



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**VICERRECTORADO DE POSGRADO E  
INVESTIGACIÓN.**

**INSTITUTO DE POSGRADO.**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE:  
MAGÍSTER EN GESTIÓN EMPRESARIAL.**

**TEMA:**

**ESTUDIO SOCIO ECONÓMICO DE LAS  
COMERCIALIZADORAS DE DESECHOS SÓLIDOS Y SU  
MANIPULACIÓN EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA JULIO-  
DICIEMBRE DEL 2010: PROPUESTA ALTERNATIVA.**

**AUTOR:**

**ING. HOMERO ROBERTO HUACHO GUAMÁN**

**TUTOR:**

**Dr. MARIO SALAZAR**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2015**

## **CERTIFICACIÓN.**

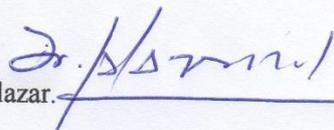
**Certifico:** que el presente trabajo de investigación previo a la obtención del Grado de Magister en Gestión Empresarial, con el tema: “ESTUDIO SOCIO ECONÓMICO DE LAS COMERCIALIZADORAS DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL CANTON RIOBAMBA Y SU MANIPULACIÓN JULIO-DICIEMBRE DEL 2010: LINEAMIENTO ALTERNATIVO” ha sido elaborado por Homero Roberto Huacho Guamán, con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor, por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, julio del 2015

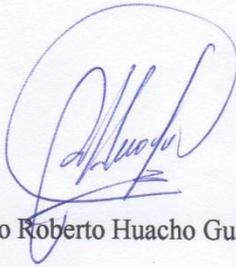
**Tutor**

Dr. Mario Salazar.



## **AUTORIA.**

Yo, homero Roberto Huacho Guamán, con cédula de identidad n° 0600978720, soy responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en la presente investigación; y el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la universidad nacional de Chimborazo.



Homero Roberto Huacho Guamán

## **AGRADECIMIENTO.**

Tengo que agradecer a Dios que me ha permitido caminar por los senderos de esta vida, analizando y comprendiendo algunos secretos de la existencia de la naturaleza y sus leyes que gobiernan el equilibrio de la vida y energía en el universo, a mis padres por iniciarme en el desarrollo de aspectos emocionales, que sin su amor no entendería la razón del convivir con nuestros semejantes sobre todo, construir la felicidad que siento día a día al saber que se puede sonreír con los amigos y quienes nos rodean.

Debo agradecer también a todas las personas que han conformado el equipo de docencia del Instituto de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo que han impartido sus conocimientos y experiencias en el transcurso de esta convivencia de la maestría.

Homero Roberto

## **DEDICATORIA.**

A mis queridos padres:

Luis Olmedo Huacho Morocho.

Carmen Amelia Guamán Ríos.

Que con sus enormes sacrificios supieron mantener en los respectivos rieles el rumbo de mi vida tanto en la formación estudiantil y espiritual.

Con afecto y admiración a todos mis hermanos.

Con respeto y amor a mis hijos.

Homero Roberto

# ÍNDICE GENERAL

PORTADA	i
CERTIFICACIÓN.	ii
AUTORIA.	iii
AGRADECIMIENTO.	iv
DEDICATORIA.	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	ix
ÍNDICE DE CUADROS	x
RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN.	xii
CAPÍTULO I	1
1. MARCO TEÓRICO	1
1.1 ANTECEDENTES.	1
1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA	2
1.2.1. Fundamentación Filosófica	2
1.2.2. Fundamentación Epistemológica	2
1.2.3. Fundamentación Psicológica	3
1.2.4. Fundamentación Pedagógica	3
1.2.5. Fundamentación Legal	4
1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
1.3.1. Antecedentes	5
1.3.2. Sector Salud y los Residuos Sólidos.	9
1.3.2.1. Salud Pública.	9
1.3.2.2. Salud Ocupacional.	11
1.3.2.3. Situación Sanitaria.	11
1.3.3. Gestión de los Residuos Sólidos Municipales	12
1.3.3.1. Plan de Acción Preliminar.	12
1.3.3.2. Características Sociales de la Población.	13
1.3.3.3. Instituciones y Entidades relacionadas con el Sector.	14
1.3.3. Aspectos Técnicos Operacionales y Administrativo de los Residuos Sólidos.	15
1.3.3.1. Generación de Residuos Sólidos.	15
1.3.3.2. Recolección de Residuos Sólidos Municipales.	18
1.3.3.3. Disposición Final.	20
1.3.4. Reciclaje del Vidrio.	21
	vi

1.3.4.1. Vidrio.	21
1.3.4.2. Proceso de Reciclado del Vidrio.	22
1.3.4.3. Aplicaciones del Vidrio.	23
1.3.5. Reciclaje del plástico.	24
1.3.5.1. Etapas para reciclar el plástico.	25
1.3.5.2. Procesamiento de plástico por tipos.	26
CAPÍTULO II.	27
2. METODOLOGÍA	27
2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	27
2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.	27
2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.	28
2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.	28
2.5 POBLACIÓN Y MUESTRA.	29
2.5.1. Población.	29
2.5.2 Muestra.	29
2.6. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.	31
2.7. HIPÓTESIS	31
2.7.1. Hipótesis General	31
2.7.2. Hipótesis Específicas	32
2.7.2.1 Hipótesis Específica 1.	32
2.7.2.2 Hipótesis Específica 2.	32
CAPÍTULO III	34
3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.	34
3.1. TEMA: PLAN DE CONTINGENCIA PARA CONTRIBUIR A SOLUCIONAR LOS PROBLEMAS SOCIALES Y AUMENTAR LA RENTABILIDAD DE LAS COMERCIALIZADORAS DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA	34
3.2. PRESENTACIÓN.	34
3.3. OBJETIVOS.	35
3.3.1. Objetivo General	35
3.3.2 Objetivos específicos	35
3.4. FUNDAMENTACIÓN.	35
3.5. CONTENIDO.	36
3.6. OPERATIVIDAD	37
CAPÍTULO IV	38
4.- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.	38
4.1 TABULACIÓN DE RESULTADOS.	38
4.1.1 Análisis e interpretación de las encuestas realizadas.	38

4.2	COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS	48
4.2.1	Comprobación de la hipótesis específica 1.	48
4.2.2	Comprobación Hipótesis Específica 2	52
4.2.3	Comprobación de la Hipótesis General.	56
	CAPÍTULO V	57
5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	57
5.1	CONCLUSIONES.	57
5.2	RECOMENDACIONES.	58
	BIBLIOGRAFÍA	59
	A N E X O S	60

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N.1.1 Mapeo de actores	14
Gráfico N.1.2 Residuos sólidos producidos a nivel nacional	19
Gráfico N.1.3 Frecuencia de recolección de RSU región Sierra	20
Gráfico N.4.1 Números de comercializadoras	40
Gráfico N.4.2 Porcentaje de comercializadoras	40
Gráfico N.4.3 Precio de productos	41
Gráfico N. 4.4 Cantidad comercializada	41
Gráfico N.4.5 Destino de los productos comercializados	43
Gráfico N.4.6 Peligros más frecuentes	45
Gráfico N.4.7 Existencia de normativa	46
Gráfico N.4.8 Presencia de Roedores	47
Gráfico N. 4.9 Ji cuadrado	51

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N.1.1 Tachos plásticos	17
Figura N.1.2 Tachos metálicos	17
Figura N.1.3 Centro de acopio de mercados	18
Figura N.1.4 Recolección tradicional de residuos sólidos	18
Figura N.1.5 Botaderos de basura a cielo abierto	21
Figura N.1.6 Vidrio industrial	22
Figura N.1.7 Vidrio doméstico	22
Figura N.1.8 Conciencia del reciclaje de vidrio dentro de la sociedad	24

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro N. 1.1 Composición de desechos urbanos	6
Cuadro N.1.2 Composición general de los residuos urbanos en los países en desarrollo	7
Cuadro N.1.3 Composición porcentual de los desperdicios en la ciudad de Riobamba	8
Cuadro N.1.4 Enfermedades asociados y residuos sólidos y transmitidas por vectores	10
Cuadro N.1.5 Generación per cápita por tamaño de ciudades	16
Cuadro N.2.1 Comercializadoras de desechos sólidos de Riobamba	30
Cuadro N.4.1 Condiciones sanitarias de las comercializadoras	38
Cuadro N.4.2 Materiales de reciclar	39
Cuadro N.4.3 Cantidades y precios	41
Cuadro N.4.4 Rentabilidad y utilidad en condiciones normales sin tratamiento	42
Cuadro N.4.5 Rentabilidad y utilidad en condiciones dadas un tratamiento adicional	42
Cuadro N.4.6 Destino de los productos comercializados	43
Cuadro N.4.7 Peligros más frecuentes	44
Cuadro N.4.8 Existencia de normativas	45
Cuadro N.4.9 Presencia de Roedores	46
Cuadro N. 4.10 Valores observados	50
Cuadro N. 4.11 Valores esperados	50
Cuadro N. 4.12 Sumandos de la cuenta de Ji cuadro	51
Cuadro N. 4.13 Producción mensual	53
Cuadro N. 4.14 Porcentaje de utilización de residuos	53
Cuadro N. 4.15 Demanda de residuos sólidos	54
Cuadro N. 4.16 Oferta y demanda de producto plástico	54
Cuadro N. 4.17 Valores esperados	54

## **RESUMEN**

Por la demanda creciente de materiales reciclables por parte de la industria, se han desarrollado comercializadoras de estos materiales, en forma desordenada y sin ningún control gubernamental, que controle su recolección y almacenamiento, permitiendo riesgos sociales dentro del entorno de las comercializadoras. Para la verificación de estos problemas se ha recolectado información, utilizando varias técnicas, los mismos que nos han confirmado, la existencia de problemas sociales como presencia de focos infecciosos por presencia de ratas y malos olores, riesgos de salud para los trabajadores involucrados en esta actividad; por el otro lado beneficioso, existe cantidades recolectadas de desechos, que son económicamente rentables, tanto para los recolectores como para los comerciantes e industriales que utilizan estos materiales reciclables. En la ciudad de Riobamba se puede desarrollar este tipo de actividad cumpliendo con el objetivo de mejorar el proceso de la recolección de desechos sólidos y propiciar fuentes de trabajo, lo que implica que las personas dedicadas a estas tareas eleven el nivel socioeconómico familiar.

**Palabras Claves:** Estudio socioeconómico, comercializadoras, desechos sólidos

# ABSTRACT

## **INTRODUCCIÓN.**

En Riobamba se ha iniciado una forma de reciclaje de desechos sólidos, de una manera incipiente, sin controles gubernamentales ni sanitarios, como resultado de una necesidad de las industrias de envases, que aplican técnicas de producción limpias, que por rendimiento económico, han decidido utilizar material juntado en calidad de desperdicio en las diferentes ciudades, por intermedio de personas denominada chamberos, y comercializados por centros de acopio, que por su rentabilidad se van desarrollando en forma desordenada y se van convirtiendo en centros de explotación laboral y sus métodos de almacenamiento se han convertido en focos de contaminación ambiental y sanitario, situación que permite malestar a los ciudadanos que viven alrededor de estas comercializadoras. El objetivo del presente estudio es determinar si las comercializadoras de desechos sólidos causan problemas sociales y si su comercialización da una rentabilidad económica;

El primer capítulo la fundamentación teórica, relaciona los diferentes aspectos sociales involucrados en esta actividad así como conocer la composición porcentual de los desperdicios (orgánico e inorgánico), para determinar cantidades tanto en países desarrollados, como a nivel nacional y en la ciudad de Riobamba a través de estudios realizados al respecto, fundamentación legal aplicada a su manipulación.

En el capítulo segundo, describimos la metodología aplicada al presente estudio y las técnicas utilizadas, estas se basan en indagaciones, observaciones y encuestas a comerciantes, que nos permite conocer la manera de manipulación y almacenamiento de los desperdicios sólidos y los trabajadores que intervienen en estas comercializadoras.

En el capítulo tres, lineamientos alternativos, se describe las herramientas utilizadas para demostrar los objetivos del presente estudio.

En el capítulo cuarto, describimos la interpretación de los resultados y comprobación de las hipótesis específicas que demostrarán el cumplimiento de la hipótesis general. Por último el capítulo cinco describimos las conclusiones y recomendaciones.

# **CAPITULO I**

## **1. MARCO TEÓRICO**

### **1.1 ANTECEDENTES.**

A menudo, por desconocimiento de la composición química de los diferentes elementos se considera que los plásticos son elementos de corta vida y que el vidrio es un elemento no perjudicial para los suelos, pero en la realidad, los plásticos no son biodegradables y duran hasta veinte años en degradarse por efecto de la radiación solar, puesto que los enlaces químicos se debilitan con rayos ultravioleta y en realidad el vidrio si es un compuesto totalmente inerte y estable químicamente de tal manera que su degradación es casi nula, puede pasar de los 50 años sin sufrir cambio alguno, en condiciones ambientales normales. (Jastrzebski, 2003)

Se ha revisado y tomado datos generales y específicos de trabajos con cierta similitud, como son los siguientes:

- “ANÁLISIS SECTORIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS ECUADOR”, Realizado por la Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud, División de Salud y Ambiente, Mayo 2009.

El cual tiene por objetivo demostrar cómo se realiza la recolección y destino final de los residuos sólidos municipales, así como sus cantidades y composición.

- “REDISEÑO DE UN MOLINO PARA PLÁSTICOS DE CONSTRUCCIÓN NACIONAL”, Autor: María Elisa Cantos Muñoz – 2005.

El cual tiene por objetivo demostrar que se puede hacer tecnología nacional, con parámetros de funcionalidad acorde a nuestra realidad, para que sea asequible a pequeñas industrias.

## **1.2. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA**

### **1.2.1. Fundamentación Filosófica**

Se sabe que la Filosofía en resumen es el amor a la sabiduría, pero en la realidad antigua y presente lo que se busca es una respuesta convincente de lo que es la vida, a sabiendas que la realidad es racional, por lo tanto puede ser conocida en estas condiciones estamos hablando del ser humano que piensa y quiere conocer la verdad, siempre utilizando la razón como herramienta principal para el desarrollo del conocimiento y de la ciencia y que en algunas veces por ser ambicioso, buscando ser divino, se ha convertido en el propio depredador del mismo hombre.

Hoy en la actualidad la humanidad tiene un desarrollo integral, por sus conocimientos adquiridos en diferentes niveles y que estos son complementarios, ayudados con herramientas que ayudan a conocerlos en menor tiempo y cubrir espectros no esperados por que está al alcance la obtención de información almacenada en archivos magnéticos, que solo se requiere ciertas técnicas de búsqueda y organización para su localización.

Según Piaget el hombre es un ser cognoscitivo, que conocer la realidad es una necesidad y está en capacidad de tener los dos tipos de conocimiento, tanto el teórico como el práctico, es decir conocer la verdad y un fin que nos proponemos para no caer en subjetivismos, por esto el presente trabajo, incluye conocimientos de ciencias como la Química, Medio ambiente, y aspectos económicos administrativos para la implementación práctica de reciclaje de productos de desechos que son contaminantes del suelo por su característica de no ser biodegradables e inertes que no tiene ningún aporte como elemento del suelo.

### **1.2.2. Fundamentación Epistemológica**

Podemos indicar que el presente trabajo de investigación se fundamenta en lo que implica la escuela filosófica del Empirismo- Analítico, puesto que: enfatiza el papel de la experiencia, ligada a la percepción sensorial, en la formación del conocimiento, y

analítico por cuanto determina variables y su relación dentro de un comportamiento y bajo condiciones similares para tener resultados regulares similares, y se han aplicado en las ciencias naturales, sociales o humanas. (Carrillo, 2009)

También podemos decir que existe fundamentación en la escuela filosófica del Positivismo, que afirma que el conocimiento auténtico surge de la afirmación de las teorías a través del método científico, es decir que todas las actividades filosóficas y científicas deben efectuarse dentro del marco del análisis de los hechos reales verificados por la experiencia.

### **1.2.3. Fundamentación Psicológica**

Podemos decir que el presente trabajo tiene una fundamentación en la escuela psicológica constructivista, por sus características de ordenamiento del comportamiento. (Carrillo, 2009)

### **1.2.4 Fundamentación Pedagógica**

En el presente trabajo se ha utilizado la pedagogía como herramienta principal para procesar, usar y aplicar el conocimiento, plasmados en conceptos y leyes que gobiernan determinados comportamientos durante el uso y como material en calidad de desperdicio, desarrollado por diferentes autores de este tema y experiencias de personas y/o empresas que desarrollan productos que sirven como empaques de otros productos, para evitar el daño de estos o simplemente para transportar de un lugar a otro, transmitidos con una didáctica que han permitido la comprensión de estas técnicas, prácticas y procesos que facilitan una producción con calidad cada vez más exigente, por el control gubernamental y aceptación del cliente o usuario, así como su evolución en el tiempo, perfeccionándose cada vez, con desarrollo de nuevos productos que tienden a realizar productos biodegradables y amigables con el medio ambiente.

### **1.2.5. Fundamentación Legal**

Por el alcance del presente estudio, la fundamentación Legal involucra acuerdos internacionales, como el de Kioto. A demás comprende un conjunto de normas de carácter general y específico que incluye desde la Constitución Política de la República del Ecuador Registro oficial 449 del 20 de Octubre de 2008, las leyes generales y específicas, que incluso nos dan los parámetros principales para el buen vivir, y reglamentos que bajo decretos ejecutivos, acuerdos ministeriales u ordenanzas que regulan la prestación de servicios que evitan la contaminación ambiental en el sector urbano. Adicionalmente, el Convenio de Basilea y la Agenda 21 se integran al marco jurídico que regula el sector.

Leyes y reglamentos que regulan el sector:

- Código de la Salud.
- Reglamento para el Manejo de Desecho Sólidos.
- Reglamento de Manejo de Desechos Sólidos en los Establecimientos de Salud de la República del Ecuador.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
- COIP (Código Penal).
- Ley de Gestión Ambiental.
- Ley de Régimen Municipal.
- Ordenanzas Ambientales municipales dela ciudad de Riobamba.
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo referente al Recurso Suelo.
- Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al Recurso Agua.

Y para una mayor practicidad de aplicación de leyes dentro del ámbito ambiental, tenemos el Texto Unificado de Legislación ambiental Secundaria (TULAS), del ministerio del ambiente según decreto ejecutivo 3516 del registro oficial E-2 del 30 de marzo de 2003.

## **1.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **1.3.1. Antecedentes**

Donde exista población humana, se genera desperdicios por la utilización de productos que satisfacen sus necesidades, que de acuerdo a la densidad poblacional existente, la recolección y destino final de estos desperdicios se convierten en un problema grave, a tal punto que esta situación incide directamente en la contaminación ambiental de las respectivas poblaciones, por ende del mundo. (Seoáñez Calvo, 2000)

Estudios de varios países de Europa y Asia han determinado: que la composición porcentual de los desperdicios generados por la población urbana está determinada según el Cuadro N°1.1 y que en comparación con los países de bajos ingresos, los desperdicios sólidos varía significativamente de acuerdo a los ingresos económicos de las personas, situación que se debe considerar en lo futuro para la determinación de políticas gubernamentales y municipales que controlen la funcionalidad de los sistemas de recolección y destino final de los desechos urbanos.

**Cuadro N° 1. 1**  
**Composición de desechos urbanos (en porcentaje de peso)**

Tipo de material	Ingreso Medio										Bajo ingreso											
	Industrializados	Brooklyn N.Y	Londres	Inglaterra	Roma Italia	Singapur	Hong Kong	Medellín	Colombia	Lagos Nigeria	Kano Nigeria.	Manila	Filipinas	Jakarta	Indonesia	Lahore	Pakistán	Karachi	Pakistán	Lucknow	India	Calcuta India
<b>Papel</b>		35	37	18	43	32	22	14	17	17	2	4	< 1	2	3	17.64						
<b>Vidrio, cerámica</b>		9	8	4	1	10	2	3	2	5	< 1	3	< 1	6	8	4.5						
<b>Metal</b>		13	8	3	3	2	1	4	5	2	4	4	< 1	3	1	3.86						
<b>Plástico</b>		10	2	4	6	6	5	-	4	4	3	2	-	4	1	3.64						
<b>Piel, hule</b>		-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	7	< 1	-	-	0.71						
<b>Textil</b>		4	2	-	9	10	4	-	7	4	1	5	1	3	4	3.86						
<b>Madera, hueso, paja</b>		4	-	-	-	-	-	-	-	6	4	2	1	< 1	5	1.64						
<b>Total no comestible</b>		<b>74</b>	<b>57</b>	<b>29</b>	<b>63</b>	<b>60</b>	<b>34</b>	<b>21</b>	<b>35</b>	<b>40</b>	<b>15</b>	<b>27</b>	<b>4</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>35.64</b>						
<b>Vegetales, putrefactos</b>		22	28	50	5	9	56	60	43	43	82	49	56	80	36	44.21						
<b>Diversos inertes</b>		4	15	21	32	31	10	19	22	17	3	24	40	2	42	20.14						
<b>Total Compostable</b>		<b>26</b>	<b>38</b>	<b>71</b>	<b>37</b>	<b>40</b>	<b>66</b>	<b>79</b>	<b>65</b>	<b>60</b>	<b>85</b>	<b>73</b>	<b>96</b>	<b>82</b>	<b>78</b>	<b>64.36</b>						
<b>Total</b>		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100						

Fuente: Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalaje - Antonio Careca 2009

Del cuadro anterior podemos determinar que de la población del viejo continente el 35.64 % de los desechos urbanos corresponden a material no comestibles, es decir a material inerte no degradable y netamente sólido, mientras que el 64.36 % corresponde a material compostable, es decir material orgánico, biodegradable no sólido.

En los países en desarrollo existe mayor tendencia a desechar materia orgánica (residuos de alimentos), que materiales con valor agregado industrial, como productos en base de papel, vidrio, plásticos, metal y otros. Para la composición de los residuos urbanos de América Latina no existe particularizado pero hay uno que abarca a los países en desarrollo, así tenemos en el Cuadro N°1.2.

**Cuadro N°1. 2**

Composición general de los residuos urbanos en los países en desarrollo

<b>MATERIA</b>	<b>% del Peso Total</b>
Metales	0.70 – 1.60
Vidrio	1.00 – 3.80
Tierra y cenizas	6.00 – 16.00
Papel	2.60 – 5.00
Cartón	1.00 – 4.80
Madera	0.10 – 1.00
Plásticos	3.80 – 7.40
Gomas y cueros	0.20 – 1.40
Textiles	2.00 – 4.10
Residuos orgánicos de comestible	58.00 – 80.20

**Fuente:** Tratado de reciclado y recuperación de Productos de los Residuos - 2009.

En la ciudad de Riobamba se realizó un estudio de los desperdicios y su composición, la misma que está compuesta de los siguientes componentes, dados en porcentaje de peso, como se indica en el Cuadro N° 1.3.

**Cuadro N° 1.3**

Composición porcentual de los desperdicios en la ciudad de Riobamba.

<b>TIPO DE DESPERDICIO</b>	<b>COMPOSICIÓN (%)</b>
Orgánico	49.27
Fundas	3.00
Cartón	6.01
Plástico	3.20
Vidrio	12.75
Papel	14.26
Madera	1.50
Total	100.00

**Fuente:** Departamento de Residuos Sólidos del Gobierno Autónomo de Riobamba 2010.

Como se puede determinar que tiene un comportamiento diferente a los otros países, lo que nos indica que estamos frente a una variable que depende incluso de la cultura, educación y lugar que viven, porque es diferente el comportamiento de los que habitan en el centro de la urbe, del que vive en los alrededores, no existe disciplina en la recolección de desperdicios, mezclan con los residuos sólidos, pero es de valor parecido a los desperdicios del tipo orgánico, puesto que todos comemos y en su mayoría hortalizas.

El presente estudio se realizó en la ciudad de Riobamba que existen ocho comercializadoras de desechos sólidos, ubicadas en los alrededores de la ciudad, cercana a barrios colindantes con la avenida Circunvalación y del botadero municipal de la ciudad de Riobamba (cerro negro).

Estas comercializadoras se dedican a receptor lo que recogen, personas conocidas como “chamberos”, en toda la ciudad de Riobamba, especialmente en los botaderos municipales de basura, luego estas comercializan, sin ningún tratamiento ni selección de

material, a las industrias que utilizan como material de reciclaje, en porcentajes pequeños o como material de relleno en sus procesos productivos.

### **1.3.2. Sector Salud y los Residuos Sólidos.**

#### **1.3.2.1. Salud Pública.**

La calidad de gestión de los servicios de manejo de residuos determina el nivel de riesgo sanitario existente. La basura que no se puede recolectar se deposita sin ningún control en una gran variedad de lugares: quebradas, solares abandonados, ríos y por supuesto, en las mismas calles de la ciudad. Esto origina una amplia gama de problemas sanitarios que se traduce en un incremento de vectores transmisores de ciertas enfermedades, tales como gastrointestinales y respiratorias.

En Riobamba existe un proyecto de incorporar a las zonas periféricas a la ciudad al sistema existe de red de Alcantarillado y agua potable, pero no existe el financiamiento respectivo, razón por lo que los moradores de estos sectores recurren a mingas para su construcción y lo que hace la empresa de agua potable y alcantarillado el revisar técnicamente su construcción y autorización para integrar a la red principal, tanto para agua como para el alcantarillado, hasta mientras estos sectores también se consideran focos de generación de enfermedades y riesgos sanitarios.

La disposición final de los residuos sólidos en el Ecuador constituye una situación muy grave, ya que no existen en el país rellenos sanitarios que cumplan con las normas técnicas específicas. Por lo tanto, todos los botaderos son focos tóxicos y de contaminación biológica.

Las principales enfermedades transmitidas por vectores y relacionadas con los residuos sólidos pueden observarse en el Cuadro N° 1.4.

**Cuadro N° 1.4.**

Enfermedades asociadas a residuos sólidos y transmitidos por vectores.

<b>AGENTE DE TRANSMISIÓN</b>	<b>FORMA DE DESARROLLO DE ENFERMEDADES</b>	<b>PRINCIPALES ENFERMEDADES</b>
<b>Ratas</b>	A través de mordisco, orina y heces. A través de pulgas que viven en el cuerpo de la rata.	Peste bubónica Tifus murrino, leptospirosis
<b>Moscas</b>	A través de las alas, patas y cuerpo, a través de las heces y saliva	Fiebre tifoidea, salmonelosis, cólera, amebiasis, giardiasis
<b>Mosquitos</b>	A través de picazón del mosquito hembra.	Malaria, leishmaniosis, fiebre amarilla, dengue, filiarías
<b>Cucarachas</b>	A través de las alas, patas y cuerpo, a través de las heces fecales	Fiebre tifoidea, cólera, giardiasis
<b>Cerdos</b>	Por ingestión de carne contaminada	Toxoplasmosis, triquinosis, teniasis
<b>Aves</b>	A través de las heces	Toxoplasmosis.

**Fuente:** Ministerio de salud Pública 2012.

### **1.3.2.2. Salud Ocupacional.**

- **Situación de los trabajadores de las comercializadoras.**

Las personas más expuestas a riesgos de salud y accidentes son los trabajadores de estas comercializadoras, que se encargan de receptorlo, manipularlo y almacenar dentro del área, disponiéndolo en forma inadecuada sin considerar normas que eviten poner en peligro de accidentes por caída de material apilada, careciendo por lo regular de ropa de trabajo, guantes y calzado de seguridad. Debido a lo cual presentan incidencias altas de lesiones de la piel, especialmente en manos y pies, trastornos musculares, heridas e incluso la muerte por aplastamiento.

- **Situación de los trabajadores informales.**

Conocidos así al personal que se encarga de juntar los desperdicios sólidos en las diferentes zonas o centros comerciales, para luego ser vendidos en estos centros de acopio, que dependiendo de la cantidad juntada es rentable y justifica el sacrificio realizado, también ejecutan su trabajo en condiciones de alto riesgo, tanto por distancias que deben recorrer y con carga, aparte de ser susceptibles a contraer enfermedades por estar en contacto con materiales completamente sucios y contaminados con sustancias peligrosas, son personal que no están afiliados al IESS y muy pocos son asociados para tener ventajas que ofrecen los diferentes ministerios o instituciones financieras. Por sus condiciones sociales, estos tienen una tendencia al alcoholismo y son de la tercera edad

### **1.3.2.3. Situación Sanitaria.**

Los elementos determinantes de la salud pública (aspectos sociales), según Marc Lalonde, ministro de sanidad de Canadá son:

- Estilo de vida, es el elemento que más influye en la salud y el más modificable mediante actividades de promoción de la salud o prevención primaria.
- Sistema sanitarios, es el determinante de salud que quizá menos influya en la salud y sin embargo es el determinante de salud que más recursos económicos recibe para cuidar la salud de la población, al menos en los países desarrollados.

- Medio ambiente, involucra la contaminación del aire, del agua, del suelo y del medio ambiente psicosocial y sociocultural por factores de naturaleza:
  - Biológica (bacterias, virus, hongos, etc.)
  - Física (radiaciones, humos, desechos, etc.)
  - Química (hidrocarburos, plomo, plaguicidas, etc.)
  - Psicosocial y sociocultural (dependencias, violencias, estrés, competitividad, etc.)

El hombre posee la necesidad de vivir en sociedad, esto trae como consecuencia la formación de aglomeraciones humanas, las cuales traen muchos problemas cuando crecen sin un plan previo de ordenamiento, siendo un factor para la presencia de enfermedades, que se agudiza por la falta de higiene aún peor si tenemos presencia de animales domésticos y roedores. Por otro lado si no tenemos agua potable es factible tener enfermedades del tipo disentería, tifoidea, diarreas

### **1.3.3 Gestión de los Residuos Sólidos Municipales**

#### **1.3.3.1 Plan de Acción Preliminar.**

El principal reto que enfrenta el Ecuador, en especial en nuestra ciudad es el manejo de los residuos sólidos sin que esto signifique contaminación ambiental y peligro para el personal involucrado en este tipo de negocio.

La gestión de los residuos sólidos municipales (RSM), entendida como recolección, manipulación y la disposición final de los desechos, tiene hoy en la actualidad el mismo objetivo que se ha tenido en la antigüedad, sobre todo en la parte urbana, que es “el preservar la salud pública” (OPS, 2010)

Por lo anterior, se hace necesario planificar todas las actividades que involucran el controlar el manejo de los residuos sólidos para lo que es necesario desarrollar una política integral de gestión ambiental adecuada, con un enfoque realmente interdisciplinario, con posibilidad de resolver los problemas de la creciente generación de estos materiales. En este sentido, como ya se ha comentado, se debe considerar los

aspectos políticos, legales, técnicos, económicos, instrumentales, de ordenamiento territorial y espacial, así como los relativos a la sensibilización y socialización de la población.

Las grandes diferencias, entre épocas, están marcadas por la cantidad de desechos que se generan en función de la densidad poblacional y generación de desechos Per cápita, así como la concienciación de la sociedad a cerca del equilibrio ecológico y la gestión de los residuos para evitar la contaminación ambiental e ir reduciendo la velocidad del consumo de materias primas no renovables y ahorro de energía al aplicar sistemas de reutilización o reciclaje de los desechos sólidos.

En la mayoría de Municipios de las ciudades, tienen tres métodos de manejo de los desechos sólidos:

- Disponiendo en rellenos (tirar y enterrar).
- Quemando los desechos y luego enterrarlos.
- Minimizarlos, es decir atajarlos en la fuente y no permitir la mezcla con los otros desperdicios.

### **1.3.2.2 Características Sociales de la Población.**

Se debe señalar que en este sector encontramos tres tipos de grupos de personas:

- Los que recogen los residuos sólidos comerciables, que está compuesto en mayoría por adultos mayores, grupo vulnerable y su condición son analfabetos, de bajos recursos económicos, condición que le enrumba hacia estos tipos de trabajos. Sus ingresos en el primer caso son para sobrevivencia.
- Los dueños de las comercializadoras, que son personas adultas que ven una oportunidad de trabajo en el acopio de residuos sólidos y su nivel de educación es secundaria y superior.
- Los empresarios, que ven la oportunidad de negocio y optimización de sus procesos productivos, en la recolección de estos materiales reciclables que son personas adultas y con nivel de educación superior.

### 1.3.2.3. Instituciones y Entidades relacionadas con el Sector.

En el ámbito nacional, según la planificación estratégica nacional, participan:

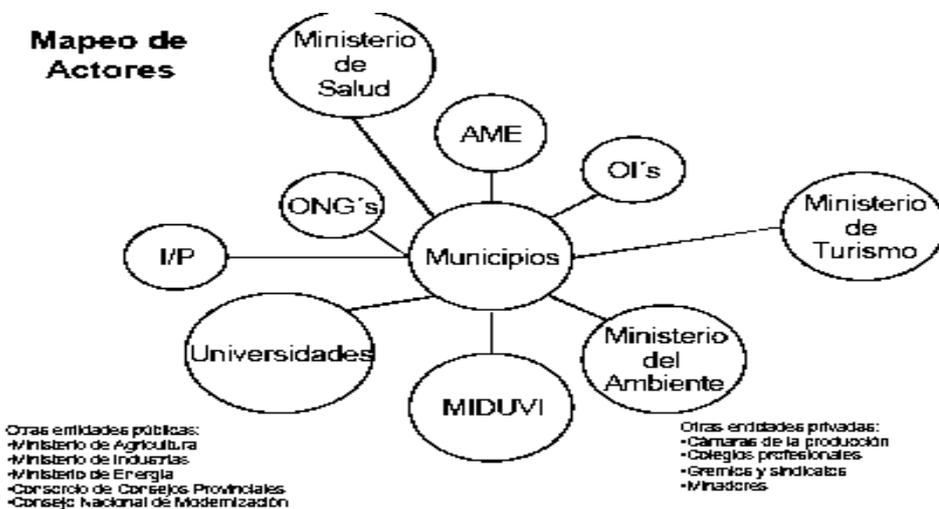
Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda, en la definición de las políticas para hacer eficientes los servicios que buscan el bienestar de la población.

Ministerio del Ambiente, como entidad responsable en regular y dictar los lineamientos para que dichos servicios se realicen en forma ambientalmente compatible.

Ministerio de Salud Pública, que es la tercera instancia del Estado ecuatoriano en tener responsabilidad directa en la gestión para el manejo de los residuos sólidos, debe fungir como el responsable de dictar las pautas para prever los riesgos ocupacionales y evitar la afectación de la salud pública

Como se muestra en la Gráfico N° 1., se suman otros actores públicos, privados y gremiales que participan de manera indirecta o complementaria en las diferentes actividades que demanda el control de los residuos sólidos.

Gráfico N° 1.1



**Fuente:** Mapa de los Principales Actores que Participan en el Manejo de los Residuos Sólidos.

La AME (Asociación de Municipalidades del Ecuador), como representante de los municipios ecuatorianos, asume en esencia dos roles a favor del desarrollo municipal:

- En su papel político, la AME tiene la oportunidad de representar y defender la autonomía y otros derechos del gobierno local, y por un organismo a nivel Nacional que deben discutir temáticas nacionales relevantes.
- En su papel técnico, promueve el desarrollo de capacidades de gestión en los gobiernos municipales en la relación con la prestación de servicios básicos, administración y finanzas, participación y control social y política ambiental.

**Microempresas:** hoy en la actualidad los recolectores (chamberos), se están asociando para evitar ser explotados y tener precios reales y dignos de su trabajo, así como capacitarse para mejorar la calidad de los desperdicios sólidos recolectados.

**Participación de ONG.** Varias ONGS en forma indirecta se han vinculado al sector, promoviendo el mejoramiento social y económico de los grupos vulnerables, especialmente los de tercera edad. Entre estas instituciones cabe mencionar las Fundaciones ESQUEL, NATURA, OIKOS, Fundación para la Gestión de Residuos (FUNGERES) y Fundación para la Gestión Ambiental (GEA). Su principal aporte radica en la incorporación de la variable social en el manejo de los residuos sólidos. (OPS, 2010)

### **1.3.3. Aspectos Técnicos Operacionales y Administrativo de los Residuos Sólidos.**

#### **1.3.3.1. Generación de Residuos Sólidos.**

La Dirección de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental del MIDUVI, así como otras dependencias gubernamentales están produciendo un marco legal apropiado para clasificar o caracterizar los tipos de desperdicios. Para efectos del presente análisis se consideró pertinente distinguir tres tipos de residuos, como se definen a continuación:

**Residuos Sólidos Municipales (RSM):** los provenientes de la generación domiciliaria, institucional, comercial, industrial no peligrosa y los residuos sólidos resultantes del barrido de calles y áreas públicas, incluyendo malezas y vegetación de jardines

**Residuos Peligrosos (RP):** Aquellos residuos sólidos o semisólidos que se producen en tres fuentes principales:

- establecimientos de salud
- industrias
- viviendas

Que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas o inflamables plantean un riesgo sustancial real o potencial a la salud humana o al medio ambiente, en especial cuando su manejo indebido dentro del área urbana se realiza autorizada o ilícitamente en forma conjunta con los RSM.

**Residuos Sólidos Especiales (RSE):** Aquellos residuos que por su calidad, cantidad, volumen u otras características particulares pueden afectar a los sistemas de manejo de RSM, como son los producidos por demolición de edificios, dragados de ríos etc.

A efectos de caracterizar la producción de residuos sólidos municipales en el país, se han utilizado dos indicadores fundamentales:

- La producción per Cápita expresada en kilogramos por habitante y por día, como se indica en el Cuadro N° 1.5.
- La composición física de los residuos sólidos medida en porcentaje en peso de sus distintos componentes como se indicó en la Cuadro N° 1.3.

**Cuadro N° 1.5**

Generación per cápita por tamaño de ciudades.

Tipo de ciudad	GPC(Kg/hab/día)	Referencia
<b>Metrópolis</b>	0.85	Quito
<b>Grande</b>	0.65	Santo Domingo
<b>Mediana</b>	0.64	Riobamba
<b>Pequeña y Rural</b>	0.45	Tena

Fuente: Estudio sectorial de desechos sólidos en Ecuador OPS-OMS (2009).

**Residuos Sólidos Domésticos (RSD):** Es uno de los principales componentes de los residuos sólidos municipales, la información sobre producción y composición física de los residuos sólidos domésticos es relativamente antigua y es similar a la que se indicó en el Cuadro N 1.3. En general el almacenamiento de los residuos sólidos domésticos se

realiza utilizando una gran diversidad de recipientes, desde tachos de 20 Galones hasta bolsas de plástico y envoltorios de papel.

La forma como recogen los desperdicios en los domicilios, contribuye con el bajo rendimiento de servicio de recolección de residuos sólidos, puesto que el operario-recolector debe vaciar el recipiente y volver a dejarlo en el sitio donde lo recogió.

Por otro lado, existe una gran variedad de recipientes para el almacenamiento de la basura de residencias y domicilios, como a continuación se indica:

**Figura N° 1.1**  
Tachos plásticos



**Fuente:** Reciclado y tratamiento de Residuos

**Figura N 1.2.**  
Tachos metálicos



**Fuente:** Reciclado y tratamiento de Residuos

Se tiene preferencia por las fundas plásticas y los tachos del mismo material, especialmente en las zonas urbanas consolidadas.

En los mercados, casi todas las ciudades cuentan con centros de acopio, donde los usuarios de los mismos depositan sus residuos, los que son retirados mecánicamente con la ayuda de cargadoras frontales y volquetes. Estos depósitos generan problemas de malos olores y de proliferación de roedores y moscas.

**Figura N 1.3**

Centro de acopio de mercados.



**Fuente:** Reciclado y tratamiento de Residuos

### 1.3.3.2. Recolección de Residuos Sólidos Municipales.

La recolección de residuos sólidos es el aspecto más visible del servicio de aseo urbano y el que mayores dificultades acarrea a las entidades prestadoras de este servicio. En el país los residuos recogidos son transportados hasta el sitio de disposición final en los mismos equipos recolectores.

**Figura N 1.4**

Recolección tradicional de Residuos Sólidos.



**Fuente:** Investigación de campo

Dentro de la recolección de residuos sólidos municipales se debe considerar aspectos como:

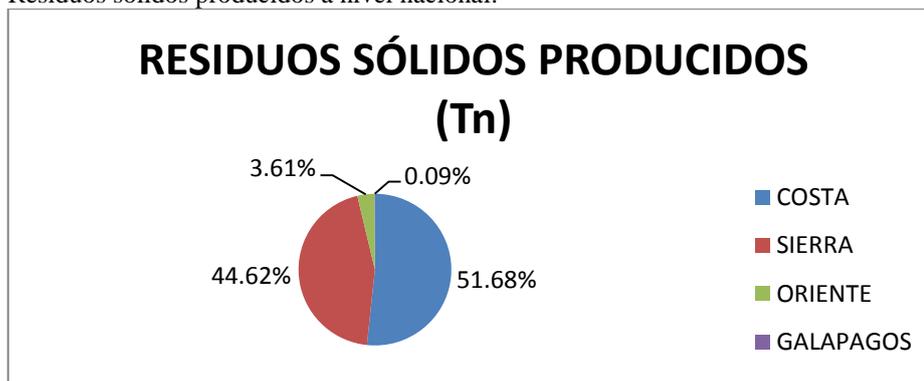
- **Cobertura.**

De las 7.423 toneladas (Estudio sectorial de desechos sólidos en el Ecuador OPS\_OMS 2006) de residuos que se estima se generan en el país, se recogen convenientemente (servicio formal mediante camiones compactadores) apenas 3.645 toneladas, es decir el 49,1%.

Con el uso de otros medios, tales como volquetes y pequeños camiones, con personal contratado, la cobertura de recolección puede incrementarse hasta un 75%. La cantidad restante de desechos sólidos (1.856 toneladas) normalmente tiene como destino final la vía pública, quebradas, terrenos abandonados o ríos, convirtiéndose en un problema ambiental y de salud pública.

En la región costa, de las 3.836 toneladas diarias producidas, se recolectan 2.685 que corresponde al 70%. En la sierra, de las 3.312 toneladas generadas, se recogen 2.650, es decir el 80%, mientras que en la región amazónica se recolectan 134 toneladas (50%) de las 268 producidas. En Galápagos, de 7 toneladas producidas, se recogen 4,2 toneladas, lo que corresponde al 60%, como se indica en el Gráfico N 1.2.

**Grafico N 1.2**  
Residuos sólidos producidos a nivel nacional.



**Fuente:** Estudio sectorial de desechos sólidos en el Ecuador OPS\_OMS 2006  
**Elaborado:** Autor.

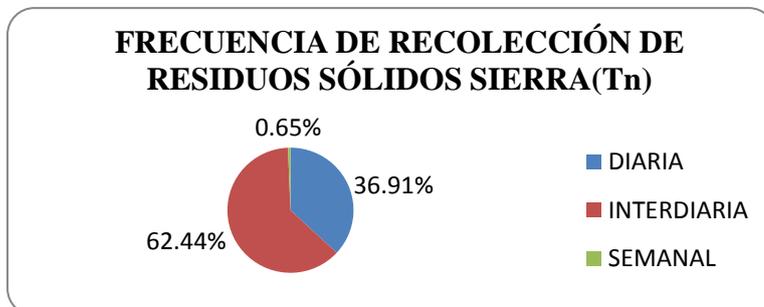
- **Frecuencia.**

En la región sierra, el 48,9% de las ciudades disponen de frecuencia diaria, 46,6% con frecuencia itineraria y 4,5% de frecuencia semanal. En términos de cantidad de residuos recolectados, 978 toneladas (36,91%) son recogidas con frecuencia diaria, 1.655

toneladas (62,44%) con frecuencia interinaria y únicamente 17 toneladas (0,65%) con frecuencia semanal.

### Grafico N° 1.3

Frecuencia de Recolección de RSU región Sierra.



**Fuente:** Estudio sectorial de desechos sólidos en el Ecuador OPS\_OMS 2006

**Elaborado:** Autor

Como se puede ver, en términos de basura recolectada, la frecuencia de recolección diaria también predomina en la región sierra.

#### 1.3.3.3. Disposición Final.

La disposición final es uno de los aspectos de los sistemas de aseo urbano menos atendidos en el Ecuador. Si bien se acepta que la técnica del relleno sanitario permite disponer adecuadamente los residuos municipales, éstos no se han implementado en la mayoría de las ciudades ecuatorianas.

En el país, predominan botaderos a cielo abierto, lo cual favorece la segregación informal y definitivamente atenta contra la salud y el ambiente. En esta cadena del ciclo de vida de los residuos sólidos se establecen fuertes relaciones de intereses económicos que muchas veces impiden implementar rellenos sanitarios debidamente adaptados para la realidad local.

### **Figura. N 1.5**

Botaderos de Basura a Cielo Abierto



**Fuente:** Reciclado y tratamiento de Residuos

Las ciudades de Guayaquil, Cuenca, Loja y Tulcán son casos de excepción por la operación de rellenos sanitarios. Cada relleno sanitario posee cargadores frontales, tractores de oruga y volquetes. Los rellenos sanitarios cuentan con celdas de seguridad para disponer residuos sólidos peligrosos. Sin embargo, estas celdas de seguridad no se utilizan en su plena capacidad debido a que los residuos peligrosos no llegan completamente allí.

En la sierra por su parte, lo que generalmente hacen los municipios es ubicar los botaderos en quebradas o barrancos, lo que imposibilita tapar la basura. En estos sitios también es muy común la presencia de humo por la quema de los residuos allí depositados.

### **1.3.4 Reciclaje del Vidrio.**

#### **1.3.4.1 Vidrio.**

El vidrio es un material que por sus características físico químicas es 100% reciclable, es decir, que a partir de un envase de vidrio, se puede fabricar otro con las mismas características. Esta facilidad de reutilización abre un abanico de posibilidades para la gestión de la sociedad y de las administraciones afectadas por los altos costes de eliminación de los residuos. Antes de entrar plenamente en el tema del reciclaje es conveniente repasar que es el vidrio, es una sustancia rígida, frágil, dura, mala conductora del calor y la electricidad. Su composición es simple. Está constituido

principalmente por sílice, acompañado de caliza y otros componentes que le dan diferentes colores. Según su utilización se distingue el vidrio industrial y el vidrio doméstico. Se entiende como vidrio industrial el vidrio que es utilizado como envase para productos químicos, biológicos, vidrio plano: ventanas, cristales blindados, fibra óptica, bombillas, etc.). (Fernández Navarro, 2008)

**Figura N° 1.6.**  
Vidrio Industrial



**Fuente:** Reciclado y tratamiento de Residuos

Se entiende como *vidrio doméstico* el que se emplea para almacenar productos alimenticios (conservas, vinos, yogures, etc.).

**Figura N 1.7.**  
Vidrio Doméstico



**Fuente:** Reciclado y tratamiento de Residuos

#### **1.3.4.2. Proceso de Reciclado del Vidrio.**

Como ya se indicó el vidrio es un material 100% reciclable, no importa su color o su estado, todo tipo de vidrio puede ser reciclado un número infinito de veces, sin

ocasionar ningún subproducto inutilizable o tóxico, por lo tanto su naturaleza permite ser reutilizado y/o reciclado, resumiendo en tres etapas este proceso:

- Recogida del vidrio mediante el trabajo de los chamberos.
- Compra de este material en los sitios de acopio o comercializadoras. Y
- Traslado a la planta de producción de fibra de vidrio, en donde se realiza:
  - Limpieza del vidrio y separación de cualquier elemento extraño.
  - Molienda del vidrio cuyo resultado es el calcín.
  - Mezcla con caliza, arena, sosa, etc. y se funde a 1500 grados centígrados.
  - Homogenización hasta conformar un líquido uniforme.
  - Centrifugación de este líquido hasta convertirlo en fibra.

#### **1.3.4.3. Aplicaciones del Vidrio.**

Mediante una continua investigación, se han identificado otros mercados para los vidrios rotos. El vidrio se utiliza, o puede ser utilizado, en la fabricación de:

- Asfalto con un porcentaje de vidrio triturado que se utiliza en las carreteras.
- Materiales de edificación y construcción, tales como ladrillos y tejas de arcilla, bloques, etc.; árido ligero para el hormigón y los plásticos.
- Compuestos de polímeros de vidrio; foamglas para tablas de construcción y aislamiento.
- Pintura reflectante para señales viales (elaborada con pequeñas esferas de vidrio).
- Aislamiento de lana de vidrio.
- Abrasivos.

En el reciclaje del vidrio, la concienciación es fundamental para mantener la calidad (es decir, eliminar la contaminación), lo cual contribuye a la preservación del medio ambiente. Debemos reconocer que sólo a través de un movimiento educativo tendente a fomentar en el ciudadano común el hábito y la disciplina suficiente para el manejo responsable de sus desechos, podremos tener esperanza de éxito.

**Figura N° 1.8**

Conciencia del reciclaje del vidrio dentro de la sociedad



**Fuente:** “Introducción a las Materias Primas: 2012 –ESPOL”

### **1.3.5. Reciclaje del plástico.**

Sea cualquier actividad que desempeñemos, los plásticos están presentes y cada vez con una mayor variedad y calidad, que después de haber usado el producto, el envase y/o embalaje se convierte en desperdicio que con mucho trabajo manual, se puede recuperar en forma de plásticos mezclados y sucios.

La industria del plástico recicla anualmente varios miles de millones de kilogramos de termoplásticos procedentes de los recortes y canales secundarios de moldeo, en su proceso de fabricación. los recortes se recolectan y después se densifican o se trituran para mezclarlos con la resina virgen al comienzo del proceso. La importancia de este proceso radica en el hecho de que es reusable el material que de otra forma sería desechado, de hecho en otras épocas se lo hacía.

Si bien existen más de cien tipos de plásticos, los más comunes son seis: el Polietileno Tereftalato (PET), el Polietileno de Alta Densidad (PEAD), el Cloruro de Polivinilo (PVC), el Polietileno de Baja Densidad(PEBD), el Polipropileno (PP) y el Poli estireno (PS).

Para su reciclaje se clasifican según sus características, y se lo hace por separado. Esta clasificación debe hacerse en el origen del desecho, tales como los hogares, centros educativos, centros de salud, oficinas, etc.

#### **1.3.5.1. Etapas para reciclar el plástico.**

- **Recolección:** Todo sistema de recolección diferenciada que se implemente descansa en un principio fundamental, que es la separación, en el hogar, de los residuos en dos grupos básicos: residuos orgánicos por un lado e inorgánicos por otro; en la bolsa de los residuos orgánicos irían los restos de comida, de jardín, y en la otra bolsa los metales, madera, plásticos, vidrio, aluminio. Estas dos bolsas se colocarían en la vía pública y serán recolectadas en forma diferenciada, permitiendo así que se encaucen hacia sus respectivas formas de tratamiento, pero en la realidad en Riobamba, la recolección de los plásticos (envases), lo realizan los chamberos directamente de los recipientes que sacan a la vía pública y llevada a las comercializadoras o centros de acopio.
- **Centro de acopio:** Aquí se reciben los residuos plásticos mixtos y si tienen la infraestructura necesaria se compacta en fardos que son almacenados a la intemperie, para en lo posterior venderlos a las fábricas de plásticos, que utilizan como materia prima. Existen limitaciones para el almacenamiento prolongado en estas condiciones, ya que la radiación ultravioleta puede afectar a la estructura del material, razón por la cual se aconseja no tener el material expuesto más de tres meses.
- **Clasificación:** Luego de la recepción se efectúa una clasificación de los productos por tipo de plástico y color. Si bien esto puede hacerse manualmente, se han desarrollado tecnologías de clasificación automática, que se están utilizando en países desarrollados. Este proceso se ve facilitado si existe una entrega diferenciada de este material, lo cual podría hacerse con el apoyo, promoción y capacitación por parte de los municipios, chamberos y la misma ciudadanía que puede tener ingresos adicionales, pequeños, pero decisivos para ayudar al cuidado del medio ambiente.

### **1.3.5.2. Procesamiento de plástico por tipos.**

El reciclaje implica procesar las basuras en componentes finitos para que cada componente pueda encajar en su propio espacio de mercado como materia prima; de la misma forma, para maximizar el valor de los plásticos, lo ideal es dividirlos lo máximo posible. La selección macro de componentes, consiste en la separación, mediante métodos manuales o automatizados, de botellas enteras o trozos enteros, separarlos en diferentes componentes, como etiquetas, tapas y envase.

También permite la separación de un amplio número de polímeros que han sido identificados por medio de una codificación establecida por la Sociedad Industrial de Plástico (SPI) esta codificación asigna un número para siete categorías de polímeros:

- PET (polietileno tereftalato). Con 1
- PE–HD (polietileno de alta densidad). Con 2
- PVC (poli cloruro de vinilo). Con 3
- PE–LD (polietileno de baja densidad). Con 4
- PP (polipropileno).con 5
- PS (poli estireno). Con 6
- Otros. Con 7

## **CAPÍTULO II.**

### **2. METODOLOGÍA**

#### **2.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.**

Por la naturaleza del presente trabajo la investigación es aplicada y se realizó directamente en el campo o lugar que se desempeñan estas comercializadoras de desechos sólidos, por eso se involucra a la mayoría de sujetos que intervienen en este proceso, que se desarrolla en un determinado contexto (medio geográfico), que por su campo de acción se ubican en los alrededores del Botadero de residuos sólidos municipales, que son zonas rurales, próximos a la ciudad de Riobamba y se caracterizan por no tener infraestructura sanitaria, es decir agua potable, alcantarilla y centros médicos.

Por el alcance del trabajo de investigación realizada es de acción-reflexión-acción, por acción directa del investigador, reflexión por el análisis estadísticos y sus resultados para determinar la factibilidad de mejorar los procesos de recolección, manipulación y almacenamiento de estos materiales, y se termina con una capacidad propositiva de fomentar este tipo de trabajo para aprovechar su rentabilidad y dar fuentes de trabajo dignas de trabajadores protegidos por las leyes vigentes en el Ecuador.

#### **2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

La investigación que se aplica para el presente tema, es del tipo Descriptivo, porque se realiza sobre hechos reales que sucede en el momento de realizar el estudio, dentro una muestra representativa de comercializadoras de desechos sólidos en la ciudad de Riobamba, permitiéndonos comprender de forma sistemática sus características relevantes objetivo del tema de estudio, como son las condiciones sociales, como situación económica de los protagonistas, existencia de sistemas sanitarios, contaminación del medio ambiente y la rentabilidad de esta actividad, tanto para los recolectores como los comerciantes y los industriales que cierran este círculo de

actividades de reciclaje, además estas características se complementarán con datos provenientes de fuentes secundarias.

### **2.3. MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.**

Sabemos que existen diferentes métodos de investigación y que el método aplicado no es más que un conjunto de pasos a seguir evitando la subjetividad del conocimiento a adquirir en el presente trabajo o estudio, por lo que se ha combinado los métodos: Empírico-analítico con el de observación científica, puesto que se trata de un estudio social basado en la experiencia y análisis de variables que indican la situación temporal de esta actividad comercial, se complementa con la hipótesis, observación y mediante el razonamiento inductivo y deductivo ayudados de la lógica y matemática nos permite conocer la realidad sin alterar su curso natural, ni las condiciones normales, desarrollada en este sector poblacional, con características propias del sector estudiado generalizada con cierta discriminación y explotación laboral no reconocida ni controlada

### **2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.**

La recolección de hechos se lo realizó en base a encuestas, que determinan la situación de la parte social y económica, permitiéndonos determinar variables discretas y continuas, con características subjetivas y objetivas, propias de este tipo de investigación que permite la descripción del comportamiento, relacional y correlacional de una realidad que vive una población de personas dedicadas a esta actividad comercial dentro de la Ciudad de Riobamba.

Además se recurre a lista de verificación para determinar la existencia de ciertos parámetros indicadores de la parte sanitaria, por otro lado se considera los estudios realizados (histórico) por personas involucradas en este sector, tanto empírica como científica, tanto del sector público como privado. Siempre debemos considerar que el proceso de observación es muy complejo y que se tiene que realizar con una integridad

intelectual, apegados a la verdad, para que los resultados no tengan ciertos sesgos ni sean datos que sirven para salir del compromiso de graduación, es decir inventados.

## **2.5 POBLACIÓN Y MUESTRA.**

### **2.5.1. Población.**

En la ciudad de Riobamba existe diferentes comercializadoras de residuos sólidos, unas formales reconocidas legalmente, tanto con patente municipal, como con número de registro único de contribuyentes (RUC), otras informales que son intermediarias, individuales y temporales, puesto que se ubican cercanas a los focos de generación de residuos sólidos (basura), centros comerciales, sin importar si están dentro del perímetro rural o fuera de ella, de tal manera que es difícil determinar exactamente la población de comercializadoras de residuos sólidos en la ciudad de Riobamba, pero en forma perceptiva se ha determinado que hay entre 5 y 8 comercializadoras.

### **2.5.2 Muestra.**

Se ha aplicado un muestreo no probabilístico, de juicio, con el criterio de seleccionar aquellas comercializadoras que compren más de tres residuos sólidos y tienen personal contratado, en un recorrido se determinó que cumplen estas condiciones cinco comercializadoras, pero para tener un refuerzo teórico, aplicaremos la siguiente fórmula para determinar el tamaño de la muestra ser analizado:

$$n = \frac{k^2 \cdot p \cdot q \cdot N}{(e^2 \cdot (N-1)) + k^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

**K**= Constante para definir el nivel de confianza de la muestra, el valor de k dependerá del nivel que se pretenda dar, en nuestro caso el nivel de confianza es del 95 %, por lo que  $k = 1.96$ .

**p=** Es la proporción de individuos que poseen las características de estudio, en nuestro caso es del 80 %.

**q=** Es la proporción de individuos que no poseen las características de estudio, y se define como  $1 - p$ .

**N=** Es el número total de la población.

**e=** Es el error muestral deseado y se mide en porcentaje, 5 %

Remplazando los valores en la ecuación anterior, tenemos:

$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.8 * 0.2 * 5}{(0.05)^2 * (5 - 1) + (1.96)^2 * 0.8 * 0.2}$$

$$n = 4.912 \text{ aproximando}$$

$$n = 5 \text{ centros de acopio.}$$

Es decir que se considera a todas las comercializadoras que cumple las condiciones indicadas, estas son:

**Cuadro N° 2.1**

Comercializadoras de desechos sólidos de Riobamba

NOMBRE COMERCIALIZADORA	N° DE TRABAJADORES	UBICACIÓN (SECTOR)	OBSERVACION
Recicladora el Progreso	5	Cerro Negro	4 residuos
Recicladora Chimborazo	4	Botadero Orlon	4 residuos
Nova red	3	El camal	4 residuos
Metal Max	5	El Camal	3 residuos
El Portal	4	Salida Quito	3 Residuos
PROMEDIO	4,2		3,6

**Fuente: Propia.**

**Elaborado por:** Autor

Como se puede observar se tendría 4 trabajadores en promedio y 4 residuos sólidos que compran, entre ellos: papel, plástico (en todas sus formas), vidrio (todo tipo) y metales (aluminios, hierro, plomo, bronce), existe comercializadoras que están iniciando la

compra de caucho, puesto que también es un material que se puede reciclar con ciertas limitaciones de comportamiento físico químico.

## **2.6. PROCEDIMIENTO PARA EL ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.**

El procedimiento utilizado, es el clásico utilizado para todo tipo de investigación, esto es:

- Determinación del problema a estudiar.
- Seleccionar las variables que describen la situación del problema.
- Realizar la toma de datos de estas variables directamente, ya sea mediante encuestas o mediciones de las características seleccionadas.
- Agrupar en variables discretas y continuas, según la información a recabar sea del tipo subjetiva u objetiva.
- comprobar las hipótesis planteadas.
- Tomar decisiones en base a los resultados analizados.

Bajo este procedimiento, y aplicación de técnicas estadísticas descriptivas para la presentación de gráficos que relacionen los diferentes tipos de variables y presentar en forma objetiva, los mismos que se obtienen aplicando el programa de computación Excel,

Procedemos a probar el cumplimiento de las diferentes hipótesis planteadas para este estudio.

## **2.7. HIPÓTESIS**

### **2.7.1. Hipótesis General**

Las comercializadoras de desechos sólidos en la ciudad de Riobamba generan problemas sociales y la cantidad existente es rentable que permite su industrialización.

## 2.7.2. Hipótesis Específicas

### 2.7.2.1 Hipótesis Específica 1.

Las comercializadoras de desechos sólidos en la ciudad de Riobamba generan problemas sociales en el entorno de su ubicación.

#### Operacionalización de la Hipótesis 1

VARIABLE INDEPENDIENTE	CONCEPTO	CATEGORIA	ÍNDICADOR	TÉCNICA
Comercializadoras de desechos sólidos	Centros de acopio de desechos sólidos que son intermediarios en la comercialización de estos productos	Cuando son reconocidas forman Asociaciones de comercialización	Número de comercializadoras y su conformación	Encuestas y listas de verificación estructuradas.

VARIABLE DEPENDIENTE	CONCEPTO	CATEGORIA	INDICADOR	TÉCNICA
Problemas Sanitarios.	Definimos como las condiciones inadecuadas de saneamiento en la que se desarrollan los trabajadores involucrados en esta actividad comercial	Riesgos sanitarios.	Evaluación de estos riesgos	Observación directa de la situación y evaluada con matriz de riesgos, complementada con encuestas y listas de verificación estructuradas.

### 2.7.2.2 Hipótesis Específica 2.

Las cantidades de desechos sólidos comercializados en la ciudad de Riobamba no son rentables y no permiten su industrialización.

## Operacionalización de Hipótesis 2

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>TÉCNICA</b>
Cantidad de desechos sólidos generados en el Cantón Riobamba., de desechos sólidos	Es el peso en Kg de los diferentes materiales que se puede considerar como reciclables	Cuantitativa continúa.  Cualitativa dicotómica	Cantidad de acopio mensual  Precio por Kg	Determinación de valores a través de fuentes primarias y terciarias.

<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>CATEGORIA</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>TÉCNICA</b>
Rentabilidad de los Desechos Sólidos reciclables.	Es la capacidad de producir o generar un beneficio adicional sobre la inversión o esfuerzo realizado. El concepto de rentabilidad puede hacer referencia a, economía, social, financiera	Económica  Pequeña  Industria   Calidad aceptable	Rentabilidad (%)  Número de trabajadores  parámetros de Calidad	Determinación de valores a través de fuentes primarias y terciarias.

## **CAPÍTULO III**

### **3. LINEAMIENTOS ALTERNATIVOS.**

#### **3.1. TEMA: DETERMINACIÓN DE PROCESOS PARA INDUSTRIALIZACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS, VIDRIO Y PLÁSTICO EN EL CANTÓN RIOBAMBA, MAPA DE RIESGOS SOCIALES**

#### **3.2. PRESENTACIÓN.**

En calidad de profesional de la ingeniería química y maestrante del Programa de Maestría en Gestión Empresarial, luego de haber realizado la investigación sobre: “ESTUDIO SOCIO ECONÓMICO DE LAS COMERCIALIZADORAS DE DESECHOS SÓLIDOS Y SU MANIPULACIÓN LA CIUDAD DE RIOBAMBA DESDE JULIO/DICIEMBRE DEL 2010: PROPUESTA ALTERNA”, presento los lineamientos alternativos o herramientas para realizar las identificaciones, evaluaciones de riesgos de los problemas sociales, para que no se conviertan en focos de infección y que sea rentable tanto para los proveedores como para los propietarios de estas comercializadoras, como sabemos y hemos visto que la forma actual de su accionar dentro de la ciudad no son de forma técnica ni permite tener una materia prima que garantice la calidad del producto final que utilizan estos materiales reciclados, además estamos contribuyendo a mitigar el problema mundial de la contaminación ambiental que se incurre al enterrarlo en el suelo, estos materiales que no son biodegradables.

Por lo tanto se determina que los beneficiarios son, la ciudadanía del entorno de estas comercializadoras, los trabajadores que se dedican a esta actividad y los empresarios que se dedican a reciclar, para obtener producto de calidad y una rentabilidad económica aceptable dentro de los rendimientos normales, que fueron calculados en base al capital invertido y los gastos que las actividades de comercialización generan, sin considerar el costo de transporte, debido a que las industrias necesitadas de estos productos son los que asumen su valor.

### **3.3. OBJETIVOS.**

#### **3.3.1. Objetivo General**

Determinar si las comercializadoras de desechos sólidos generan problemas sociales y si son rentables las cantidades existentes.

#### **3.3.2.- Objetivos específicos**

De acuerdo a la matriz lógica desarrollada para la presente tesis, se han desarrollado dos objetivos, que ayudan a resolver los problemas derivados, a saber:

- Determinar qué tipos de problemas sociales generan las comercializadoras de desechos sólidos de la ciudad de Riobamba.
- Determinar si las cantidades de desechos sólidos comercializados en la ciudad de Riobamba son rentables y permiten su industrialización.

### **3.4. FUNDAMENTACIÓN.**

Las sociedades por satisfacer sus necesidades básicas crecen sin cumplir ciertas normativas de desarrollo urbanístico y la oferta existente de productos que ayudan a tener una vivencia normal, entre estos, alimentación, vivienda, confort familiar etc. Hace que exista desperdicios post uso de todos los productos usados para la satisfacción de los miembros de la sociedad y su gestión a través de los municipios no tengan un control adecuado desembocando en aspectos sociales que van en contra de la integridad personal y del medio ambiente. Razón por lo que se tiene que hacer una identificación, evaluación de los principales aspectos sociales que van en contra del personal involucrado dentro del entorno de estas comercializadoras, para lo que se han utilizado técnicas de evaluación dadas en la Norma ISO 31001:2005 “EVALUACIÓN DE RIESGOS – TÉCNICAS”, complementadas con un plan de contingencia para mitigar las situaciones actuales y mejorar las condiciones de los protagonistas de este sector comercial.

Por otro lado la Industria en general ha venido evolucionando conforme avanza la tecnología, siempre buscando una alta productibilidad y optimización de los recursos, pero en la actualidad existe una gran corriente del cumplimiento de normativas de Calidad, Seguridad y ambiente que ha sido exigencia de Gobiernos y Acuerdos Internacionales que van en rescate del medio ambiente, permitiendo utilizar técnicas denominadas Limpias, que se caracteriza por aplicar el reciclaje, reutilización y reparación, para evitar la contaminación ambiental y pérdidas económicas.

En Ecuador por situaciones socio económicas, recién se está considerando la opción de reciclaje y lo están haciendo con el papel, plástico y vidrio, tanto como materia prima para otros productos o como dosificación para obtener los productos originales de estos, también podemos decir que se ha venido desarrollando tecnología, tanto nacional como internacional para fomentar la industrialización de estos productos que se convierten en desechos luego de haber cumplido su objetivo (envase).

### **3.5. CONTENIDO.**

- 3.5.1. Identificación de Aspectos Sociales.
- 3.5.2. Evaluación de Aspectos Sociales.
- 3.5.3. Análisis de Causas y Efectos.
- 3.5.4. Plan de contingencias para mitigar los aspectos Sociales.
- 3.5.5. Reevaluación de Aspectos Sociales.

### 3.6. OPERATIVIDAD.

Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	71 15											
					11/1	18/1	25/1	1/2	8/2	15/2	22/2	1/3	8/3	15/3	22/3	
1	Recolección de Información para determinar la factibilidad	05/01/2015	15/01/2015	1,8s												
2	Determinación de la Oferta	12/01/2015	16/01/2015	1s												
3	Determinación de la Demanda	19/01/2015	23/01/2015	1s												
4	Establecer Procesos de Producción	23/01/2015	27/02/2015	5,2s												
5	Selección de Maquinaria	02/03/2015	25/03/2015	3,6s												
6	Pruebas de Laboratorio	23/01/2015	27/03/2015	9,2s												
7	Obtención de Productos	01/04/2015	24/04/2015	3,6s												

## CAPÍTULO IV

### 4.- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

#### 4.1.- TABULACIÓN DE RESULTADOS.

##### 4.1.1.- Análisis e interpretación de las encuestas realizadas.

Como se indicó, los datos de campo se hizo con la ayuda de encuestas y listas de verificación estructuradas y coherentes que nos indiquen la situación actual de las comercializadoras de desechos sólidos, han respondido los responsables de estas Comercializadoras y en parte los trabajadores de estas, también se usa la observación directa de las circunstancias del momento para poder tener una mejor interpretación de los resultados, así tenemos:

En la determinación de problemas sociales, se ha considerado la falta de servicios básicos mediante los usos de listas de verificación, que dan como resultado el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 4.1**

Condiciones Sanitarias de las Comercializadoras

SERVICIOS BASICOS COMERCIALIZADORA	AGUA POTABLE	ALCANTARILLA	CENTROS DE SALUD	HABITAN EN EL LUGAR	ZONA POBLADA
RECICLADORA EL PROGRESO	0	0	0	0	1
RECICLADORA CHIMBORAZO	0	0	0	0	1
NOVA RED	1	1	1	1	1
METAL MAX	1	1	1	1	1
EL PORTAL	1	1	1	1	1
<b>TOTAL DE COMERCIALES:</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a las comercializadoras de desechos sólidos.

**Elaborado por:** Autor.

##### a) Análisis

Como podemos observar del cuadro N° 4.1, el 60 % de las comercializadoras tienen servicios de agua potable y alcantarillado, por estar prácticamente en la ciudad de Riobamba, el 40 % están en condiciones preocupantes, pero en el 100% de las comercializadoras están dentro de zonas pobladas, es decir que presenta alto riesgo para los habitantes de los alrededores de estas.

#### **b) Interpretación**

Razón suficiente para realizar un análisis técnico utilizando herramientas como ponderación de riesgos y posibilidad de ocurrencia de estos, todos los resultados de estos análisis se resume en la matriz de riesgos, que ayuda a comprender datos referentes a la identificación de situaciones de riesgos, su evaluación y calificación así como su causa y efecto de los diferentes aspectos sociales en cada una de las comercializadoras, también nos permitió controlar estos riesgos, mediante un plan de contingencias, como se indica en el Anexo N° 2.

El análisis global y que involucra la otra variable del objetivo del presente trabajo, se demostró que si es rentable la comercialización de desechos sólidos y existe la cantidad suficiente para industrializarlo, se demuestra con más detalle en el Anexo N° 3.

Se analizó las encuestas realizadas, consideramos las preguntas de mayor influencia y que corroboran al estudio, objeto del presente trabajo, dando como resultado lo siguiente:

1° Pregunta: Cuales son los materiales a reciclar, más representativos de su comercializadora?

#### **Cuadro N° 4.2**

Materiales a reciclar

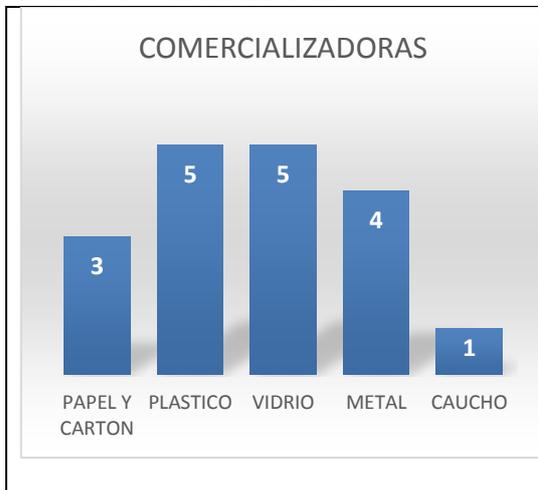
MATERIAL COMERCIALIZADORA	PAPEL Y CARTON	PLASTICO	VIDRIO	METAL	CAUCHO	TOTAL DE PRODUCTOS
RECICLADORA EL PROGRESO	1	1	1	1	0	4
RECICLADORA CHIMBORAZO	0	1	1	0	0	2
NOVA RED	1	1	1	1	1	5
METAL MAX	0	1	1	1	0	3
EL PORTAL	1	1	1	1	0	4
<b>TOTAL DE COMERCIALES:</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>18</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a las comercializadoras de desechos sólidos.

**Elaborado por:** Autor.

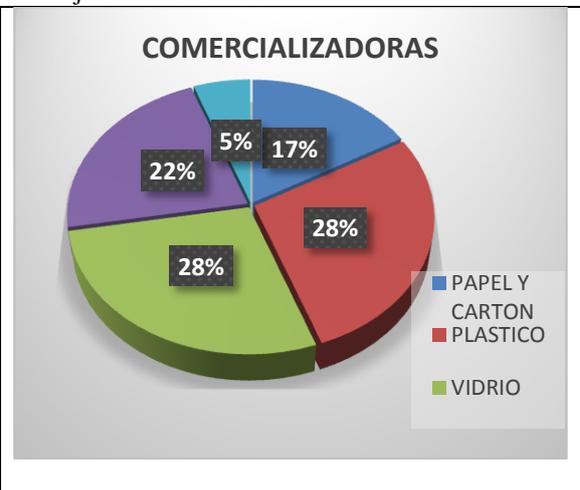
**Gráfico N° 4.1.**

Número de comercializadoras



**Gráfico N° 4.2**

Porcentajes de comercializadoras



**Fuente:** Cuadro N° 4.1.

**Elaborado por:** Autor.

Del cuadro N° 4.1 podemos analizar:

- Todas las comercializadoras recopilan Plástico y Vidrio, luego está el metal, menos importancia el papel y cartón, ultimadamente el caucho está siendo solicitado como material reciclable.
- Solamente una comercializadora compra los cinco productos reciclables y la que menos compra son dos, siendo vidrio y plástico.

De los gráficos N° 4.1 y 4.2 podemos concluir:

- Que el 56 % de la actividad comercializadora lo cubre el vidrio y plástico, luego está emergiendo con fuerza el metal (22 %), puesto que existe metalúrgicas que han determinado que este puede ser reciclado casi en su totalidad, con el 17 % está el papel y cartón, no por ser de menos importancia sino, que existe en la ciudad la

empresa Tubasec, que utiliza este material como materia complementaria para producir techos de asbesto – cemento, de tal manera que los recolectores lo negocian directamente en esta empresa, por último el 5% de estos materiales es de caucho, que también está declarado como un material reciclable.

- El 44,4 % de las empresas compra los cuatro productos, el 27,8 % compra los cinco productos, el 16,7 % compra tres productos (plástico, vidrio, metal) y el 11,1 % compra solo plástico y vidrio.

2° Pregunta: ¿Por mes cuanto reúne y a qué precio?

**Cuadro N° 4.3**

Cantidades y Precios

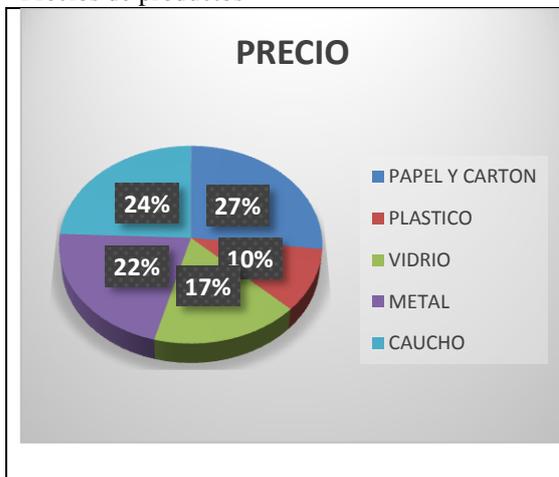
RECICLADORAS	PAPEL Y CARTON		PLASTICO		VIDRIO		METAL		CAUCHO	
	PRECIO	CANTIDAD	PRECIO	CANTIDAD	PRECIO	CANTIDAD	PRECIO	CANTIDAD	PRECIO	CANTIDAD
RECICLADORA EL PROGRESO	0,3	25	0,08	3	0,2	10	0,18	20	0	0
RECICLADORA CHIMBORAZO	0	0	0,1	8	0,2	8	0	0	0	0
NOVA RED	0,25	18	0,08	10	0,15	10	0,25	40	0,25	2
METAL MAX	0,25	15	0,12	15	0,15	15	0,2	35	0	0
EL PORTAL	0,3	30	0,15	15	0	0	0,25	25	0	0
<b>SUMA</b>	<b>1,100</b>	<b>88</b>	<b>0,53</b>	<b>51</b>	<b>0,700</b>	<b>43</b>	<b>0,88</b>	<b>120</b>	<b>0,25</b>	<b>2</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>0,275</b>	<b>22</b>	<b>0,11</b>	<b>10,20</b>	<b>0,175</b>	<b>10,75</b>	<b>0,22</b>	<b>30</b>	<b>0,25</b>	<b>0,5</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a las comercializadoras de desechos sólidos.

**Elaborado por:** Autor

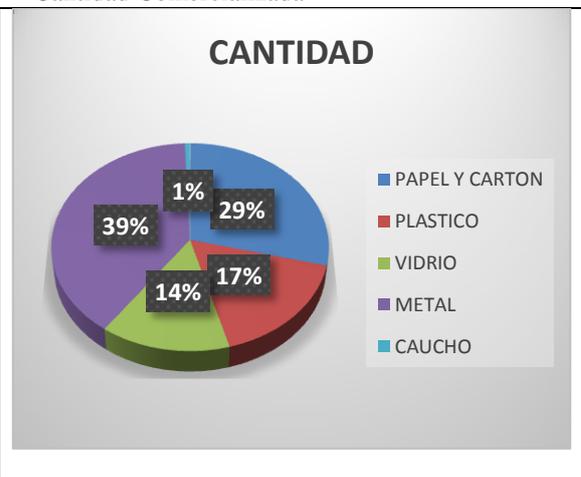
**Gráfico N° 4.3**

Precios de productos



**Gráfico N° 4.4**

Cantidad Comercializada



**Fuente:** Cuadro N° 4.2 Precios y cantidades

**Elaborado por:** Autor.

Del cuadro N° 4.2 podemos analizar:

- Se deduce la rentabilidad bruta, solamente considerando los precios de compra y venta, según el tipo de material reciclable, con precios referenciales dados en la Tesis de la Universidad Salesiana de Guayaquil, “Según funcionarios de Reciplásticos, esta empresa compra la tonelada de botellas post consumo en \$250. Cuando el material solo pasa por el proceso de molienda el precio de venta es de \$400 y cuando el material pasa por todos los procesos, es decir proceso de molienda, lavado y secado el precio que alcanza es de \$520. La empresa exporta toda su producción, a países como: Estados Unidos y China” (Hachi, 2010). Se tiene dos condiciones a indicar:
- En condiciones normales, sin dar ningún tratamiento, tenemos:

#### Cuadro N° 4.4

Rentabilidad y Utilidad en condiciones normales sin tratamiento

MATERIALES	PRECIO (\$/Ton)	CANTIDAD (Ton)	VENTA (%/Ton)	RENTABILIDAD (%)	UTILIDAD (\$/Ton)	UTILIDAD (\$/MES)
PAPEL Y CARTON	275,00	88	350	27,27	75,00	6600
PLASTICO	110,00	51	250	127,27	140,00	7140
VIDRIO	175,00	43	280	60,00	105,00	4515
METAL	220,00	120	350	59,09	130,00	15600
CAUCHO	250,00	2	350	40,00	100,00	200

Elaborado por: Autor.

- En condiciones, dando un tratamiento que consta en clasificar, moler, lavar y secar los plásticos recolectados, en el caso del vidrio se adiciona la molienda tenemos:

#### Cuadro N° 4.5

Rentabilidad y Utilidad en condiciones dadas un tratamiento adicional

MATERIALES	PRECIO (\$/Ton)	CANTIDAD (Ton)	VENTA (%/Ton)	RENTABILIDAD (%)	UTILIDAD (\$/Ton)	UTILIDAD (\$/MES)
PAPEL Y CARTON	275,00	88	350	27,27	75,00	6600
PLASTICO	110,00	51	400	263,64	290,00	14790
VIDRIO	175,00	43	320	82,86	145,00	6235
METAL	220,00	120	350	59,09	130,00	15600
CAUCHO	250,00	2	350	40,00	100,00	200

Elaborado por: Autor.

Podemos indicar: que en las dos situaciones los plásticos y vidrio son los materiales que dan mayor rentabilidad (127,27 % ; 60 %) y utilidad (140 ; 105 \$/Ton), al dar un valor agregado, su rentabilidad sube en los dos casos (263,64 %; 82,86), para los otros materiales no deja de ser atractivo, puesto que rinde más que si tuviéramos el dinero en el banco

De los gráficos N° 4.3 y 4.4 se pueden concluir:

- De los productos reciclables comercializados el 27 % es de mayor precio y corresponde al papel y cartón, en segundo lugar corresponde al caucho (24%), luego el metal con el 22 %, seguido del vidrio con el 17 % y finalmente el plástico con el 10 %
- De la cantidad recolectada de productos reciclables, el 39,47 % es correspondiente a metal (hierro, cobre, aluminio), el segundo en importancia es el papel y cartón con el 28,95 %, seguido del plástico con el 16,77 %, luego el vidrio con el 14,14 %, finalizando con el 0,7 % de caucho. Podemos acotar, según la pregunta N°1 que el 30,94 % cubriría el plástico y vidrio. Como se puede observar el peso depende directamente de la densidad de estos materiales.

3° Pregunta: ¿Hacia dónde van los productos comercializados?

**Cuadro N° 4.6**

Destino de los Productos Comercializados

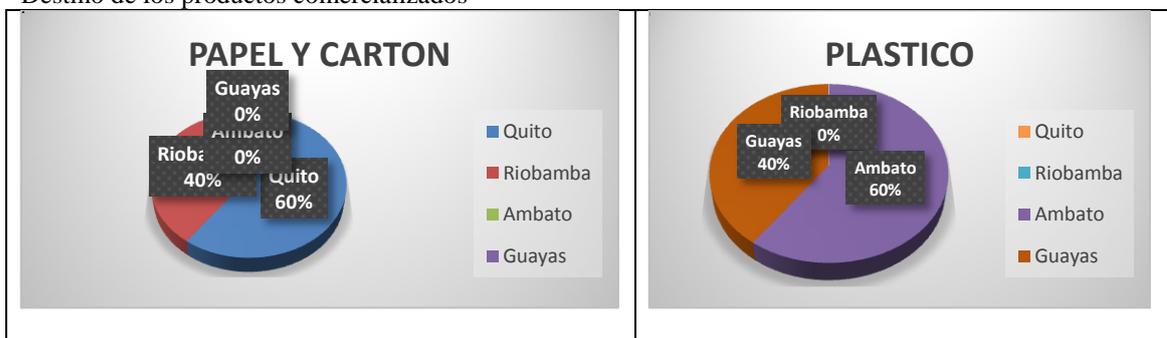
RECICLADORAS	PAPEL Y CARTON	PLASTICO	VIDRIO	METAL	CAUCHO
RECICLADORA EL PROGRESO	Riobamba	Ambato	Ambato	Quito	Ambato
RECICLADORA CHIMBORAZO	Quito	Guayas	Ambato	Quito	Ambato
NOVA RED	Quito	Guayas	Ambato	Quito	-
METAL MAX	Riobamba	Ambato	Ambato	Quito	-
EL PORTAL	Quito	Ambato	Ambato	Quito	-

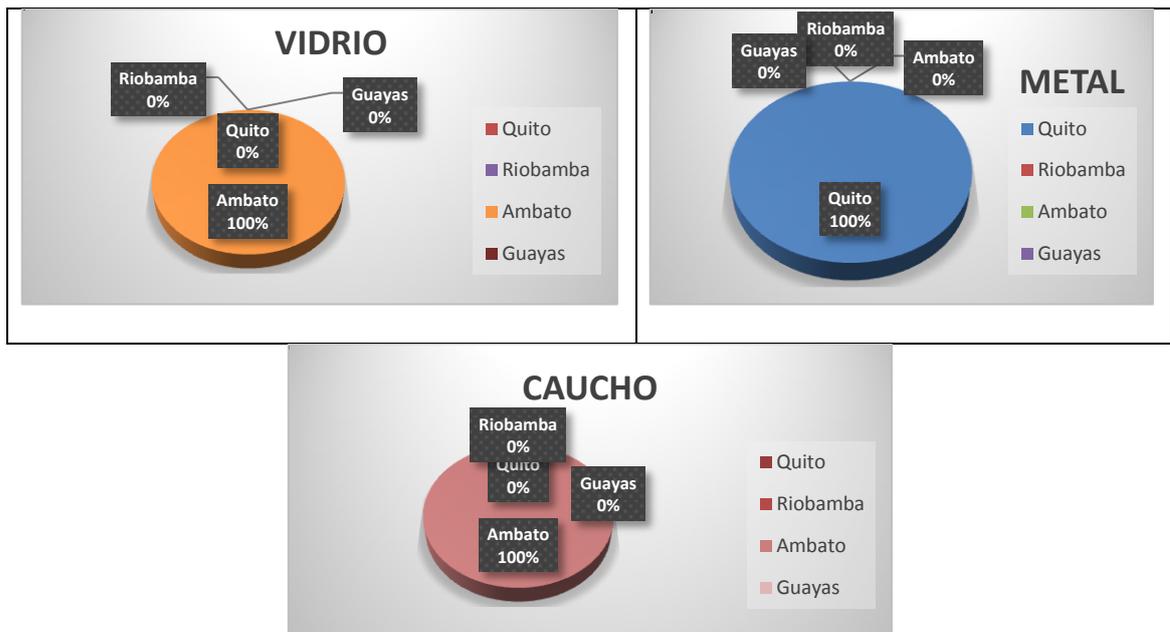
**Fuente:** Encuesta aplicada a las comercializadoras de desechos sólidos

**Elaborado por:** Autor.

**Gráfico N° 4.5**

Destino de los productos comercializados





**Fuente:** Cuadro N° 4.3  
**Elaborado por:** Autor.

Del cuadro N° 4.3 podemos analizar:

- El destino de estos productos reciclables son para Ambato, Guayaquil, Quito y Riobamba.
- El vidrio y caucho es para Ambato, el metal para Quito los otros materiales son compartidos entre Guayaquil, Quito y Riobamba.

El Grafico N° 4.5 nos permite interpretar lo siguiente:

- De los productos comercializados, el vidrio y caucho el 100 % recolectado se lo envía a Ambato, el 100 % de metal se lo hace a Quito, mientras que el plástico es compartido con Ambato (60%) y Guayaquil (40%), como existe en Riobamba una empresa que usa el papel – cartón como materia complementaria este producto es compartido con Quito (60%).
- En Riobamba se puede consumir el papel y cartón, mientras que los otros productos se lo hace en las diferentes ciudades.

5° Pregunta: ¿Qué peligros son más frecuentes en dicha actividad?

**Cuadro N° 4.7**

Peligros más frecuentes.

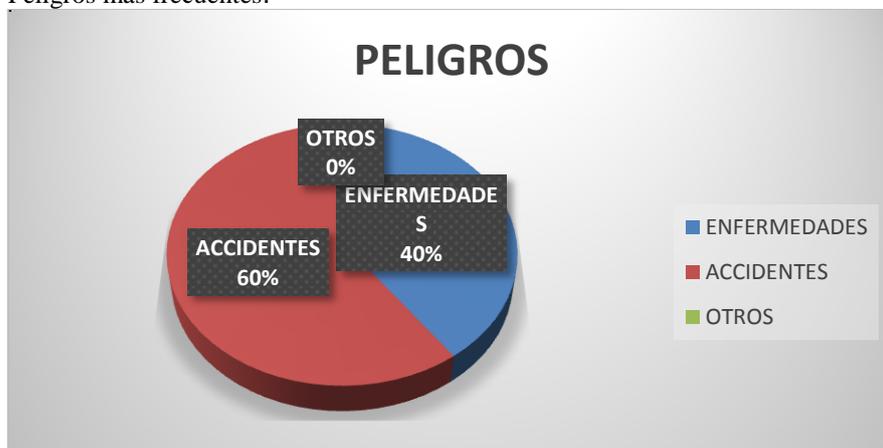
RECICLADORAS	PELIGROS		
	ENFERMEDADES	ACCIDENTES	OTROS
RECICLADORA EL PROGRESO	1	-	-
RECICLADORA CHIMBORAZO	-	1	-
NOVA RED	-	1	-
METAL MAX	-	1	-
EL PORTAL	1	-	-
<b>TOTAL:</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a las comercializadoras de desechos sólidos

**Elaborado por:** Autor.

**Gráfico N° 4.6**

Peligros más frecuentes.



**Fuente:** Cuadro N° 4.5

**Elaborado por:** Autor.

Del cuadro N° 4.5 podemos analizar lo siguiente:

- Existe peligros de enfermedad y accidentes laborables.
- Los accidentes son mayoritarios.

Del gráfico N° 4.7 podemos interpretar lo siguiente:

- Se tiene un ambiente de alto riesgo, que afectaría al personal y medioambiente, por lo que se sugiere realizar una matriz de evaluación de riesgos, para determinar y evaluar estos.
- El 60 % de peligros se transforman en accidentes y el 40 % en enfermedades.

7° Pregunta: ¿Durante la compra y almacenamiento del material a reciclar se considera alguna normativa para evitar la contaminación del Medio Ambiente?

**Cuadro N° 4.8**

Existencia de Normativas.

RECICLADORAS	NORMATIVA PARA EL MEDIO AMBIENTE	
	SI	NO
RECICLADORA EL PROGRESO	-	1
RECICLADORA CHIMBORAZO	-	1
NOVA RED	-	1
METAL MAX	-	1
EL PORTAL	-	1
<b>TOTAL:</b>	0	5

**Fuente:** Encuesta aplicada a las comercializadoras de desechos sólidos

**Elaborado por:** Autor.

**Gráfico N° 4.7**

Existencia de Normativa.



**Fuente:** Cuadro N° 4.7 Existencia de Normativas

**Elaborado por:** Autor.

Analizando el cuadro N° 4.7 tenemos lo siguiente:

- No tienen conocimiento de ninguna normativa.

Del gráfico anterior podemos interpretar.

- El 100 % de comercializadoras no tienen conocimiento de ninguna normativa de contaminación del medio Ambiente.

9° Pregunta: ¿existe presencia de roedores?

**Cuadro N° 4.9**  
Presencia de Roedores

RECICLADORAS	PRESENCIA DE RATAS	
	SI	NO
RECICLADORA EL PROGRESO	1	-
RECICLADORA CHIMBORAZO	1	-
NOVA RED	1	-
METAL MAX	1	-
EL PORTAL	1	-
<b>TOTAL:</b>	<b>5</b>	<b>0</b>

**Fuente:** Encuesta aplicada a las comercializadoras de desechos sólidos

**Elaborado por:** Autor.

**Gráfico N° 4.8**  
Presencia de Roedores



**Fuente:** Cuadro N° 4.9 Presencia de roedores

**Elaborado por:** Autor.

Analizando el cuadro N° 4.9 tenemos lo siguiente:

- Todas las comercializadoras tienen presencia de roedores.

Del gráfico anterior podemos interpretar.

- El 100 % de comercializadoras están infestados de roedores.

## **4.2 COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS**

### **4.2.1 Comprobación de la hipótesis específica 1.**

Las comercializadoras de desechos sólidos en la ciudad de Riobamba generan problemas sociales en el entorno de su ubicación.

#### **Modelo Lógico.**

**H<sub>0</sub>** = Las comercializadoras de desechos sólidos en la ciudad de Riobamba NO generan problemas sociales en el entorno de su ubicación.

**H<sub>a</sub>** = Las comercializadoras de desechos sólidos en la ciudad de Riobamba SI generan problemas sociales en el entorno de su ubicación.

Como sabemos que los problemas sociales están compuesto por problemas sanitarios (falta de agua potable, alcantarilla, centros médicos) que permiten el desarrollo de vectores de salud (enfermedades), falta de cumplimiento de normativas ambientales, seguridad y salud ocupacional, los cuales serán valorados con la ayuda de la Matriz de Riesgos que presentamos a continuación:

<b>MATRIZ DE EVALUACIÓN DE RIESGOS EN LAS COMERCIALIZADORAS DE DESECHOS SÓLIDOS</b>						Documento:	Operacional	
						Elaborado:	Ing. Roberto Huacho	
						Fecha:	12/12/2014	
RECICLADORAS	ELEMENTOS	ASPECTOS A CONTROLAR	CAUSAS	CONSECUENCIA (IMPACTO)	PROBABILIDAD	CALIFICACION DE RIESGO	RIESGO	CONSECUENCIA
<b>RECICLADORA EL PROGRESO</b>	AIRE	Olores	Descomposicion de Materia Organica	7	6	42	Riesgo Alto	Dolores de cabeza, nauseas, mal estar de los moradores
	AGUA	Agua Residual	Agua Lluvia y Material al Aire Libre	5	5	25	Riesgo Medio	Cultivo de mosquito
	SUELO	Desperdicios No Usados	Sobrantes Inservibles para nada ( Percolados)	4	6	24	Riesgo Medio	Riesgo de formación de sustancias tóxicas
	VECTORES SANITARIOS	Salud y Seguridad Laboral y Publica	Presencia de Vectores Sanitarios y Riesgos Laborales	7	7	49	Riesgo Alto	coratduras, caídas , intoxicaciones
<b>RECICLADORA CHIMBORAZO</b>	AIRE	Olores	Presencia de Animales Domesticos.	5	7	35	Riesgo Alto	
	AGUA	Agua Residual	No tiene donde evacuar el agua	7	8	56	Riesgo Alto	
	SUELO	Desperdicios No Usados	Botan en un terreno aledaño	6	7	42	Riesgo Alto	
	VECTORES SANITARIOS	Salud y Seguridad Laboral y Publica	Presencia de Cerdos - Sin alcantarillado - Riesgo de Caidas	8	8	64	Riesgo Crítico	enfermedades vectoriales, coratduras, caídas , intoxicaciones
<b>NOVA RED</b>	AIRE	Olores	Materiales Organicos en Descomposicion	7	6	42	Riesgo Alto	
	AGUA	Agua Residual	No hay Alcantarillado	6	5	30	Riesgo Alto	
	SUELO	Desperdicios No Usados	Botan en una Zanja aledaña	8	5	40	Riesgo Alto	
	VECTORES SANITARIOS	Salud y Seguridad Laboral y Publica	Presencia de Credos y Riesgo Alto de Accidentes	7	5	35	Riesgo Alto	
<b>METAL MAX</b>	AIRE	Olores	No hay Servicios Basicos	6	5	30	Riesgo Alto	
	AGUA	Agua Residual	No hay Alcantarillado	6	5	30	Riesgo Alto	
	SUELO	Desperdicios No Usados	Juntan en un Recipiente Grande	5	5	25	Riesgo Medio	
	VECTORES SANITARIOS	Salud y Seguridad Laboral y Publica	Muchos elementos punzantes en los Patios	6	6	36	Riesgo Alto	
<b>EL PORTAL</b>	AIRE	Olores	No exsite	4	5	20	Riesgo Medio	
	AGUA	Agua Residual	Formacion de Cohas de Agua enn el Terreno	6	6	36	Riesgo Alto	
	SUELO	Desperdicios No Usados	Botan en la Quebrada Aledaña	6	5	30	Riesgo Alto	
	VECTORES SANITARIOS	Salud y Seguridad Laboral y Publica	Presencia de elementos corto punzantes y Riesgo de Caidas	7	6	42	Riesgo Alto	

Fuente: Propia.

Como se observa en la matriz de evaluación de riesgos, en todas las comercializadoras existen calificaciones desde riesgo medio hasta críticos, siendo esto problemas para los trabajadores, pobladores del entorno a estas comercializadoras y medio ambiente.

Para comprobar que existen problemas sociales como indica los resultados de esta valoración, utilizaremos el método de Ji-cuadrado, mediante la tabla de contribuciones y determinaciones de los valores ji cuadrado.

**Cuadro N° 4.10**  
Valores Observados

RECICLADORAS	ASPECTOS A CONTROLAR				SUMA
	AIRE	AGUA	SUELO	VECTORES SANITARIOS	
RECICLADORA EL PROGRESO	42	25	24	49	140
RECICLADORA CHIMBORAZO	35	56	42	64	197
NOVA RED	42	30	40	35	147
METAL MAX	30	30	25	36	121
EL PORTAL	20	36	30	42	128
<b>TOTAL:</b>	169	177	161	226	733

**Fuente:** Matriz de evaluación de riesgos

**Elaborado por:** Autor.

**Cuadro N° 4.11**  
Valores Esperados

RECICLADORAS	ASPECTOS A CONTROLAR				SUMA
	AIRE	AGUA	SUELO	VECTORES SANITARIOS	
RECICLADORA EL PROGRESO	32	34	31	43	140
RECICLADORA CHIMBORAZO	45	48	43	61	197
NOVA RED	34	35	32	45	147
METAL MAX	28	29	27	37	121
EL PORTAL	30	31	28	39	128
<b>TOTAL:</b>	169	177	161	226	733

**Fuente:** Matriz de evaluación de riesgos

**Elaborado por:** Autor.

Aplicando la ecuación para determinar el valor de la ji cuadrado, que se aplica la siguiente ecuación:

$$Ji \text{ cuadrado} = (X)^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E} \quad \text{Ecuación 4.1}$$

Donde:

$(X)^2$  = Valor de la ji cuadrado

O= Valor observado

E= Valor Esperado

$\Sigma$  = Sumatoria de términos

Aplicando la ecuación 4.1, determinamos el valor de ji cuadrado, que posteriormente será comparado con el valor crítico que sale de la tabla de distribución de probabilidades correspondientes a ji cuadrado.

**Cuadro 4.12**

Sumandos de la ecuación de ji cuadrado

2,93	2,29	1,48	0,79	7,49
2,39	1,49	0,04	0,18	4,10
1,94	0,85	1,84	2,35	6,98
0,16	0,02	0,09	0,05	0,32
3,07	0,84	0,13	0,16	4,19
<b>Ji-Cuadrado:</b>				<b>23,09</b>

**Fuente:** Cuadros N° 4.10 y 4.11

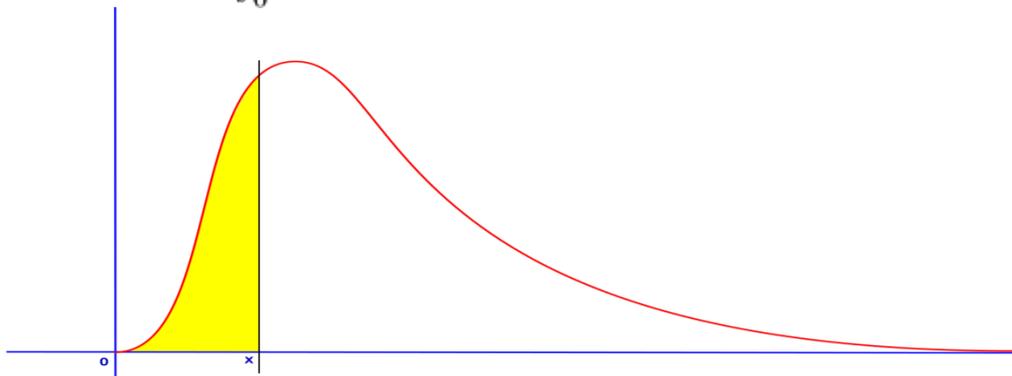
**Elaborado por:** Autor.

Distribución de probabilidad Ji cuadrado

**Gráfico N. 4.9**

Ji Cuadrado

$$P(\chi_k^2 < x) = \int_0^x \chi_k^2 du$$



Para determinar el valor de x (valor crítico), se procede a utilizar el gráfico de distribución de probabilidad (ji cuadrado) correspondiente a las condiciones de:

Nivel de Confianza = 5 % = 0,05

Grados de Libertad = GL = (F-1)\*(C-1) ecuación 4.2

Donde:

F = número de filas de la tabla = (5-1)= 4

C = número de columnas de la tabla = (4-1)= 3

GL= 4\*3 = 12

$$P(\chi_k^2 < x) = \int_0^x \chi_k^2 du = 1 - \alpha(0,05) = 0,95$$

Con estos valores en la tabla ji cuadrado determinamos el valor crítico o valor de x del gráfico, tenemos:

- $x = 21,03$  (valor tabulado)
- $(X)^2 = 23,09$  (valor calculado)
- Sabemos que la condición de aceptación son:
- Si el valor calculado es menor o igual que el valor x de tabla se acepta la  $H_0$ , es decir si cumplimos la condición :  $(X)^2 \leq x = 23,09 \leq 21,03$  falso por tanto rechazamos  $H_0$
- Si el valor calculado es mayor que el tabulado x se rechaza el  $H_0$  y se acepta la hipótesis alternativa:  $(X)^2 > x 23,09 > 21,03$  verdadero aceptamos la alternativa  $H_a$  es decir:
- $H_a$ : Las comercializadoras de desechos sólidos en la ciudad de Riobamba SI generan problemas sociales en el entorno de su ubicación.

#### 4.2.2 Comprobación Hipótesis Específica 2

Hipótesis Específica 2. Las cantidades de desechos sólidos comercializados en la ciudad de Riobamba no permiten su industrialización.

Modelo lógico

$H_0$ : Las cantidades de desechos sólidos comercializados en la ciudad de Riobamba NO permiten su industrialización.

$H_a$ : Las cantidades de desechos sólidos comercializados en la ciudad de Riobamba SI permiten su industrialización.

Como observamos la variable principal es la cantidad de desechos sólidos que permita su industrialización, para lo que debemos analizar que la cantidad ofertada sea por lo menos en una proporción de 5 a 1 con referencia a la demanda, para comprobar esta realidad utilizaremos las encuestas hechas a las industrial de Riobamba que utilizan estos productos reciclables, analizamos de la siguiente manera:

1° pregunta: ¿Que producto elabora su empresa?

Se ha determinado que la empresa Tubasec C.A. produce Láminas de asbesto cemento y láminas translúcidas de, en el primer producto ocupa papel-cartón y en el segundo plástico (Polipropileno).

La empresa “Plásticos Moreno” que produce Mangueras de una combinación de plásticos.

2° Pregunta: ¿Qué producción tiene mensualmente?

**Cuadro 4.13**  
Producción mensual

<b>PRODUCCIÓN (U/Tn) EMPRESA</b>	<b>Láminas Eurolit (Unidades/Tn)</b>	<b>Láminas Translúcidas</b>	<b>Mangeras (Tn)</b>
TUBASEC C.A.	30000/ 510	7200/36	
PLÁSTICOS MORENO	0		40
<b>TOTAL :</b>	<b>30000/510</b>	<b>7200/36</b>	<b>40</b>

Fuente: Encuesta aplicada a las comercializadoras de desechos sólidos

Elaborado por: Autor.

5° Pregunta: ¿En qué porcentaje utiliza dicha materia o residuo sólido en la elaboración de su producto?

**Cuadro 4.14**  
Porcentaje de utilización de residuos

<b>PORCENTAJE (%) EMPRESA</b>	<b>Láminas Eurolit (%)</b>	<b>Láminas Translúcidas</b>	<b>Mangeras (%)</b>
TUBASEC C.A.	1,5	6	
PLÁSTICOS MORENO	0		15
<b>TOTAL :</b>	<b>1,5</b>	<b>6</b>	<b>15</b>

Fuente: Encuesta aplicada a las comercializadoras de desechos sólidos

Elaborado por: Autor.

De los cuadros de producción y porcentaje de utilización de residuos sólidos, estamos en la capacidad de determinar la demanda de estos materiales así tenemos:

**Cuadro N° 4.15**

Demanda de Residuos sólidos

<b>DEMANDA (Tn) EMPRESA</b>	<b>PAPEL CARTÓN</b>	<b>PLÁSTICO</b>
TUBASEC C.A.	7,65	5,4
PLÁSTICOS MORENO	0	6
<b>TOTAL :</b>	<b>7,65</b>	<b>11,4</b>

Fuente: Cuadros 4.13 y 4.14

Elaborado por: Autor.

Realizando un filtro de datos, podemos decir que ya existe una gran empresa que si puede subir la producción lo puede hacer, puede subir el precio actual, lo que nos podría hacernos a un lado en cualquier emprendimiento, lo que nos queda es analizar el caso del plástico.

Como se dijo que la oferta debe ser en un proporción de 5 a 1 en relación a la demanda, así tenemos el siguiente cuadro:

**Cuadro 4.16**

Oferta y Demanda del producto Plástico

<b>MATERIAL CANTIDAD (Tn)</b>	<b>PLÁSTICO</b>
DEMANDA	11,4
OFERTA	51
<b>TOTAL :</b>	<b>62,4</b>

Fuente: Cuadro 4.2 y 4.15

Elaborado por: Autor.

Tenemos en este caso la probabilidad de la demanda  $P(de) = 0,20$  y de la oferta  $P(of) = 0,80$

Podemos calcular el valor esperado aplicando  $E(i) = n * P(i)$ , como tenemos:

**Cuadro N°4.17**

Valores esperados

<b>MATERIAL CANTIDAD (Tn)</b>	<b>PLÁSTICO</b>
DEMANDA	12,48
OFERTA	49,92

<b>TOTAL :</b>	<b>62,4</b>
----------------	-------------

Fuente: Cuadro 4.16

Elaborado por: Autor.

Aplicando la ecuación para determinar el valor de la ji cuadrado, que se aplica la siguiente ecuación:

$$Ji\ cuadrado = (X)^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E} \text{ Ecuación 4.1}$$

Donde:

$(X)^2$  = Valor de la ji cuadrado

O= Valor observado

E= Valor Esperado

$\sum$  = Sumatoria de términos

Aplicando la ecuación 4.1, determinamos el valor de ji cuadrado, que posteriormente será comparado con el valor crítico que sale de la tabla de distribución de probabilidades correspondientes a ji cuadrado.

Para determinar el valor de x (valor crítico), se procede a utilizar el gráfico de distribución de probabilidad (ji cuadrado) correspondiente a las condiciones de:

Nivel de Confianza = 5 % = 0,05

Grados de Libertad = GL = n-1      ecuación 4.2

Donde:

$$GL = 2 - 1 = 1$$

$$P(\chi_k^2 < x) = \int_0^x \chi_k^2 du = 1 - \alpha(0,05) = 0,95$$

Con estos valores en la tabla ji cuadrado determinamos el valor crítico o valor de x del gráfico, tenemos:

- $x = 3,84$  (valor tabulado)
- $(X)^2 = 0,12$  (valor calculado)
- La condición de aceptación en el método de Bondad de Ajuste, es que si el valor de ji cuadrado (calculado) es menor o igual al valor de Tabla =  $(X)^2 \leq x = 0,12 \leq 3,84$
- Por lo tanto se acepta la Hipótesis alternativa:

- **Ha:** Las cantidades de desechos sólidos comercializados en la ciudad de Riobamba SI permiten su industrialización.

#### **4.2.3 Comprobación de la Hipótesis General.**

Ha: Las comercializadoras de desechos sólidos en la ciudad de Riobamba generan problemas sociales y la cantidad existente permite su industrialización.

Ho: Las comercializadoras de desechos sólidos en la ciudad de Riobamba NO generan problemas sociales y la cantidad existente NO permite su industrialización.

Decisión de la hipótesis General.

Como se ha demostrado que las comercializadoras de residuos sólidos generan problemas sociales y que las cantidades generadas permiten su rentabilidad e industrialización, por lo tanto es factible implementar los lineamientos alternativa.

## **CAPÍTULO V**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

#### **5.1 CONCLUSIONES.**

- De los resultados obtenidos en las evaluaciones de los riesgos del tipo social, los de mayor ponderación han sido: falta de alcantarillado, agua potable, presencia de roedores y animales domésticos como cerdos. Se concluye que existen riesgos en los diferentes elementos ambientales (agua, suelo, aire, sanidad), que tienen calificación que van de riesgo medio a crítico, y que se logra bajar a niveles aceptables (bajos), al aplicar las medidas de contingencia para los riesgos con ponderaciones altas y calificaciones de peligrosas.
- Las cantidades generadas de los desperdicios sólidos se puede concluir que es factible no solamente la industrialización de los plásticos y vidrio, sino también de los metales, puesto que son materiales que por su naturaleza permitirá reciclarlo varias veces y conformando diferentes productos
- Con los precios actuales de los desperdicios sólidos, se concluye que esta actividad comercial es rentable puesto que tenemos en promedio (plástico y vidrio) el 93,64 %, por la tendencia a crecer la demanda esta rentabilidad puede aumentar, dependiendo también de la tecnificación de su manipulación.
- La industrialización de estos materiales es próspera, puesto que la generación de éstos aumenta con el incremento de habitantes y cada vez existen nuevas tecnologías que permite aprovecharlos de mejor manera.

## 5.2 RECOMENDACIONES.

- Para el desarrollo normal de este tipo de empresas se debe mejorar sus condiciones de trabajo y aplicar técnicas que permitan mejorar la manipulación y almacenamiento por ende la calidad de productos, sin que dependa de la ubicación de la comercializadora pero que tenga la infraestructura necesaria y no sea foco de vectores de enfermedades ni contaminación ambiental, se puede entregar el material listo para ser utilizado en cualquier otro proceso industrial como materia prima, conocida con el nombre de Pellet.
- Las cantidades recolectadas permiten tener una industrialización desde un nivel artesanal hasta una mediana industria y se lo debe hacer mediante selección de materiales, clasificación, de tal manera que sean similares en composición y colores para evitar incompatibilidad química de estos materiales y que el producto final no salga con fallas.
- Se debe aprovechar su rentabilidad para crecer, solicitando créditos bancarios para tecnificar los procesos y completar la elaboración de productos que demanden el mercado nacional y ocupar mano de obra local.
- Desarrollar tecnologías nacionales a nivel artesanal, puesto que se puede industrializarlos en cada provincia sin necesidad de enviarlos a otras ciudades, el transporte de estos materiales encarece el producto y lo hace menos rentable, que en el caso de vidrio y plástico muchas veces lo que se transporta aire (dentro de las botellas).

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Carrillo, Fabían, (2009) Introducción a la investigación. Barcelona: Ariel
- Fernández, Navarro, José (2008) El vidrio
- Hachi, José (2010) Estudio de factibilidad para reciclar envases plásticos de polietileno tereftalato (PET), en la ciudad de Guayaquil
- Jastrzebski, Zbigniew D.(2003) Naturaleza y propiedades de los materiales para ingeniería. México: Interamericana
- OPS (2010) Análisis sectorial de residuos sólidos del Ecuador
- Seoáñez, Calvo, Mariano. (2000) Tratado de reciclado y recuperación de productos de los residuos

# **A N E X O S**

## **1.- TEMA:**

**“ESTUDIO SOCIO ECONÓMICO DE LAS COMERCIALIZADORAS DE DESECHOS SÓLIDOS Y SU MANIPULACIÓN, EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA DURANTE JULIO - DICIEMBRE DEL 2010: PROPUESTA ALTERNATIVA.”**

## **2.- PROBLEMATIZACIÓN.**

### **2.1.- UBICACIÓN DEL SECTOR DONDE SE VA A REALIZAR LA INVESTIGACIÓN.**

El presente estudio se lo realizará en la ciudad de Riobamba que existen tres comercializadoras de desechos sólidos, ubicadas en los alrededores de la ciudad, cercana a barrios colindantes con la avenida Circunvalación.

Estas comercializadoras se dedican a receptor lo que recogen personas conocidas como “chamberos”, en toda la ciudad de Riobamba, especialmente en los botaderos municipales de basura, luego estas comercializan como material de reciclaje a las industrias que utilizan en porcentajes pequeños o como material de relleno en sus procesos productivos.

### **2.2.- SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.**

Donde exista población humana, se genera desperdicios por la utilización de productos que satisfacen sus necesidades, que de acuerdo a la densidad poblacional existente, la recolección y destino final de estos desperdicios se convierten en un problema grave, a tal punto que esta situación incide directamente en la contaminación ambiental de las respectivas poblaciones, por ende del mundo.

Estudios realizados en varios países de Europa y Asia se determinó: que la composición porcentual de los desperdicios generados por la población urbana está determinada según el cuadro N° 1<sup>1</sup>, y que en comparación con los países de bajos ingresos, los desperdicios sólidos varía significativamente con los de de altos ingresos, situación que se debe considerar en lo futuro para la determinación de políticas gubernamentales y municipales que controlen la funcionalidad de los sistemas de recolección y destino final de los desechos urbanos.

Del cuadro anterior podemos determinar que de la población del viejo continente el 35,64 % de los desechos urbanos corresponden a material no comestibles, es decir a material inerte no degradable y netamente sólido, mientras que el 64,36 % corresponde a material compostable, es decir material orgánico, biodegradable no sólido.

En los países en desarrollo existe mayor tendencia a desechar materia orgánica (residuos de alimentos), que materiales con valor agregado industrial, como productos en base de papel, vidrio, plásticos, metal y otros.

Para la composición de los residuos urbanos de América latina no existe particularizado pero hay uno que abarca a los países en desarrollo, que involucra en su mayoría a los de América, así tenemos el cuadro<sup>2</sup> N° 2:

---

<sup>1</sup> Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalaje.”Antonio Careca” 2005

<sup>2</sup> Tratado de reciclado y recuperación de productos.

**CUADRO N° 2.- COMPOSICIÓN GENERAL DE LOS RESIDUOS URBANOS EN LOS PAÍSES EN DESARROLLO**

<b>MATERIA</b>	<b>% del Peso Total</b>
Metales	0.70 – 1.60
Vidrio	1.00 – 3.80
Tierra y cenizas	6.00 – 16.00
Papel	2.60 – 5.00
Cartón	1.00 – 4.80
Madera	0.10 – 1.00
Plásticos	3.80 – 7.40
Gomas y cueros	0.20 – 1.40
Textiles	2.00 – 4.10
Residuos orgánicos de comestible	58.00 – 80.20

En la ciudad de Riobamba se realiza un estudio de los desperdicios y su composición<sup>3</sup>, la misma que está compuesta de los siguientes componentes, dados en % de peso, como se indica en el cuadro N° 3.

**CUADRO N° 3.- COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE LOS DESPERDICIOS EN LA CIUDAD DE RIOBAMBA.**

<b>TIPO DE DESPERDICIO</b>	<b>COMPOSICIÓN (%)</b>
Orgánico	49.27
Fundas	3.00
Cartón	6.01
Plástico	3.20
Vidrio	12.75
Papel	14.26
Madera	1.50
<b>Total</b>	<b>100.00</b>

Como se puede determinar que tiene un comportamiento diferente a los otros países, lo que nos indica que estamos frente a una variable que depende incluso de la cultura, educación en lo referente a los residuos sólidos, pero es de valor parecido a los desperdicios del tipo orgánico, puesto que todos comemos y en su mayoría hortalizas.

---

<sup>3</sup> Arq. Mario Zarate – 2002 ; Tesis “Análisis de los impactos ambientales producidos por residuos sólidos en el botadero municipal de la ciudad de Riobamba”

### **2.3.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

Por lo anotado hasta aquí podemos plantearnos lo siguiente:

¿Las comercializadoras de desechos sólidos de la ciudad de Riobamba generan problemas sociales y tienen una rentabilidad económica, acorde al tiempo dedicado a esta actividad?

### **2.4.- PROBLEMAS DERIVADOS.**

- La inadecuada manipulación de desechos sólidos en las comercializadoras, generan riesgos sanitarios.
- El almacenamiento de desechos sólidos en forma no clasificada producen daños ambientales.
- Las comercializadoras de desechos sólidos, tienen una rentabilidad acorde al tiempo dedicado a esta actividad.
- Las cantidades de desechos sólidos clasificados son suficientes como para industrializarlos.

### **3.- JUSTIFICACIÓN.**

La problemática de la recolección y destino final de los desperdicios en las ciudades es tan grande, que como se observó en los cuadros anteriores, la cantidad de desperdicios depende de la densidad poblacional y su distribución en el área urbana, la misma que por su volumen, los municipios no logran realizar una recolección total, quedando rezagos que se convierten en focos de contaminación y cepas de bacterias causantes de enfermedades contagiosas y epidemias.

Por otro lado en el Ecuador, existe normativas reconocidas a nivel internacional sobre el manejo, recolección y destino final de los desperdicios, a demás se ha creado leyes y ordenanzas municipales que ayuden al ordenamiento de las ciudades así como el evitar problemas en los lugares de destino final, tales como:

- Explosiones, por generación de compuestos inflamables y/o combustibles, debido a la descomposición de los desperdicios tipo orgánico y oxidación de los de tipo metálico.
- Envenenamiento de flora y fauna por la generación de sustancias tóxicas, en circunstancias parecidas a la anteriores, puesto que estos componentes se diluyen con el agua lluvia y pueden ir a desembocar en los ríos con las consecuencias anotadas.
- En caso de utilizar estos desperdicios para rellenos, estos deben ser dispuesto de tal manera que al conformar la cama, no forme oquedades, como consecuencia de las reacciones químicas de los diferentes compuestos, formando una estructura débil para un asentamiento poblacional.

Pero el caso es que en Ecuador estas normativas no están asignadas la responsabilidad de ejecución y cumplimiento, según su competencia y jerarquía dentro del lugar que se lleva a cabo estas actividades referentes a los desechos sólidos, y no existe apoyo ni autogestión para tener el éxito esperado.

Sin lugar a dudas en países industrializados, a más de normas y políticas, referente a la recolección y destino final de los desperdicios existen procesos de industrialización y reciclaje de algunos componentes de estos desperdicios urbanos y algunos tratamientos para ser reutilizados.

En Ecuador las industrias tratan de aplicar de manera rudimentaria estos procesos, dando paso a las comercializadoras de desechos sólidos, que funcionan como centros de acopio, ocupando

mano de obra que es explotada. Además las ubicaciones de estas comercializadoras no tienen controles comerciales ni de salubridad, puesto que el manejo de desperdicios conlleva ciertos riesgos de contaminación ambiental y peligros de contagio de enfermedades y su comercialización es del tipo informal.

#### **4.- OBJETIVOS.**

##### **4.1.- OBJETIVO GENERAL.**

Determinar si las comercializadoras de desechos sólidos generan problemas sociales y tienen rentabilidad económica acorde al tiempo dedicado a esta actividad.

##### **4.2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

Del análisis del objetivo general, y su estudio permiten deslumbrar ciertos objetivos específicos tales como:

- Determinar que tipos de problemas en la salud pública, generan las comercializadoras de desechos sólidos de la ciudad de Riobamba?
- Determinar si el almacenamiento de desechos sólidos en las comercializadoras, de la ciudad de Riobamba, producen daños ambientales.
- Establecer si las comercializadoras de desechos sólidos de la ciudad de Riobamba, tienen una rentabilidad económica acorde al tiempo dedicado a esta actividad.
- Determinar si las cantidades de desechos sólidos comercializados en la ciudad de Riobamba permiten su industrialización.

#### **5.- FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

##### **5.1.- ANTECEDENTES DE INVESTIGACIONES ANTERIORES.**

En la revisión bibliográfica, se encontró dos estudios que involucran análisis y estudio de variables que se requiere para el presente trabajo, a saber:

- “ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES PRODUCIDOS EN LA DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS EN EL BOTADERO MUNICIPAL PORTÓN DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA: PROPUESTA ALTERNATIVA”, Autor: Arq. Mario Patricio Zárate Cherez - 2001, cuyos datos son de campo, tomados en domicilios, comercios y mercados.
- “ANÁLISIS SECTORIAL DE RESIDUOS SÓLIDOS ECUADOR”, Realizado por la Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud, División de Salud y Ambiente, Mayo 2006.

##### **5.2.- FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.**

###### **5.2.1.- GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.**

###### **.5.2.1.1. PLAN DE ACCIÓN PRELIMINAR**

Es indudable que el principal reto que enfrenta el Ecuador en cuanto al manejo de los residuos sólidos es, buscar un desarrollo sin contaminación ambiental y económicamente sustentable, en el marco de una transformación productiva con equidad social.

Por lo anterior, se hace necesario desarrollar una política integral de gestión, ambientalmente adecuada, con un enfoque realmente interdisciplinario y por lo mismo, con posibilidad de resolver los problemas que plantea la creciente generación de estos materiales. En este sentido, como ya se ha comentado, la política por desarrollar debe considerar los aspectos políticos, legales, institucionales, técnicos, económicos, instrumentales, de ordenamiento territorial y espacial, así como los relativos a la sensibilización y educación de la población.

La gestión de los residuos sólidos municipales (RSM), entendida como recolección, manipulación y la disposición final de los desechos, tiene hoy en la actualidad el mismo objetivo que se ha tenido en la antigüedad, sobre todo en la parte urbana, que es “el preservar la salud pública”.

Las grandes diferencias, entre épocas, están marcadas por la cantidad de desechos que se generan en función de la densidad poblacional y generación de desechos Per cápita, así como la concienciación de la sociedad a cerca del equilibrio ecológico y la gestión de los residuos para evitar la contaminación ambiental, e ir reduciendo la velocidad del consumo de materias primas no renovables y ahorro de energía al aplicar sistemas de reutilización o reciclaje de los desechos sólidos.

En la mayoría de Municipios de las ciudades, tienen cuatro métodos de manejo de los desechos sólidos:

- Disponiendo en rellenos (tirar y enterrar).
- Quemando los desechos y luego enterrarlos.
- Aprovecharlos, mediante reciclaje o utilización como combustible.
- Minimizarlos es decir atajarlos en la fuente y no permitir la mezcla con los otros desperdicios.

#### **5.2.1.2.- CARACTERISTICAS SOCIALES DE LA POBLACIÓN.**

Como una alternativa para mejorar la economía del hogar, es común que la población joven Proveniente de hogares de bajos recursos se inserten tempranamente en la fuerza laboral del país, para con ello reducir de alguna manera los márgenes de necesidades al interior de sus hogares.

En consecuencia esta fuerza laboral deja de estudiar, pasando a engrosar la población de analfabetos, que está estructurada de la siguiente manera, es evidente que las tasas de analfabetismo en las mujeres es superior a la de los hombres, 12,1% frente a 8,3%, respectivamente.

#### **5.2.1.3.- INSTITUCIONES Y ENTIDADES RELACIONADAS CON EL SECTOR.**

Como se puede observar en la Figura N° 4, entre los principales actores institucionales que intervienen en el manejo de sistemas de residuos sólidos, se destacan las municipalidades a nivel local por ser las responsables de la operación de los servicios de aseo.

En el ámbito nacional, por lo menos en el papel, participan con particular importancia:

**Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda**, en la definición de las políticas para hacer eficientes los servicios.

**Ministerio del Ambiente**, como entidad responsable en regular y dictar los lineamientos para que dichos servicios se realicen en forma ambientalmente compatible y privilegiando el cuidado de los recursos naturales.

**Ministerio de Salud Pública**, que es la tercera instancia del Estado ecuatoriano en tener responsabilidad directa en la gestión para el manejo de los residuos sólidos, debe fungir como el responsable de dictar las pautas para prever los riesgos ocupacionales y evitar la afectación de la salud pública, a lo largo de las diferentes etapas incluidas en el ciclo del manejo de dichos residuos.

Adicionalmente, a las entidades antes mencionadas, sobre quienes recaen las responsabilidades de la planeación, regulación y control, operación y monitoreo, como se muestra en la Figura N° 3, se suman otros actores públicos, privados y gremiales que participan de manera indirecta o complementaria en las diferentes actividades que demanda el control de los residuos sólidos.

#### **Cuadro N° 4 Mapa de los Principales Actores que Participan en el Manejo de los Residuos Sólidos**

**La AME**, como representante de los municipios ecuatorianos, asume en esencia dos roles a favor del desarrollo municipal:

- En su papel político, la AME representa y defiende la autonomía y otros derechos del gobierno local, opina e influye en la discusión de temáticas nacionales relevantes.
- En su papel técnico, promueve el desarrollo de capacidades de gestión en los gobiernos municipales en la relación con la prestación de servicios básicos, administración y finanzas, participación y control social, política ambiental y otras.

En materia de residuos sólidos, ejecuta eventos de capacitación, asistencia técnica y asesoría para definir la selección de sitios donde llevar a cabo la implantación de un relleno sanitario, así como estudios básicos para la obtención de datos y la definición de posibles soluciones alternas para el manejo de los residuos sólidos, considerando aspectos sociales, técnicos, económicos, financieros y ambientales.

También contribuye en la elaboración de estudios topográficos, de mecánica de suelos, operación y avance del relleno sanitario, asesoramiento para la construcción de las obras de infraestructura y conformación de celdas, e incluso en la definición de los procesos de control del manejo del relleno.

#### **\* Microempresas**

La participación de las microempresas privadas en la recolección y transporte de residuos sólidos cada vez más ha ido en aumento, principalmente porque en apariencia, generan ahorros a las municipalidades y/o empresas de aseo, ya que en general, sus costos consideran básicamente la mano de obra y los combustibles, sin tomar en cuenta, los que corresponden al mantenimiento y depreciación. Es por esto que sus costos y tarifas de cobro son inferiores a los que incurre la municipalidad y/o las empresas privadas, muchas veces en detrimento de la calidad esperada del servicio. Hoy en la actualidad los recolectores (chamberos), se están asociando para evitar ser explotados y tener precios reales y dignos de su trabajo, así como capacitarse pero mejorar la calidad de los desperdicios sólidos.

#### **\* Participación de ONG**

Varias ONG se han estado vinculando al sector, promoviendo el mejoramiento social y económico de los grupos vulnerables, especialmente minadores. Entre estas instituciones cabe mencionar la Fundación ESQUEL, Fundación Natura, OIKOS, Fundación para la Gestión de Residuos (FUNGERES) y Fundación para la Gestión Ambiental (GEA). Su principal aporte radica en la incorporación de la variable social en el manejo de los residuos sólidos.

## 5.2.2.- ASPECTOS TÉCNICOS OPERACIONALES Y ADMINISTRATIVOS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

### 5.2.2.1.- GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

La Dirección de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental del MIDUVI, así como otras dependencias gubernamentales están produciendo un marco legal apropiado para clasificar o caracterizar los tipos de desperdicios. Para efectos del presente análisis se consideró pertinente distinguir tres tipos de residuos, como se definen a continuación:

**Residuos sólidos municipales (RSM):** los provenientes de la generación domiciliaria, institucional, comercial, industrial no peligrosa, establecimientos de salud asimilable a domicilios, artesanal y los residuos sólidos resultantes del barrido de calles y áreas públicas, incluyendo malezas y vegetación de jardines

**Residuos peligrosos (RP):** Aquellos residuos sólidos o semisólidos que se producen en tres fuentes principales: i) establecimientos de salud; ii) industrias y iii) viviendas, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas o inflamables plantean un riesgo sustancial real o potencial a la salud humana o al medio ambiente, en especial cuando su manejo indebido dentro del área urbana se realiza autorizada o ilícitamente en forma conjunta con los RSM

**Residuos sólidos especiales (RSE):** Aquellos residuos que por su calidad, cantidad, volumen u otras características particulares pueden afectar a los sistemas municipales de manejo de RSM.

A efectos de caracterizar la producción de residuos sólidos en el país, se han utilizado dos indicadores fundamentales:

- (i) La producción per. Cápita<sup>4</sup> expresada en kilogramos por habitante y por día, como se indica en el cuadro N° 5 y
- (ii) La composición física de los residuos sólidos medida en porcentaje en peso de sus distintos componentes como se indicó en el cuadro N°3.

**Cuadro n° 5.- Generación per cápita, por tamaño de ciudades.**

Tipo de ciudad	GPC(Kg/hab./día)	Referencia
Metrópolis	0.85	Quito
Grande	0.65	Santo Domingo
Mediana	0.64	Riobamba
Pequeña y Rural	0.45	Tena

Si queremos ubicarnos a nivel mundial, estaríamos entre 0.60 y 0.70, el equivalente a un país en desarrollo según el cuadro N° 6.

**Cuadro N°6.- Generación de desperdicios per Cápita a nivel mundial.**

PAÍS	Kg/Persona/día
Ghana	0.25

<sup>4</sup> Estudio sectorial de desechos sólidos en Ecuador OPS. OMS (2006)

Egipto	0.30
Syria	0.30
Filipinas	0.50
Turquía	0.60
Malasia	0.70
Singapur	0.85
Países Árabes	1.00
Europa	1.00
Estados Unidos	1.25

### ***Residuos sólidos domésticos***

Salvo excepciones, la información sobre producción y composición física de los residuos sólidos domésticos es relativamente antigua y es similar a la que se indicó en el cuadro N°3.

En general el almacenamiento de los residuos sólidos domésticos se realiza utilizando una gran diversidad de recipientes, desde cilindros de 200 litros hasta bolsas de plástico y envoltorios de papel. Esta modalidad de almacenamiento, en muchos casos contribuye con el bajo rendimiento de servicio de recolección de residuos sólidos, puesto que el operario-recolector debe vaciar el recipiente y volver a dejarlo en el sitio donde lo recogió. Existen pocas experiencias de almacenamiento selectivo de residuos sólidos ya sea a nivel intradomiciliario, en establecimientos de salud u otros sectores.

Por otro lado, existe una gran variedad de distintos tipos recipientes para el almacenamiento de la basura de residencias y domicilios, como a continuación se indica:

- Fundas plásticas
- Tachos plásticos
- Sacos de yute
- Cajas de cartón
- Cajas de madera
- Tachos metálicos
- Otros (canastas, baldes viejos, etc.)

Los más utilizados son los cuatro primeros, existiendo preferencia por las fundas plásticas y los tachos del mismo material, especialmente en las zonas urbanas consolidadas.

En los mercados, casi todas las ciudades cuentan con centros de acopio, donde los usuarios de los mismos depositan sus residuos, los que son retirados mecánica y manualmente. Cuando son desalojados mecánicamente se lo hace generalmente con la ayuda de cargadoras frontales y volquetes. Estos depósitos se constituyen en verdaderos basurales que ocasionan problemas de malos olores y de proliferación de roedores y moscas.

### **5.2.2.2.- RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.**

#### **\* *La recolección***

La recolección de residuos sólidos es el aspecto más visible del servicio de aseo urbano y el que mayores dificultades acarrea a las entidades prestadoras de este servicio. En el país los residuos

recogidos son transportados hasta el sitio de disposición final en los mismos equipos recolectores.

#### **a) Cobertura**

De las 7.423<sup>5</sup> toneladas de residuos que se estima se generan en el país, se recogen convenientemente (servicio formal mediante camiones compactadores) apenas 3.645 toneladas, es decir el 49,1%. Con el uso de otros medios, tales como volquetes y pequeños camiones, con personal contratado, la cobertura de recolección puede incrementarse hasta un 75%. La cantidad restante de desechos sólidos (1.856 toneladas) normalmente tiene como destino final la vía pública, quebradas, terrenos abandonados o ríos, convirtiéndose en un problema ambiental y de salud pública.

En la región costa, de las 3.836 toneladas diarias producidas, se recolectan 2.685 que corresponde al 70%. En la sierra, de las 3.312 toneladas generadas, se recogen 2.650, es decir el 80%, mientras que en la región amazónica se recolectan 134 toneladas (50%) de las 268 producidas. En Galápagos, de 7 toneladas producidas, se recogen 4,2 toneladas, lo que corresponde al 60%.

#### **b) Frecuencia**

En lo referente a la frecuencia de servicio se tiene que en la región costa, el 25,61% de las ciudades cuentan con frecuencia interdiaria, el 70,73% con frecuencia diaria y únicamente el 3,66% con frecuencia semanal. En términos de cantidad de residuos recolectados, 1.578 toneladas (58,76%) son recogidas con frecuencia diaria, 1.095 toneladas (40,77%) con frecuencia interdiaria y apenas 12,9 toneladas (0,48%) con frecuencia semanal. Como se puede ver, en términos de basura recolectada, la frecuencia de recolección predominante en la región costa es la diaria.

En la región sierra, el 48,9% de las ciudades disponen de frecuencia diaria, 46,6% con frecuencia interdiaria y 4,5% de frecuencia semanal. En términos de cantidad de residuos recolectados, 978 toneladas (36,91%) son recogidas con frecuencia diaria, 1.655 toneladas (62,44%) con frecuencia interdiaria y únicamente 17 toneladas (0,65%) con frecuencia semanal.

Como se puede ver, en términos de basura recolectada, la frecuencia de recolección diaria también predomina en la región sierra.

#### **c) Rutas**

Son muy pocas las ciudades que tienen un sistema de recolección basado en rutas técnicamente diseñadas. La mayoría cuenta con rutas que dependen del buen criterio del chofer y en algunos casos de los trabajadores de la recolección.

Es muy común la falta de planos con los recorridos que efectúan los camiones recolectores. Esta situación, unida a la falta de supervisión hace que los ajustes a las rutas sean realizados de manera antitécnica y muchas veces de manera improvisada, lo que le resta eficiencia al sistema y por lo tanto implica mayores costos.

### **5.2.2.3.- DISPOSICIÓN FINAL.**

La disposición final es uno de los aspectos de los sistemas de aseo urbano menos atendidos en el Ecuador. Si bien se acepta que la técnica del relleno sanitario permite disponer adecuadamente los residuos municipales, éstos no se han implementado en la mayoría de las ciudades ecuatorianas.

---

<sup>5</sup> Estudio sectorial de desechos sólidos OMS,OPS (2006)

En el país, predominan botaderos controlados o simplemente botaderos a cielo abierto, lo cual favorece la segregación informal y definitivamente atenta contra la salud y el ambiente. En esta cadena del ciclo de vida de los residuos sólidos se establecen fuertes relaciones de intereses económicos que muchas veces impiden implementar rellenos sanitarios debidamente adaptados para la realidad local.

Las ciudades de Guayaquil, Cuenca, Loja y Tulcán son casos de excepción por la operación de rellenos sanitarios. Cada relleno sanitario posee cargadores frontales, tractores de oruga y volquetes. Los rellenos sanitarios cuentan con celdas de seguridad para disponer residuos sólidos peligrosos. Sin embargo, estas celdas de seguridad no se utilizan en su plena capacidad debido a que los residuos peligrosos no llegan completamente allí.

De las dos principales ciudades del Ecuador, únicamente Guayaquil cuenta con un relleno sanitario pero sin monitoreo ambiental, mientras que Quito dispone de un botadero que se podría considerar semicontrolado (no se encauzan los percolados y tampoco se recoge el biogas).

En la sierra por su parte, lo que generalmente hacen los municipios es ubicar los botaderos en quebradas o barrancos, lo que imposibilita tapar la basura. En estos sitios también es muy común la presencia de humo por la quema de los residuos allí depositados.

### **5.2.3.- PROCESAMIENTO DE RECICLAJE DE SÓLIDOS**

#### **5.2.3.1.- RECICLADO DEL VIDRIO.**

El vidrio es un material que por sus características es 100% reciclable, es decir, que a partir de un envase de vidrio, se puede fabricar otro con las mismas características. Esta facilidad de reutilización abre un abanico de posibilidades para la gestión de la sociedad y de las administraciones afectadas por los altos costes de eliminación de los residuos.

Antes de entrar plenamente en el tema del reciclaje es conveniente repasar que es el vidrio:

El *vidrio* es una sustancia frágil, dura, refrigerante y, a la vez, mala conductora del calor y la electricidad. Su composición es simple. Está constituido principalmente por sílice, acompañado de caliza y otros componentes que le dan diferentes colores. Según su utilización se distingue el vidrio industrial y el vidrio doméstico.

Se entiende como *vidrio industrial* el vidrio que no es utilizado como envase para productos alimenticios (almacenamiento de productos químicos, biológicos, vidrio plano: ventanas, cristales blindados, fibra óptica, bombillas, etc.).

Se entiende como *vidrio doméstico* el que se emplea para almacenar productos alimenticios (conservas, vinos, yogures, etc.); aunque de una manera más generalizada, es el vidrio que el ciudadano deposita en los contenedores destinados a este fin (iglúes).

#### **5.2.3.2.- PROCESO DE RECICLADO DEL VIDRIO.**

El vidrio es un material 100% reciclable. No importa su color o su estado, todo tipo de vidrio puede ser reciclado un número infinito de veces, sin ocasionar ningún subproducto inutilizable o tóxico, y lo que es aun más importante, sin que el nuevo producto que surge del proceso tenga una calidad inferior con relación al original.

Recogida del vidrio depositado en los contenedores especiales, iglúes.

Traslado a las plantas de tratamiento situadas en zonas próximas a las fábricas.

- Allí se limpia el vidrio de cualquier impureza.
- Una vez limpio se lleva a un molino donde se tritura. El resultado es el calcín
- Convertido el calcín en materia prima, se traslada a las fábricas de envases de vidrio.
- El calcín se mezcla con caliza, arena, sosa, etc. y se funde a 1500 grados centígrados.
- Después de fundirse se homogeneiza hasta dar una masa en estado líquido: la gota de vidrio.

La práctica del reciclaje trae beneficios:

- 1.- Disminuye la cantidad de basura que se debe enterrar (por lo tanto, aumenta la vida útil de los rellenos sanitarios).
- 2.- Preserva los recursos naturales
- 3.- Economiza energía
- 4.- Minimiza la contaminación del aire y de las aguas.
- 5.- Genera empleos, mediante la creación de empresas recolectoras.

#### **5.2.3.3.- APLICACIONES DEL VIDRIO.**

Mediante una continua investigación, se han identificado otros mercados para los vidrios rotos. El vidrio se utiliza, o puede ser utilizado, en la fabricación de:

- Para asfalto con un porcentaje de vidrio triturado que se utiliza en las carreteras.
- Materiales de edificación y construcción, tales como ladrillos y tejas de arcilla, bloques, etc.; árido ligero para el hormigón y los plásticos; compuestos de polímeros de vidrio; foamglas para tablas de construcción y aislamiento.
- Pintura reflectante para señales viales (elaborada con pequeñas esferas de vidrio).
- Aislamiento de lana de vidrio.
- Postes para cables telefónicos y para vallas (mezclando vidrios rotos con polímeros plásticos).
- Enmiendas de suelo para mejorar el drenaje y la distribución de la humedad.
- Arena artificial para la restauración de playas.
- Fibra de vidrio.
- Abrasivos.
- Muchos otros materiales asociados con la industria de la construcción y la industria textil.

La contaminación por los colores es específica del vidrio, y el espacio de almacenamiento puede ser un problema mayor para el vidrio por la necesidad de separar los colores. En el reciclaje del vidrio, la concienciación es fundamental para mantener la calidad (es decir, eliminar la contaminación), lo cual contribuye a la preservación del medio ambiente. Debemos reconocer que sólo a través de un movimiento educativo tendente a fomentar en el ciudadano común el hábito y la disciplina suficiente para el manejo responsable de sus desechos, podremos tener esperanza de éxito.

#### **5.2.4.- PROCESAMIENTO DE RECICLAJE DEL PLÁSTICO.**

##### **5.2.4.1.- RECICLAJE DE PLÁSTICO.**

Los plásticos nos rodean en la vida diaria permanentemente. En las 24 horas de vida diaria, sea la actividad cualquiera que desempeñemos los plásticos están presentes.

De cada Kilogramo de residuos domiciliarios que se levanta en la ciudad y localidades urbanas, hay 100-120 gramos de plásticos mezclados y sucios de ellos el 40% -50% se pueden recuperar por separado, con una inversión relativamente pequeña y con mucho trabajo manual.

El 70%-80% del resto se puede recuperar en forma de plásticos mezclados y sucios mediante procesos que requieren, la industria del plástico recicla anualmente varios miles de millones de kilogramos de termoplásticos procedentes de los recortes y canales secundarios de moldeo de su proceso de fabricación. Esto se denomina re granulado, los recortes se recolectan y después se densifican o se trituran para mezclarlos con la resina virgen al comienzo del proceso. La importancia de este proceso radica en el hecho de que demuestra la reusabilidad de un material que de otra forma sería desechado.

Si bien existen más de cien tipos de plásticos, los más comunes son seis: el Polietileno Tereftalato (PET), el Polietileno de Alta Densidad (PEAD), el Cloruro de Polivinilo (PVC), el Polietileno de Baja Densidad (PEBD), el Polipropileno (PP) y el Poliestireno (PS).

Para su reciclaje se clasifican según sus características por lo cual su reciclaje generalmente, es por separado. Esta clasificación debe hacerse en el origen del desecho, tales como los hogares, centros educativos, centros de salud, oficinas, etc.

#### 5.2.4.2.- ETAPAS PARA RECICLAR EL PLÁSTICO.

- **Recolección:** Todo sistema de recolección diferenciada que se implemente descansa en un principio fundamental, que es la separación, en el hogar, de los residuos en dos grupos básicos: residuos orgánicos por un lado e inorgánicos por otro; en la bolsa de los residuos orgánicos irían los restos de comida, de jardín, y en la otra bolsa los metales, madera, plásticos, vidrio, aluminio. Estas dos bolsas se colocarán en la vía pública y serán recolectadas en forma diferenciada, permitiendo así que se encaucen hacia sus respectivas formas de tratamiento.
- **Centro de reciclado:** Aquí se reciben los residuos plásticos mixtos compactados en fardos que son almacenados a la intemperie. Existen limitaciones para el almacenamiento prolongado en estas condiciones, ya que la radiación ultravioleta puede afectar a la estructura del material, razón por la cual se aconseja no tener el material expuesto más de tres meses.
- **Clasificación:** Luego de la recepción se efectúa una clasificación de los productos por tipo de plástico y color. Si bien esto puede hacerse manualmente, se han desarrollado tecnologías de clasificación automática, que se están utilizando en países desarrollados. Este proceso se ve facilitado si existe una entrega diferenciada de este material, lo cual podría hacerse con el apoyo y promoción por parte de los municipios.

#### 5.2.4.3.- PROCESAMIENTO DE PLÁSTICO POR TIPOS.

El reciclaje implica procesar las basuras en componentes finitos para que cada componente pueda encajar en su propio espacio de mercado como materia prima; de la misma forma, para maximizar el valor de los plásticos, lo ideal es dividirlos lo máximo posible. Las tecnologías para separar los plásticos post – consumidor en sus componentes entran en una de las cuatro amplias categorías:

##### **Macro selección de componentes.**

Este concepto se relaciona con la separación, mediante métodos manuales o automatizados, de botellas enteras o trozos enteros.

La macro selección implica tomar los artículos desechados y separarlos en diferentes componentes, manipulando cada artículo individual. También permite la separación de un amplio número de polímeros que han sido identificados por medio de una codificación establecida por la Sociedad Industrial de Plástico (SPI) esta codificación asigna un número para siete categorías de polímeros:

- PET (polietileno tereftalato).
- PE–HD (polietileno de alta densidad)
- PVC (policloruro de vinilo)
- PE–LD (polietileno de baja densidad)
- PP (polipropileno)
- PS (poliestireno)
- Otros

Para el análisis teórico de la variable dependiente, podemos considerar los siguientes temas de marco teórico:

## **5.2.5.- MARCO LEGAL Y NORMAS VIGENTES DEL MANEJO Y DESTINO FINAL DE LOS DESPERDICIOS SÓLIDOS.**

### **5.2.5.1.- ANALISIS DEL MARCO JURÍDICO QUE REGULA EL SECTOR DE RESIDUOS SÓLIDOS.**

El marco jurídico del sector comprende un conjunto de normas de carácter general y específico que incluye desde la Constitución Política del Estado de 2008, las leyes generales y específicas, hasta los reglamentos que bajo decretos ejecutivos, acuerdos ministeriales u ordenanzas regulan la prestación de estos servicios en el nivel municipal. Adicionalmente, el Convenio de Basilea y la Agenda 21 se integran al marco jurídico que regula el sector.

Leyes y reglamentos que regulan el sector

1. Código de la Salud
2. Reglamento para el Manejo de Desecho Sólidos
3. Reglamento de Manejo de Desechos Sólidos en los Establecimientos de Salud de la República del Ecuador
4. Reglamento para el control sanitario de alimentos que se expendan en la vía pública
5. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo
6. Reglamento de Alimentos
7. Código Penal
8. Ley de Gestión Ambiental
9. Código de la Policía Marítima
10. Reglamento de Derechos por servicios prestados por la Dirección de la Marina Mercante y del litoral y Capitanías del Puerto de la República
11. Ley de Régimen Municipal
12. Ordenanzas municipales del país
13. Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental
14. Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo referente al Recurso Suelo
15. Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental en lo relativo al Recurso Agua
16. Reglamento que establece las normas de calidad del aire y sus métodos de medición
17. Ley de Aguas
18. Ley de Hidrocarburos
19. Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador
20. Ley de Minería
21. Reglamento Sustitutivo del Reglamento General de la Ley de Minería
22. Reglamento Ambiental para Actividades Mineras en la República del Ecuador
23. Reglamento de Seguridad Minera

Es importante distinguir la jerarquía que tienen estas normas, así:

- La Constitución Política de la República del Ecuador es la norma fundamental y de jerarquía superior a cualquier ley

- Se reconoce leyes orgánicas y ordinarias. De acuerdo al art. 142 de la Constitución Política de la República, serán leyes orgánicas:

### **5.2.6.- EL SECTOR SALUD Y LOS RESIDUOS SÓLIDOS.**

#### **5.2.6.1.- SALUD PÚBLICA.**

La calidad de gestión de los servicios de manejo de residuos determina el nivel de riesgo sanitario existente. La basura que no se puede recolectar se deposita sin ningún control en una gran variedad de lugares: quebradas, solares abandonados, ríos y por supuesto, en las mismas calles de la ciudad. Esto origina una amplia gama de problemas sanitarios que se traduce en un incremento de la prevalencia de ciertas enfermedades.

La disposición final de los residuos sólidos es el aspecto más grave, ya que no existen en el país rellenos sanitarios que cumplan con las normas técnicas específicas. Por lo tanto, todos los botaderos son focos tóxicos y de contaminación biológica.

Las principales enfermedades transmitidas por vectores y relacionadas con los residuos sólidos pueden observarse en el Cuadro N° 6

**Cuadro N° 6 - Enfermedades asociadas a residuos sólidos y transmitidas por vectores**

<b>AGENTE DE TRANSMISIÓN</b>	<b>FORMA DE DESARROLLO DE ENFERMEDADES</b>	<b>PRINCIPALES ENFERMEDADES</b>
Ratas	A través de mordisco, orina y heces.  A través de pulgas que viven en el cuerpo de la rata.	Peste bubónica  Tifus murino, leptospirosis
Moscas	A través de las alas, patas y cuerpo, a través de las heces y saliva	Fiebre tifoidea, salmonelosis, cólera, amebiasis, giardiasis
Mosquitos	A través de picazón del mosquito hembra.	Malaria, leishmaniasis, fiebre amarilla, dengue, filiarisis
Cucarachas	A través de las alas, patas y cuerpo, a través de las heces fecales	Fiebre tifoidea, cólera, giardiasis
Cerdos	Por ingestión de carne contaminada	Toxoplasmosis, triquinosis, teneasis
Aves	A través de las heces	Toxoplasmosis.

#### **5.2.6.2.- SALUD OCUPACIONAL.**

##### *Situación de los trabajadores informales*

Las personas más expuestas son los jornaleros que se encargan de la recolección de basura, ya que manipulan recipientes inadecuados para el almacenamiento de los residuos sólidos, utilizan equipo inapropiado, careciendo por lo regular de ropa de trabajo, guantes y calzado de seguridad.

En esta misma situación se encuentran los segregadores de basura para reciclaje, también conocidos en Ecuador como “minadores o chamberos”, que llevan a cabo su actividad de separación y selección de materiales en las peores condiciones y sin la mínima protección, debido a lo cual presentan incidencias altas de lesiones de la piel, especialmente en manos y pies, trastornos musculares, heridas e incluso la muerte por aplastamiento.

### ***Situación de los trabajadores de recolección***

El personal por lo general no ha recibido las vacunas necesarias para completar las medidas de prevención. Únicamente en las 6 ciudades que cuentan con recolección diferenciada de residuos infecciosos se ha vacunado al personal directamente encargado del programa, en total 40 en todo el país. Por otro lado, existe una alta rotación de los trabajadores, lo que sirve de excusa para no establecer programas de medicina preventiva y capacitación.

En Quito han sido vacunados para tétanos y difteria y se les realiza el control anual de medicina preventiva.

### **5.2.6.3.- ACCIDENTES Y DESASTRES.**

La disposición no apropiada de los residuos municipales en botaderos, ya sean oficiales o clandestinos, como sucede en gran parte de las ciudades del país, acarrea varios y graves riesgos tanto para el personal municipal de recolección como para minadores y las personas que habitan en las inmediaciones del lugar. Los accidentes pueden suceder debido a deslizamientos de tierra y residuos mal ubicados, formación de burbujas de metano derivado de la descomposición orgánica, cortaduras y heridas, entre otros.

Otro problema que existe en el país es la presencia de botaderos clandestinos creados en cualquier lugar de las ciudades, como es el caso de las quebradas y otros espacios abiertos para depósito de escombros. El taponamiento de cauces naturales de agua que se deriva de arrojar los escombros a las quebradas ocasiona desastres como inundaciones y deslaves que pueden provocar daños materiales cuantiosos y pérdidas humanas. Tal es el caso de ciudades con topografía montañosa, en las que quebradas han sido convertidas en botaderos de escombros y botaderos clandestinos de basura, pese a existir botaderos oficiales

## **6.- HIPÓTESIS.**

### **6.1.- HIPÓTESIS GENERAL.**

Las comercializadoras de desechos sólidos en la ciudad de Riobamba generan problemas sociales y no tienen una rentabilidad económica, acorde al tiempo utilizado en esta actividad.

### **6.2.- HIPÓTESIS ESPECÍFICAS.**

#### **6.2.1.- HIPÓTESIS 1.**

Las comercializadoras de desechos sólidos en la ciudad de Riobamba generan riesgos sanitarios en el entorno de su ubicación.

#### **6.2.2.- HIPÓTESIS 2.**

El almacenamiento de desechos sólidos en las comercializadoras, de la ciudad de Riobamba, producen daños ambientales como contaminación del agua, aire y suelo.

#### **6.2.3.- HIPÓTESIS 3.**

Las comercializadoras de desechos sólidos de la ciudad de Riobamba no tienen una rentabilidad económica acorde al tiempo dedicado a esta actividad.

#### **6.2.4.- HIPÓTESIS 4.**

Las cantidades de desechos sólidos comercializados en la ciudad de Riobamba no permiten su industrialización.

## 7.- OPERACIONALIZACIÓN DE HIPÓTESIS.

### 7.1.- HIPÓTESIS 1

Categoría	Concepto	Variable	indicador	Índice	Técnica
comercializadoras de desechos sólidos	Recolectoras de desechos sólidos hasta obtener un lote comerciable a las industrias que utilizan estos materiales	Cantidades y tipos de desechos reciclables	Ton/mes	% de desperdicios	Encuesta y cuestionario estructurado
		Precios del mercado	\$/ton.	Inflación	
		Riesgos en su manipulación	Alto riesgo de manipulaciones	De accidentes	

### 7.2.- HIPÓTESIS 2.

Categoría	Concepto	Variable	indicador	Índice	Técnica
Impactos socio-económicos	Variación notable en el desarrollo sustentable de una población, esto en los campos social, económico y ambiental.	Puestos de trabajo	Directos e indirectos	% de utilización de desperdicios	Encuesta y valoración proyectadas así como políticas de control estructuradas
		Ingresos	Utilidad	Rentabilidad	
		Aspectos ambientales	Evaluación de aspectos ambientales	Impacto ambiental y su control	

## 8.- METODOLOGIA.

### 8.1.- TIPO DE INVESTIGACIÓN.-

La investigación que se aplica para el presente tema, es del tipo Descriptivo, porque describe el comportamiento de la variable, cantidad de desechos sólidos generados en una población en función del nivel de desarrollo de esta.

Es también del tipo correlacional, puesto que nos permite indicar la relación existente entre las comercializadoras y los impactos socio económico, así como la aplicación de la ciencia con sus últimas investigaciones y aplicación de nueva tecnología al implementar procesos de reciclaje de estos desechos sólidos.

### 8.2.- Diseño de investigación.-

Por la naturaleza del presente estudio es de investigación aplicada y de campo por se aplicara a los sujetos involucrados en este proceso de reciclado de desechos sólidos, en un determinado contexto (medio geográfico).

Por el alcance la investigación propuesta es de acción-reflexión-acción, por acción directa del investigador, reflexión por el análisis estadísticos y sus resultados para determinar la factibilidad de industrializar este reciclado, y se termina con una capacidad propositiva de fomentar este tipo de trabajo para aprovechar su rentabilidad y dar fuentes de trabajo dignas de trabajadores protegidos por las leyes vigentes en el Ecuador.

**8.3.- POBLACIÓN.-** En la ciudad de Riobamba existe tres comercializadoras a saber:

- Comercializadora Garrapín que tiene 6 trabajadores.
- Comercializadora el Verjel con 12 trabajadores.
- Comercializadora Don Pepe con 8 trabajadores.

Por lo tanto la población está constituido por 24 trabajadores, es decir que se aplicara a todos los instrumentos para la recolección y análisis de datos.

**8.4.- MUESTRA.**

Es igual a la población objeto de la investigación, es decir con 24 trabajadores.

**8.5.- MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN.**

El método que se utilizara para el desarrollo de la investigación es el científico por que permitirá analizar la información estructurada por varios autores mismos que servirán de sustento al problema de investigación propuesto.

**TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Esta investigación es proyectiva, porque intenta proponer soluciones a una situación determinada, que implica explorar, describir, explicar, proponer alternativas de cambio, más no necesariamente ejecutar la propuesta.

En cuanto a la metodología que se utilizó en el presente trabajo, se señala que consiste en una investigación de acción participativa, documental y de campo, es decir “el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo, de trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos

**DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.**

Para elaborar el presente trabajo, en primer lugar, se seleccionó el tema de la investigación, luego, se procedió a diseñar la estructura tentativa del trabajo.

Seguidamente, se inició la búsqueda minuciosa de material impreso relacionado con la investigación, en libros, revistas, periódicos, documentos y fuentes electrónicas.

**8.6.- TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

La técnica es la encuesta, estructurado con preguntas cerradas, se diseñarán, validarán, 24 encuestas a los empleados de las tres comercializadoras.

## **DISEÑO DE ENCUESTAS.**

Estarán dirigidos hacia los dueños de las comercializadoras, empleados, así como los que los venden y clientes de estos desperdicios sólidos.

### **8.7.- TÉCNICAS DE PROCEDIMIENTOS PARA EL ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Revisión crítica de información recogida

Repetición de la recolección en caso de fallas

Tabulación de los resultados

Interpretación de los resultados considerando del mayor al menor porcentaje

Análisis de resultados estadístico, buscando tendencias o relaciones fundamentales según los objetivos e hipótesis

Interpretación de los resultados con el apoyo del marco teórico

Comprobación de hipótesis: para verificar la estadística

Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

### **9.- RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS.**

EL investigador como protagonista, la población participante en la investigación y los recursos económicos.

Los costos económicos que demande la presente investigación será con fondos propios del investigador.

#### **9.1.- RECURSOS HUMANOS.**

<b>1 investigador</b>	
<b>24 trabajadores</b>	
<b>1 tutor</b>	
<b>2 encuestadores</b>	

Total:

#### **9.2.- RECURSOS FINANCIEROS.**

##### **9.2.1.-INGRESOS**

Los ingresos serán autofinanciados por el investigador

##### **9.2.2.- EGRESOS.**

Presupuesto.

Ítem	Actividades	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	libros de reciclados	2	25	50

2	Copias de normas	150	0.03	4.50
3	Copias y anillados del proyecto de tesis	1	3	3
4	encuestadores	2	25	50
5	refrigerios	4 u	1.25	5
6	Internet	50 h	0.30	15
7	Impresión	300 hojas	0.04	12
8	Permisos de trabajo	5 \$/h	20	100
Total				234.50

## 10.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

Id.	Nombre de tarea	Comienzo	Fin	Duración	Feb 2010		Mar 2010				Abr 2010				May 2010								
					7/2	14/2	21/2	28/2	7/3	14/3	21/3	28/3	4/4	11/4	18/4	25/4	2/5	9/5	16/5	23/5	30/5		
1	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19/01/2010	15/02/2010	4s	■																		
2	JUSTIFICACIÓN	15/02/2010	22/02/2010	1,2s	■																		
3	OBJETIVOS	22/02/2010	24/02/2010	,6s	■																		
4	FUNDAMENTACION TEORICA	25/02/2010	25/03/2010	4,2s	■																		
5	HIPOTESIS	25/03/2010	26/03/2010	,4s	■																		
6	METODOLOGIA	29/03/2010	20/04/2010	3,4s	■																		
7	PROCESAMIENTO DE INFORMACION	15/04/2010	30/04/2010	2,4s	■																		
8	REDACCION DE INFORME FINAL	03/05/2010	07/05/2010	1s	■																		
9	DEFENSA PRIVADA	10/05/2010	10/05/2010	,2s	■																		
10	EMPASTADO DE TESIS	10/05/2010	14/05/2010	1s	■																		
11	DEFENSA PUBLICA	17/05/2010	21/05/2010	1s	■																		

## 11.- ESQUEMA DE LA TESIS.

### 11.1.- MARCO TEORICO.

Pasando el filtro de la investigación de literatura existente se debe seleccionar, lo que realmente se va aplicar en la presente investigación y que sea práctica sin perdernos en la globalización del problema, sino en la particularización de la solución del problema local y su posible puesta en marcha, sin perdernos en la participación de todo el organismo burocrático del país.

El factor principal que da lugar a la decisión de fabricación de un nuevo producto, o a la expansión o modernización de las condiciones presentes, es generalmente de tipo económico y suele ir acompañado de esta pregunta: ¿Cuáles serán las utilidades de esta inversión?. El presente estudio dará los costos de pre construcción estimados, basados en un diseño preliminar de la planta para la fabricación del producto, para que sea posible llegar a una decisión con bases firmes. Este análisis de diseño de planta preliminar incluye:

- Proceso de fabricación.
- Selección del equipo y materiales del proceso.
- Distribución de planta y consideraciones en cuanto a la localización.
- Costo de fabricación.

El diseño de planta detallado comprende la siguiente secuencia de pasos:

- Ubicación de la planta.
- Diseño del producto: Características y atributos del producto.
- Diseño del proceso: Etapas del proceso, materias primas, productos intermedios, subproductos, residuos y productos finales.
- Diagrama de flujo del proceso.
- Fijar el número de unidades de cada máquina y tipo de equipo necesarios para fabricar cada producto en función del volumen de ventas..

### **Diseño del Equipo**

Trituradora de cuchillas Está diseñada específicamente para soportar una gran carga de materiales para su triturado. El cuerpo de la maquinaria está fabricado en hierro y acero reforzado. Su motor, con cuchillas de acero, se encuentra protegido contra partículas de polvo, puede triturar toda clase de materiales de plástico. Las cuchillas de esta trituradora, funcionan de manera similar a tijeras haciendo simple el triturado, sin la necesidad de pulverizar ni de utilizar calor. Las dos bocas de alimentación de material, se encuentran convenientemente ubicadas para una fácil disposición del material a pulverizar

Prensa Hidráulica Ocupa un amplio campo de la industria de la transformación, esto se debe a las múltiples posibilidades de reglajes que ofrece el mando electrohidráulico, ya que se puede adaptar la máquina al proceso de transformación, a las características del material y a su configuración

Se complementará con la selección de:

- 1. Proceso de fabricación.
- 2. Selección del equipo y materiales del proceso.
- 3. Distribución de planta y consideraciones en cuanto a la localización.
- 4. Costo de fabricación.

### **11.3.- EXPOSICIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.**

### **11.4.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

### **11.5.- PROPUESTA ALTERNATIVA.**

## ENCUESTA DIRIGIDA A LOS COMERCIALIZADORES Y EMPLEADOS DE MATERIAL A RECICLAR

La Universidad Nacional de Chimborazo está realizando un proyecto para determinar el comportamiento de los residuos sólidos en la ciudad por lo que solicita a usted sr (a) \_\_\_\_\_ responder marcando con una “X” las siguientes preguntas.

### 1.- Cuáles son los materiales a reciclar, más representativo de su comercializadora?

Papel y cartón  Plástico  Vidrio  Metal  Cacho

### 2.- ¿Por mes cuanto reúne y a qué precio?

Papel y cartón <input type="checkbox"/>	Precio (\$/Kg) <input type="text"/>	Cantidad (Ton) <input type="text"/>
Plástico <input type="checkbox"/>	Precio (\$/Kg) <input type="text"/>	Cantidad (Ton) <input type="text"/>
Vidrio <input type="checkbox"/>	Precio (\$/Kg) <input type="text"/>	Cantidad (Ton) <input type="text"/>
Metal <input type="checkbox"/>	Precio (\$/Kg) <input type="text"/>	Cantidad (Ton) <input type="text"/>
Caucho <input type="checkbox"/>	Precio (\$/Kg) <input type="text"/>	Cantidad (Ton) <input type="text"/>

### 3.- ¿Hacia dónde van los productos comercializados?

Papel y cartón <input type="checkbox"/>	Ciudad(es) <input type="text"/>
Plástico <input type="checkbox"/>	Ciudad(es) <input type="text"/>
Vidrio <input type="checkbox"/>	Ciudad(es) <input type="text"/>
Metal <input type="checkbox"/>	Ciudad(es) <input type="text"/>
Caucho <input type="checkbox"/>	Ciudad(es) <input type="text"/>

### 4.- ¿Cuántas personas laboran en la comercializadora?

1-5  6-10  11-20

### 5.- ¿Qué peligros son los más frecuentes de dicha actividad?

Enfermedades

Accidentes

**6.- ¿Ha tenido accidentes laborales en el proceso de acopio de productos reciclables?**

Sí

No

**7.- ¿Durante la compra y almacenamiento del material a reciclar se considera alguna normativa para evitar la contaminación del Medio Ambiente?**

Sí

No

**8.- Tiene Registro único de Contribuyente (Ruc)**

Sí

No

**9.- Existe presencia de Roedores**

Sí

No

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

## ENCUESTA DIRIGIDA A LAS EMPRESAS PRODUCTORAS

La Universidad Nacional de Chimborazo está realizando un proyecto para determinar el comportamiento de los residuos sólidos en la ciudad por lo que solicita a usted Sr.

(a).....Como representante de la Empresa  
..... responder las siguientes preguntas:

1. ¿Qué producto elabora su empresa?

---

2.- ¿Qué producción tiene mensualmente?

3. ¿Compra material reciclable para utilizar en su proceso productivo?

Sí  No

4. ¿Qué tipo de residuo sólido compra?

---

5. ¿En qué porcentaje utiliza dicha materia prima o residuo sólido en la elaboración de su producto?

---

NOTA: Se define como residuo sólido a los materiales tales como: cartón, papel, Plástico, vidrio entre los más importantes.

**GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**



## **GLOSARIO DE TÉRMINOS:**

**LLUVIA ÁCIDA.-** Es la lluvia con un PH ácido como consecuencia de la dilución de ciertos gases en la humedad que poseen las nubes, por lo general son derivados del azufre (SO<sub>2</sub>), nitrógeno (NH<sub>3</sub>), lluvias que están produciendo impactos ambientales grandes y pérdidas económicas.

**DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.-** Pronunciamento por parte de la autoridad competente en relación con los efectos que el proyecto en cuestión puede producir sobre el medio ambiente y en consecuencia, la autorización o denegación del mismo. Es trámite final en relación con la evaluación del impacto ambiental.

**RECICLAJE.-** Actividad mediante la cual se puede obtener un nuevo producto a través de otro ya utilizado, o el alargamiento de la vida útil de ciertos productos.

**CHATARRA.-** Se emplea para designar a los residuos de bienes y equipos construidos principalmente por metal sean ferrosos o no ferrosos.

**PROCESO.-** Se define como conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

**MEDIO AMBIENTE.-** Entorno en el cuál una organización opera, incluyéndose el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

**ASPECTO AMBIENTAL.-** Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.

**IMPACTO AMBIENTAL.-** Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.

**RIESGO.-** Combinación de la probabilidad de que ocurra un (os) evento(s) o exposición(es) peligrosos, y la severidad de la lesión o enfermedad que puede ser causada por el(los) evento(s) o exposición(es).

**VALORACIÓN DEL RIESGO.-** Proceso de evaluar el (los) riesgo(s) que surgen de un(os) peligro(s), teniendo en cuenta la suficiencia de los controles existentes, y de decidir si el (los) riesgo(s) es (son) aceptables o no.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN.**

**INSTITUTO DE POSGRADO.**

**TEMA: DETERMINACIÓN DE PROCESOS PARA INDUSTRIALIZACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS, VIDRIO Y PLASTICO EN EL CANTÓN RIOBAMBA, MAPA DE RIESGOS SOCIALES.**

**Realizado por: Ing. Homero Roberto Huacho Guamán**

**2015**

## **INTRODUCCIÓN**

Pasando el filtro de la investigación de literatura existente se debe seleccionar, lo que realmente se va aplicar en la presente investigación y que sea práctica sin perdernos en la globalización del problema, sino en la particularización de la solución del problema local y su posible puesta en marcha.

El factor principal que da lugar a la decisión de fabricación de un nuevo producto, o a la expansión o modernización de las condiciones presentes, es generalmente de tipo económico financiero y suele ir acompañado de esta pregunta: ¿Cuáles serán las utilidades de esta inversión?. El presente estudio dará los costos de pre construcción estimados, basados en un diseño preliminar de la planta para la fabricación del producto, para que sea posible llegar a una decisión con bases firmes. Este análisis de diseño de planta preliminar incluye:

Estudio del mercado:

- Análisis de la demanda local.
- Análisis de la oferta local

Ingeniería de Procesos.

- Diseño del proceso: Etapas, materias primas y productos finales.
- Diagrama de flujo del procesos de fabricación.
- Costo de fabricación.
- Selección del equipo y materiales del proceso.
- Distribución de planta y consideraciones en cuanto a la localización.

### **1. FUNDAMENTACIÓN SOCIAL POLÍTICA Y LEGAL**

De acuerdo a los resultados obtenidos, se determinó que existe problemas del tipo social y laboral, porque no se cumple cierta normativa técnica legal, como es tener animales domésticos dentro del área de recolección de desechos sólidos no contemplar las

condiciones mínimas de seguridad en el trabajo, por otro lado estamos se debe aprovechar las condiciones políticas del Gobierno actual, que está promoviendo el desarrollo de pequeñas y medianas industrias a través del MIES apoyando emprendimientos productivos, la facilidad de préstamos que ofrece el Banco del Estado, el apoyo para capacitación de la mano de obra que ofrece el SECAP, en la parte de funcionalidad legal por parte del Ministerio de Industrias en la conformación de empresas y la incorporación a la parte tributaria con el SRI.

## **2. ANTECEDENTES**

El desarrollo de la industria ha sido en forma inconsciente referente al medio ambiente, tan solo importaba la rentabilidad económica, puesto que los desperdicios generados dentro de la producción han sido absorbido por el incremento de precio, al inicio por ser productos nuevos y novedosos, el ciudadano pagaba, pero la competencia y técnicas de optimización de producción hace que aparezca la posibilidad de reciclar, reusar y reducir los productos que se los consideraba desperdicios en los procesos de fabricación, pero que pasaba con los productos ya utilizados, como son los envases de bebidas, cosméticos, aceites etc. Que son los productos que por su cantidad y características químicas como el no ser biodegradable, se convierten en los principales elementos contaminantes del suelo y agua, como son los plásticos y vidrio que a través del tiempo no se degrada ni aporta en nada al equilibrio ecológico y siendo el principal problema para los municipios de cada ciudad.

El Ecuador tiene el recurso natural llamado Petróleo, materia prima para elaborar todo material sintético, entre ellos los polímeros de diferente composición que son materia prima para la elaboración de diferentes productos (1200) (ASEPLAS, 2010) , siendo una gran parte la producción de envases plásticos para transportar, conservar los diferentes alimentos, aceites etc. Es decir que el Ecuador importa toda la materia prima, tal es el caso tenemos datos de importación dados por el Banco Central del Ecuador 37729,79 toneladas en el año 2008 (número de partida de PET: 3907609000)

### **3. ESTUDIO DE MERCADO**

El estudio de mercado involucra la determinación de la oferta y demanda, complementada con datos de importación y exportación, pero debemos indicar que en nuestro caso se refiere solamente al nicho de mercado correspondiente a Riobamba, motivo de la presente investigación y exclusivamente de los desperdicios sólidos como el plástico y vidrio.

### **4. DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA LOCAL.**

En el caso del plástico existen dos empresas que utilizan estos materiales reciclados en porcentajes diferentes y bajos (6% y 15 %), que equivale 11,4 toneladas.

En el caso del vidrio existe una industria que utiliza este material y que lo hace para consumo propio (como material aislante para hornos), lo que indica que tiene sus proveedores que cubren su producción, que es de 15 toneladas mensual.

En la ciudad existen cuatro empresas que ofertan pellet al exterior, según funcionarios de Reciplásticos, esta empresa compra la tonelada de botellas post consumo en \$250. Cuando el material solo pasa por el proceso de molienda el precio de venta es de \$400 y cuando el material pasa por todos los procesos, es decir proceso de molienda, lavado y secado el precio que alcanza es de \$520. La empresa exporta toda su producción, a países como: Estados Unidos y China.

### **5. DETERMINACIÓN DE LA OFERTA LOCAL.**

Según los datos investigados tenemos:

- 51 toneladas mensual de plástico
- 43 toneladas de vidrio.

Cabe indicar que adicional a estas cantidades se debe considerar:

- El 20 % de residuos rurales no se recoge, es decir 0,20X30 toneladas/día= 6 Tn/día de esta cantidad el 3,2 % es de plástico y el 12,5 % es de vidrio, (GADM., 2015) lo

que equivale a 5,76 Ton/mes y 22,5 Ton/mes, es decir que la oferta quedaría de la siguiente forma:

- 51 Ton/mes + 5,76 ton/mes = 56,76 Ton/mes
- 43 Ton/mes + 22,5 Ton/mes = 65,5 Ton/mes

## 6. DETERMINACIÓN DE LA RENTABILIDAD

En condiciones actuales: los precios son de materiales reciclables pero sin recibir ningún tratamiento, es netamente post utilización y desechado.

### Cuadro N° 1.

Determinación de Rentabilidad y utilidad.

MATERIALES	PRECIO (\$/Ton)	CANTIDAD (Ton)	VENTA (%/Ton)	RENTABILIDAD (%)	UTILIDAD (\$/Ton)	UTILIDAD (\$/MES)
PAPEL Y CARTON	275,00	88	350	27,27	75,00	6600
PLASTICO	110,00	51	250	127,27	140,00	7140
VIDRIO	175,00	43	280	60,00	105,00	4515
METAL	220,00	120	350	59,09	130,00	15600
CAUCHO	250,00	2	350	40,00	100,00	200

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** Autor

Considerando los precios de compra del plástico hecho un pequeño tratamiento, esto es escogido, molido y lavado, que es de 400 \$/Ton.

Para el vidrio, solamente molido tenemos que el valor 320 \$/Ton, tenemos el siguiente cuadro de Rentabilidad.

### Cuadro N° 2.

Determinación de Rentabilidad y utilidad en condiciones Mejoradas

MATERIALES	PRECIO (\$/Ton)	CANTIDAD (Ton)	VENTA (%/Ton)	RENTABILIDAD (%)	UTILIDAD (\$/Ton)	UTILIDAD (\$/MES)
PAPEL Y CARTON	275,00	88	350	27,27	75,00	6600
PLASTICO	110,00	51	400	263,64	290,00	14790
VIDRIO	175,00	43	320	82,86	145,00	6235
METAL	220,00	120	350	59,09	130,00	15600
CAUCHO	250,00	2	350	40,00	100,00	200

**Fuente:** Investigación de campo

**Elaborado por:** Autor

Como se puede observar en ambas situaciones, el plástico y el vidrio presentan las mayores rentabilidades y utilidades brutas.

Para su evaluación encontramos: VAN, TIR, período de recuperación, Índice de Rentabilidad, Relación costo beneficio, como se indica los cuadros N° 3,4.

**CÁLCULO DEL FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO**

(EN DÓLARES)

Cuadro N° 3												
	AÑOS	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RUBROS												
+ VENTAS			244.800	257.187	270.201	283.873	298.237	313.327	329.182	345.838	363.338	381.723
+ VALOR SALVAMENTO												62.750
- COSTOS DE PRODUCCIÓN			111.098,4	113.621,3	116.206,3	118.855,1	121.569,2	124.350,4	127.200,4	130.121,0	133.114,0	136.181,2
- COSTOS ADMINISTRACIÓN			12.360,9	12.732,2	13.114,7	13.508,7	13.914,5	14.332,5	14.763,1	15.206,6	15.663,5	16.134,1
- COSTOS DE VENTAS			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
- COSTOS FINANCIEROS			6.966,0	6.192,0	5.418,0	4.644,0	3.870,0	3.096,0	2.322,0	1.548,0	774,0	
- AMORTIZAC. ACTIVOS DIFERIDOS (5 AÑOS)			2.402,4	2.402,4	2.402,4	2.402,4	2.402,4					
= UTILIDAD ANTES DE REP.UT.e IMP			111.972	122.239	133.059	144.463	156.481	171.548	184.896	198.963	213.786	292.157
- REPARTO DE UTILIDADES			16.796	18.336	19.959	21.669	23.472	25.732	27.734	29.844	32.068	43.824
= UTILIDAD ANTES DE IMPUESTO			95.176	103.903	113.100	122.793	133.008	145.816	157.162	169.118	181.718	248.334
- IMPUESTO			19.035	20.781	22.620	24.559	26.602	29.163	31.432	33.824	36.344	49.667
= UTILIDAD NETA			76.141	83.123	90.480	98.235	106.407	116.653	125.729	135.295	145.375	198.667
+ DEPRECIACIONES			4.343	4.343	4.343	4.343	4.343	4.343	4.343	4.343	4.343	4.343
+ AMORTIZACIÓN ACT.NOMINAL			2.402,4	2.402,4	2.402,4	2.402,4	2.402,4					
- INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS		(106.680)										
- INVERSIÓN EN ACTIVOS NOMINALES		(12.012)										
- INVERSIÓN CAPITAL DE TRABAJO			(3.900)									
+ RECUPER. CAPITAL DE TRABAJO												9.638
+ PRESTAMO		64.500										
- AMORTIZACION PRESTAMO			(6.450)	(6.450)	(6.450)	(6.450)	(6.450)	(6.450)	(6.450)	(6.450)	(6.450)	(6.450)
<b>FLUJO DE CAJA</b>		<b>(54.192)</b>	<b>72.537</b>	<b>83.418</b>	<b>90.776</b>	<b>98.530</b>	<b>106.702</b>	<b>114.546</b>	<b>123.622</b>	<b>133.188</b>	<b>143.268</b>	<b>206.198</b>
<b>TIR :</b>			<b>145,91%</b>									
<b>VAN:</b>			<b>420.696</b>									
<b>PERIODO DE RECUPERACION (AÑOS)</b>			<b>0,69</b>	<b>AÑOS</b>								
<b>RELACION COSTO/BENEFICIO.</b>			<b>1,78</b>									

CALCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO (TIR)						
(DÓLARES)						
145,908%						
CUADRO No.	N° 4					
AÑOS	AÑOS FUNCIO	FLUJO NETO	FN. ACTUALIZ			
0						
2010	0	(54.192,0)	(54.192,0)	100,0%	1	
2011	1	72.536,6	29.497,5	245,9%	0,40665672	
2012	2	83.417,9	13.794,8	604,7%	0,16536969	
2013	3	90.775,6	6.104,5	1487,0%	0,06724869	
2014	4	98.529,9	2.694,5	3656,7%	0,02734713	
2015	5	106.702,2	1.186,6	8992,1%	0,0111209	
2016	6	114.546,0	518,0	22112,2%	0,00452239	
2017	7	123.622,5	227,3	54375,6%	0,00183906	
2018	8	133.187,7	99,6	133713,8%	0,00074787	
2019	9	143.267,7	43,6	328812,6%	0,00030412	
2020	10	206.198,1	25,5	808575,3%	0,00012367	
		SUMATORIA =	0			
Fuente: Cuadro N°3						
Elaboración: Autor						

## 7. INGENIERÍA DEL PROCESO

### 7.1 ANALISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO 1

#### 7.1.1 Descripción e Interpretación del Proceso Productivo de la Lana de Vidrio.

- **Recepción de la Materia Prima**

La materia prima que se necesita para la producción de lana de vidrio es el vidrio reciclado (en su mayoría botellas). El material es comprado directamente de las personas que se dedican a la actividad de reciclado de materiales en la ciudad.

**Figura:** Materia Prima (Botellas de Vidrio)



**Fuente:** Comercializadoras

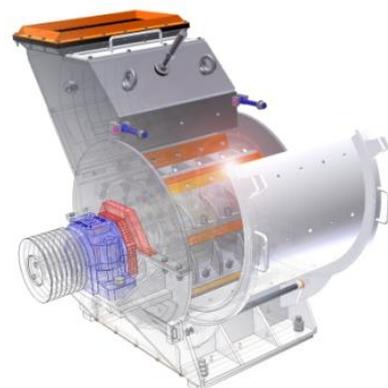
- **Preparación de la Materia Prima**

En esta etapa del proceso productivo se realiza el separado de impurezas tales como corchos, tapas y plásticos, para su posterior triturado y cribado del vidrio.

**Figura N° 7.2.** Desperdicios



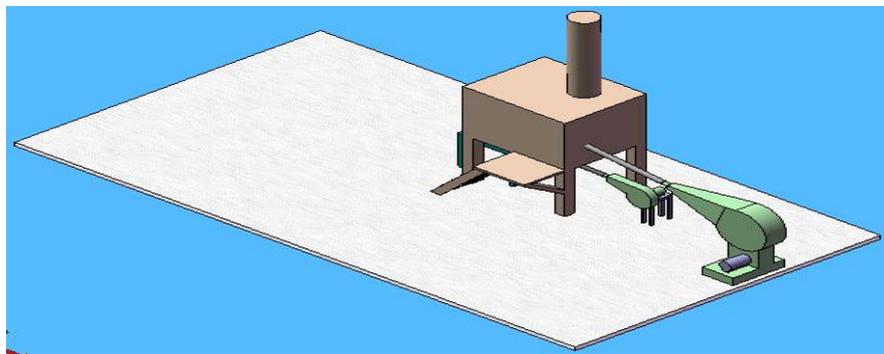
**Figura 7.3.** Molino



- **Fundición del Vidrio**

Mediante el aumento de la temperatura se transforma el vidrio de estado sólido a estado líquido. Con el uso de un cubilote y un quemador para el combustible. El combustible se almacena en un tanque ubicado sobre la loza de los baños y cae por gravedad hacia el ventilador que pulveriza el mismo y emite la combustión del vidrio, con ayuda del ladrillo refractario del cubilote.

**Figura N° 7.4.** Sistema Quemador- Horno



**Figura N° 7.5.** Fundición del vidrio



- **Fibrado del Vidrio**

Esta es la etapa más importante porque de ella depende la calidad de la lana de vidrio, la misma que se genera al dejar caer el vidrio fundido en el disco de centrifugado, que gira a gran velocidad produciendo la fibra de vidrio. Esta mesa está compuesta por un motor

de 10 HP. Además se utiliza un ventilador pequeño con motor de 3 HP para el soplado de la lana y de un sistema de enfriamiento cerrado de refrigeración utilizando agua.

**Figura 7.6:** Centrifugadora



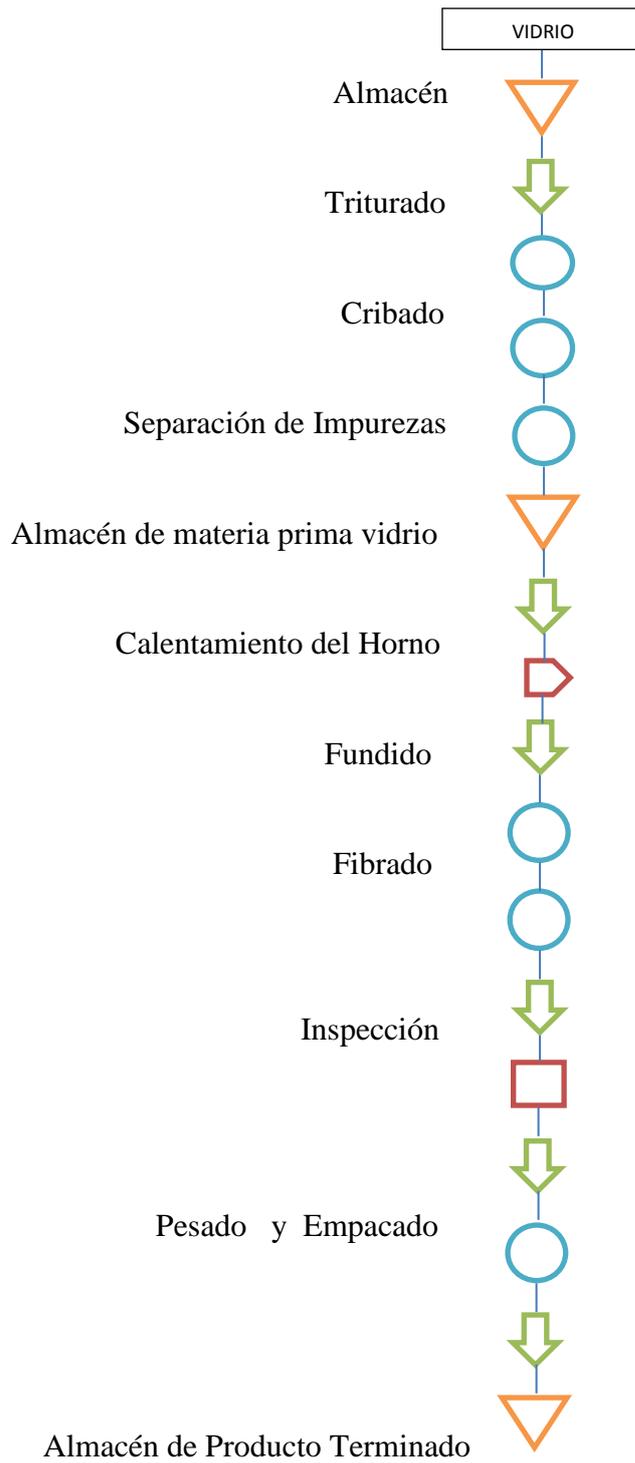
- **Almacenamiento del Producto Terminado**

Una vez que la lana sale del fibrado, el operario se encarga de ubicarla en el área de almacenaje, evitando la acumulación excesiva de la misma. Después se empaca en fundas de 20 Kg siendo esta su forma comercial.

**Figura 7.6.** Producto Terminado



### Diagrama de Flujo del Proceso Productivo de Lana de Vidrio:



Elaborado por: Autor

### Diagrama de Operaciones del Proceso de Lana de Vidrio.

OPERACIÓN :			Estudio No. 1	Hoja No. 1	
FABRICACIÓN DE LANA DE VIDRIO					
Operario:	ANALISTA:		Método		
Maquina:	Roberto Huacho		Actual:	Propuesto:	
Empieza en el área de recepción.			Fecha: 2012 -06 -15		
Termina en almacén de Producto Terminado			EQUIVALENCIAS		
Dis (m)	T (min)	Símbolos	Descripción del Proceso		
	472	○ → □ D ▽ <sup>1</sup>	Recepción de Materia Prima		
12	5	○ → □ D ▽ <sup>1</sup>	Transporte al área de triturado (Carga Inicial).		
	123	○ <sup>1,2,3</sup> → □ D ▽ <sup>2</sup>	Triturado y Cribado del Vidrio, Separado de impurezas y almacenaje de Vidrio molido.		
7.5	301	○ → □ D ▽ <sup>1</sup>	Transporte a Almacén de Materia Prima. Esperar tiempo de calentamiento del Horno a temperatura de fusión (1500 C).		
14	2365	○ <sup>4,5</sup> → □ D ▽ <sup>3</sup>	Transporte a horno. Fundido del vidrio. Fibrado del vidrio fundido y Transportes a almacén de Producto Fibrado.		
	30	○ → □ D ▽ <sup>4</sup>	Verificar Calidad de Lana de Vidrio.		
22	246	○ <sup>5,6</sup> → □ D ▽ <sup>1</sup>	Transporte al área de Empaque. Pesado y Empacado de la Lana de Vidrio, Transporte a Almacén de Producto Terminado.		
	82	○ → □ D ▽ <sup>3</sup>	Almacenar.		

Fuente: Propia

## Resumen del Diagrama de Proceso

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	CANTIDAD
Operación		6
Transporte		6
Inspección		1
Demora		1
Almacenaje		3

Fuente: Propia

Total distancia recorrida: metros	55.5
Total tiempo empleado: minutos	36.24

Fuente: Propia

### 7.1.2 ANALISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO 2

Descripción e Interpretación del Proceso Productivo de Pelletizado de PET.

- Recepción de la Materia Prima

Este proceso es general para los polímeros termoestables (los que se pueden reciclar) para ello se ha determinado que la materia prima es plástico post consumo de tipo PET, de domicilios, empresas, industrias, etc. Este material previamente inspeccionado se compra a las personas que se dedican a la actividad de reciclado de materiales en la ciudad y se receipta en la planta industrial.

**Figura 7.7:** Botellas plásticas



### **Preparación de la Materia Prima**

Antes de comprar el material se inspecciona cuidadosamente para verificar que el polímero sea PET, para ello se somete al fuego y observamos las siguientes características:

PRUEBA DE LA COMBUSTIÓN	OBSERVACIONES
<b>Comportamiento a la combustión</b>	Arde con mediana dificultad
<b>Propagación de llama</b>	Mantiene la llama
<b>Comportamiento al quemarlo</b>	Gotea
<b>Color de la llama</b>	Amarillo anaranjado tiznado
<b>Olor al quemarlo</b>	Aromático dulce

**Fuente:** Propia

Una vez recibido el material se procede a la separación de impurezas tales como etiquetas, accesorios de otro tipo de plástico y tapas.

El material contaminado con grasa, aceite y químicos se separa y almacena en la zona de desechos. Es importante proteger el material clasificado de las condiciones ambientales del lugar.

### **Molienda**

El material se lleva hacia el molino para iniciar la operación de molienda, cuyo objetivo principal es reducir el plástico a tamaño más pequeño y uniforme.

Se muele alrededor de 1200 Kg para alimentar la extrusora y cubrir el turno de trabajo de 12 horas. Antes de enviar a la piscina para su lavado se pasa el material por una tolva que contiene imanes y un ventilador para eliminar el polvo proveniente de la molienda y cualquier otro residuo metálico.

**Figura 7.8:** Molino de botellas de plástico.



- **Lavado y Secado**

A continuación se lava en una piscina donde se desprende la suciedad y restos orgánicos contaminantes, luego se retira mediante mallas o coladores el PET que flota en el agua. Se pasa a la secadora donde se elimina el agua y la humedad, o a su vez se expone el material lavado al calor que genera el sol

- **Almacenaje**

Una vez seco el material se pesa y se almacena en sacos en un lugar limpio y libre de humedad para su posterior ingreso a la bodega de materia prima.

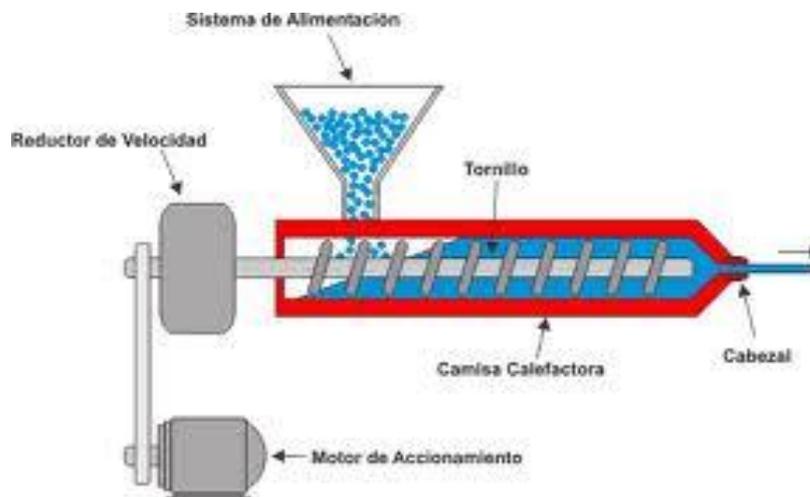
- **Extrusión**

El plástico pasa a la camisa de la extrusora por el mayor diámetro del tornillo y se va comprimiendo mientras avanza el mismo. El calor provocado por las resistencias y la fricción del material con las paredes del tornillo funden el material que pasa por una malla fina que elimina las impurezas sólidas restantes.

**Figura N° 7.9: Máquina Extrusora**



**Figura: Proceso de extrusión**



El plástico fundido forma un “spaghetti” al pasar por un molde perforado, y de ahí a una bandeja con agua para su enfriamiento y solidificación. Finalmente llega a una cuchilla giratoria que corta en pellets el material recuperado.

**Figura N° 7.10. Molde perforado**



**Figura N° 7.11. Bandeja de enfriamiento**



Se almacena temporalmente en gavetas grandes hasta el siguiente día, para que se evapore la humedad y se seque.

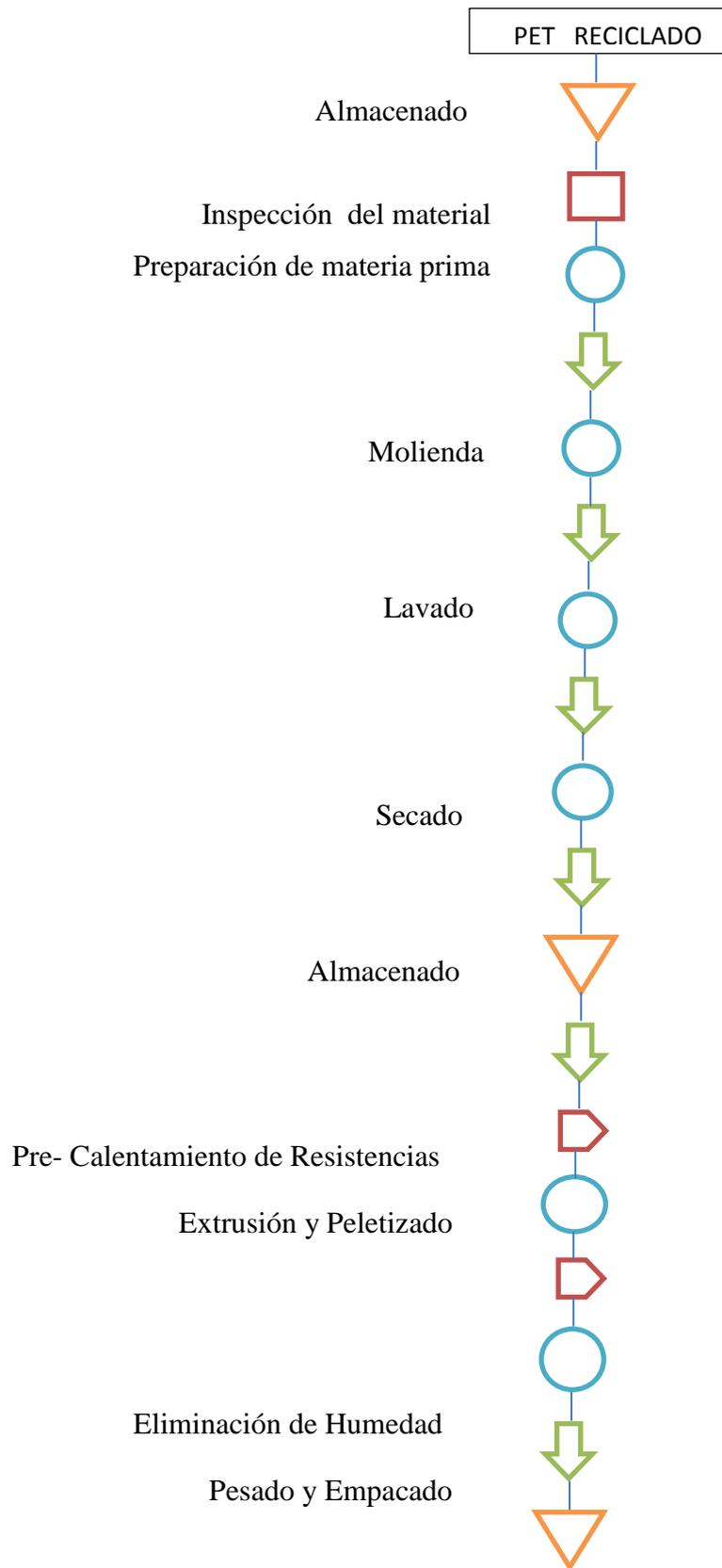
**Figura.** Almacenaje de Pellets



- **Empaque**

En esta operación se coloca el material en sacos de yute, los cuales son pesados de 25 Kilos cada uno y se sella utilizando una maquina cosedora. Finalmente se coloca la etiqueta que contiene las características del material como: tipo de producto, fabricante, peso, número de lote etc.

### Diagrama de Flujo del Proceso de Peletizado del PET.



Elaborado por: Autor

### Diagrama de Operaciones del Proceso de pele tizado del PET.

OPERACIÓN :				Estudio No. 1	Hoja No. 1
PELETIZADO DEL PLASTICO TIPO PET					
Operario:	ANALISTA:		Método		Fecha: 2012 -06 -20
Maquina:	Roberto Huacho		Actual:	Propuesto:	
Empieza en el área de recepción.			EQUIVALENCIAS		
Termina en almacén de Producto Terminado					
Dis (m)	T (min)	Símbolos	Descripción del Proceso		
		○ → □ D ▽ <sup>1</sup>	Recepción de Materia Prima		
		○ <sup>1</sup> → □ <sup>1</sup> D ▽	Inspección del Tipo de Polímero y prueba de la llama. Separación de impurezas.		
		○ <sup>2</sup> → □ D ▽	Transporte al área de los molinos. Operación de Molienda.		
		○ <sup>3</sup> → □ D ▽	Transporte hacia la piscina. Lavado del material.		
		○ <sup>4</sup> → □ D ▽	Transporte hacia el área de secado. Secado del material.		
		○ → □ D ▽ <sup>2</sup>	Almacenamiento de material limpio y molido. Transporte del material al área de extrusora ..		
		○ → □ D <sup>1</sup> ▽	Tiempo de espera de calentamiento de resistencias. Extrusión y Peletizado del PET.		
		○ → □ D ▽ <sup>2</sup>	Esperar la evacuación de humedad del material. Transporte al área de Empaque.		
		○ → □ D ▽ <sup>3</sup>	Pesado y Empacado del Pellet. Transporte a Almacén de Producto Terminado. Almacenaje.		

Fuente: Propia

### Resumen del Diagrama de Proceso

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO	CANTIDAD
Operación		6
Transporte		6
Inspección		1
Demora		2
Almacenaje		3

Fuente: Propia

Total distancia recorrida: metros	30 m.
Total tiempo empleado: minutos	180 min

Fuente: Propia

- **Tamaño**

Se cuenta con un terreno de 780m<sup>2</sup>, el cual utilizaremos de la siguiente manera

Áreas de Puestos de Trabajo de Lana de Vidrio.

Puesto	Área (m <sup>2</sup> )	Puesto	Área (m <sup>2</sup> )
Área de Recepción	117	Área Quemador	31,2
Área de Administración	78	Almacén Materia Prima	117
Cisterna de Agua	15,6	Horno	62,4
Cuarto de Guardián	15,6	Área Centrifugado	23,4
Depósito de Diésel	46,8	Almacén Producto Terminado	62,4
Almacén Producto Fibrado	156	Área de Pesado y Empacado	31,2
Área de Triturado	39	Parqueadero y Área de Carga	-
SS.HH y Vestidores	31,2	Área de Eliminación de Desperdicios	-

Fuente: Propia

- **Altura Requerida de los Techos**

El techo tendrá una altura de 6m que es la altura mínima de una unidad de producción considerando que se trata de productos pequeños

- **Cargas por Soportar**

En cuanto a cargas por soportar no será necesario considerar cargas vivas debido a que toda la planta es una instalación a nivel del suelo o de una sola planta.

En cuanto a cargas muertas el techo estará construido de lámina metálica cuyo peso es de 1 a 2 lb/pie<sup>2</sup>.

Se propone una nave industrial con un techo de 610 m<sup>2</sup> (6566 pie<sup>2</sup>) aproximadamente.

$$1 \text{ a } 2 \text{ lb/pie}^2 * 6566 \text{ pie}^2 = \mathbf{6566 \text{ a } 1332 \text{ lb}}$$

Entonces se construirá una estructura de techo que soporte este peso y los adicionales.

- **Iluminación**

Debido a que las jornadas de producción son de 24 horas se propone lo siguiente:

- Durante el día no se utilizará iluminación artificial debido a que la planta contará con ventanales de vidrio en las paredes y además el techo contará con planchas traslucidas que cubrirán un área de 25 al 30% del área total del techo.
- Durante la noche la iluminación de la planta será artificial, empleando para ello lámparas fluorescentes.

La cantidad de iluminarias se determinará con el siguiente cálculo:

Medidas de la Nave Industrial

- Largo (a) = 29 m
- Ancho (b) = 16 m
- Alto (h) = 6 m

Índice de espacio =  $k = \frac{a * b}{h(a+b)}$

$$k = \frac{29 * 16}{6(29+16)}$$

$$\underline{\underline{k = 1.72}}$$

Tomando el valor de k inmediatamente superior ( $k=2.0$ ) y por la segunda columna de la tabla 5 obtenemos un rendimiento de la iluminación  $\eta_i = 0.58$ , con lo cual ya podemos calcular el flujo de iluminación teórico que necesitamos.

Flujo teórico =  $\Phi = \frac{E * S}{\eta_i * v}$  (lm)

$$\Phi = \frac{200 * (29 * 16)}{0.58 * 0.6}$$

$$\underline{\underline{\Phi = 266\ 666.67 \text{ (lm)}}}$$

Flujo luminoso real =  $\Phi_r = \frac{\Phi}{\eta_L}$  (lm)

$$\Phi_r = \frac{266\ 666.67}{0.7}$$

$$\underline{\underline{\Phi_r = 380\ 952.38 \text{ (lm)}}}$$

Número de luminarias necesarias =  $nL = \frac{\Phi_r}{\Phi_L}$

$$nL = \frac{380\ 952.38}{7\ 930}$$

## **nL = 48**

Necesitamos 48 luminarias para la iluminación requerida, que podemos distribuir en 3 filas de 16 luminarias cada fila.

### • **Ventilación y Calefacción**

En cuanto a la ventilación no se instalará un sistema de ventilación debido a que se contará con ventanas en toda la periferia de la nave industrial cubriendo el 25% de la misma.

Además el sistema de ventilación contará con un extractor de humos para evacuar los gases provenientes del cubilote y para la extrusora se abrirán los ventanales para evacuar el aire caliente que emite esta operación.

En lo que se refiere a la calefacción dentro de la planta se aprovecha el calor que emite el horno y las resistencias de la extrusora para generar un ambiente confortable (de 15 a 20°C), y al tratarse de un trabajo intenso la temperatura es la adecuada, si la temperatura sube se abrirán más ventanas.

### • **Acondicionamiento Cromático**

Se pintará las zonas de trabajo y las máquinas con los siguientes colores con el fin de mejorar el aspecto y la luminosidad.

- Paredes: Color Amarillo pálido
- Techos o Estructuras: Marfil o Crema pálido.
- Maquinaria: Verde medio o Gris claro.
- Motores de Máquinas e Instalaciones Eléctricas: Azul claro.

### • **Servicios**

La planta de producción cuenta con los servicios básicos de: energía eléctrica, agua potable, y teléfono.

### • **Eliminación de Desperdicios**

Todos los productos de desecho (papel y plástico que se retira de las botellas, entre otros) y además desperdicios provenientes del horno y extrusora (Ladrillos refractarios y lana con impurezas, pl) se ubicarán en el área de eliminación de desperdicios, para luego ser desechado.

- **Número de Pisos**

La planta de producción contará con una edificación de un solo piso.

- **Instalaciones**

Se pondrán protecciones a las máquinas, se pintará con colores de identificación a las máquinas, zonas de recorrido, zonas de almacenamiento y tuberías.

- **Protección Personal**

La administración será responsable de coordinar, implementar y mantener los siguientes procedimientos de protección personal:

- **Operadores de Molinos**

Usar la ropa de protección como overoles jean ligero y zapatos de cuero.

Protectores Auditivos y orejeras.

Gafas de Protección Transparentes.

Guantes de algodón para manipulación de maquinaria.

- **Operadores de Lana de Vidrio**

Usar respiradores para fibras de vidrio y cumplir con los requisitos del uso de protección respiratoria.

Cambiar la ropa de calle con capuchas, overoles, botas de cuero y guantes de vaqueta antes de ir al sitio de trabajo.

Poner cinta adhesiva alrededor de las muñecas, el cuello y tobillos hará que el cierre sea más eficaz.

Gafas de Protección Transparentes.

No use ropa de calle debajo de overoles protectores.

Usar cremas bloqueadoras para ayudar a evitar que las fibras de vidrio penetren la piel.

Al finalizar la jornada de trabajo, ducharse o limpiarse con agua teniendo puesto todo el equipo de protección. No utilice manguera con aire o presión.

Después de quitarse las fibras con agua, quítese la ropa de protección y los respiradores desechables. Deséchelos en bolsas plásticas bien cerradas. Rotule estas bolsas plásticas indicando que están contaminadas con fibras de vidrio.

Luego dúchese y vístase en el vestidor.

- **Operadores de Peletizado de PET**

Usar la ropa de trabajo que consta de un overol jean liviano y zapatos de cuero.

Guantes de Algodón.

Protectores auditivos.

Gafas de Protección Transparentes.

- **Adiestramiento**

Todos los operarios antes de ingresar a trabajar recibirán instrucciones sobre la importancia y el uso de Equipo de Protección Personal de acuerdo al área en que va a desempeñar sus funciones. Dicho adiestramiento será proporcionado por el Supervisor de Producción.

Además se dotará de extintores en las áreas de: fundido, extrusión, almacenajes fijos y oficinas.

## **8. Análisis de los Puestos de Trabajo**

Se diseñó los puestos de trabajo según la disponibilidad de espacio y la exigencia de la actividad.

Los puestos de trabajo considerados como críticos son:

El área de molinos está limitada con paneles de madera recubiertos con lana de vidrio para reducir el ruido, con una apropiada iluminación y como ventilación están las ventanas que se cubrieron con mallas superfina para evitar impurezas.

A los molinos se los ubicó a 1 m de altura, para aprovechar la misma y hacer la entrega del material triturado al almacenaje por gravedad.

La torre de diésel se la ubicó dentro de la planta a 4.5 m de altura sobre el cuarto de guardián y para llenar el tanque de combustible se utilizará una bomba eléctrica para diésel.

# **MAPA DE RIESGOS SOCIALES Y PLAN DE CONTINGENCIA EN LAS COMERCIALIZADORAS DE DESECHOS SÓLIDOS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.**

## **1. OBJETO**

Identificar, evaluar y priorizar los riesgos sociales presentes en las comercializadoras de desechos sólidos de la ciudad de Riobamba.

## **2. MARCO ECONÓMICO.**

Dentro del marco económico, podemos anotar que existen ventajas y desventajas, a saber:

- El hecho que el Ecuador mantiene el sistema monetario dolarizado, hace que la inflación no sea galopante, por ende el costo de los productos se han mantenido constante hasta la actualidad
- Como consecuencia de la dolarización tenemos que la tasa de interés es baja y la diferencia entre la activa y pasiva es mínima, por lo que se puede endeudar para crecer, además por ser empresa Pública se tiene acceso a préstamos del Banco del Estado y políticas gubernamentales que exigen la implementación de agua potable y alcantarillado en todo el País.

## **3. MARCO POLÍTICO.**

- Hablando de los impuestos del valor agregado hace que las comercializadoras tengan cierto problema puesto que en la gran mayoría los proveedores no poseen facturas y no están gravadas de IVA, pero las comercializadoras por poner valor agregado están autorizados cobrar el IVA, razón por la existencia de ciertos inconvenientes por no realizar normalmente las declaraciones del IVA.

- El gobierno está dando asistencia técnica y financiera a los emprendedores individualmente y a los que se asocian, para conformar pequeñas y medianas empresas.

#### **4. DESCRIPCIÓN DE ASPECTOS INFLUYENTES**

Las actividades que se tienen que realizar en la ejecución de estos procesos (comercialización de desechos sólidos), tienen ciertos riesgos sociales y operativos, que se desarrollan en diferentes ámbitos (factores ambientales y sanitarios), que pueden poner en peligro el bienestar de los moradores del entorno de estas comercializadoras y buen desempeño de los trabajadores dentro de estas comercializadoras, los cuales se los identifica como aspectos influyentes en la calidad de resultados, los mismos que deben ser evaluados en función de grado de impacto y posibilidad de ocurrencia (riesgos sociales y operativos), para luego determinar según su magnitud la clasificación en:

- Riesgo Bajo. (color verde)
- Riesgo Medio. (color amarillo)
- Riesgo Alto (color verde-amarillo)
- Riesgo Crítico (color rojo)

Para evitar problemas de funcionamiento de las comercializadoras se debe actuar, con un plan de contingencia cuando los riesgos estén entre alto y el crítico.

Considerando lo indicado, se ha desarrollado una matriz que abarca, la identificación, evaluación y calificación de riesgos sociales y operativos, con el efecto o consecuencia que tienen estos aspectos en los diferentes componentes del medio ambiente.

#### **5. MAPA DE RIESGOS: CAUSA – EFECTO.**

Se lo denomina Mapa de Riesgos a la matriz obtenida con la valoración de los riesgos en las diferentes ambientes internas y externas a cada una de las comercializadoras indicando su causa y efecto, para luego según la calificación de estos riesgos se ha priorizado los planes de contingencia, dependiendo de la magnitud de su valoración y calificación, como se indica en las matrices de las diferentes comercializadoras.

<b>Matriz de Evaluación de las Recicladoras</b>						Documento:	Operacional	
						Elaborado:	Ing. Roberto Huacho	
						Fecha:	12/12/2014	
RECICLADORAS	ELEMENTOS	ASPECTOS A CONTROLAR	CAUSAS	CONSECUENCIA (IMPACTO)	PROBABILIDAD	CALIFICACION DE RIESGO	RIESGO	CONSECUENCIA
<b>RECICLADORA EL PROGRESO</b>	AIRE	Olores	Descomposicion de Materia Organica	7	6	42	Riesgo Alto	Mal estar de los moradores del entorno de este
	AGUA	Agua Residual	Agua Lluvia y Material al Aire Libre, sin agua y alcantarilla	5	5	25	Riesgo Medio	
	SUELO	Desperdicios No Usados	Sobrantes Inservibles para nada ( Percolados)	4	6	24	Riesgo Medio	
	VECTORES SANITARIOS	Salud y Seguridad Laboral y Publica	Presencia de Vectores Sanitarios y Riesgos Laborales	7	7	49	Riesgo Alto	Caídas, golpes y enfermedades de los trabajadores
<b>RECICLADORA CHIMBORAZO</b>	AIRE	Olores	Presencia de Animales Domesticos.	5	7	35	Riesgo Alto	Desarrollo de enfermedades afectando al entorno
	AGUA	Agua Residual	No tiene donde evacuar el agua	7	8	56	Riesgo Alto	mosquitos y posibles enfermedades
	SUELO	Desperdicios No Usados	Botan en un terreno aledaño	6	7	42	Riesgo Alto	Posible taponamiento de causas de agua lluvias
	VECTORES SANITARIOS	Salud y Seguridad Laboral y Publica	Presencia de Cerdos - Sin alcantarillado - Riesgo de Caídas	8	8	64	Riesgo Critico	presencia de enfermedades dentro y fuera de la comercializadora
<b>NOVA RED</b>	AIRE	Olores	Materiales Organicos en Descomposicion	7	6	42	Riesgo Alto	Desarrollo de enfermedades afectando al entorno
	AGUA	Agua Residual	Botan a la alcantarilla	6	5	30	Riesgo Alto	Taponan la alcantarilla
	SUELO	Desperdicios No Usados	Evacúan cada semana	5	5	25	Riesgo Medio	
	VECTORES SANITARIOS	Salud y Seguridad Laboral y Publica	Presencia de Credos y Riesgo Alto de Accidentes	7	5	35	Riesgo Alto	Desarrollo de enfermedades afectando al entorno
<b>METAL MAX</b>	AIRE	Olores	No hay aseo continuo	5	5	25	Riesgo Medio	
	AGUA	Agua Residual	Botan a la alcantarilla	6	5	30	Riesgo Alto	
	SUELO	Desperdicios No Usados	Juntan en un Recipiente Grande	5	5	25	Riesgo Medio	
	VECTORES SANITARIOS	Salud y Seguridad Laboral y Publica	Muchos elementos punzantes en los Patios	6	6	36	Riesgo Alto	
<b>EL PORTAL</b>	AIRE	Olores	No exsiste	4	5	20	Riesgo Medio	
	AGUA	Agua Residual	Formacion de Cochas de Agua en el Terreno	5	6	30	Riesgo Alto	
	SUELO	Desperdicios No Usados	Botan en la Quebrada Aledaña	6	5	30	Riesgo Alto	
	VECTORES SANITARIOS	Salud y Seguridad Laboral y Publica	Presencia de elementos corto punzantes y Riesgo de Caídas	5	6	30	Riesgo Alto	

<b>Matriz de Evaluación de Riesgos en las Comercializadoras- Después de aplicar las medidas correctivas (contingencia)</b>						Documento:	Operacional	
						Elaborado:	Ing. Roberto Huacho	
						Fecha:	12/12/2014	
RECICLADORAS	ELEMENTOS	ASPECTOS A CONTROLAR	CAUSAS	CONSECUENCIA (IMPACTO)	PROBABILIDAD	CALIFICACION DE RIESGO	RIESGO	CONSECUENCIA
<b>RECICLADORA EL PROGRESO</b>	AIRE	Olores	Descomposicion de Materia Organica	3	5	15	Riesgo Bajo	
	AGUA	Agua Residual	Agua Lluvia y Material al Aire Libre, sin agua y alcantarilla	5	5	25	Riesgo Medio	
	SUELO	Desperdicios No Usados	Sobrantes Inservibles para nada ( Percolados)	4	5	20	Riesgo Medio	
	VECTORES SANITARIOS	Salud y Seguridad Laboral y Publica	Presencia de Vectores Sanitarios y Riesgos Laborales	4	4	16	Riesgo Medio	
<b>RECICLADORA CHIMBORAZO</b>	AIRE	Olores	Presencia de Animales Domesticos.	4	3	12	Riesgo Bajo	
	AGUA	Agua Residual	No tiene donde evacuar el agua	4	4	16	Riesgo Medio	
	SUELO	Desperdicios No Usados	Botan en un terreno aledaño	3	3	9	Riesgo Bajo	
	VECTORES SANITARIOS	Salud y Seguridad Laboral y Publica	Presencia de Cerdos - Sin alcantarillado - Riesgo de Caidas	4	4	16	Riesgo Medio	
<b>NOVA RED</b>	AIRE	Olores	Materiales Organicos en Descomposicion	3	4	12	Riesgo Bajo	
	AGUA	Agua Residual	Botan a la alcantarilla	3	4	12	Riesgo Bajo	
	SUELO	Desperdicios No Usados	Evacúan cada semana	3	5	15	Riesgo Bajo	
	VECTORES SANITARIOS	Salud y Seguridad Laboral y Publica	Presencia de Credos y Riesgo Alto de Accidentes	4	4	16	Riesgo Medio	
<b>METAL MAX</b>	AIRE	Olores	No hay aseo continuo	3	5	15	Riesgo Bajo	
	AGUA	Agua Residual	Botan a la alcantarilla	3	5	15	Riesgo Bajo	
	SUELO	Desperdicios No Usados	Juntan en un Recipiente Grande	3	5	15	Riesgo Bajo	
	VECTORES SANITARIOS	Salud y Seguridad Laboral y Publica	Muchos elementos punzantes en los Patios	2	6	12	Riesgo Bajo	
<b>EL PORTAL</b>	AIRE	Olores	No exsite	3	2	6	Riesgo Bajo	
	AGUA	Agua Residual	Formacion de Cochas de Agua en el Terreno	3	3	9	Riesgo Bajo	
	SUELO	Desperdicios No Usados	Botan en la Quebrada Aledaña	3	5	15	Riesgo Bajo	
	VECTORES SANITARIOS	Salud y Seguridad Laboral y Publica	Presencia de elementos corto punzantes y Riesgo de Caidas	4	4	16	Riesgo Medio	

De acuerdo al análisis de los resultados de la valoración y calificación de los riesgos identificados, podemos decir lo siguiente:

- Existe mal estar entre los moradores del entorno de estas comercializadoras tanto por la presencia de malos olores así como taponamiento de las alcantarillas aledañas
- Los desperdicios generados por estas comercializadoras son bastantes insalubres porque son producto de putrefacción de materia orgánica y percolados, que no los llevan los recolectores de basura municipal y dejan acumular para luego ir a botar en el lugar más cercano que tenga características de terrenos abandonados o quebradas aledañas.
- La presencia de animales domésticos, ratas, mosquitos ponen en peligro la salud de los moradores cercanos a estas comercializadoras.
- Por la manipulación inadecuada así como su almacenamiento manteniendo orden dentro del espacio disponible hace que se tengan accidentes laborales, sin ningún uso de equipos de protección personal.

Ante esta situación se socializa con los propietarios de las comercializadoras para tomar las siguientes medidas correctivas:

- Pedir que visite la intendencia de salud, para que tome las medidas sancionadoras, para la eliminación de criaderos de animales domésticos y solicitar una capacitación al respecto.
- Pedir que se realice el destaponamiento de las alcantarillas que presenten esta condición.
- Realizar con más frecuencia el aseo de los patios de almacenamiento y utilizar el servicio de recolección de basura, pero en pequeñas cantidades.

Para su cumplimiento se dará los recursos necesarios, y se deberá cumplir cronogramas de trabajo ejecutados por personal asignado para que estos sean los responsables de ejecución y control.

## **6. MEDIDAS DE MITIGACIÓN.**

Las medidas que se pueden tomar son las siguientes, y serán responsables de implementarlos los diferentes Directores y jefes involucrados en el período de un año:

- Realizar capacitación con la participación de las diferentes instituciones públicas que controlan la parte sanitaria y el medio ambiente, técnicos de manejo de residuo sólidos y seguridad industrial.
- Planificar el uso del equipo destapador de alcantarillas que tiene la Empresa de Agua Potable y Alcantarillado de Riobamba (EP-EMAPAR) para que realicen mantenimiento preventivo y periódico de las alcantarillas existentes.
- Realizar un programa de desratización en conjunto con el Ministerio de Salud-Riobamba.
- Organizar los lugares de almacenamiento, sin que se almacene hasta una altura de 3 metros.

METAS	ACTIVIDADES	RESPONSABLES	FECHA	RECURSOS
<p>1. Objetivo. Capacitar a los involucrados de este sector en lo que es sanidad, contaminación ambiental y manejo de materiales.</p> <p>2. Objetivo. Evitar el colapso de la alcantarilla existente.</p> <p>3.-Objetivo. Eliminar la presencia de roedores</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar contactos con las la Dirección de Salud de Chimborazo, Ministerio del ambiente.</li> <li>• Programar capacitación con los técnicos asignados para este fin.</li> <li>• Conformar un comité de Calidad con los trabajadores de este sector</li> <li>• Realizar la solicitud de uso del equipo Backtor (destapador9, cada trimestre.</li> <li>• Contratar una empresa que presta los servicios de desratización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jefe del comité de Calidad</li> <li>• Responsable de cada comercializadora</li> <li>Jefe del comité de calidad</li> <li>• Jefe del comité de Calidad.</li> </ul>		<p>Los necesarios para su conformación</p> <p>Económicos para pagar a los técnicos</p> <p>Los necesarios para movilización</p> <p>Logística necesaria y medios económicos</p>

