
1	Retazos de cuero	40	X				X		X			X		X
2	Polvillo de cuero	18	X				X		X			X		X
3	Material sintético	1.8	X		X					X		X		X
4	Forros	1.6	X		X					X		X		X
5	Retazos metálicos	6	X		X					X		X		X
6	Papel	4	X	X	X					X		X		X
7	Frasco con alogenante	0.5 (3 Kg/6 meses)	X					X				X	X	X

Fuente: Plan de manejo CALZADO NOVU

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 21 de Mayo del 2005.

6.7. Plan de manejo de desechos sólidos para la industria MAKAMBA JEANS

6.7.1. Gestión

Para el éxito del siguiente Plan de Manejo, es necesario el compromiso por parte de la gerencia, la cual debe involucrarse personalmente con sus trabajadores y el medio, asignar fondos al programa, capacitar a sus obreros en los temas relevantes para la gestión de sus residuos y apreciar nuevas propuestas.

6.7.1.1. Minimización y separación en el origen

La minimización es aplicable en la empresa, en el área de oficinas, donde el principal residuo es el papel; para el cual se deberá designar dos recipientes claramente identificados, en ellos se depositará el papel reutilizable y el papel que no se podrá seguir utilizando, para de esta manera reducir la cantidad de papel generado.

Los residuos que se generan en cada proceso, se deberán separar independientemente unos de otros, de esta manera se podrá llevar un control de la cantidad de residuos generados para su posterior gestión y se evitará que residuos no peligrosos se contaminen.

Se debe tratar, en lo posible, de trabajar con maquinaria nueva y dar mantenimiento por lo menos cada seis meses o las veces que sean necesarias para llevar un control de la efectividad de las mismas y de esta forma reducir el volumen de residuos.

6.7.1.2. Reciclaje

La industria deberá enviar 1,5 kilogramos de papel que se genera al mes a una gestora ambiental, que será la encargada de tratar este residuo.

6.7.1.3. *Reusar*

Los 12,5 kilogramos de pelusa que genera al mes, se enviarán a una fábrica de colchones, que utiliza este residuo para la elaboración de los mismos.

6.7.1.4. *Reprocesar*

La industria debe continuar devolviendo los 10 tanques plásticos que se obtienen al mes, a los proveedores de químicos y colorantes, para que estos sean reenvasados.

6.7.2. Manejo de desechos sólidos

6.7.2.1. *Manejo de desechos sólidos no peligrosos*

a) Almacenamiento

La empresa almacena los residuos de pelusa que se obtienen de las secadoras, en un recipiente junto al área de secado y luego las disponen en el contenedor. MAKAMBA JEANS debe continuar almacenando los residuos de pelusa en ésta sección, ya que se encuentra acondicionada y protegida de cualquier condición ambiental, hasta el momento en que las personas encargadas de su gestión los retiren.

El papel proveniente de las oficinas, deberá separarse en la fuente, para llevar un control de la cantidad que se genera. Luego se debe empacar en fundas resistentes y almacenar en la sección lateral a las oficinas para enviarlo a la respectiva empresa recicladora.

Para los residuos que se dispondrán en el contenedor, como son la basura que se genera en las baterías sanitarias y la basura proveniente de la limpieza diaria de las instalaciones, se deberá, de igual forma separar en la fuente para luego empacarlos herméticamente y enviarlos al contenedor, que deberá estar cerrado y bajo cubierta.

Cada uno de los trabajadores de la planta son los encargados de recolectar, empaquetar y almacenar los residuos que se generan en cada sección de la empresa.

b) Entrega

Los residuos de papel se entregarán a la gestora ambiental, por medio de un acuerdo firmado por las dos partes. El transporte y los costos dependerá de la cantidad de residuos que entregue. Los residuos que se encuentran almacenados en el contenedor, serán entregados a los camiones de recolección de basura municipal.

La entrega de los residuos lo realizarán las personas encargadas del mantenimiento y limpieza de la planta.

c) Recolección y Transporte

La recolección y transporte de los residuos de papel, estará a cargo de la gestora ambiental previamente contratada o de MAKAMBA JEANS, dependiendo del acuerdo al que lleguen las dos partes.

Los residuos destinados al relleno sanitario, serán transportados por el servicio de recolección de basura del Municipio de la ciudad de Ambato, en los horarios previamente establecidos.

d) Disposición Final

A continuación se detallarán las diferentes gestoras, empresas y personas que se encargarán de disponer y tratar los diferentes residuos:

- **Pelusa:** La empresa venderá los 12,5 kg/mes, a una persona que compra este residuo al costo de 0.30 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de pelusa, para la fabricación de colchones y ella es:

Sra. Lupe, Ambato

- **Papel:** La empresa venderá los 1.5 kg/mes, a una recicladora, compra este residuo al costo de 0.15 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de papel:

Recitodo, Ambato, Telf. 032421666

Los demás residuos se los enviará al servicio de recolección del Municipio de la ciudad de Ambato y se los dispondrá en el relleno sanitario, para el control y manejo de los residuos.

6.7.2.2. Manejo de desechos peligrosos

a) Generación

La industria genera 533 kilogramos al mes de residuos de piedra pómez, hilos, colorante y químicos (estopa seca), estos residuos se obtienen de la trampa de arena, utilizada para tratar el agua con estopa que proviene de los procesos de lavado y tinturado de las prendas. Esta es una sección que se encuentra descubierta y los residuos de estopa no tienen ninguna protección frente a factores ambientales.

La empresa también genera como desechos peligrosos 1.65 kilogramos de fundas plásticas y 10 tanques plásticos al mes, que corresponden a empaques y recipientes de los productos químicos utilizados en todos procesos.

El personal que se encuentra en el cuarto de químicos, los que trabajan en la sección de lavado y tinturado y los que se encargan del control y manejo de trampa de arena, son los responsables de la recolección, protección y almacenamiento de estos desechos; por tanto deben conocer las medidas de seguridad que es necesario considerar con este tipo de productos.

b) Recolección

En la sección donde se acumulan los residuos de piedra pómez, hilos, colorante y químicos (estopa), se debe designar un contenedor exclusivamente para este residuo, que estará cerrado y bajo cubierta, para evitar que se contaminen otros espacios.

Los tanques y las fundas plásticas deberán almacenarse solamente en la sección de químicos, debidamente empacados, identificados como peligrosos y herméticamente sellados.

El personal del área de químicos, de la sección de lavado, tinturado y los encargados de la trampa de arena, serán los responsables del almacenamiento y protección de estos residuos.

c) Transporte

El transporte de los tanques plásticos estará a cargo del proveedor o de la empresa, dependiendo del acuerdo previo de las dos partes. Es necesario llevar un registro en el momento de entrega del residuo, para llevar mayor control de la cantidad de tanques que se envían y reciben.

En el caso de la estopa y las fundas plásticas se transportarán en el camión recolector del Municipio de Ambato, en los horarios preestablecidos.

d) Disposición final

Los tanques de plástico serán enviados al proveedor de los productos químicos, para que se encargue de reenvasarlos; el mismo que deberá sujetarse a los requisitos técnicos correspondientes, de acuerdo con las características de peligrosidad del producto. Esta es la manera más beneficiosa para ambas partes, ya que el proveedor tendrá que comprar menor cantidad de materia prima para envasar y la empresa no tendrá acumulación de residuos peligrosos en su planta.

Tanto los residuos de piedra pómez, hilos, colorante y químicos (estopa) como las fundas plásticas, no tienen ningún tipo de reuso o reciclaje. Por tanto se dispondrán en el relleno sanitario de la ciudad de Ambato.

Tanto el gerente de la empresa como el proveedor serán los responsables de la disposición final de sus desechos peligrosos.

En el cuadro que se encuentra a continuación, se presenta un resumen del plan de manejo propuesto para la empresa:

Cuadro 27

Manejo recomendado para los residuos sólidos de MAKAMBA JEANS

Nº	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	Personal de limpieza y mantenimiento
1	Piedra pómez, hilos, colorante y químicos (estopa)	533	X					X				X		X
2	Pelusas	12.5	X				X		X			X		X
3	Papel	1.5	X	X	X					X		X		X
4	Fundas plásticas	1.65	X					X				X	X	X
5	Tanques plásticos	54.4 (6 grandes, 4 pequeños)	X			X					X	X	X	X

Fuente: Plan de manejo de MAKAMBA JEANS

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 23 de Mayo del 2005.

6.8. Plan de manejo de desechos sólidos para la industria SUELASAMAZONAS

6.8.1. Gestión

Para el éxito del siguiente Plan de Manejo, es necesario el compromiso por parte de la gerencia, la cual debe involucrarse personalmente con sus trabajadores y el medio, asignar fondos al programa, capacitar a sus obreros en los temas relevantes para la gestión de sus residuos y apreciar nuevas propuestas.

6.8.1.1. Minimización y separación en el origen

La minimización es aplicable en la empresa, en el área de oficinas, donde el principal residuo es el papel; para el cual se deberá designar dos recipientes claramente identificados, en ellos se depositará el papel reutilizable y el papel que no se podrá seguir utilizando, para de esta manera reducir la cantidad de papel generado.

Los residuos que se generan en cada proceso, se deberán separar independientemente unos de otros, de esta manera se podrá llevar un control de la cantidad de residuos generados para su posterior gestión y se evitará que residuos no peligrosos se contaminen.

Se debe tratar, en lo posible, de trabajar con maquinaria nueva y dar mantenimiento por lo menos cada seis meses o las veces que sean necesarias para llevar un control de la efectividad de las mismas y de esta forma reducir el volumen de residuos.

6.8.1.2. Reciclaje

La industria enviará 1.5 kilogramos de papel y 3 kilogramos de fundas plásticas que se generan al mes a una gestora ambiental, que será la encargada de tratar estos residuos.

6.8.1.3. Reusar

Se debe vender los 80 kilogramos que se obtienen al mes de cajas de cartón, a las personas que las utilizan para empacar prendas y zapatos.

6.8.1.4. Reprocesar

SUELAS AMAZONAS debe continuar reprocesando los 12 kilogramos de retazos de plástico, que ingresan nuevamente al proceso de prensado para fabricar nuevas suelas y de esta manera no generar residuos de plástico.

6.8.2. Manejo de desechos sólidos

6.8.2.1. Manejo de desechos sólidos no peligrosos

a) Almacenamiento

La empresa almacena los residuos de plástico en el área de prensado, en recipientes individuales, separando los retazos de plástico, de los retazos de plástico quemados. SUELAS AMAZONAS debe continuar almacenando los residuos de plástico en ésta sección, ya que se encuentra correctamente acondicionada y protegida de cualquier condición ambiental. Los retazos quemados se deben empacar herméticamente y enviar al contenedor.

Las cajas de cartón se almacenarán en la bodega de insumos, de manera ordenada para no ocupar mayor espacio, hasta el momento en que la empresa contratada para su reuso las retire.

El papel proveniente de las oficinas y las fundas plásticas, deberán separarse en la fuente, para llevar un control de la cantidad que se genera. Luego se debe empacar en empaques resistentes, almacenar en cada punto de generación hasta el momento de enviarlos a la respectiva gestora ambiental.

Los residuos que se dispondrán en el contenedor, como son los retazos de plástico quemado, la basura que se genera en las baterías sanitarias y la basura proveniente de la limpieza diaria de las instalaciones, deberán de igual forma, separarse en la fuente para luego empacarlos herméticamente y enviarlos al contenedor, que estará cerrado y bajo cubierta.

Cada uno de los trabajadores de la planta son los encargados de recolectar, empacar y almacenar los residuos que se generan en cada sección de la empresa.

b) Entrega

Los residuos de papel, fundas plásticas y cajas de cartón, se entregarán a la empresa contratada o a la gestora ambiental, por medio de un acuerdo firmado por las dos partes, con respecto al transporte y los costos según la cantidad de residuos que entregue.

Los residuos que se encuentran almacenados en el contenedor, serán entregados a los camiones de recolección de basura municipal.

La entrega de los residuos lo realizarán las personas encargadas del mantenimiento y limpieza de la planta.

c) Recolección y Transporte

La recolección y transporte de los residuos de papel, fundas plásticas y cajas de cartón estará a cargo de la gestora ambiental previamente contratada o de SUELAS AMAZONAS, dependiendo del acuerdo al que lleguen las dos partes.

Los residuos destinados al relleno sanitario, serán transportados por el servicio de recolección de basura del Municipio de la ciudad de Ambato, en los horarios previamente establecidos.

d) Disposición Final

A continuación se detallará la gestora ambiental más conveniente para la empresa, que se encargará de disponer y tratar los residuos:

- **Papel y fundas plásticas:** La empresa venderá los 1.5 kg/mes y los 3 kg/mes de fundas plásticas a la recicladora, que compra estos residuos al costo de 0.15 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de papel y de plástico:

Recitado, Ambato, Telf. 032421666

- **Cajas de cartón:** La empresa venderá los 80 kg/mes que se genera, a dos personas que las utilizan para empacar prendas y calzado. Ellos compran este residuo al costo de 0.50 dólares (vigente a Mayo del 2005) el kilogramo de cartón:

Milton Altamirano, Ambato, Telf. 032854336

Fabián Mera, Ambato, Telf. 032829035

Los demás residuos se enviarán al servicio de recolección del Municipio de la ciudad de Ambato y se los dispondrá en el relleno sanitario.

6.8.2.2. Manejo de desechos peligrosos

La empresa no genera residuos peligrosos, debido a que no utilizan ningún producto que produzca alteraciones adversas dentro y fuera de la empresa. Por lo tanto no es necesario proponer un plan de manejo de desechos peligrosos para esta industria.

En el cuadro que se encuentra a continuación, se presenta un resumen del plan de manejo propuesto para la empresa:

Cuadro 28

Manejo recomendado para los residuos sólidos de SUELAS AMAZONAS

Nº	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	Personal de limpieza y mantenimiento
1	Papel	1.5	X	X	X					X		X	X	X
2	Retazos de Plástico	12	X			X						X		X
3	Retazos de plástico quemado	19	X					X				X		X
4	Fundas plásticas	3	X		X					X		X	X	X
5	Cajas de cartón	80	X				X		X			X	X	X

Fuente: Plan de manejo de SUELAS AMAZONAS

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 23 de Mayo del 2005

6.9. Plan de manejo de desechos sólidos para la industria RUBBERCOM

6.9.1. Gestión

Para el éxito del siguiente Plan de Manejo, es necesario el compromiso por parte de la gerencia, la cual debe involucrarse personalmente con sus trabajadores y el medio, asignar fondos al programa, capacitar a sus obreros en los temas relevantes para la gestión de sus residuos y apreciar nuevas propuestas.

6.9.1.1. Minimización y separación en el origen

La minimización es aplicable en la empresa, en el área de oficinas, donde el principal residuo es el papel; para el cual se deberá designar dos recipientes claramente identificados, en ellos se depositará el papel reutilizable y el papel que no se podrá seguir utilizando, para de esta manera reducir la cantidad de papel generado.

Los residuos que se generan en cada proceso, se deberán separar independientemente unos de otros, de esta manera se podrá llevar un control de la cantidad de residuos generados para su posterior gestión y se evitará que residuos no peligrosos se contaminen.

Se debe tratar, en lo posible, de trabajar con maquinaria nueva y dar mantenimiento por lo menos cada seis meses o las veces que sean necesarias para llevar un control de la efectividad de las mismas y de esta forma reducir el volumen de residuos.

6.9.1.2. Reciclaje

La industria enviará los 1.5 kilogramos de papel que se genera al mes a una gestora ambiental, que será la encargada de tratar este residuo.

6.9.1.3. Reusar

La empresa ha acumulado durante seis meses, 37 tanques metálicos en una sección de la empresa a la intemperie, por tanto se encuentran oxidados y agujereados. Es por ello que no se encontró ningún reuso para este residuo, ya que están totalmente deteriorados. Pero si se considera la cantidad mensual de tanques que se generan de hoy en adelante, se podrían reusar 6 unidades, vendiendo a una persona que los utiliza para envasar aceite quemado, como contenedores de basura, etc.

6.9.1.4. Reprocesar

RUBBERCOM debe continuar reprocesando los 120 kilogramos de retazos de caucho negro, que ingresan nuevamente al proceso de prensado para fabricar nuevas suelas y de esta manera no se genera residuos de caucho.

6.9.2. Manejo de desechos sólidos

6.9.2.1. Manejo de desechos sólidos no peligrosos

a) Almacenamiento

La empresa almacena los residuos de caucho en el área de prensado, en recipientes individuales, separando los retazos de caucho negro de los de colores. RUBBERCOM debe continuar almacenando los residuos de caucho en ésta sección, ya que se encuentra correctamente acondicionada y protegida de cualquier condición ambiental. Los retazos de colores se deben empacar y enviar al contenedor.

El papel proveniente de las oficinas, deberá separarse en la fuente, para llevar un control de la cantidad que se genera. Luego se debe empacarlo en fundas resistentes y almacenarlo en la sección lateral a las oficinas para enviarlo a la respectiva empresa recicladora.

Para los residuos que se dispondrán en el contenedor, como son la basura que se genera en las baterías sanitarias y la basura proveniente de la limpieza diaria de las instalaciones deberán de igual forma, separarse en la fuente para luego empacarlos herméticamente y enviarlos al contenedor, que deberá estar cerrado y bajo cubierta. Cada uno de los trabajadores de la planta son los encargados de recolectar, empacar y almacenar los residuos que se generan en cada sección de la empresa.

b) Entrega

Los residuos de papel se entregarán a la gestora ambiental, por medio de un acuerdo firmado de las dos partes. El transporte y los costos dependerá de la cantidad de residuos que entregue. Los residuos que se encuentran almacenados en el contenedor, serán entregados a los camiones de recolección de basura municipal.

La entrega de los residuos lo realizarán las personas encargadas del mantenimiento y limpieza de la planta.

c) Recolección y Transporte

La recolección y transporte de los residuos de papel, estará a cargo de la gestora ambiental previamente contratada o RUBBERCOM, dependiendo del acuerdo al que lleguen las dos partes.

Los residuos destinados al relleno sanitario, serán transportados por el servicio de recolección de basura del Municipio de la ciudad de Ambato, en los horarios previamente establecidos.

d) Disposición Final

A continuación se detallará la gestora ambiental más conveniente para la empresa, que se encargará de disponer y tratar los residuos:

- **Papel:** La empresa venderá los 1.5 kg/mes, a una recicladora, que compra este residuo al costo de 0.15 dólares (vigente hasta Mayo del 2005) el kilogramo de papel:

Recitodo, Ambato, Telf. 032421666

Los demás residuos se los llevará el servicio de recolección del Municipio de la ciudad de Ambato, y se los dispondrá en el relleno sanitario, para el control y manejo de los residuos.

6.9.2.2. Manejo de desechos peligrosos

a) Generación

La industria actualmente tiene acumulado en el patio trasero 37 tanques metálicos totalmente deteriorados, que corresponden a envases de químicos y aceites que se utilizan para la preparación del caucho. Este patio que se encuentra descubierto y los tanques no tienen ninguna protección frente a factores ambientales.

También se genera como desecho peligroso, 6.4 kilogramos de sacos plásticos, que son también las envolturas de los químicos que se utilizan en la preparación del caucho,

El personal que se encuentra en el área de preparación y molido de caucho, tienen la responsabilidad de recolectar, proteger y almacenar estos desechos; por tanto deben conocer las medidas de seguridad que es necesario tener en consideración con este tipo de productos.

b) Recolección

Se deberán retirar los 37 tanques metálicos que se encuentran en el patio trasero y enviarlos al relleno sanitario, ya no se puede reusar ni reciclar, debido al mal estado en que se encuentran. Si se consideran los 6 tanques metálicos en buen estado que se generan por mes, se los deberá almacenar en el cuarto de químicos, bien sellados y bajo cubierta.

Los sacos plásticos, de igual manera, se deberán almacenar en el cuarto de químicos, en empaques herméticamente sellados e identificarlos como peligrosos.

El personal del área de químicos, de la sección de preparado y molido, serán los responsables del almacenamiento y protección de estos residuos.

c) Transporte

El transporte de los tanques metálicos en buen estado, estará a cargo de la empresa externa o de RUBBERCOM, dependiendo del acuerdo previo de las dos partes. Es necesario, llevar un registro en el momento de entrega del residuo, para llevar mayor control de la cantidad de tanques que se entregan.

En el caso de los tanques metálicos en mal estado y los sacos plásticos se transportarán en el camión recolector del Municipio de Ambato, en los horarios preestablecidos.

d) Disposición final

Los tanques metálicos en buen estado serán enviados a una empresa que los compra al costo de 0.08 dólares (vigente hasta Mayo del 2005) el kilogramo de este residuo. Ellos los utilizan para envasar diferentes productos, como aceite de pipa, aceite quemado, contenedores de basura, auxiliares de construcción; estos son lavados previamente, eliminando cualquier vestigio de productos nocivos, que afecten a la óptima utilización:

Cecilia Montero, Ambato, Telf. 2856619

Los tanques metálicos deteriorados y los sacos plásticos, se dispondrán en el relleno sanitario en la ciudad de Ambato.

Tanto el gerente de la empresa como el proveedor serán los responsables de la disposición final de sus desechos peligrosos.

En el cuadro que se encuentra a continuación, se presenta un resumen del plan de manejo propuesto para la empresa:

Cuadro 29

Manejo recomendado para los residuos sólidos de RUBBERCOM

Nº	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	Personal de limpieza y mantenimiento
1	Papel	533	X	X	X			X		X		X		X
2	Retazos de caucho negro	12.5	X			X						X		X
3	Retazos de caucho de colores	1.5	X					X				X		X
4	Tanques plásticos en buen estado	78 (6 unidades)	X				X		X			X	X	X
5	Tanques plásticos deteriorados	481 (37 unidades/6meses)	X					X				X	X	X
5	Sacos plásticos	6.4	X					X				X	X	X

Fuente: Plan de manejo de RUBBERCOM

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 23 de Mayo del 2005

CAPITULO 7

ESTUDIO ECONOMICO

7.1. ECUAMATRIZ

7.1.1. Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos

Se realiza este análisis con la finalidad de conocer cual es la cantidad de residuos generados comparados con la producción fabricada al mes.

En los siguientes cuadros se muestra la producción mensual de la empresa expresada en unidad de producto y 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.

Cuadro 30

Producción mensual y anual de ECAMATRIZ

PRODUCTO	U/mes	U/año
Bisagras	16000	192000
Carretillas	800	9600
Palas	2500	30000
Cajas	15000	180000
Tubos reguladores	60000	720000
Piezas para escape	250	3000
TOTAL	94550	1134600

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 27 de Mayo del 2005

Cuadro 31
Generación de residuos sólidos mensual y anual de ECUAMATRIZ

RESIDUO	Kg/mes	kg/año
Chatarra	3268,98	39227,76
Aserrín	171,78	2061,36
Sobrantes de caucho	40,8	489,6
Papel	47,88	574,56
Cartón	32,4	388,8
Fundas plásticas	1	12
Canecas	0,09	1.08
Palets	360	4320
Residuos alimenticios	287,1	3445,2
TOTAL	4210,03	50519,28

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 27 de Mayo del 2005

Como se puede observar en la primera columna del Cuadro 30, el valor total es de 94550 por unidad de producto elaborado en un mes.

De igual manera en el Cuadro 31 se aprecia, la cantidad total de desechos generados es de 4210,03 kilogramos dentro del periodo de un mes.

7.1.2. Índice de generación de residuos

Cuadro 32
Índice de generación de residuos de la empresa ECUAMATRIZ

Índice de generación de Residuos de la Empresa ECOMAT S.A.S				
PRODUCTO	PRODUCCION U/año	RESIDUO	CANTIDAD kg/año	INDICE DE GENERACION DE RESIDUOS kg residuo/U producto
Bisagras	192000	Chatarra	39227,76	0,22
		Palets	4320	
		Cartón	388,8	
		Fundas plásticas	12	
		Canecas	1,08	
TOTAL			43949,64	
Carretillas	9600	Chatarra	39227,76	4,84
		Aserrín	2061,36	
		Caucho	489,6	
		Palets	4320	
		Cartón	388,8	
		Fundas plásticas	12	
		Canecas	1,08	
TOTAL			46500,6	
Palas	30000	Chatarra	39227,76	1,53
		Palets	4320	
		Cartón	388,8	
		Fundas plásticas	12	
		Aserrín	2061,36	
		Canecas	1,08	
TOTAL			46011	
Cajas	180000	Chatarra	39227,76	0,24
		Palets	4320	
		Cartón	388,8	
		Fundas plásticas	12	
		Canecas	1,08	
TOTAL			43949,64	
Tubos reguladores	720000	Chatarra	39227,76	0,06
		Palets	4320	
		Cartón	388,8	
		Fundas plásticas	12	
		Canecas	1,08	
TOTAL			43949,64	
Piezas para escape	3000	Chatarra	39227,76	14,64
		Palets	4320	
		Cartón	388,8	
		Fundas plásticas	12	
		Canecas	1,08	
TOTAL			43949,64	

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 27 de Mayo del 2005

7.1.3. Residuos valorizados y no valorizados

Cuadro 33
Valorización de residuos de la empresa ECUAMATRIZ

TIPO RESIDUO	NO VALORIZADOS kg/mes	VALORIZADOS kg/mes
Chatarra		3268,98
Papel		47,88
Cartón		32,4
Aserrín	171,78	
Caucho	40,8	
Fundas plásticas	1	
Canecas	0,09	
Palets	360	
Residuos alimenticios	287,1	
TOTAL	860,77	3349,26

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 20 de marzo del 2005

7.1.4. Valoración de residuos

Cuadro 34
Valoración anual de residuos de ECUAMATRIZ

RESIDUO	CANTIDAD kg/año	COSTO UNITARIO USD \$/kg	COSTO TOTAL USD/año
Chatarra	39227,76	USD 55/1000kg	2157,52
Cartón	388,8	0,06	23,32
Papel	574,56	0,15	86,18
TOTAL			2267,02

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 20 de marzo del 2005

7.2. ANDELAS

7.2.1. Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos

Se realiza este análisis con la finalidad de conocer cual es la cantidad de residuos generados comparados con la producción fabricada al mes.

En los siguientes cuadros se muestra la producción mensual de la empresa y de igual manera se indica la generación de residuos al mes, con la proyección de producción y residuos generados al período de un año.

Cuadro 35

Producción mensual y anual de ANDELAS

PRODUCTO	kg/mes	kg/año
Interlock acanalado open end	77,55	930.60
Fleece poli-algodón peinado (calentadores)	8.281,31	99.375,72
Fleece poli-algodón open end (calentadores)	3.665,18	43.982,16
Fleece acrílico	193,32	2.319,84
Jersey poli-algodón peinado (camisetas, ropa interior)	6.616,04	79.392,48
Jersey poli-algodón open end (camisetas ropa interior)	1.492,78	17.913,36
Rib poli-algodón peinado (cuellos)	348,17	4.178,04
Rib poli-algodón open end (cuellos)	63,36	760,32
Rib acrílico	57,25	687,00
Poliéster perforado (exteriores y pantalonetas)	1.511,77	18.141,24
Pique peinado (camisetas)	31,09	373,08
Pique open end (camisetas)	112,42	1.349,04
Licra	1.159,72	13.916,64
TOTAL	23.609,96	282.395,38

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 30 de Mayo del 2005

Cuadro 36**Generación de residuos sólidos mensual y anual de ANDELAS**

RESIDUO	kg/ mes	kg/año
Retazos de tela	14,94	179,28
Pelusas	90,00	1.080,00
Cajas de cartón	350,40	4.204,80
Conos de cartón	686,16	8.233,92
Plásticos de embalaje	29,14	349,68
Fundas plásticas	2,00	24,00
Tanques plásticos	139,8 (15 grandes, 12 pequeños)	1.677,60
Tanques metálicos	39 (3 tanques)	468,00
Papel	0,48	5,76
TOTAL	2.524,56	16.223,04

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 30 de Mayo del 2005

Como se puede observar en la primera columna del Cuadro 35, el valor total es de 23.609,96 kilogramos de producción en un mes.

De igual manera en el Cuadro 36 se observa, la cantidad total de desechos generados es de 2.524,56 kilogramos dentro del periodo de un mes.

7.2.2. Índice de generación de residuos

Cuadro 37
Índice de generación de residuos de la empresa ANDELAS

PRODUCTO	PRODUCCION kg/año	RESIDUO	CANTIDAD kg/año	INDICE DE GENRACION DE RESIDUOS kg residuos/ kg producto
Interlock acanalado open end	930,60	Retazos de tela	179,28	17,42
		Pelusas	1.080,00	
		Cajas de cartón	4.204,80	
		Conos de cartón	8.233,92	
		Plásticos de embalaje	349,68	
		Fundas plásticas	24,00	
		Tanques plásticos	1.677,60	
		Tanques metálicos	468,00	
TOTAL			16.217,28	
Fleece poli- algodón peinado	99.375,72	Retazos de tela	179,28	0,16
		Pelusas	1.080,00	
		Cajas de cartón	4.204,80	
		Conos de cartón	8.233,92	
		Plásticos de embalaje	349,68	
		Fundas plásticas	24,00	
		Tanques plásticos	1.677,60	
		Tanques metálicos	468,00	
TOTAL			16.217,28	
Fleece poli- algodón opend end	43.982,16	Retazos de tela	179,28	0,37
		Pelusas	1.080,00	
		Cajas de cartón	4.204,80	
		Conos de cartón	8.233,92	
		Plásticos de embalaje	349,68	
		Fundas plásticas	24,00	
		Tanques plásticos	1.677,60	
		Tanques metálicos	468,00	
TOTAL			16.217,28	
Jersey poli- algodón peinado	79.392,48	Retazos de tela	179,28	0,20
		Pelusas	1.080,00	
		Cajas de cartón	4.204,80	
		Conos de cartón	8.233,92	
		Plásticos de embalaje	349,68	
		Fundas plásticas	24,00	
		Tanques plásticos	1.677,60	
		Tanques metálicos	468,00	
TOTAL			16.217,28	

Índice de generación de residuos de la empresa ANDELAS

PRODUCTO	PRODUCCION kg/año	RESIDUO	CANTIDAD kg/año	INDICE DE GENRACION DE RESIDUOS kg residuos/ kg producto
Jersey poli- algodón peinado	79.392,48	Retazos de tela	179,28	0,20
		Pelusas	1.080,00	
		Cajas de cartón	4.204,80	
		Conos de cartón	8.233,92	
		Plásticos de embalaje	349,68	
		Fundas plásticas	24,00	
		Tanques plásticos	1.677,60	
		Tanques metálicos	468,00	
TOTAL			16.217,28	
Jersey poli- algodón opend end	17.913,36	Retazos de tela	179,28	0,91
		Pelusas	1.080,00	
		Cajas de cartón	4.204,80	
		Conos de cartón	8.233,92	
		Plásticos de embalaje	349,68	
		Fundas plásticas	24,00	
		Tanques plásticos	1.677,60	
		Tanques metálicos	468,00	
TOTAL			16.217,28	
Rib poli- algodón peinado	4.178,04	Retazos de tela	179,28	3,88
		Pelusas	1.080,00	
		Cajas de cartón	4.204,80	
		Conos de cartón	8.233,92	
		Plásticos de embalaje	349,68	
		Fundas plásticas	24,00	
		Tanques plásticos	1.677,60	
		Tanques metálicos	468,00	
TOTAL			16.217,28	
Rib poli- algodón open end	760,32	Retazos de tela	179,28	21,33
		Pelusas	1.080,00	
		Cajas de cartón	4.204,80	
		Conos de cartón	8.233,92	
		Plásticos de embalaje	349,68	
		Fundas plásticas	24,00	
		Tanques plásticos	1.677,60	
		Tanques metálicos	468,00	
TOTAL			16.217,28	

Índice de generación de residuos de la empresa ANDELAS

PRODUCTO	PRODUCCION kg/año	RESIDUO	CANTIDAD kg/año	INDICE DE GENRACION DE RESIDUOS kg residuos/ kg producto
Rib acrílico	687,00	Retazos de tela	179,28	23,61
		Pelusas	1.080,00	
		Cajas de cartón	4.204,80	
		Conos de cartón	8.233,92	
		Plásticos de embalaje	349,68	
		Fundas plásticas	24,00	
		Tanques plásticos	1.677,60	
		Tanques metálicos	468,00	
TOTAL			16.217,28	
Poliéster perforado	18.141,24	Retazos de tela	179,28	0,89
		Pelusas	1.080,00	
		Cajas de cartón	4.204,80	
		Conos de cartón	8.233,92	
		Plásticos de embalaje	349,68	
		Fundas plásticas	24,00	
		Tanques plásticos	1.677,60	
		Tanques metálicos	468,00	
TOTAL			16.217,28	
Pique peinado	373,08	Retazos de tela	179,28	43,47
		Pelusas	1.080,00	
		Cajas de cartón	4.204,80	
		Conos de cartón	8.233,92	
		Plásticos de embalaje	349,68	
		Fundas plásticas	24,00	
		Tanques plásticos	1.677,60	
		Tanques metálicos	468,00	
TOTAL			16.217,28	

Índice de generación de residuos de la empresa ANDELAS

PRODUCTO	PRODUCCION kg/año	RESIDUO	CANTIDAD kg/año	INDICE DE GENRACION DE RESIDUOS kg residuos/ kg producto
Pique open end	1.349,04	Retazos de tela	179,28	12,02
		Pelusas	1.080,00	
		Cajas de cartón	4.204,80	
		Conos de cartón	8.233,92	
		Plásticos de embalaje	349,68	
		Fundas plásticas	24,00	
		Tanques plásticos	1.677,60	
		Tanques metálicos	468,00	
TOTAL			16.217,28	
Licra	13.916,64	Retazos de tela	179,28	1,17
		Pelusas	1.080,00	
		Cajas de cartón	4.204,80	
		Conos de cartón	8.233,92	
		Plásticos de embalaje	349,68	
		Fundas plásticas	24,00	
		Tanques plásticos	1.677,60	
		Tanques metálicos	468,00	
TOTAL			16.217,28	

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 30 de Mayo del 2005

4 de 4

7.2.3. Residuos valorizados y no valorizados

Cuadro 38
Valorización de residuos de la empresa ANDELAS

RESIDUO	NO VALORIZADOS kg/mes	VALORIZADOS kg/mes
Retazos de tela		14.94
Pelusas		90
Cajas de cartón		350.40
Conos de cartón		686.16
Plásticos de embalaje		29.14
Fundas plásticas	2	
Tanques plásticos	139.8	
Tanques metálicos	39	
Papel	0.48	
TOTAL	181.28	1170.64

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 30 de Mayo del 2005

7.2.4. Valoración de residuos

Cuadro 39
Valoración anual de residuos de ANDELAS

RESIDUO	CANTIDAD kg/año	COSTO UNITARIO USD \$ /kg	COSTO TOTAL USD \$/año
Retazos de tela	179,28	0,18	32,27
Pelusas	1.080	0,30	324
Cajas de cartón	4.204,80	0,50	2102,4
Conos de cartón	8.233,92	0,14	1152,75
Plásticos de embalaje	349,68	0,05	17,48
TOTAL			3628,9

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 20 de marzo del 2005

7.3. TECNORRIZO

7.3.1. Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos

Se realiza este análisis con la finalidad de conocer cual es la cantidad de residuos generados comparados con la producción fabricada al mes.

En los siguientes cuadros se muestra la producción mensual de la empresa y de igual manera se indica la generación de residuos al mes, con la proyección de producción y residuos generados al período de un año.

Cuadro 40
Producción mensual y anual de TECNORRIZO

PRODUCTO	kg/mes	kg/año
Tela de forro	18.000	216.000
Tela toalla	22.000	264.000
TOTAL	40.000	480.000

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 3 de Junio del 2005

Cuadro 41**Generación de residuos sólidos mensual y anual de TECNORRIZO**

RESIDUO	kg/ mes	kg/año
Retazos de tela	7	84
Pelusas	150	1800
Cajas de cartón	80	960
Conos de cartón	33,33	399,96
Conos de plástico	60,49	725,88
Plásticos cobertores	40	480
Plástico de embalaje	20	240
Palets de madera	240	2880
Fundas plásticas	4	48
Tanques plásticos pequeños	30 (15 unidades)	360
Tanques plásticos grandes	250 (30 unidades)	3000
Tanques metálicos	65 (5 unidades)	780
Piezas metálicas	150	1800
Papel	8	96
Residuos alimenticios	20	240
TOTAL	1157,82	13893,84

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 3 de Junio del 2005

Como se puede observar en la primera columna del Cuadro 40, el valor total es de 40000 kilogramos de producción en un mes.

De igual manera en el Cuadro 41 se aprecia, la cantidad total de desechos generados es de 1157,82 kilogramos dentro del periodo de un mes.

7.3.2. Índice de generación de residuos

Cuadro 42
Índice de generación de residuos de la empresa TECNORRIZO

PRODUCTO	PRODUCCIÓN Kg/año	RESIDUO	CANTIDAD kg/año	INDICE DE GENERACION DE RESIDUOS kg residuo/kg producto
Tela de algodón	216.000	Retazos de tela	84	0,05
		Pelusas	1800	
		Cajas de cartón	960	
		Conos de cartón	399,96	
		Conos de plástico	725,88	
		Plásticos cobertores	480	
		Plástico de embalaje	240	
		Palets de madera	2880	
		Fundas plásticas	48	
		Tanques plásticos pequeños	360	
		Tanques plásticos grandes	3000	
		Tanques metálicos	780	
TOTAL			11757,84	
Tela toalla	264.000	Retazos de tela	84	0,04
		Pelusas	1800	
		Cajas de cartón	960	
		Conos de cartón	399,96	
		Conos de plástico	725,88	
		Plásticos cobertores	480	
		Plástico de embalaje	240	
		Palets de madera	2880	
		Fundas plásticas	48	
		Tanques plásticos pequeños	360	
		Tanques plásticos grandes	3000	
		Tanques metálicos	780	
TOTAL			11757,84	

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 3 de Junio del 2005

7.3.3. Residuos valorizados y no valorizados

Cuadro 43
Valorización de residuos de la empresa TECNORRIZO

RESIDUO	NO VALORIZADOS kg/ mes	VALORIZADOS kg/mes
Retazos de tela		7
Pelusas		150
Cajas de cartón		80
Conos de cartón		33,33
Conos de plástico	60,49	
Plásticos cobertores		40
Plástico de embalaje		20
Palets de madera	240	
Fundas plásticas	4	
Tanques plásticos pequeños		30
Tanques plásticos grandes	250	
Tanques metálicos		65
Piezas metálicas		150
Papel		8
Residuos alimenticios	20	
TOTAL	574,49	556,33

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 20 de marzo del 2005

7.3.4. Valoración de residuos

Cuadro 44
Valoración anual de residuos de TECNORRIZO

RESIDUO	CANTIDAD kg/año	COSTO UNITARIO USD \$/kg	COSTO UNITARIO USD \$/año
Retazos de tela	84	0,35	29,4
Pelusa	1800	0,3	540
Cajas de cartón	960	0,05	48,00
Conos de cartón	399,96	0,14	55,99
Plásticos cobertores	480	0,05	24,00
Plásticos de embalaje	240	0,05	12
Papel	96	0,15	14,4
Tanques plásticos pequeños	360	0.03	10,8
Tanques metálicos	780	0.08	62,4
Piezas metálicas	1800	0,05	90
TOTAL			886,99

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 3 de Junio del 2005

7.4. TEXTILES BUENAÑO

7.4.1. Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos

Se realiza este análisis con la finalidad de conocer cual es la cantidad de residuos generados comparados con la producción fabricada al mes.

En los siguientes cuadros se muestra la producción mensual de la empresa y de igual manera se indica la generación de residuos al mes, con la proyección de producción y residuos generados al período de un año.

Cuadro 45
Producción mensual y anual de BUENAÑO

PRODUCTO	Kg/mes	kg/año
Tela de algodón	45.000	540.000
Tela toalla	30.000	360.000
TOTAL	75.000	900.000

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 4 de Junio del 2005

Cuadro 46
Generación de residuos sólidos mensual y anual de BUENAÑO

RESIDUO	kg/ mes	kg/año
Pelusas	15	180
Restos de hilo	47,6	571,2
Cajas de cartón	260	3120
Conos de cartón	594,55	7134,6
Conos de plástico	748,24	8978,88
Plásticos de embalaje	60	720
Palets de madera	240	2880
Tanques plásticos	189.33	2271,96
Papel	3	36
Residuos alimenticios	17	204
TOTAL	2174,72	26096,64

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 4 de Junio del 2005

Como se puede observar en la primera columna del Cuadro 45, el valor total es de 75000 kilogramos de producción en un mes.

De igual manera en el Cuadro 46 se observa, la cantidad total de desechos generados es de 2174,72 kilogramos dentro del periodo de un mes.

7.4.2. Índice de generación de residuos

Cuadro 47
Índice de generación de residuos de la empresa TEXTILES BUENAÑO

PRODUCTO	PRODUCCIÓN kg/año	RESIDUO	CANTIDAD kg/año	INDICE DE GENERACION DE RESIDUOS kg residuo/kg producto
Tela de algodón	540.000	Pelusas	180	0,05
		Restos de hilo	571,2	
		Cajas de cartón	3120	
		Conos de cartón	7134,6	
		Conos de plástico	8978,88	
		Plásticos de embalaje	720	
		Palets de madera	2880	
		Tanques plásticos	2271,96	
TOTAL			25856,64	
Tela toalla	360.000	Pelusas	180	0,07
		Restos de hilo	571,2	
		Cajas de cartón	3120	
		Conos de cartón	7134,6	
		Conos de plástico	8978,88	
		Plásticos de embalaje	720	
		Palets de madera	2880	
		Tanques plásticos	2271,96	
TOTAL			25856,64	

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 4 de Junio del 2005

7.4.3. Residuos valorizados y no valorizados

Cuadro 48
Valorización de residuos de TEXTILES BUENAÑO

RESIDUO	NO VALORIZADOS kg/ mes	VALORIZADOS kg/mes
Pelusas		15
Restos de hilo		47,6
Cajas de cartón		260
Conos de cartón		594,55
Conos de plástico		748,24
Plásticos de embalaje		60
Palets de madera	240	
Tanques plásticos	189,33	
Papel		3
Residuos alimenticios	17	
TOTAL	446,33	1728,39

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 4 de Junio del 2005

7.4.2. Valoración de residuos

Cuadro 49
Valoración anual de residuos de BUENAÑO

RESIDUO	CANTIDAD kg/año	COSTO UNITARIO USD \$/kg	COSTO TOTAL USD \$/año
Pelusas	180	0,30	54,0
Restos de hilo	571,2	0,55	314,2
Cajas de cartón	3120	0,50	1560
Conos de cartón	7134,6	0,14	998,8
Conos de plástico	8978,88	0,14	1.257,0
Plásticos de embalaje	720	0,05	36,0
Papel	36	0,15	5,4
TOTAL			4225,4

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 4 de Junio del 2005

7.5. CALZADO NOVU

7.5.1. Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos

Se realiza este análisis con la finalidad de conocer cual es la cantidad de residuos generados comparados con la producción fabricada al mes.

En los siguientes cuadros se muestra la producción mensual de la empresa y de igual manera se indica la generación de residuos al mes, con la proyección de producción y residuos generados al período de un año.

Cuadro 50

Producción mensual y anual de CALZADO NOVU

PRODUCTO	Unidades/mes	Unidades/año
Bota para damas	700	8400
Casual para caballeros	300	3600
Formal para caballeros	500	6000
TOTAL	1500	18000

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 5 de Junio del 2005

Cuadro 51

Generación de residuos sólidos mensual y anual de CALZADO NOVU

RESIDUO	kg/mes	kg/año
Retazos de cuero	40	480
Polvillo de cuero	18	216
Material sintético	1,8	21,6
Forro	1,6	19,2
Retazos metálicos	6	72
Frasco con alogénante	0,5	6
Papel	4	48
TOTAL	71,9	862,8

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 5 de Junio del 2005

Como se puede observar en la primera columna del Cuadro 50, el valor total es de 1500 kilogramos de producción en un mes.

De igual manera en el Cuadro 51 se aprecia, la cantidad total de desechos generados es de 71.9 kilogramos dentro del periodo de un mes.

7.5.2. Índice de generación de residuos

Cuadro 52
Índice de generación de residuos de la empresa CALZADO NOVU

PRODUCTO	PRODUCCIÓN unidades/año	RESIDUO	CANTIDAD kg/año	INDICE DE GENRACION DE RESIDUOS kg residuo/ unidad producto
Bota para damas	8400	Retazos de cuero	480	0,86
		Polvillo de cuero	216	
		Material sintético	21,6	
		Forro	19,2	
		Retazos metálicos	72	
		Frasco con alogenante	6	
TOTAL			7218,6	
Casual para caballeros	3600	Retazos de cuero	480	2,01
		Polvillo de cuero	216	
		Material sintético	21,6	
		Forro	19,2	
		Retazos metálicos	72	
		Frasco con alogenante	6	
TOTAL			7218,6	
Formal para caballeros	6000	Retazos de cuero	480	1,2
		Polvillo de cuero	216	
		Material sintético	21,6	
		Forro	19,2	
		Retazos metálicos	72	
		Frasco con alogenante	6	
TOTAL			7218,6	

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 5 de Junio del 2005

7.5.3. Residuos valorizados y no valorizados

Cuadro 53
Valorización de residuos de la empresa CALZADO NOVU

RESIDUO	NO VALORIZADOS kg/mes	VALORIZADOS kg/mes
Retazos de cuero	40	
Polvillo de cuero	18	
Material sintético		1,8
Forro		1,6
Retazos metálicos		6
Frasco con alogénate	0,5	
Papel		4
TOTAL	58,5	13,4

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 5 Junio del 2005

7.5.4. Valoración de residuos

Cuadro 54
Valoración anual de residuos de CALZADO NOVU

RESIDUO	CANTIDAD unidades/año	COSTO UNITARIO UDS \$/kg	COSTO TOTAL USD \$/año
Retazos metálicos	72	0,05	3,6
Material sintético	21,6	0,02	0,43
Forros	19,2	0,02	0,38
Papel	48	0,15	7,2
TOTAL			11,61

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 5 de Junio del 2005

7.6. MAKAMBA JEANS

7.6.1. Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos

Se realiza este análisis con la finalidad de conocer cual es la cantidad de residuos generados comparados con la producción fabricada al mes.

En los siguientes cuadros se muestra la producción mensual de la empresa y de igual manera se indica la generación de residuos al mes, con la proyección de producción y residuos generados al período de un año.

Cuadro 55
Producción mensual y anual de MAKAMBA JEANS

PRODUCTO	Kg/mes	kg/año
Pantalones jeans	45.000	540.000
TOTAL	45000	540.000

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 5 de Junio del 2005

Cuadro 56
Generación de residuos sólidos mensual y anual de MAKAMBA

RESIDUO	kg/ mes	kg/año
Residuos de piedra pómez, hilos, colorante y químicos (estopa)	533	6396
Pelusas	12,5	150
Papel	1,5	18
Fundas plásticas	1,65	19,8
Tanques plásticos	54,4	652,8
TOTAL	603,05	7.236,60

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 5 de Junio del 2005

Como se puede observar en la primera columna del Cuadro 55, el valor total es de 45000 kilogramos de producción en un mes.

De igual manera en el Cuadro 56 se observa, la cantidad total de desechos generados es de 603,05 kilogramos dentro del periodo de un mes.

7.6.2. Índice de generación de residuos

Cuadro 57
Índice de generación de residuos de la empresa MAKAMBA JEANS

PRODUCTO	PRODUCCION kg/año	RESIDUO	CANTIDAD kg/año	INDICE DE GENERACION DE RESIDUOS kg residuo/ kg producto
Pantalones jeans	540000	Residuos de piedra pómez, hilos, colorante y químicos (estopa)	6396	0,01
		Pelusas	150	
		Fundas plásticas	19,8	
		Tanques plásticos	652,8	
TOTAL			7218,6	

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 5 de Junio del 2005

7.6.3. Residuos valorizados y no valorizados

Cuadro 58
Valorización de residuos de la empresa MAKAMBA JEANS

RESIDUO	NO VALORIZADOS kg/mes	VALORIZADOS kg/mes
Pelusas		12,5
Papel		1,5
Residuos de piedra pómez, hilos, colorante y químicos (estopa)	533	
Fundas plásticas	1,65	
Tanques plásticos	54,4	
TOTAL	589,05	14

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 5 de Junio del 2005

7.6.4. Valoración de residuos

Cuadro 59
Valoración anual de residuos de MAKAMBA JEANS

RESIDUO	CANTIDAD kg/año	COSTO UNITARIO USD \$/kg	COSTO TOTAL USD \$/año
Pelusa	150	0,30	45
Papel	18	0,15	2,7
TOTAL			47,7

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 5 de Junio del 2005

7.7. SUELAS AMAZONAS

7.7.1. Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos

Se realiza este análisis con la finalidad de conocer cual es la cantidad de residuos generados comparados con la producción fabricada al mes.

En los siguientes cuadros se muestra la producción mensual de la empresa y de igual manera se indica la generación de residuos al mes, con la proyección de producción y residuos generados al período de un año.

Cuadro 60

Producción mensual y anual de SUELAS AMAZONAS

PRODUCTO	Pares/mes	Pares/año
Suelas plástico	2500	30000
TOTAL	2500	30000

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A.

Fecha: 6 de Junio del 2005

Cuadro 61

Generación de residuos sólidos mensual y anual de SUELAS AMAZONAS

RESIDUO	kg/ mes	kg/año
Retazos de plástico	12	144
Retazos de plástico quemado	19	228
Papel	1,5	18
Cajas de catón	80	960
Fundas plásticas	3	36
TOTAL	115,5	1386

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 6 de Junio del 2005

Como se puede observar en la primera columna del Cuadro 60, el valor total es de 2500 pares en un mes.

De igual manera en el Cuadro 61 se observa, la cantidad total de desechos generados es de 115.5 kilogramos dentro del periodo de un mes.

7.7.2. Índice de generación de residuos

Cuadro 62
Índice de generación de residuos de la empresa SUELAS AMAZONAS

PRODUCTO	PRODUCCIÓN Pares/año	RESIDUO	CANTIDAD kg/año	INDICE DE GENERACIÓN DE RESIDUOS kg residuo/kg producto
Suelas de plástico	30000	Retazos de plástico	12	0.003
		Retazos de plástico quemado	19	
		Fundas plásticas	3	
		Cajas de catón	80	
TOTAL			114,00	

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 6 de Junio del 2005

7.7.3. Residuos valorizados y no valorizados

Cuadro 63

Valorización de residuos de la empresa SUELAS AMAZONAS

RESIDUO	NO VALORIZADOS kg/mes	VALORIZADOS kg/mes
Retazos de plástico	12	
Retazos de plástico quemado	19	
Papel		1,5
Fundas plásticas		3
Cajas de cartón		80
TOTAL	31	84,5

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 6 de Junio del 2005

7.7.4. Valoración de residuos

Cuadro 64

Valoración anual de residuos de SUELAS AMAZONAS

RESIDUO	CANTIDAD kg/año	COSTO UNITARIO USD \$/kg	COSTO TOTAL USD \$/año
Papel	18	0,15	2,7
Fundas plásticas	36	0,15	5,4
Cajas de catón	960	0,5	480
TOTAL			488,1

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 6 de Junio del 2005

7.8. RUBBERCOM

7.8.1. Comparación entre la producción y la generación de residuos sólidos

Se realiza este análisis con la finalidad de conocer cual es la cantidad de residuos generados comparados con la producción fabricada al mes.

En los siguientes cuadros se muestra la producción mensual de la empresa y de igual manera se indica la generación de residuos al mes, con la proyección de producción y residuos generados al período de un año.

Cuadro 65

Producción mensual y anual de RUBBERCOM

PRODUCTO	Pares/mes	Pares/año
Suelas de caucho	1.744	20.928
TOTAL	1.744	20.928

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A.

Fecha: 7 de Junio del 2005

Cuadro 66

Generación de residuos sólidos mensual y anual de RUBBERCOM

RESIDUO	kg/ mes	kg/año
Retazos de caucho negro	120	1440
Retazos de caucho de colores	120	1440
Papel	1,5	18
Sacos plásticos	6,4	76,8
Tanques metálicos deteriorados	481 (37 unidades/6 meses)	5772
Tanques metálicos en buen estado	78 (6 unidades/mes)	936
TOTAL	806,9	9682,8

Fuente: Entrevista al técnico de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 7 de Junio del 2005

Como se puede observar en la primera columna del Cuadro 65, el valor total es de 1744 por unidad de producto en un mes.

De igual manera en el Cuadro 66 se aprecia, la cantidad total de desechos generados es de 806.9 kilogramos dentro del periodo de un mes.

7.8.2. Índice de generación de residuos

Cuadro 67
Índice de generación de residuos de la empresa RUBBERCOM

PRODUCTO	PRODUCCION Pares/año	RESIDUO	CANTIDAD kg/año	INDICE DE GENERACION DE RESIDUOS kg residuos/par producto
Suelas de caucho	20.928	Retazos de caucho negro	1440	0,46
		Retazos de caucho de colores	1440	
		Sacos plásticos	76,8	
		Tanques metálicos deteriorados	5772	
		Tanques metálicos en buen estado	936	
TOTAL			9.664,80	

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 7 de Junio del 2005

7.8.3. Residuos valorizados y no valorizados

Cuadro 68

Valorización de residuos de la empresa RUBBERCOM

RESIDUO	NO VALORIZADOS kg/mes	VALORIZADOS kg/mes
Retazos de caucho negro	120	
Retazos de caucho de colores	120	
Papel		1,5
Sacos plásticos	6,4	
Tanques metálicos deteriorados	481 (37 unidades/6 meses)	
Tanques metálicos en buen estado		78 (6 unidades/mes)
TOTAL	727,4	79,5

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 7 de Junio del 2005

7.8.4. Valoración de residuos

Cuadro 69

Valoración anual de residuos de RUBBERCOM

RESIDUO	CANTIDAD kg/año	COSTO UNITARIO USD \$/kg	COSTO TOTAL USD \$/año
Tanques metálicos en buen estado	936	0,08	72
Papel	18	0,15	2,7
TOTAL			74,7

Fuente: Plan de manejo de la empresa

Elaboración: A. Espinoza

Fecha: 7 de Junio del 2005

CAPITULO 8

CONCLUSIONES

8.1. CONCLUSIONES GENERALES

- La generación de residuos sólidos representa uno de los mayores impactos ambientales en la mayoría de las empresas del Parque Industrial Ambato, ya que ocasionan otros impactos, como la propagación de vectores portadores de enfermedades, malos olores y afectación a la estética del lugar.
- Para la elaboración de los Planes de Manejo se implementó una metodología uniforme tanto en la recolección de datos, como para la presentación de resultados. Sin embargo el detalle con que se realizó este proyecto, dependió de la apertura e interés de cada una de las empresas. Por esta razón, algunas presentan mayor información que otras.
- El tiempo y la extensión del proyecto no permitieron que se obtengan datos más exactos y detallados, ya que se tenía que abarcar ocho empresas en cuatro visitas programadas para cada una. Por ello se tuvieron que realizar visitas extras para poder completar la información requerida.
- En cuanto a la cuantificación de los residuos sólidos, en algunas ocasiones se tuvo que hacer aproximaciones de sus volúmenes, debido a que algunos residuos se generan en cantidades significativas, por lo que, pesarlos en una báscula, representa una tarea muy complicada.
- El índice de generación de residuos es una variable, que depende de la producción de cada industria, por lo cual es inversamente proporcional a la producción, esto indica que si la mayor parte de materia prima se transforma en

producto, la cantidad de residuos que se genera tendrá un valor numérico más bajo y por lo tanto los procesos serán más eficientes.

- Al realizar el inventario de residuos sólidos, se evidenció que todas las industrias generan principalmente papel, cartón, plástico de embalaje y chatarra metálica; estos son los residuos que más se valorizan en el mercado nacional. Sin embargo, también se generan considerables cantidades de madera (palets), residuo que no tiene mayor mercado para su comercialización.
- En la cuantificación se pudo apreciar claramente para todas las industrias, que los residuos generados en mayor cantidad son aquellos procedentes de la principal materia prima empleada para la fabricación del producto final.
- Las cantidades de residuos generados por la mayoría de empresas son muy grandes, a pesar de que representan bajos porcentajes comparado con lo que se produce, por esta razón se debe enfatizar en la reducción de residuos en la fuente, mediante el empleo de materiales no contaminantes o que se puedan reciclar.
- En la valoración anual de las industrias, se puede observar que el sector textil, posee los mayores beneficios económicos en la venta de sus residuos.

8.2. CONCLUSIONES ESPECIFICAS

ECUAMATRIZ

- Esta empresa genera considerables cantidades de residuos, sin embargo, en la actualidad llevan un manejo adecuado de la mayoría de sus residuos.

- Los residuos que se generan en mayor cantidad son chatarra, madera y papel; solo la chatarra tiene una valoración actual y la madera (palets) se reutiliza dentro de la empresa.
- La empresa obtendrá 2267,02 dólares anuales de ganancia por la venta de sus residuos sólidos.
- La empresa desconoce la disposición final de la chatarra, ya que ésta es retirada por intermediarios.
- El agua de las piscinas con químicos utilizados en el área de fosfatizado, se descargan al ambiente sin un tratamiento previo.

ANDELAS

- Esta fábrica textil, ha demostrado mucha apertura e interés en el manejo adecuado de sus residuos. La empresa lleva a cabo buenas prácticas de gestión para la mayoría de sus desechos, obteniendo significativos beneficios económicos para la empresa.
- La mayor cantidad de residuos que se generan son conos y cajas de cartón los cuales se venden a recicladoras y retazos de tela que se venden para reuso.
- La empresa obtendrá 3628,9 dólares anuales de ganancia por la venta de sus residuos sólidos.
- El principal problema de esta empresa es el agua residual que se obtiene del proceso de tinturación, la cual posee altas concentraciones de químicos y colorantes, sin que se realice ningún tratamiento previo a su descarga.

TECNORRIZO

- La cuantificación de residuos sólidos en esta industria arrojó datos muy precisos, la razón para ello fue la acumulación de sus residuos en cada punto de

generación y el apoyo brindado por el personal de las diferentes áreas de la planta.

- Es la única empresa que separa los residuos de cartón, papel y materia orgánica en diferentes contenedores, para luego ser enviados a las empresas recicladoras y relleno sanitario.
- Los residuos que se obtienen de la elaboración de tela son gestionados de manera independiente por el área de tejeduría, por lo que no se lleva un control de todos los residuos que produce la fábrica.
- La empresa obtendrá 886,99 dólares anuales de ganancia por la venta de sus residuos sólidos.
- Al igual que la industria anterior, el agua residual con químicos y colorante proveniente del proceso de tinturación, representa el mayor problema de contaminación de esta empresa.
- Esta industria posee la mejor tecnología textil en los procesos de tejeduría, ya que cuenta con telares de gran eficiencia y sistemas de retención de pelusas y climatización automática. De esta manera brinda un ambiente saludable a sus trabajadores y retiene el material particulado suspendido.

TEXTILES BUENAÑO

- La mayoría de los residuos generados por esta industria textil, son gestionados de manera adecuada, inclusive es la única que brinda ayuda social a los pobladores del sector, donando su residuos para que ellos dispongan su venta.
- Llevan a cabo óptimas practicas en la elaboración de sus productos, ya que tratan en lo posible de generar la menor cantidad de residuos, así en ningún proceso generan retazos de tela.

- Esta industria colaboró de manera amplia con la investigación, demostrando un gran interés y comprometiéndose en la implementación del presente Plan de Manejo.
- La empresa obtendrá 4225,4 dólares anuales de ganancia por la venta de sus residuos sólidos.
- Como se pudo comprobar en las industrias textiles, el principal impacto ambiental es el agua de descarga de los procesos de tinturación.

CALZADO NOVU

- Por ser una industria pequeña, no genera considerables cantidades de residuos, sin embargo, produce gran impacto por las sustancias químicas que utiliza en su procesos.
- Esta industria no realiza gestión ambiental a sus residuos, ya que todos se disponen al relleno sanitario.
- En el inventario de residuos se pudo observar que se genera como residuo peligroso un frasco con un sustancia cianurada, la cual es enviada al relleno sanitario de la ciudad de Ambato directamente.
- En la valoración anual de los residuos, se determinó que es la empresa que obtendría la menor ganancia con la venta de sus residuos.
- La empresa obtendrá 11,61 dólares anuales de ganancia por la venta de sus residuos sólidos.

MAKAMBA JEANS

- Esta empresa colaboró de manera muy abierta para realizar los respectivos estudios, sobre todo en el momento del pesaje de los residuos de piedra pómez, hilos, colorante y químicos (estopa).

- Al ser una empresa que utiliza productos químicos en grandes cantidades para la preparación y teñido de pantalones “jeans”, la contaminación se concentra en sus aguas de descarga. Estas son tratadas solamente mediante métodos físicos (trampa de arena y sedimentador), para separar los residuos de piedra pómez, hilos, colorante y químicos (estopa).
- Los residuos que se obtienen en mayor cantidad son aquellos que no poseen ningún valor, debido a que las características finales de los mismos, no permiten su comercialización.
- En la valoración se determinó que los “residuos de pelusa” que se generan en cantidades considerables poseen buena acogida en el mercado ambateño.
- La empresa obtendrá 47,7 dólares anuales de ganancia por la venta de sus residuos sólidos.

SUELAS AMAZONAS

- Por ser una empresa con procesos muy simples y, al no generar cantidades considerables de residuos, su gestión no representa riesgos ambientales.
- La mayor cantidad de residuos que se obtienen son cartón, papel y plástico, los cuales son vendidos a las empresas recicladoras.
- La buena gestión de los residuos de esta industria, indica que no es necesario tener grandes cantidades de residuos para obtener beneficios, lo que marca la diferencia, es en el tipo de residuos que se producen, es decir generar residuos que se puedan valorar en el mercado.
- La empresa obtendrá 488,1 dólares anuales de ganancia por la venta de sus residuos sólidos.

SUELAS RUBBERCOM

- Se constató que el caucho es la materia prima principal para la fabricación de sus productos y la mayor cantidad de residuo que se obtiene son los retazos de caucho.
- Los retazos de caucho son reprocesados, lo que significa una ventaja para la empresa, ya que compra menor cantidad de materia prima y no se obtienen residuos de caucho en su planta.
- Esta es una empresa que ha venido mejorando sus prácticas industriales, ya que en el pasado se quemaban los residuos de caucho dentro de la empresa. Es evidente que esta acción no traía ningún beneficio para la empresa y peor aún al ambiente.
- La empresa obtendrá 74,7 dólares anuales de ganancia por la venta de sus residuos sólidos.

CAPITULO 9

RECOMENDACIONES

9.1. RECOMENDACIONES GENERALES

- En cada fábrica, se debe implementar los Planes de Manejo propuestos. Para que éstos tengan éxito es necesario designar responsables en cada ámbito y sus funciones, capacitar al personal para el cumplimiento y efectuar un seguimiento con la finalidad de tomar medidas correctivas de ser necesario.
- Para poder llevar a cabo un Sistema Integrado de Gestión Ambiental en las industrias, es necesario implementar también, Planes de Manejo a las descargas líquidas y gaseosas y proporcionar los recursos para el óptimo tratamiento de estos, de esta manera se eliminarán otros impactos ambientales, que en algunas industrias, se consideran problemas críticos de contaminación.
- Se debe considerar que a mayor porcentaje de desechos, mayores serán los costos de reelaboración por el exceso de gastos en materias primas. Por esta razón es necesario tratar de elaborar productos donde sus partes o materiales sean reutilizables y reciclables, de tal forma que no generen residuos durante toda su etapa de vida en el mercado.
- Es necesario que en todas las empresas se realice una separación de residuos en el origen, de esta manera los residuos valorizados no se contaminarán y se facilitará su cuantificación y gestión, conforme a lo expuesto en el Capítulo 6 de Plan de Manejo de Residuos Sólidos.

- Es importante que las industrias lleven registros de las cantidades de residuos que valorizan, con la finalidad de dar una mejor gestión a su comercialización.
- Para evitar invertir en una costosa maquinaria, se debe insistir en la reducción de los desechos en el origen, buscando opciones para reducir el máximo de los desechos, mejorando prácticas de mantenimiento, capacitación, almacenamiento y de manejo en el control de residuos.

9.2. RECOMENDACIONES ESPECIFICAS

ECUAMATRIZ

- Es necesario que la empresa tenga conocimiento de la disposición final de sus desechos que se comercializan, como se indica en el Anexo 4.
- La empresa debe proteger el patio de almacenamiento de sus residuos mediante una cubierta, ya que al ser estos los que se comercializan, deben conservarse en buen estado para obtener mayores ganancias.

ANDELAS

- La empresa debe tomar medidas inmediatas para las descargas de agua industrial proveniente de su planta, procurando implantar un sistema de tratamiento de estas, que disminuya sus características contaminantes.
- Para llevar un mayor control de la cantidad de desechos, es muy útil llevar un registro mensual de generación y de esta manera se conocer los volúmenes exactos que se comercializa.

TECNORRIZO

- De igual manera, esta industria debe considerar dentro de sus medidas de mitigación de impactos, el tratamiento del agua de descarga que se obtiene del procesos de tinturación, ya que representa el mayor problema de contaminación de la fábrica.
- Para la implementación del Plan de Manejo propuesto, es necesario que la empresa maneje sus residuos de forma integral, es decir que todas las áreas de la planta deben participar en conjunto tanto de la clasificación como de la comercialización de sus residuos.

TEXTILES BUENAÑO

- Como se ha mencionado en las anteriores industrias textiles, no hay que dejar de lado la mayor fuente de contaminación de la fábrica, que son sus descargas líquidas, destinando los recursos necesarios para su tratamiento.
- Debido a la cantidad elevada de residuos que se obtiene, se sugiere llevar un registro mensual de generación de los mismos, para disponer de datos exactos de los volúmenes producidos.

CALZADO NOVU

- Es primordial que la empresa aplique el tratamiento propuesto para la sustancia cianurada, expuesto en el Capítulo 6, punto 6.5, Recolección de residuos sólidos peligrosos. De ser posible se deberá trabajar con productos químicos menos tóxicos.
- La empresa debe promover la gestión ambiental de sus residuos dentro de la planta, de esta manera se podrán obtener beneficios económicos y se minimizarán los impactos significativos.

MAKAMBA JEANS

- Esta industria al disponer de una trampa de arena y un sedimentador para tratar el agua de descarga, podría aprovechar para dar tratamiento químico y de esta manera eliminar las sustancias químicas de sus aguas, optimizando el proceso.
- Es necesario que se realicen mantenimientos continuos a la trampa de arena y sedimentador para que el proceso sea mas eficiente.

SUELAS AMAZONAS

- Es necesario llevar mayor control en la cantidad de residuos comerciales, para conocer las cantidades exactas que se envían a las recicladoras y de esta manera poder evaluar de mejor manera los beneficios para la empresa.

SUELAS RUBBERCOM

- A pesar de que en esta industria se separan los residuos desde su punto de origen, se recomienda que se trate de separar al máximo los retazos de caucho, con la finalidad de reprocesar la mayor cantidad de este residuo dentro de la empresa y así poder ahorrar en el costo de materia prima.

CAPITULO 10

GLOSARIO

- **Almacenamiento.-** Acción de retener temporalmente los residuos sólidos, en tanto se recolectan para su posterior transporte a los sitios de transferencia, tratamiento y/o disposición final.
- **Cal apagada.-** También llamada Hidróxido de calcio. Este compuesto se obtiene al someter la cal viva a la acción del agua; para formar una pasta blanca y transformarse en un polvo del mismo color.
- **CRETIB.-** Conjunto de análisis fisicoquímicos de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad y biológico infeccioso, Que permiten determinar si un lodo o residuo es tipo peligroso.
- **Desecho.-** Cualquier materia líquida, sólida, gaseosa o radioactiva que es descargada, emitida, depositada, enterrada o diluida en volúmenes tales que puedan, tarde o temprano, producir alteraciones en el ambiente.
- **Disposición de desechos.-** Colocación final en lugares habilitados aprobados, de los desperdicios tóxicos, radioactivos u otros químicos, suelos contaminados y tambos con materiales peligrosos provenientes de las acciones de eliminación o emisiones accidentales.
- **Educación ambiental.-** Proceso educativo mediante el cual el educando adquiere la percepción global y pormenorizada de todos los componentes del ambiente, tanto natural como social, de la interdependencia y el funcionamiento de los ecosistemas, de la necesidad de su preservación y de su compatibilidad con el desarrollo.

- **Encapsulación.-** Técnica para airear una masa de residuos. Implica el completo revestimiento o instalación de una partícula tóxica o aglomerado de residuos mediante el empleo de sustancias distintas como el aditivo o ligante utilizado en la solidificación y estabilización.
- **EPA.-** U.S Enviromental Protection Agency. Su mismión es proteger la salud humana y salvaguardar el ambiente (aire, agua, suelo). Por 30 años, la EPA a estado trabajando para limpiar y desarrollar un ambiente más limpio para los americanos. Además la EPA realiza planes estratégicos, reportes anuales y políticas.
- **Gestora Ambiental.-** Lugares especialmente habilitados para reciclar residuos posindustriales o postconsumo.
- **Incineración.-** Proceso controlado de oxidación térmica a alta temperatura en el cual los residuos peligrosos o no son convertidos en presencia de oxígeno, en gases y residuales sólidos incombustibles. Los gases generados son emitidos a la atmósfera previa limpieza de gases y los residuales sólidos son depositados en un relleno de seguridad.
- **Lixiviado.-** Líquido que resulta de la precipitación, escorrentía no controlada y del agua de irrigación que entra en los residuos. Incluye también el agua contenida en los mismos. Según el tipo de residuos el lixiviado puede contener diversos constituyentes derivados de la solubilización de los materiales y de los productos de reacciones químicas y bioquímicas que se producen en los residuos.
- **Manejo de desechos.-** Enfoque técnico, comprensivo, integrado y racional, con miras a procurar el uso, reuso, reclamo o reaprovechamiento de cualquier desecho originado por las actividades humanas, para mantener limpio el ambiente, o con un nivel aceptable de calidad. Cubre las actividades como: formulación de políticas, desarrollo de normas de calidad del medio ambiente; prescripción de tasas de emisiones; instrumentación, monitoreo y evaluación de

varios aspectos del medio ambiente. Las medidas de corrección y protección se basan en estos reportes.

- **Materias primas.-** Materias nuevas o vírgenes o material recuperado que se utiliza para la fabricación de productos.
- **Material reciclable.-** Aquellos materiales que pueden ser reciclados y que de otra manera irían a parar como basura a un relleno para su disposición final.
- **Mercado.-** Una empresa o industria que acepta materiales reciclables para un procesamiento adicional o la fabricación final de nuevos productos.
- **Metal ferroso.-** Metal que contiene hierro (por ejemplo el acero) en cantidades suficientes que permite la separación magnética.
- **Metal no ferroso.-** Chatarra que no se pega a un imán, por ejemplo: aluminio, cobre, plomo, zinc, latón, metales preciosos y otras aleaciones.
- **Metales pesados.-** Término que cubre los metales potencialmente tóxicos, utilizados en procesos industriales, por ejemplo; arsénico, cadmio, cromo, cobre, plomo, níquel y zinc. Tienden a acumularse en la cadena alimenticia.
- **Minimización de residuos.-** Reducción, hasta donde sea posible, de los residuos riesgosos que se generan o posteriormente se tratan, clasifican o tiran. Incluye cualquier actividad de reducción en la fuente de origen o de reciclaje. (EPA)
- **Recolección.-** Acción de tomar los residuos sólidos de sus fuentes generadoras y/o de almacenamiento, para depositarlos dentro de los equipos destinados a conducirlos a los sitios de transferencia, tratamiento o disposición final.
- **Recuperación.-** Restauración a un estado mejor o más útil de una sustancia, por ejemplo extracción de materiales útiles de los residuos. Actividad relacionada con la obtención de materiales secundarios, bien sea por separación,

desempaquetamiento, recogida o cualquier otra forma de separar, de los residuos sólidos, algunos de sus componentes para su reciclaje o reuso.

- **Reducción en la Fuente.-** Estrategias que reducen la cantidad total y/o toxicidad de los materiales que entran al flujo de desechos. También denominada como "prevención de desechos"
- **Relleno Sanitario.-** Un sitio para la disposición final de desechos, que está diseñada para reducir al mínimo la contaminación del agua por la lixiviación.
- **Reutilización o Reuso.-** Uso de un material, subproducto o producto residual más de una vez en su misma forma, para el mismo uso o uno similar.
- **Residuo.-** Cualquier material sobrante de los procesos de consumo, utilización, producción, etcétera, cuyas características no permiten usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.
- **Residuos industriales.-** Residuos generalmente obtenidos de operaciones industriales o derivados de procesos de fabricación. Desperdicios orgánicos e inorgánicos descargados por empresas industriales o comerciales. Los desperdicios orgánicos en gran escala tienen origen en las industrias de alimentos, lechería, emparadoras de pescado, fábricas de cerveza y fábricas de papel, procesos petroquímicos, fábricas textiles y lavanderías. Los desechos inorgánicos incluyen ácidos, álcalis, cianuros, sulfuros y sales de arsénico, plomo, cobre, cromo y zinc.
- **Residuos peligrosos.-** Residuos de productos generados por las actividades humanas, que ponen sustancial o potencialmente en peligro la salud humana o el medio ambiente cuando son manejados inadecuadamente. Poseen al menos una de las siguientes características: inflamable, corrosivo, reactivo o tóxico.
- **Residuos sólidos.-** Cualquier residuo material sobrante que posea suficiente consistencia para no fluir por sí mismo.

- **Residuos tóxicos.-** Todo aquel material que por sus características físicas, químicas o biológicas pueden producir, en organismos vivos, lesiones, enfermedades implicaciones genéticas o muerte.
- **Separación en origen.-** La separación de materiales residuales de otros residuos mezclados en el punto de generación.
- **Tratamiento de residuos.-** Conjunto de operaciones que se realizan a los residuos para desactivar su potencial de impacto ambiental.
- **Uso de productos limpios.-** Modificaciones hechas a las instalaciones a fin de proveerlas para la sustitución de materias primas, la energía, catalizadores y otros productos contaminantes intermedios por productos no contaminantes (o menos) o tratamiento de los materiales crudos previo a su uso.

CAPITULO 11

BIBLIOGRAFIA

- LaGrega, Michael., et al., (1996), GESTION DE RESIDUOS TOXICOS TRATAMIENTO, ELIMINACIÓN Y RECUPERACIÓN DE SUELOS, Tomos 1 y 2, Primera edición, McGraw Hill, España.
- Segura, Andrés, et al., (2000), PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS, Consorcio Provincial para la Basura (CO.PRO.BA.), Provincia de la Pampa.
- Albornoz Paola, Polo Loayza, (2005), DIAGNOSTICO AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN UN GRUPO DE EMPRESAS DEL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ingeniería en Geología, Minas y Petróleos y Ambiental, Ecuador.
- Collazos Héctor, Duque Ramón, (1998), DESECHOS SÓLIDOS, Quinta edición, Acordal, Colombia.
- Barrera, C., (1997), GUIA DE SANEAMIENTO BÁSICO INDUSTRIAL, Primera edición, IMSS, México.
- Corbitt, Robert, A., (2003), MANUAL DE REFERENCIA DE LA INGENIERIA MEDIOAMBIENTAL, Primera edición, McGraw Hill, Madrid.
- Kiely, Gerard, (1999), INGENIERIA AMBIENTAL FUNDAMENTOS, ENTORNO, TECNOLOGIA Y SISTEMAS DE GESTION, Tomo 3, Primera edición, McGraw Hill, España.
- Rivera Cordero, Antonio, (1976), SEMINARIO DE CONTROL DE DESPERDICIOS SÓLIDOS, Escuela Politécnica Nacional del Ecuador, Quito.

- Childers, Darin G.,(1998), ENVIRONMENTAL ECONOMICS: PROFITING FROM WASTE MINIMIZATION, Water Environment Federation, Estados Unidos.
- Tchobanoglous, George, et al., (1994), GESTION INTEGRAL DE REISUOS SÓLIDOS, Volumen I y II, McGraw Hill, México.
- Pinto, Juan Alfredo, et al., EL MANEJO AMBIENTAL DE RESIDUOS: UNA ESTRATEGIA COMPETITIVA, Uricoechea Publicidad, Santa Fe de Bogotá.
- Cevallos Jaime, Ospina Pablo, (1999), EVALUACIÓN DE IMPACTOS E INDICADORES AMBIENTALES EN EL ECUADOR, Primera edición, Fundación Natura, Ecuador.
- República del Ecuador, TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE, Decreto No. 3516 del 31 de Marzo de 2003.
- República del Ecuador, LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL, Ley No. 37. RO/245 de 30 de Julio de 1999.
- República del Ecuador, CÓDIGO DE LA SALUD, Registro Oficial N° 158 del 8 de febrero de 1971.
- República del Ecuador, CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR, Decreto Legislativo No. 000. RO/1 de 11 de Agosto de 1998.
- ORDENANZA MUNICIPAL DEL CANTÓN AMBATO. 29 de Mayo de 1998.
- ESTATUTOS DE LA CORPORACIÓN DE EMPRESAS E INDUSTRIAS DEL PARQUE INDUSTRIAL DE AMBATO. 11 de Septiembre del 2002.
- www.iadb.org