

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
SALESIANA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DEL
DESARROLLO**

**ESCUELA DE GERENCIA Y
LIDERAZGO**

**"PROPUESTA DE UN MODELO PARA LA CREACIÓN DE UNA
EMPRESA DE RECICLAJE DE BASURA Y DESECHOS SÓLIDOS
EN EL MUNICIPIO DE RIOBAMBA"**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
GERENCIA Y LIDERAZGO**

FRANKLIN ERNESTO DOMÍNGUEZ YUMIGUANO

DIRECTOR: Ing. GUILLERMO PAVON

Quito, Diciembre del año 2005

DECLARACIÓN

Yo, Franklin Ernesto Domínguez Yumiguano, Declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que incluyen en este documento.

La Universidad Politécnica Salesiana, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente

Franklin E. Domínguez Yumiguano

CERTIFICACION

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Franklin Domínguez, bajo mi supervisión.

Ing. Guillermo Pavón

DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

A mi padre por brindarme su apoyo, a mi hermano Fernando por ser un amigo incondicional y el soporte económico en toda mi carrera.

A mi esposa Alejandra y a mi hijo Isaac quienes son la razón de mi lucha y sacrificio.

Al Ing. Guillermo Pavón por su valiosa guía y dirección en la realización de esta Tesis.

CONTENIDO

PORTADA.....	I
DECLARACIÓN.....	II
CERTIFICACIÓN.....	II
DEDICATORIA.....	III
CONTENIDO.....	IV
RESUMEN.....	X
PRESENTACIÓN.....	XI
1. Diagnóstico.....	1
1.1. Presencia del plástico dentro de los Residuos Sólidos Municipales.....	1
1.2. Gestión y Manejo de los Residuos Sólidos Municipales en el Ecuador.....	4
1.3. Normativa Aplicable a la Gestión de los Residuos Sólidos en el Ecuador.....	6
1.4. Antecedentes Generales de la Ciudad de Riobamba.....	9
1.5. El Ilustre Municipio de Riobamba.....	10
1.5.1. Manejo de los Desechos Sólidos en el Ilustre Municipio de Riobamba.....	13
1.5.2. Principales Generadores de Residuos Sólidos.....	15
1.5.3. Producción Periódica de los Desechos Sólidos.....	16
1.5.4. Clasificación de los Desechos Sólidos.....	17
2. Estudio de Mercado.....	19
2.1. Análisis de Mercado.....	19
2.1.1. Objetivos de la Investigación de Mercado.....	19
2.1.2. Estudio Preliminar de Mercado.....	19
2.1.3. Diseño de la Investigación.....	20
2.1.4. Aspectos Metodológicos.....	21
2.1.4.1. Diseño de la Muestra.....	21
2.1.4.2. Diseño de las Encuestas.....	22
2.1.4.3. Tabulación y Análisis de Datos de la Encuesta.....	23
2.1.5. Conclusiones de la Investigación de Mercado.....	27

2.2.	Análisis de la Demanda.....	28
2.3.	Análisis de la Oferta.....	30
2.4.	Estimación de la Demanda Insatisfecha.....	33
2.5.	Análisis FODA del Mercado.....	34
3.	Propuesta del Proyecto.....	35
3.1.	Planificación Estratégica.....	35
3.1.1.	Objetivo General.....	38
3.1.2.	Objetivo Específico.....	38
3.1.3.	Estrategias.....	38
3.2.	Análisis Técnico.....	43
3.2.1.	Análisis del Producto.....	43
3.2.2.	Tamaño del Proyecto.....	44
3.2.3.	Proceso de Producción.....	45
3.2.4.	Programa de Producción.....	48
3.2.5.	Localización de la Empresa.....	50
4.	Estudio Económico y Financiero.....	51
4.1.	Estudio Económico.....	51
4.1.1.	Inversión en Activo Fijo y Diferido.....	51
4.1.2.	Capital de Trabajo.....	54
4.1.3.	Balance General Inicial.....	55
4.1.4.	Estructuración de los Costos.....	56
4.1.4.1.	Costos de Producción.....	56
4.1.4.2.	Gastos de Administración.....	60
4.1.4.3.	Gastos de Ventas.....	61
4.1.4.4.	Costo Total de Operación de la Empresa.....	62
4.1.5.	Estimación de los Ingresos.....	62
4.1.6.	Estado de Resultados del Proyecto.....	62
4.1.7.	Cronograma de Inversiones.....	64
4.2.	Evaluación Económica.....	65
4.2.1.	Valor Actual Neto.....	65
4.2.2.	Tasa Interna de Retorno.....	66
4.2.3.	Periodo de Recuperación.....	67

5.	Conclusiones y Recomendaciones.....	68
5.1.	Conclusiones.....	68
5.2.	Recomendaciones.....	70
	NOMENCLATURA Y CONCEPTOS UTILIZADOS.....	71
	BIBLIOGRAFIA.....	73
	ANEXOS	

Índice de Cuadros

Cuadro 1.1.	Composición y volumen de desechos sólidos en el Ecuador.....	6
Cuadro 1.2.	Generación de desechos sólidos en la ciudad de Riobamba.....	16
Cuadro 1.3.	Producción periódica de desechos sólidos en al ciudad de Riobamba.....	17
Cuadro 1.4.	Clasificación de subproductos de residuos sólidos.....	18
Cuadro 2.1.	Determinación de la muestra.....	22
Cuadro 2.2.	Demanda actual de materia prima plástica reciclada.....	29
Cuadro 2.3.	Demanda proyectada de materia prima plástica reciclada.....	30
Cuadro 2.4.	Industrias recicladoras de plástico.....	31
Cuadro 2.5.	Oferta actual de materia prima reciclada.....	31
Cuadro 2.6.	Oferta proyectada de materia prima reciclada.....	32
Cuadro 2.7.	Demanda insatisfecha de materia prima reciclada.....	33

Índice de tablas

Tabla 4.1. Inversión total en activo fijo y diferido.....	51
Tabla 4.2. Activo fijo de producción.....	52
Tabla 4.3. Activo fijo de oficina y ventas.....	52
Tabla 4.4. Inversión en obras físicas.....	53
Tabla 4.5. Inversión en activo diferido.....	53
Tabla 4.6. Depreciación y amortización de activo fijo y diferido.....	54
Tabla 4.7. Requerimiento de capital de trabajo.....	55
Tabla 4.8. Balance general inicial.....	55
Tabla 4.9. Presupuesto de costos de producción.....	56
Tabla 4.10. Costos de materia prima.....	57
Tabla 4.11. Consumo de agua y energía eléctrica en la planta procesadora.....	58
Tabla 4.12. Costos de mano de obra.....	59
Tabla 4.13. Costo de mantenimiento de maquinaria.....	60
Tabla 4.14. Gastos de administración.....	60
Tabla 4.15. Gasto de ventas.....	61
Tabla 4.16. Costo total para operar la empresa.....	61
Tabla 4.17. Ingresos del proyecto.....	62
Tabla 4.18. Estado de resultados.....	63
Tabla 4.19. Cronograma de inversiones.....	64
Tabla 4.20. Flujo neto de efectivo.....	65
Tabla 4.21. Cálculo del valor actual neto.....	66
Tabla 4.22. Periodo de recuperación del proyecto.....	67

Índice de Gráficos

Grafico1.1.	Categoría de eliminación de desperdicios.....	3
Grafico 2.1.	Empresas productoras recicladoras de plástico en el Ecuador.....	20
Grafico 2.2.	Actividad económica de las empresas encuestadas.....	23
Grafico 2.3.	Determinación de la materia prima.....	24
Grafico 2.4.	Determinación del material que utilizan las empresas.....	24
Grafico 2.5.	Determinación de la actividad económica de la empresa.....	25
Grafico 2.6.	Periodos en que las empresas reciben la materia prima.....	25
Grafico 2.7.	Determinación de la cantidad de kilos de plástico reciclado.....	25
Grafico 2.8.	Diferentes productos utilizados como materia prima.....	26
Grafico 2.9.	Cancelación de créditos adquiridos por las empresas recicladoras.....	27
Grafico 2.10.	Material utilizado para transportar el pellet reciclado.....	27
Grafico 2.11.	Demanda proyectada.....	30
Grafico 2.12.	Oferta actual de materia prima reciclada.....	32
Grafico 2.13.	Oferta proyectada.....	33
Grafico 3.1.	Árbol de causas y efectos.....	36
Grafico 3.2.	Presencia del plástico dentro de los residuos sólidos.....	40

RESUMEN EJECUTIVO

El siguiente proyecto de investigación pretende de una forma práctica, informativa, y operacional la creación de una unidad de reciclaje de productos elaborados con plástico para la obtención de pellet producto de la selección y clasificación del plástico procesado.

El capítulo 1 contiene información sobre el plástico, el problema que constituye su acumulación dentro de los vertederos municipales en el ámbito general y el tratamiento que se le está dando a este material en el Ecuador con algunos datos importantes para la toma de decisiones de la creación de la unidad de reciclaje del plástico. Se menciona también las normativas para el manejo de desechos sólidos y sus implicaciones legales.

Ya en el aspecto particular el estudio se centra en la ciudad de Riobamba, su aspecto situacional y de empleo, el estudio además contiene gran información de los desechos sólidos municipales y del plástico en particular. Aspectos que servirán de gran importancia en la toma de decisiones.

En el capítulo 2 el estudio abarca información del plástico reciclado y su comportamiento en el mercado ecuatoriano desarrollado en la ciudad de Quito, por factores como número de empresas productoras comercializadoras de plástico, clientes potenciales para adquirir el producto. Además, en este capítulo se analiza las encuestas realizadas a las empresas comercializadoras productoras de plástico reciclado en la ciudad de Quito, importantes datos estadísticos, la demanda insatisfecha y un breve análisis FODA que nos daría una señal de la viabilidad del proyecto.

El capítulo 3 es el corazón del proyecto ya que su estudio se centra en la determinación de los objetivos para ello se plantea el árbol de objetivos que será la mesa de trabajo para ejecutar el proyecto, ya que se analiza aspectos como objetivos de la propuesta, algunas estrategias consideradas de mucha importancia por medio del cual se especifica lo que se va a hacer en materia de propuesta, el producto a comercializar, el nivel de producción, la localización y otros aspectos que serán de gran ayuda para el desarrollo del siguiente capítulo

El Capítulo 4 es el cerebro del proyecto ya que constituye la parte numérica en la que se cuantifica los ingresos y los gastos para poder crear esta unidad y que funcione operativamente. También se analiza la evolución económica del proyecto que significa la diferencia entre los costos invertidos y los ingresos que se obtendría.

El Capítulo 5: ofrece el resumen de los aspectos más relevantes, el aporte de la investigación tomando en cuenta los resultados obtenidos, además, se especifican las limitaciones que se tuvieron y las recomendaciones que se deberían tomar en cuenta.

PRESENTACIÓN

El proyecto se caracteriza en la creación de la unidad de reciclaje de desechos plásticos proveniente de los desperdicios.

Tiene como objetivo el reciclaje de desechos sólidos provenientes del plástico que se encuentra mayormente en el basurero municipal de la ciudad de Riobamba y que esta manejado por la Dirección de Higiene del Ilustre Municipio de esta ciudad

La propuesta consiste en una unidad de producción que abarque el reciclado y procesamiento de los materiales del plástico que ingresa día a día en el basurero municipal de Riobamba, hasta su conversión final en forma de pellet (plástico molido mejorado)

El proyecto tendrá una duración de 5 años tiempo en el cual se prevé consolidarse como una planta ofertante de productos reciclados del plástico con capacidad de cobertura en la ciudad de Quito y de una gran parte de la demanda nacional en el Ecuador.

Sin duda alguna que la aplicación de la unidad de reciclaje del plástico dentro del Municipio de Riobamba traerá consigo múltiples beneficios para esta entidad y especialmente para la Dirección de Higiene por ser la encargada del manejo de los desechos. Entre sus principales beneficios esta, la autogestión en sus actividades, ingresos extrapresupuestarios para la Dirección, además constituiría el inicio de una planta recicladora integral para la mayoría de los desechos sólidos inorgánicos como cartón, metal, vidrio, etc.

También se da a conocer que el manejo de este importante material constituye ahorro de los recursos naturales como el petróleo, que a parte de ser escasos ocasionan un gran perjuicio para el medio ambiente su explotación indiscriminada. Y especialmente constituirá una importante fuente de empleo en la ciudad de Riobamba

Entre los principales estudios y consecuentemente los resultados que se espera obtener esta la presentación de la necesidad, antecedentes organizacionales, las actividades a llevar a cabo, monitoreo y evaluación, el presupuesto del proyecto la sustentabilidad y los materiales de apoyo.

CAPITULO 1

DIAGNOSTICO

1.1. PRESENCIA DEL PLASTICO DENTRO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES

La basura doméstica que se produce frecuentemente en los hogares contiene papel, plásticos, restos de comidas, latas entre otros.

Dichas características varían considerablemente tanto para los distintos grupos de desechos sólidos (basura doméstica, productores provenientes de actividades comerciales, etc.) como dentro de cada uno de ellos, según la esfera y el nivel de producción, como el consumo existente. De estos residuos unos son biodegradables como los residuos orgánicos; otros, no, como el plástico, el vidrio, aluminio, etc.

Residuos biodegradables: Son aquellos que pueden desintegrarse o descomponerse por procesos naturales esto debido a la acción de bacteria, hongos, levaduras y otros microorganismos que existen en el suelo o el agua.

Residuos no biodegradables: Son los que no se destruyen ni son absorbidos por el ambiente sino que por el contrario al tener contacto con el medio ambiente en condiciones de lluvias y la mano del hombre puede tornarse peligroso y contaminante para el ecosistema en general.¹

Dentro de los residuos no biodegradables están los llamados materiales plásticos que corresponden en realidad a un gran número de productos muy diferentes, tanto por sus materias primas como por sus procesos de fabricación y que finalmente van a parar a los basureros municipales

Los plásticos en el basurero, actúan esencialmente como materia inerte. Parece que los cambios en la composición de la basura son nulos bajo la influencia de organismos, roedores u otros seres vivientes en el suelo, en comparación con la descomposición de materia vegetal o productos de papel. Los materiales putrescibles no tienen ningún efecto sobre los plásticos mientras se descomponen.

Al conocer que los plásticos no se descomponen, en los rellenos sanitarios municipales los entierran a grandes profundidades, lo que hace que se produzca

¹ CANTONI, Norma. Reciclado, una respuesta al problema de la basura. Editorial Albatros. Buenos Aires Argentina, 1995. Pág. 6

una compactación muy dura en la base del relleno quedando como si fuera una roca.

Este procedimiento es de uso regular, pero constituye un problema muy grande ya que pueden dar origen a la formación de gases tóxicos dentro de las capas del suelo que en algún momento podría salir a la superficie de la tierra, produciendo grandes peligros para las comunidades aledañas a los vertederos y que pueden tornarse peligrosos. Pero todavía más peligrosa resulta la contaminación de las aguas freáticas ya que al circular agua por donde están enterrados los desechos, es posible que se disuelva sustancias químicas y las arrastre un proceso llamado lixiviación².

Cuando el agua se filtra por los desechos sólidos municipales, se genera un lixivio nocivo con residuos de materia orgánica en descomposición junto con hierro, mercurio, plomo, zinc y otros materiales de latas oxidadas, todo esto mezclado con pinturas, pesticidas, líquidos de limpieza y otras sustancias químicas; y a esto se añade que los plásticos retienen su ventilación produciendo un líquido que se uniría con las aguas subterráneas.³

Otro de los problemas que tienen que enfrentar los basureros municipales es la producción de metano, que es la descomposición de materia orgánica de forma natural. Los desechos enterrados no tienen oxígeno, por lo que su descomposición es anaerobia, cuyo principal subproducto es el biogás, que está compuesto por metano, y el resto por hidrógeno y bióxido de carbono, una mezcla muy inflamable, generado en el fondo de los rellenos y como se sabe que el plástico retiene a los gases y a los líquidos, a través del tiempo se producen aberturas que circularía el gas en forma horizontal a través del suelo y rocas, penetre en los cimientos e incluso cause explosiones si se acumula y prende. Además, debido a que los gases chocan con los plásticos se abren paso a la superficie y acaban con la vegetación al envenenar las raíces. Sin vegetación el suelo se erosiona y queda al descubierto la basura llena de malos olores y roedores.⁴

La descomposición incompleta dentro de los residuos sólidos municipales es otro aspecto importante a resolver por parte de las autoridades encargadas, ya que los componentes del plástico resisten la descomposición natural. Por esta razón, se insiste en la producción de plásticos biodegradables pero su descomposición es incompleta ya que se convierten en polvo fino de polímero⁵ que resiste la descomposición bacteriana.

Para reducir este riesgo los municipios han empleado otras formas de eliminación de los residuos sólidos especialmente con los plásticos. La incineración es otro procedimiento, pero que a su vez conlleva a otra clase de contaminación como lo es las cenizas que emanan producto de este sistema produciendo una

2 Líquido con diversos contaminantes

3 NEBEL, Bernard. Ecología y desarrollo sostenible, sexta edición. México. Editorial Prentice Hall, 1999. Pág. 512

4 TREJO VAZQUEZ, Rodolfo. Procesamiento de la basura urbana. México. Editorial Trillas 1996. Pág. 37

5 Compuesto con una alta masa molecular, natural o sintética, algunos polímeros son elásticos y otros plásticos.

contaminación grande en la atmósfera y problemas para los habitantes que se encuentran aledaños a estos basureros.

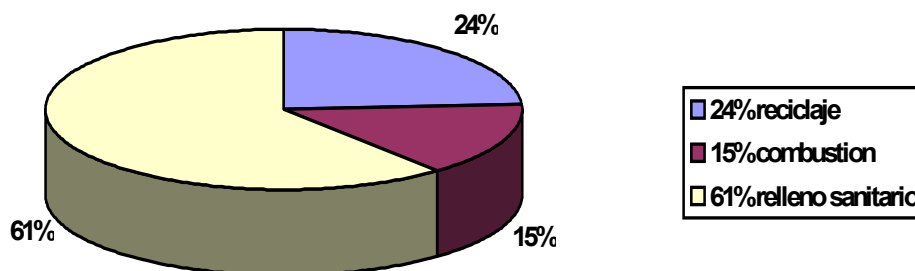
Los aspectos analizados anteriormente conllevan a gastos importantes para los municipios, ya que erogan grandes cantidades de dinero en mantenimiento y funcionamiento, sin contar con los problemas ambientales.

Si bien la presencia del plástico es cada vez mayor en el ámbito mundial dentro de los basureros municipales, es también importante reconocer que para mitigar su presencia se ha concebido algunos procesos tales como la reducción del volumen de los desechos, empleando técnicas tales como el reciclaje, la combustión y el relleno sanitario.

Desde 1994, en Estados Unidos el 61% de los desechos municipales sólidos se depositan en unos 6000 rellenos sanitarios, 24% se recupera para reciclarlo y producir composta⁶ y el restante 15% se quema. (Ver grafico 1.1.).

Estas proporciones difieren en países con mayor densidad demográfica y menos espacios para los rellenos sanitarios. Por ejemplo en el Japón se recicla más de la mitad de los residuos sólidos y más del 15 % de estos residuos es de plástico, y en muchos países de Europa se recicla una gran cantidad de estos desechos y se quema el resto.⁷

Grafico1.1. Categoría de eliminación de desperdicios



Fuente: Informe EPA, Tomado del libro Conversión de Basura en Recursos. Cáp. 20
Realizado por: Franklin Domínguez

El 24% de los desechos sólidos municipales se los destina para el reciclaje, y el 11% de los materiales reciclados constituyen productos derivados del plástico⁸, lo que constituye una gran cantidad⁹ de estos elementos presente en los vertederos

⁶ Resultado de la descomposición y estabilización por la acción de microorganismos de los residuos sólidos orgánicos

⁷ NEBEL, Bernard. Ecología y desarrollo sostenible, sexta edición. Editorial Prentice Hall, México 1999. Pág. 510

⁸ IDEM, Pág. 511

1.2. GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES EN EL ECUADOR

El tratamiento de los residuos sólidos en el Ecuador, es similar al resto de países en vías de desarrollo, el 70% de la basura es de tipo orgánico y el 30% restante es de tipo inorgánico en lo que se incluye (papel, vidrio, metales, plásticos y otros materiales). En el caso del manejo del reciclaje en el Ecuador no ha sido tan favorable para los municipios hasta la actualidad, ya que la participación del municipio se ha limitado únicamente a la recolección y disposición final en los vertederos.

Muy pocos municipios cuentan con un relleno sanitario apropiado y se limitan únicamente a depositar los residuos a cielo abierto con lo que prolifera los malos olores y la presencia de vectores contaminantes para las poblaciones aledañas a los vertederos

Como una de las medidas para modificar esta tendencia se da origen al foro nacional de unidad de gestión ambiental (UGA), en la que varios cabildos compartieron sus experiencias en el campo de manejo de desechos sólidos. Así, la coordinación de proyectos ambientales en el Municipio de Santa Cruz Galápagos, destaca que esa isla es la pionera en la región insular en abordar este tema.

Se considera que en Galápagos, desde 1995 se trabaja en el reciclaje de la basura y, desde 2002, se establece convenios de cooperación entre el Municipio, el Parque Nacional Galápagos PNG y la fundación Araucaria para implementar un proyecto completo. Tal es así que con el vidrio reciclado utilizan para fabricar adoquines peatonales. Además, desde 2003, se incrementó el control para evitar el ingreso a la isla de envases desechables, con lo que se ha logrado disminuir 200 toneladas de desechos plásticos, ya que estos materiales al no ser controlados podrían tornarse peligrosos: especialmente en la compactación de los suelos y para la creación de áreas verdes y árboles. Una de las políticas que ha optado este municipio para llevar a cabo el proceso de reciclaje son las constantes mesas de trabajo en las que se discute el manejo, control, y evaluación del proyecto¹⁰.

En otros municipios también se está tomando muy en cuenta este tipo de propuestas, con la intervención directa de las autoridades municipales, tal es el caso de la Alcaldía de Cayambe, en la que su propio personero municipal realiza visitas a cada vivienda y constantemente se perifonea recordando a las personas cómo deben separar la basura. En este cantón se separa cartón y chatarra especialmente, mientras que el plástico lo separan voluntariamente los pepenadores y las personas que se dedican a la actividad del comercio del plástico, se recicla únicamente lo que es botellas de agua, jugos y especialmente botellones, así como también plásticos utilizados en los invernaderos de flores. El material reciclado se envía a Quito a ser comercializado con las empresas grandes recicladoras.

10 ASOCIACIÓN DE MUNICIPALIDADES DEL ECUADOR. Página de correo www.ame.gov.ec

En la ciudad de Quito el manejo de residuos sólidos, es más complejo por el número de población y la cantidad de generadores de desechos sólidos. Dentro de los planes de manejo de los desechos de la ciudad, se planteó su uso como fuente de energía eléctrica, se habló de un proyecto con Termopichincha para este fin, pero únicamente quedó como proyecto. Cabe destacar que en esta misma ciudad, la actual administración firmó recientemente un convenio con Fundación Natura para el manejo de desechos hospitalarios. Esta ONG ejecuta el proyecto de Manejo Ambientalmente Adecuado de Productos Químicos y Desechos Especiales, en donde se incluyen los desechos químicos, en lo que está incluido el proceso de fabricación del plástico. Además, se está realizando el manejo y control de los desechos hospitalarios en los que intervienen fundas plásticas como material contaminado y declaradas no aptas para ningún tipo de reciclaje. Este proyecto es financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación COSUDE.

En Loja la clasificación es más completa separando los desechos en orgánicos e inorgánicos, para lo que emplean el compost para los orgánicos y el reciclaje en la fuente para los inorgánicos. Este municipio ha reducido un 20% de material inorgánico en el relleno sanitario de esa ciudad. Los plásticos recolectados son incinerados una gran parte y otros como botellas de PET son comercializadas con las empresas recicladoras locales.¹¹

En el Salón de la Ciudad de Pelileo, 8 municipios Tungurahueses y de Guano (Chimborazo), representados por sus alcaldes, ediles o procuradores síndicos, suscribieron la carta de compromiso o intención con Ecualinktel S.A. e International Waste Solutions Inc. (I.W.S.) para desarrollar el proyecto de recolección, reciclaje y procesamiento de desechos sólidos.¹²

En lo que respecta a la ciudad de Riobamba se practica únicamente el reciclaje de desechos orgánicos, lo que utilizan como compost para la obtención de Humus, que es muy bien utilizado en el vivero municipal. Actividad que se viene desarrollando en la comunidad de Porlón a 30 minutos de la ciudad de Riobamba cercana a los vertederos de basura de la ciudad, de tal forma que el resto de desechos, es decir los inorgánicos son enterrados en el relleno sanitario, la separación de los plásticos se da mayormente en el programa de reciclado de desechos sólidos en ciertos barrios de la ciudad, este material es recogido por los mismos trabajadores municipales que viajan recogiendo la basura en los camiones recolectores, estas botellas lo comercializan con los recicladores locales y ellos a su vez con Quito y Guayaquil¹³

En síntesis en el ámbito municipal, el problema de los residuos sólidos lo han asumido en forma conjunta las municipalidades a través de la Asociación de Municipalidades del Ecuador, y organizaciones como Fundación Natura que en la actualidad están apoyando en la instalación de centros de acopios para los residuos reciclables, de esta forma impulsar la comercialización con la industria recicladora.

11 IDEM

12 IDEM

13 ILUSTRE MUNICIPIO DE RIOBAMBA. Informe de actividades de la Dirección de Higiene Municipal 2003-2004

Por ejemplo en algunas ciudades del Ecuador se puede observar que existen camiones completamente llenos de diversos materiales reciclables como el vidrio, plástico, metales aluminio, cobre; debido al incremento de empresas que utilizan estos materiales para hacerlos parte de sus procesos o simplemente para comercializarlos a nivel macro.

A continuación se da a conocer las cantidades de desechos sólidos que se manejan en el Ecuador.

Cuadro 1.1. Composición y volumen de los desechos sólidos en el Ecuador

Descripción	Volumen	Composición
Orgánicos	70%	Restos de alimentos, hierbas, y otros desechos orgánicos
Inorgánicos	30%	Papel (Incluye al cartón) Vidrio (Todos los tipos y colores) Metales (Ferrosos y no ferrosos) Plástico Otros (Inertes, escombros, loza, textiles sintéticos, caucho)

Fuente: Fundación Natura, Folleto de “Apoyo a la Gestión Ambiental Municipal”, Pág. 3
Realizado por: Franklin Domínguez

La presencia de los materiales inorgánicos dentro de los residuos sólidos municipales constituye un 30%, y esta tendencia es generalizada casi para la mayoría de las municipalidades, según un estudio realizado en el Municipio de Loja se considera que la presencia del plástico está entre el 6% y el 10% de los materiales inorgánicos debido al incremento de diferentes objetos hechos con material del plástico. Esta tendencia es mayor en ciudades con mayor número de población como Quito y Guayaquil.

1.3. NORMATIVA APLICABLE A LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ECUADOR

El manejo de los desechos municipales está a cargo de los gobiernos locales, y existen leyes que se ocupan de alguno de sus aspectos. Las reglamentaciones a niveles superiores han dado la pauta para que no se incumplan leyes de medio ambiente y contaminación, pero los municipios conservan la responsabilidad básica de manejar los desechos sólidos. En el ámbito nacional se han expedido las siguientes leyes:

Reglamento para el manejo de los desechos sólidos

Entró en vigencia el 3 de agosto de 1992 y regula los servicios de almacenamiento, barrido, recolección, transporte, disposición final y demás aspectos relacionados con los residuos sólidos. Los aspectos más importantes son los que se indican a continuación:

Titulo III, Capítulo I, De los organismos competentes.

Art. 3 De las competencias.

La aplicación del presente Reglamento compete al Ministerio de Salud Pública, a través del Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS), en coordinación con las municipalidades y la Comisión de Energía Atómica, en materia de planificación, regulación, normación, limitación y supervisión de los sistemas de almacenamiento, recolección transporte y disposición final de basuras, en el medio urbano y rural, y de disposición final de desechos radiactivos de cualquier origen que fueren.

Art. 10. De los organismos ejecutivos.

La aplicación de esta ley y la ejecución de las acciones tendientes a la preservación de los recursos aire, agua y suelo, corresponden al siguiente organismo:

a) Ministerio de Salud a través del Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias (IEOS), en materia de prevención y control de la contaminación del agua, aire, del ruido, y de las radiaciones y de la producida por los desechos sólidos en el suelo.

Art.125. De las ordenanzas y reglamentos para el manejo de los desechos sólidos.

Las municipalidades expedirán, mediante ordenanza, las normas reglamentarias que estimaren necesarias para la recolección, manejo y destino final de los desechos sólidos. Para el efecto, acogerán las normas aprobadas por el Ministerio de Salud Pública, de acuerdo con los informes técnicos que presentará el IEOS.

Ley de prevención y control de la contaminación ambiental:

Emitida por el Ministerio de Salud Pública, mediante decreto 374 dictado el 21 de mayo de 1976. Los aspectos más importantes son los que se indican a continuación:

Capitulo II. Del comité Interinstitucional de protección del ambiente.

Art. 4.- para la aplicación de esta Ley y de sus Reglamentos se crea el comité Interinstitucional de Protección del Ambiente; el mismo que se encargará, a nivel

nacional, de la planificación racional del uso de los recursos aire, agua y suelo, para la prevención y control de la contaminación ambiental.

Art. 24.- Las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará. En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte del Ministerio de Salud Pública

El Código de la Salud, en lo relacionado con los residuos sólidos expone:

Capítulo I. Disposiciones generales.

Art. 7.- El saneamiento ambiental está sujeto a la política general de salud, a las normas y a los reglamentos que proponga la Dirección Nacional de Salud, estableciendo las atribuciones propias de las municipalidades y de otras instituciones de orden público o privado.

Capítulo V. De la recolección y disposición de basuras.

Art. 12.- Ninguna persona podrá eliminar hacia el aire, el suelo o las aguas, los residuos sólidos, líquidos o gaseosos, sin previo tratamiento que les conviertan en inofensivos a la salud.¹⁴

A través de estas leyes y reglamentaciones se pretende un mejor control y manejo de los desechos sólidos a nivel país, para lo cual designa a las municipalidades locales un estricto cumplimiento de las normativas antes mencionadas, además de eso hace público los procedimientos que los habitantes deben tener sobre el manejo integral de los residuos sólidos, sujetos a ser castigados por la ley en caso de su incumplimiento. Las entidades de hacer cumplir y promulgar nuevas normativas y leyes esta a cargo del Ministerio de Salud Pública, Ministerio del Medio Ambiente y las municipalidades locales a cargo.

El Ministerio de salud Pública debe hacer cumplir las disposiciones contempladas en el Art. 31 del código de la salud sobre materiales como el plástico y otros materiales reciclables, de características no patógenas.

“Serán empacados para su comercialización y enviados al área de almacenamiento terciario. Los desechos generales irán en fundas plásticas negras”.¹⁵

14 LEGISLACION AMBIENTAL. Norma de calidad para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos. Libro 6, Anexo 6, Sección 3n I. documento 42

15 www.camindustriales.org.ec

1.4. ANTECEDENTES GENERALES DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA

El Cantón Riobamba se encuentra en la Provincia de Chimborazo en una extensión de 898.35 km².

Se encuentra ubicado en una llanura árida, en el centro de la región interandina, al norte de la Provincia de Chimborazo a 2754 metros sobre el nivel del mar. Esta separado de la capital del Ecuador por una distancia de 201 Km. y a menos de 300 Km. del puerto principal Guayaquil y de la capital del Austro Cuenca. El cantón Riobamba tiene un sistema vial que se extiende de una manera radial hacia los centros urbanos más importantes. El antiguo ferrocarril, a pesar de su limitado servicio, comunica a Riobamba con la costa, el sur y el norte del país¹⁶.

Población y servicios

Según datos recientes la ciudad de Riobamba posee cerca de 140.000 habitantes en el sector urbano lo que habla del creciente flujo campo-ciudad que la provincia vivió en la última década, con las consecuentes presiones sobre espacio y la demanda de servicios básicos. La población indígena representa aproximadamente el 40% del total de habitantes del cantón.

Para el año 2000 la población urbana fue de 124.807 habitantes, mientras que la población rural es de 91.613 habitantes. Esta diferencia es aguda si se comparan los índices de indigencia y pobreza de cantón; así, mientras en el sector urbano el porcentaje de indigencia es de 3.8 y el de pobreza 21.7%, en el sector rural del cantón Riobamba, el porcentaje de indigencia sube al 16.7% y el de pobreza al 75%¹⁷

Este tipo de situaciones se experimenta debido a aspectos como el analfabetismo que asciende al 36%, en el área urbana apenas asciende al 5%¹⁸.

Estas diferencias son más agudas con relación al género puesto que en el área rural del cantón 47% de las mujeres no sabe leer ni escribir, mientras que los hombres corresponden al 25%. En el área urbana las diferencias es menor: el 7.1% de mujeres son analfabetas y el 2.9% de hombres.

La actividad económica primaria del cantón Riobamba es agraria, aunque en la actualidad adquirieron dinamismo las actividades turísticas, manufactureras y comerciales, factor que ha incidido en la concentración de la población en la zona urbana. El corazón de la patria como se la conoce a la ciudad de Riobamba presenta una estructura urbana ordenada, se observa que claramente están definidas las zonas comerciales, industrial y de servicios, oficinas de gobierno, oficinas bancarias, mercado, etc.

16 MINISTERIO DEL AMBIENTE MUNICIPIO DE RIOBAMBA, Gestión Ambiental caso de Riobamba. Editorial graphus. Quito Ecuador. 2001. Pág. 11

17 ILUSTRE MUNICIPIO DE RIOBAMBA, Riobamba en el siglo XXI. municipioderriobamba.gov.ec

18 PNUD. Informe de Desarrollo Humano- Ecuador 1999. Quito, PNUD, 1999, Pág.154

En lo referente al comercio la población de Riobamba se dedica al comercio formal con un 12% aproximadamente y 9% al comercio informal¹⁹, con lo que se supone que en la ciudades pequeñas como Riobamba no existen verdaderas plazas de trabajo que garanticen la estabilidad laboral y que contribuye a la migración a las ciudades grandes y fuera del país.

El entorno

La diversidad de usos del suelo permite apreciar la riqueza y complejidad ambiental del cantón: Agropecuario (324.15 km²), forestal (324.55 Km²). Sin embargo el capital natural se reduce si se toma en cuenta el suelo edificado de la ciudad de Riobamba y sus alrededores, a estos aspectos hay que añadir la belleza natural de sus ríos que por estar ubicados en una zona de altura se garantiza procesos de auto depuración de los ríos.

La belleza del paisaje natural que dispone el cantón Riobamba es muy hermosa lo que ha permitido un amplio desarrollo eco turístico.

Por las condiciones topográficas de la ciudad y por el tipo de vientos, Riobamba es una zona privilegiada para minimizar los posibles procesos de contaminación atmosférica.

Institucionalidad

Dentro de las instituciones más importantes de la ciudad de Riobamba, está el Ilustre Municipio de Riobamba, que gracias a sus actividades dinamizadoras han contribuido en el adelanto de la ciudad ofreciendo servicios a favor de la colectividad.

1.5. EL ILUSTRE MUNICIPIO DE RIOBAMBA

La labor municipal a través de los tiempos ha sido histórica para esta ciudad y la provincia; fue capaz de impulsar acciones encaminadas al desarrollo cantonal teniendo como función administrar todo lo relacionado con la ciudad, incluyendo la salud, la educación, la venta de productos, las vías de comunicación, y, por supuesto los servicios de luz, agua, canalización, transporte urbano, teléfonos, etc.

En décadas más recientes su labor se extendió a otros aspectos como la contratación de servicio eléctrico, construcción de aceras, parques, plazas de mercado, terminación de la obra de agua potable, planta de teléfonos, escuela municipal, observatorio meteorológico, aseo de calles, iniciación del servicio de tranvías, canalización, carreteras a los lugares vecinos, etc.

En el año 2000 el Municipio de Riobamba genera una propuesta de desarrollo institucional, proyectos sociales y convenios destinados a atender las necesidades de los habitantes de la ciudad de Riobamba.

¹⁹ www.inec.gov.ec

El 14 de marzo y 29 de octubre del año 2001 expide la ordenanza de creación de la Dirección de Proyectos, Convenios y Desarrollo Institucional, la cual dependerá jerárquicamente de la Alcaldía. La finalidad de esta dirección institucional esta dirigida a desarrollar propuestas en el área social y productiva orientadas a solucionar las necesidades de la comunidad; así como realizar el seguimiento de convenios nacionales e internacionales firmados por la Ilustre Municipalidad.

El Ilustre Municipio de Riobamba consciente de disponer de una estructura jerárquica que le permita realizar con efectividad sus actividades da a conocer su estructuración organizativa y sus funciones más relevantes; las cuales contempla los siguientes niveles de actividad:

Directivo; Asesor; y Operativo.

Al nivel directivo le compete tomar las decisiones, impartir las instrucciones para que ellas se cumplan, coordinar en forma general las actividades y vigilar el eficiente cumplimiento de las tareas.

Al nivel asesor le corresponde prestar asistencia técnica a los niveles directivo y operativo en aspectos de planeación, programación y proyección de las actividades municipales, además asesora en materias legales y en asuntos de organización administrativa.

Al nivel operativo le compete la ejecución de las distintas funciones en cada uno de los ramos propios de la actividad municipal. Función que la realiza el Departamento de Planeación, conforme a lo estipulado en el código de procedimientos municipales de la Sección II de la Reforma Legal. Las mismas que para ejecutar el trabajo que le corresponde está organizado en departamentos y secciones que al efecto se crearen, en atención de los factores ya indicados de complejidad y volumen del trabajo y en consideración a los sistemas por medio de los cuales se vayan a ejecutar las obras o a prestar los servicios.

Las direcciones de nivel operativo son las encargadas, primordialmente, de los asuntos compatibles con su naturaleza, que se les ha asignado en normas de carácter legal o reglamentario.

Así tenemos las siguientes direcciones:

La Dirección de Servicios Públicos le corresponde la prestación y administración de servicios de agua potable y alcantarillado, de energía eléctrica y alumbrado publico, de bomberos, de mataderos, de plazas de mercado, en los casos en que el servicio lo preste directamente y de vigilar el cumplimiento por parte de los contratistas o concesionarios de las obligaciones contractuales, cuando el servicio se preste.

La Dirección de Servicios y de obras Públicas tendrá a su cargo la programación, proyección, y construcción de todas las obras públicas locales, bien sea por administración directa, contratación o concesión, la supervigilancia de la

construcción de las obras cuando no las realice directamente y el velar por la correcta aplicación del estatuto sobre construcciones.

La Dirección Administrativa prestará todos los servicios auxiliares que las demás unidades del nivel operativo y las del nivel asesor y directivo requieran para el cumplimiento de sus funciones, y principalmente los de Secretaria, Archivo, Correspondencia, Duplicación de documentos, Transportes y demás requeridos para el buen funcionamiento de la Municipalidad.

Dirección Financiera será responsable por las actividades de programación, preparación, ejecución, control y liquidación del presupuesto; verificación, liquidación y administración de los ingresos, recaudación, custodia y desembolsos de fondos; contabilización de las cuentas generales de la Municipalidad, adquisición, almacenaje, custodia y distribución de bienes muebles y administración de propiedades municipales.

Dirección de Higiene y Salubridad cuidará de la higiene y salubridad del cantón y colaborará en la prestación de servicios de asistencia pública, coordinando su acción con la autoridad de salud.

La Dirección de Educación y Cultura coadyuvará con los organismos nacionales a la educación y al progreso cultural de los vecinos del Municipio y estimulará el fomento de las ciencias, la literatura, las artes, la educación física y los deportes en el territorio cantonal.

Marco Jurídico

La Municipalidad de Riobamba cuenta con un incipiente sistema jurídico y manual de funciones específicamente diseñadas para la municipalidad, pues impide la identificación clara de las funciones de cada dependencia y los reglamentos que permitan un sistema de evaluación periódica del desempeño de actividades enmarcadas en la ley de régimen municipal.

En materia de servicios públicos, a la administración municipal le compete:

Artículo 163.- son facultades del municipio:

- I. Elaborar el programa de servicios públicos locales, velar por la seguridad y continuidad de los mismos para garantizar la seguridad, comodidad y salubridad de los usuarios.*
- II. Prestar directamente o por contrato o concesión, los servicios públicos locales y vigilar el cumplimiento por parte de los contratistas o concesionarios de las obligaciones contractuales.*
- III. Establecer Los demás servicios públicos locales a cargo de la Municipalidad y en especial los de aseo público, recolección y tratamiento de basuras, residuos, desperdicios de plazas y mercados, otros servicios adjuntos están a cargo de la I.M.R. A través del cual se ha delegado esta responsabilidad a la Dirección de Higiene quien será la responsable de su la funcionalidad del artículo anterior descrito.*

- IV. *Autorizar las tarifas aplicables a los sectores comercial, industrial y de servicios, en materia de residuos peligrosos, ya sea que el servicio se preste directamente o a través de terceros*

Art. 164. Funciones en materia de higiene y asistencia social

“La autoridad de salud coordinará con los municipios y delegará actividades de control sanitario, siempre que los municipios dispongan de los recursos e infraestructura necesaria para el cumplimiento de estas actividades”.

Cuidar de la higiene y salubridad del cantón

Reglamentar todo lo relativo a la manipulación de alimentos, inspección de mercados, almacenes, mataderos, carnicerías, panaderías, bares, restaurantes, hoteles, pensiones y, en general los locales donde se fabriquen, guarden o expendan comestibles o bebidas de cualquier naturaleza y velar porque en ellos se cumplan los preceptos sanitarios

Vigilar desde el punto de vista de la higiene que los acueductos, alcantarillas, piscinas, baños público, servicios higiénicos, depósitos de basura, solares no edificados, canales pozos, reúnan los requisitos señalados por las disposiciones sanitarias de la autoridad de salud.

Velar por el fiel cumplimiento de las normas legales sobre saneamiento ambiental y especialmente de las que tienen relación con ruidos, olores desagradables, humo, gases tóxicos, polvo atmosférico, emanaciones y demás factores que pueden afectar la salud y bienestar de la población

Donar gratuitamente terrenos municipales a las organizaciones de trabajadores jurídicamente constituidas y al instituto ecuatoriano de seguridad social²⁰

1.5.1. MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS EN EL ILUSTRE MUNICIPIO DE RIOBAMBA

El municipio de Riobamba a pesar de controlar poca cantidad de desechos en comparación con las ciudades como Quito y Guayaquil, no escapa a la realidad nacional en cuanto al inadecuado manejo de los desechos sólidos ordinarios.

Sin embargo hay que citar que la Dirección de Higiene está llevando a cabo un programa piloto de recuperación de desechos sólidos, para ello se ha tomado como muestra algunos barrios grandes en población y desechos producidos. De estas muestras se obtuvieron resultados que se mencionan en el cuadro 1.4 de este capítulo.

Estos desechos y los producidos en toda la ciudad y periferia son enviados al relleno sanitario donde se depositan los desechos sólidos ordinarios del I.M.R. Este relleno se encuentra ubicado dentro de la jurisdicción del mismo municipio en los altos de la comunidad de Porlón, a un lado del río Chambo. La institución responsable de su funcionamiento es el municipio a través de la Dirección de

²⁰ Ley de régimen municipal de la ciudad de Riobamba, regulación de los desechos sólidos, Art. 163-164

Higiene, direccionado por la Jefatura de Desechos Sólidos. Este vertedero cuenta con un área que supera las diez hectáreas de terreno.

El procedimiento que se sigue es el siguiente:

Vaciado, que consiste en depositar todos los desechos recolectados por las diferentes unidades que recorren la ciudad de Riobamba, pepena que se realiza por los pepenadores con lo que se separa lo que a estas personas les sirve para vender a pequeños comerciantes que luego las distribuyen a las diferentes empresas que reciclan estos materiales.

Para las actividades de limpieza y mantenimiento se utiliza un tractor con paleta de marca caterpillar y una cargadora. Las personas que allí laboran son: 2 veladores, 1 pesador y 3 operadores, uno de los 3 que operan es el encargado.

El número de pepenadores son 8 personas que se pudo contabilizar el día de la visita al vertedero, este número de personas varía diariamente.

La Jefatura de Desechos Sólidos se compone del siguiente personal:²¹

- 1 Jefe del departamento
- 1 Técnico (Pertenece al laboratorio)
- 2 Administradores de servicios
- 7 Sobrestantes
- 3 Operadores
- 17 Chóferes
- 74 Barrenderos
- 12 Contratados
- 1 Guardián

Total del personal: 118 personas que pertenecen a esta jefatura

Rutas de recolección:

1. Av. Unidad Nacional, Av. Gonzalo Dávalos y de la Av. La Prensa a la Uruguay
2. Uruguay a España
Av. 9 de Octubre a Colombia
3. España a Av. 9 de Octubre
Primera Constituyente a Av. 9 de Octubre
4. Cdl. Primera Constituyente, Politécnica, Los Altares, Loja a la Paz, Av. Celso Augusto Rodríguez a Chimborazo, Eucaliptos Auto modelo Sur, Camilo Ponce, Pueblo Unido,
5. España a Puruhá
Primera Constituyente a Chimborazo
6. España a Uruguay
Venezuela a Isidoro Cordobés

²¹ ÍDEM

7. La Saboya Cdla. Riobamba Norte los Arupos, Cdla. Ceramica 24 de mayo Santa Anita, Avd. Los Héroes Calzado Libre 11 de Noviembre. Cdla 21 de Abril
8. INECEL Sultana de los Andes Lourdes. Juan Montalvo, Maestros Los Olivos, MOP. Tierra Nueva. 9 D e Octubre. Los Shirys. La Atarazana. Yaruquíes.
9. Sector céntrico de la Ciudad desde la Alvarado a Carabobo
10. Cdlas. Primavera, Pucara. Fausto Molina

Parque vehicular:

- 2 Camionetas
- 8 Carros recolectores
- 1 Vehículo furgón de desechos hospitalarios
- 2 Vehículos canter
- 1 Volqueta
- 2 Vehículos Roll-off
- 2 Barredoras mecánicas (Jhonston - Elgin)
- 1 Mini recolector
- 1 Tanquero
- 2 Motonetas

Actualmente el relleno sanitario esta en funcionamiento; el mismo que se encuentra dotado de casi toda la obra civil, equipos y maquinaria necesaria para su acometida.

Dentro del área destinada al relleno sanitario se tiene estructurada las áreas para cada de tipo de desecho, dentro de esto se esta utilizando ya la de hospitalarios.

Se tiene instalado la báscula que permite analizar los pesos por sector, la utilización de los vehículos, número de viajes por recolector, horarios de disposición final.

1.5.2. PRINCIPALES GENERADORES DE RESIDUOS SÓLIDOS

Se entabló la búsqueda de datos publicados acerca de los desechos sólidos y específicamente datos relacionados con el plástico en los archivos de la Dirección de Higiene de I.M.R de lo cual se encontró información generalizada de todos los residuos, sean estos, orgánicos e inorgánicos.

Se aprecia la composición total de los residuos sólidos que se generan en la ciudad de Riobamba, estos datos obtenidos de los muestreos por cada productor de residuos. Se detalla en el siguiente cuadro

Cuadro 1.2. Generación de desechos sólidos en la ciudad de Riobamba

GENERADOR	GENERACION PERCAPITA (Kg/hab*día)	PESO Ton/día	PORCENTAJE
DOMICILIAR	0.486	36.519	75.70%
ASOCIADA	0.156	11.722	24.30%
MERCADOS	0.065	4.946	10.25
HOSPITALES	0.005	0.415	0.86
COMERCIAL	0.042	3.178	6.58
INDUSTRIAL	0.006	0.465	0.97
BARRIDO	0.036	2.717	5.63
TOTAL	0.642	48.241	100.00%

Fuente: Departamento de Desechos Sólidos, Hojas de levantamiento de campo, Tomo I, Anexo III Apéndice N
Realizado por: Franklin Domínguez

Se observa que los residuos sólidos que se generan en la ciudad están compuestos de la siguiente manera: el 75.70% corresponde a los generados en los domicilios y el 24.30% restante corresponde a mercados, hospitales, barrido e industrias.

Como se ve la mayor producción es la generada a nivel domiciliario seguida por los residuos producidos en los mercados, luego los comerciales que se asimilan a los domiciliarios.

Otro producto de interés son los del producto de barrido, mientras los residuos hospitalarios son bajos pero de alto riesgo y los residuos industriales también presentan un bajo porcentaje en la composición de los residuos en la ciudad de Riobamba.

1.5.3. PRODUCCIÓN PERIÓDICA DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

Diariamente la ciudad de Riobamba y sus alrededores ha generado aproximadamente 80 toneladas promedio entre el año 2001 y el año 2004 de desechos sólidos. A continuación su detalle.

Cuadro 1.3. Producción periódica de desechos sólidos en Riobamba

(Toneladas de basura)			
AÑO	DIARIA	MENSUAL	ANUAL
2001	75	1950	23400
2002	79	2054	24648
2003	81	2106	25272
2004	85	2210	26520
PROMEDIO	79.75	2080	24960

Fuente: Departamento de Desechos Sólidos. Proyecto de separación en la fuente de desechos sólidos, Pág. 32

Realizado por: Franklin Domínguez

Se observa que el nivel de recolección de basura va de manera ascendente es decir que desde el año 2001 al año 2004 ha habido un incremento de 10 toneladas de basura diarias, durante los cuatro años se ha producido un promedio de 2080 toneladas mensuales y, 24960 toneladas de basura anuales; que representa un aumento considerable de acuerdo a la población de esta ciudad.

1.5.4. CLASIFICACIÓN DE LOS DESECHOS SÓLIDOS MUNICIPALES

La Dirección de Higiene con la puesta en marcha del Relleno Sanitario en el año 2003-2004, y con la implantación del proyecto piloto de los desechos orgánicos para su conversión en composta para el proyecto de lombricultura, pone en marcha el Programa de Separación en la Fuente de Desechos Sólidos Inorgánicos Domiciliarios en los Barrios: Ciudadela Cemento Chimborazo, Álamos I y II, Las Retamas y Auto modelo Norte. Se ha ampliado al Sector de las Abras por factores como crecimiento demográfico y de la construcción.

Cuadro 1.4. Clasificación de Subproductos de Residuos Sólidos

SUBPRODUCTO	2/10/2004		2/12/2004		2/14/2004		PROMEDIO
	Ton.	%	Ton.	%	Ton.	%	
Cartón	0.7	0.86%	1	1.33%	2.25	2.69%	1.63%
Caucho	0.5	0.62%	0.25	0.33%	0.25	0.60%	0.52%
Compuestos	0.2	0.25%	0.5	0.67%	1	1.19%	0.70%
Cuero	0.2	0.25%	0.5	0.67%	0	0.00%	0.30%
Hueso	0	0.00%	0.25	0.33%	0	0.00%	0.11%
Inertes	0	0.00%	1.75	2.33%	0.75	0.89%	1.07%
Madera	0.1	0.12%	0.5	0.67%	0.5	0.60%	0.46%
Metales FE	0.25	0.30%	1.25	1.66%	1	1.19%	1.05%
Metales no FE	0	0.00%	0	0.00%	0.5	0.60%	0.20%
Orgánicos cocina	54	66.67%	47	62.58%	50	59.88%	63.04%
Orgánicos jardín	0	0.00%	0	0.00%	1	1.19%	0.40%
Papel	0.9	1.11%	0.9	1.19%	1	1.19%	1.16%
Peligrosos	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0.00%
Plásticos Alta D	0.5	0.62%	1.25	1.66%	0.75	0.89%	1.06%
Plásticos Baja D	2.5	3.10%	3	3.99%	2.75	3.29%	3.46%
Textiles	0.4	0.49%	0.3	0.40%	1.75	2.09%	0.99%
Vidrio Color	0.25	0.30%	0.25	0.33%	2	2.39%	1.01%
Vidrio Transparente	0.5	0.62%	0.4	0.53%	0	0.00%	0.38%
Menor a 2 cm.	20	24.69%	16	21.30%	18	21.56%	22.52%
Otros	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%	0.00%
TOTAL	81	100.00%	75.1	100%	83.5	100.00%	100.00%

Fuente: Departamento de Desechos Sólidos, Hojas de levantamiento de campo, Tomo I, Anexo III Apéndice M
Realizado por: Franklin Domínguez

De los resultados se observa el alto contenido de materia orgánica en los residuos sólidos del municipio de Riobamba, alcanzando un valor total de 77.79% de residuos orgánicos. El 22.21% corresponde a los desechos clasificados como inorgánicos.

Estos datos corresponden al mes de Febrero del 2004.²² En lo referente a los desechos inorgánicos del plásticos de baja densidad corresponden a un 3.46% promedio, y los plásticos de alta densidad corresponden al 1.06% de la basura total promedio lo que nos da un 4.52% de desechos plásticos de alta y baja densidad siendo estos componentes relativamente normales.

²² No existe, información mensual constante ya que este estudio se lo realizo como un experimento en plan piloto

CAPÍTULO 2

ESTUDIO DE MERCADO

2.1. ANÁLISIS DE MERCADO

La información para realizar la investigación de mercado del presente proyecto se obtendrá principalmente de las empresas que fabrican productos o artículos plásticos, denominadas demandantes, como también de aquellas que tienen como objetivo el reciclaje de desechos plásticos, ofertantes; los datos que se obtengan tanto de demandantes como de ofertantes deberán ser correctamente analizados, obteniendo resultados que ayuden a la consecución y elaboración de la presente propuesta.

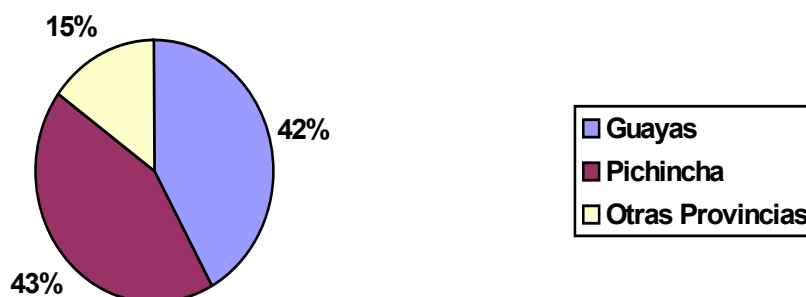
En el capítulo anterior se analizó de manera generalizada a las empresas que tenían como actividad económica el proceso o la transformación del plástico en el Ecuador a través de lo cual se pudo conocer que las zonas de mayor uso y aplicaciones del plástico esta centrado en Quito y Guayaquil, y apenas una sola empresa que produce plástico en la ciudad de Riobamba. Este análisis y otros se verá más adelante como la base para determinar que Quito será el sector donde se comercializará el producto

2.1.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO

- ❖ Determinar los precios del pellet reciclado
- ❖ Identificar las empresas que están dispuestas a comprar el producto
- ❖ Identificar a la competencia
- ❖ Determinar la necesidad crediticia que los clientes están dispuestos a comprar

2.1.2. ESTUDIO PRELIMINAR DE MERCADO

Según la Asociación de Empresas de Plástico del Ecuador ASEPLAS, la mayor concentración de empresas productoras y comercializadoras del plástico se encuentran en la ciudad de Quito y Guayaquil, de las cuales el 35 % de estas empresas se encuentra afiliadas a la Cámara de Industriales de Pichincha, 7% a la Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha, el 43% se encuentra en la provincia del Guayas y el 15% no está afiliados a las cámaras de estas dos provincias, pero si constan en los registros de ASEPLAS (ver anexo 2)

Grafico 2.1. Empresas productoras recicladoras de Plástico en el Ecuador

Fuente: Recopilación de los datos expuestos anteriormente
Realizado por: Franklin Domínguez

Se puede observar que Quito y Guayaquil son las ciudades donde hay la mayor concentración de la industria del plástico, sea de producción y de reciclaje con un 85 % entre las dos ciudades. Cabe destacar que en la ciudad capital Quito, se encuentran afiliadas a la Cámara de Comercio de Quito el 35% de empresas de plástico del país, y solo el 7% a la Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha.

El 15 % que se menciona como otras provincias pertenecen mayormente a las ciudades de Cuenca, Ambato, Riobamba, Loja, Latacunga, y algunas otras ciudades que no se les mencionan pero que se encuentran registradas en la Asociación de Plásticos del Ecuador

El número total de empresas es 115 en todo el país y que están afiliadas a las diferentes cámaras de la producción.

2.1.3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El estudio descriptivo será el instrumento principal para recolectar información, ya que este estudio busca especificar las propiedades importantes de personas, grupos, empresa o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis, es decir que son los que miden o evalúan diversos aspectos a investigar²³

Para poder crear la unidad de reciclaje del plástico se tendrá que plantear variables medibles con el tiempo, ajustados a la situación de estar anexadas al I.M.R. y a aspectos como cantidad de producción, volumen de comercialización, etc.

Dentro del diseño de investigación nos hacemos la siguiente propuesta que será nuestra hipótesis a investigar.

“Existe una demanda insatisfecha de plástico reciclado y procesado en la ciudad de Quito”.

23 HERNANDEZ SAMPIERI, Roberto. Metodología de la investigación. Editorial panamericana formas. 1995. Bogota Colombia. Pág. 60

Para medir esta tendencia se utiliza los estudios descriptivos de investigación ya que a través de este análisis se podrá verificar la Hipótesis

2.1.4. ASPECTOS METODOLÓGICOS

Que se investiga

El volumen de plástico presente en el vertedero y los procesos de producción que se le pueda dar a este material

Variable de análisis

- Comportamiento del mercado frente a la oferta y demanda
- Volumen de basura plástica que se comercializa en el mercado
- ¿Cuál es el precio de compra y de venta? de materia prima elaborada con plástico reciclado

Instrumentos de medición aplicados

- Utilización de cuestionarios

Universo y muestra

- Empresas que tienen como objetivo comprar pellet reciclado
- Ubicación del universo (Quito provincia de Pichincha)
- Para la obtención de la muestra se recurrió a la utilización de la formula de la muestra probabilística simple

2.1.4.1. Diseño de la Muestra

De la información obtenida en la sección del estudio preliminar del mercado del Sector de la Producción del Plástico en el Ecuador, (ver Cáp. II, n.2.1.2) definimos la estrategia para identificar nuestra muestra participativa²⁴. para lo cual se utilizó la técnica del cuestionario a 17 empresas (muestra) de un universo de 115 empresas

La formula para determinara el tamaño de la muestra es la siguiente:

$$n = s^2 / v^2$$

Cuadro 2.1. Determinación de la muestra

s^2 = varianza de la muestra	$s^2 = p(1 - p)$ $0.8(1 - 0.8)$	= 0,16
v^2 = varianza de la población	$v = (0.15)^2$	= 0.000225
n = tamaño de la muestra	$n = \frac{n}{1+n/N}$	n = 17
N = tamaño del universo	115 empresas	
p = probabilidad de ocurrencia	(80%)	
Error standard	no mayor a 0.15	es aceptable por ser pequeño el margen

Es decir que para nuestra investigación, necesitaremos una muestra (n) de 17 empresas que me asegure un error estándar menor de 0.15 (fijado para realizar el cálculo), es decir que de 100 casos, 99 veces mi predicción será correcta dado que la población es 115 empresas relacionadas con el plástico, y la probabilidad

de ocurrencia es de el 80%, por lo que se asegura un gran porcentaje de valides en las respuestas.

2.1.4.2. Diseño de las encuestas

Consiste en formular una serie de preguntas referentes al reciclaje del plástico, para de esta forma sondear la situación actual del plástico en el mercado ecuatoriano enfatizado en la ciudad de Quito por ser el lugar donde se empezará a comercializar. Se elaboró 10 preguntas cerradas y 1 pregunta abierta al final del cuestionario de preguntas; este procedimiento se lo realiza con el propósito de abarcar temas relacionados principalmente con el material que utilizan las empresas, sea este de tipo virgen o reciclado, aspectos como producción o comercialización, para determinar las empresas que podrían comprar plástico reciclado.

También fue necesario elaborar preguntas para determinar el precio del pellet, características de compra y venta y otros aspectos relevantes con lo que ayudará a verificar la Hipótesis de la investigación. En el anexo 1 se detalla el modelo de la encuesta.

Como se mencionó anteriormente, las encuestas realizadas tienen carácter de preguntas abiertas y cerradas. El total de las empresas encuestadas es de 17 empresas que equivalen al 100% porcentualizadas, empresas que tengan una calificación menor a 17 obtendrán un porcentaje menor al 100%. A continuación mencionaremos los resultados obtenidos.

2.1.4.3. Tabulación y análisis de datos de la encuesta

Pregunta 1. ¿Qué tipo de actividad económica tiene la empresa?

De las 17 empresas 14 empresas de ellas se dedican al sector de la producción, es decir un 82% del total. Únicamente 2 empresas corresponden al sector de la comercialización, es decir que adquieren productos elaborados del plástico, bien sea para venderlos a empresa recicladoras; este tipo de empresas corresponde el 12% de la muestra. La palabra otras, corresponde a empresas dedicadas tanto a la comercialización así como también a la producción de productos del plástico, lo que corresponde a un 6% de la muestra de 17 empresas encuestadas

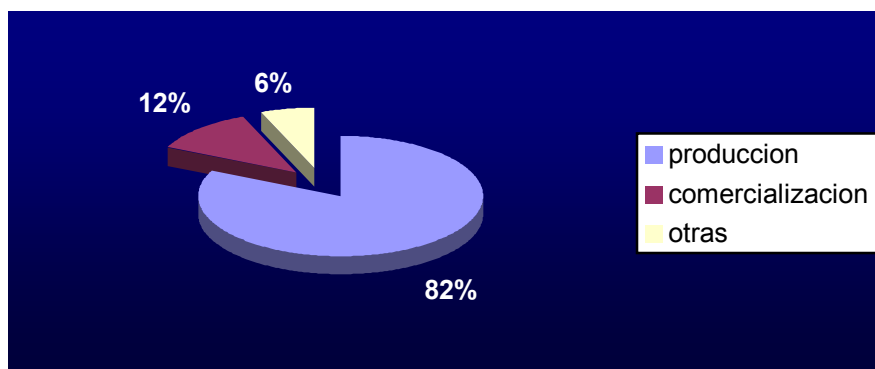


Gráfico 2.2. Actividad económica de las empresas encuestadas

Pregunta 2. ¿Que tipo de materia prima utiliza su empresa?

La utilización de Materia Prima Reciclada en las diferentes industrias de plástico se puede determinar que la mayoría, utiliza en su proceso de producción materia prima reciclada, un 41% utiliza Materia Prima Virgen debido a que los productos que realizan son envases para alimentos. Con esto se obtiene que en el mercado sí existe demanda de materia prima reciclada; de acuerdo a la investigación, el 47% de las empresas necesitan reciclado para fabricar su producto.

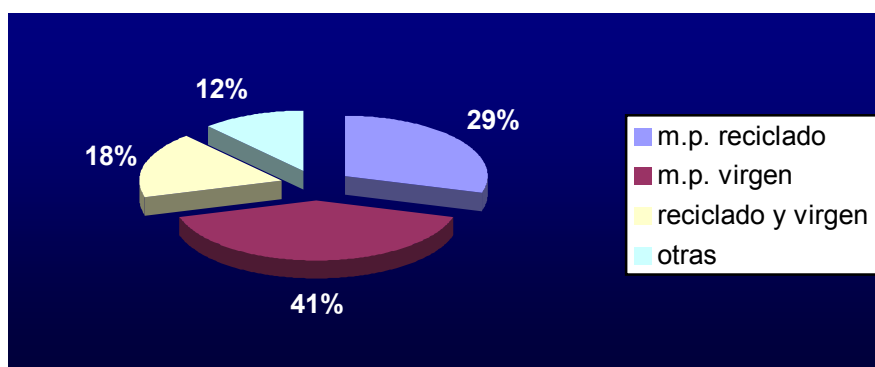


Gráfico 2.3. Determinación de la materia prima

Pregunta 3.- El material que recibe la empresa es:

Dentro de las especificaciones de materia prima reciclada se obtiene que la mayor parte de industrias (53%) necesitan materia prima pelletizada; Un porcentaje de 35% necesita materia prima molida; y dentro de otras en un bajo porcentaje reciben materia prima en bruto ya que muy pocas empresas toman en cuenta el color y especificación. Con esto se puede deducir que el producto que se desea comercializar cumple con las especificaciones que el cliente requiere para elaborar sus productos.

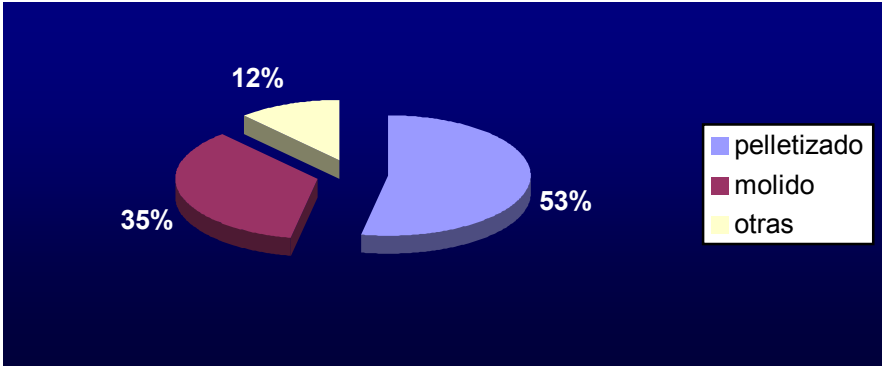


Grafico 2.4. Determinación del material que utilizan las empresas

Pregunta 4. ¿Cuál es la actividad económica de la empresa?

De las 17 empresas encuestadas un gran porcentaje se dedica a la producción de materia prima reciclada un 18% a la producción y comercialización ya que todo depende de la oferta que se dé en el mercado, y un 12 % se dedica únicamente para comercializar con productos derivados del plástico en bruto, es decir sin ningún proceso.

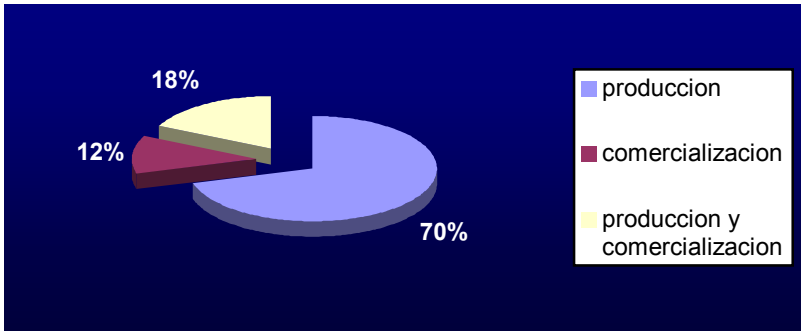


Grafico 2.5. Determinación de la actividad económica de la empresa

Pregunta 5. ¿Cada cuanto tiempo recibe la materia prima?

La materia prima reciclada es adquirida con una frecuencia semanal en un 53% de los encuestados y el 41 % de forma quincenal y apenas el 6 % lo hace de forma mensual lo que equivale a decir que nuestra producción tiene que ser diaria para poder abastecer al mercado en forma semanal y quincenal mayormente.

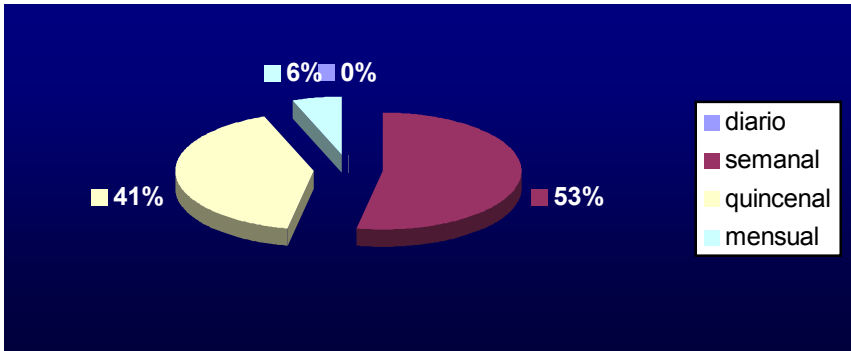


Grafico 2.6. Periodos en que las empresas reciben la materia prima

Pregunta 6. ¿Cuántos Kilos recibe?

Se establece que cada que el periodo de compra es variado y de acuerdo a la producción que se este dando en el momento, pero se puede determinar que lo hacen en un rango de 300 a 500 kilos en cada orden de pedido mayormente semanal. Es decir que encontramos una demanda bastante aceptable para la comercialización del pellet reciclado.

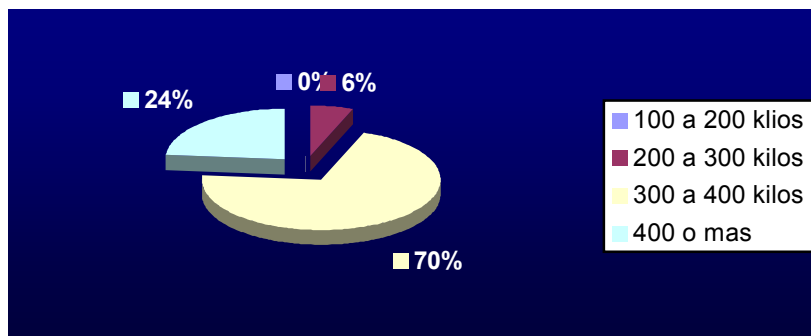


Grafico 2.7. Determinación de la cantidad de kilos de plástico reciclado

Pregunta 7. ¿De los siguientes productos reciclados Cual o cuales utiliza su empresa como materia prima? y el precio del kilogramo

El Tereftalato de Polietileno (PET), se determina que es un material no utilizado por las industrias investigadas, de acuerdo a información obtenida durante la encuesta, se conoció que muy pocas empresas son las que utilizan materia prima reciclada de PET, debido a que en nuestro país no existe la tecnología adecuada para producir reciclado de este material como también para transformarlo en un producto terminado.

El Polietileno de alta densidad (PEAD), es uno de los materiales más usados en la industria del plástico en nuestro país, con un 52%% de aceptación. Su precio dentro del mercado es de 0.51\$USD A 0.60\$USD, que es el precio que la mayoría de industrias pagan por un kilo de este material.

El Policloruro de vinilo (PVC), dentro de la muestra que se tomó, existen empresas que lo utilizan en un 12%, especialmente para la fabricación de mangueras, tuberías, etc. Su precio dentro del mercado esta dentro de 0.61\$USD a 0.70\$USD.

El Polietileno de baja densidad (PEBD), es muy utilizado en los procesos de transformación de plástico, la materia prima reciclada de PEBD es adquirida para realizar diversos productos, su precio en el mercado se encuentra a un rango de 0.41\$USD a 0.50\$USD por kilo.

El 12% de las industrias de plástico utilizan el Polipropileno (PP) en su proceso de producción, ya sea por su precio y se lo utiliza mayormente para bolsas de uso agrícola su precio varia entre 0.30\$USD a 0.40\$USD dentro del mercado.

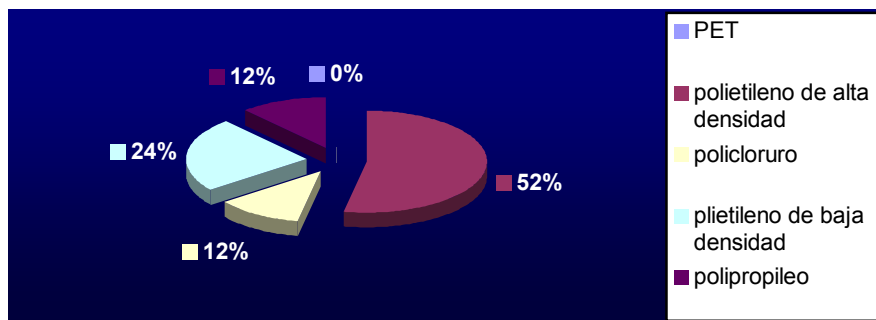


Gráfico 2.8. Diferentes productos utilizados como materia prima

Pregunta 8. ¿Cada cuánto tiempo cancela los créditos por la compra de materia prima?

En la investigación se determina que la cancelación de la materia prima reciclada por parte de los clientes no se lo hace en efectivo, es decir que requieren un crédito, este puede ser de 15 días, 30 días o 45 días. Los clientes prefieren el crédito de 30 días y esto depende de la cantidad de materia prima reciclada que adquieran.

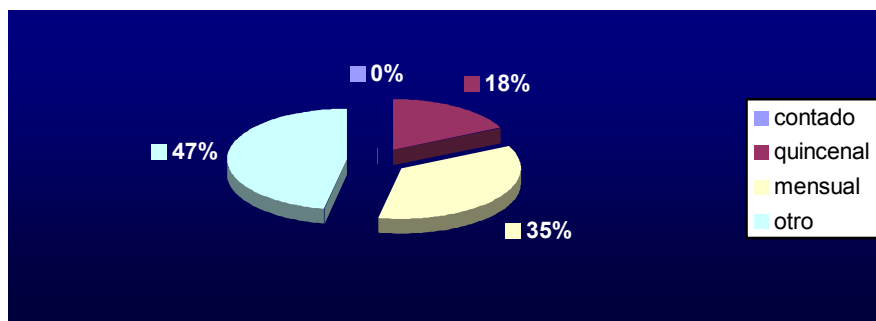


Gráfico 2.9. Cancelación de créditos adquiridos por las empresas recicladoras

Pregunta 9. ¿En Qué tipo de envoltura recibe la mercadería?

El 18% de las empresas reciben en bolsas plásticas gruesas tipo industrial, especialmente al tratarse de material reciclado pero un 70% reciben en sacos de lona especialmente cuando se trata de materia prima virgen, el 12% restante no tiene preferencia por el contenedor del residuo.

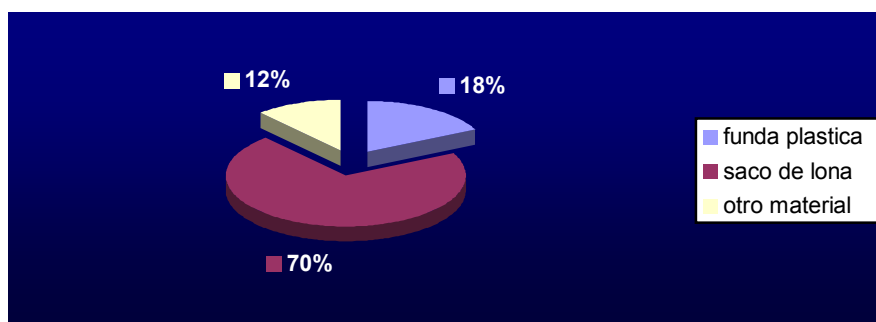


Gráfico 2.10. Material utilizado para transportar el pellet reciclado

Pregunta 10. ¿Cuál es el peso de cada costal?

El peso de las fundas plásticas o sacos de lona es de 25 kilos y la mayoría de empresas prefiere recibir la materia prima en este peso, pues es el que generalmente se utiliza.

Pregunta 11. ¿Qué tipo de material fabrican a partir del plástico reciclado que compran?

En relación con los productos que fabrican, se obtuvo que gran parte de las empresas que utilizan material reciclado elaboran fundas y rollos para invernaderos, escobas, cepillos de ropa, pinzas armadores. Otras empresas son aquellas que fabrican tuberías e insumos para la construcción.

1.2.5 CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO

En lo que respecta a nuestro análisis de mercado se determina que las industrias de transformación de materiales plásticos, son un total de 115 empresas, dentro de este grupo de empresas se encuentran 46 que pertenecientes a la Cámara de Comercio de Quito, 7 a la Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha y las 62 empresa restantes están localizadas en otras provincias y principalmente en la Provincia del Guayas.

Se pudo determinar que una gran cantidad de empresa localizadas en la Provincia de Pichincha se dedica a la producción de plástico sea este con materia prima virgen o con material reciclado del plástico. Una menor cantidad se dedica a la comercialización del plástico, es decir que las empresas compran plástico reciclado, y previa limpieza y preparación lo muelen y lo venden a otras empresas que se dedican al procesamiento para obtener otros productos finales.

El Precio (P) promedio del bien a comercializarse es de 0.53USD por cada kilo de materia prima reciclada; cuyo precio se determinó a través del cálculo del tamaño del universo, tomando en cuenta el precio promedio de la materia prima que se comercializa, y el número de kilos (300 a 500 kilos) semanales que es la cantidad que tiene mayor incidencia en las industrias de acuerdo a la investigación realizada.

La frecuencia del consumo del producto a comercializarse es 24 veces en el año, es decir la materia prima reciclada será adquirida por los clientes una o dos veces al mes. Lo que constituiría una cifra importante para el municipio de Riobamba.

Con relación a los principales proveedores de materia prima reciclada en la provincia de Pichincha se determinó que RECICLAN CORP y PLASGABY por ejemplo son las empresas que mayor materia prima reciclada del plástico proveen en esta industria. Esencialmente lo que estas empresas realizan es comprar material del plástico reciclado, lo que incluye jabs de colas, jabs de cervezas, y todo lo relacionado al polipropileno. Reciclan Corp además recicla todo lo

relacionado a fundas de basura, fundas de invernaderos, botellas de agua, es decir plásticos de alta y baja densidad.

El material más utilizado en las industrias transformadoras de plástico, es el Polietileno de Alta Densidad, seguido del Polietileno de Baja Densidad, el Polipropileno, el Policloruro de Vinilo y el Tereftalato de Polietileno. Materiales que serán tomados muy en cuenta al momento de elaborar el producto final a procesar.

2.2. ANÁLISIS DE LA DEMANDA

De acuerdo con la información proporcionada por ASEPLAS. Asociación Ecuatoriana de Plásticos, Cámara de Comercio de Quito y la Cámara de la Pequeña Industria de Pichincha se concluye que a mayor cantidad de empresas que fabriquen artículos plásticos, mayor será la demanda de materia prima reciclada, puesto que la mayoría de éstas utiliza este material como parte de su materia prima en su proceso de producción, en especial aquellas que elaboran productos como juguetes, tubería, fundas y rollos, y determinados artículos para el hogar.

En el siguiente gráfico se presentan la información sobre la demanda actual.

Cuadro 2.2. Demanda actual de materia prima plástica reciclada

AÑOS	TONELADAS A escala nacional	TONELADAS En Quito
2002	5.250	2.420
2003	5.406	2.491
2004	5.610	2.585

Fuente: Asociación Ecuatoriana de Plásticos ASEPLAS
Realizado por: Franklin Domínguez

La demanda en el año 2004 del producto a comercializarse, tubo tendencia creciente, se ha hecho el análisis de la demanda en el ámbito nacional ya que el proyecto podría tener cobertura de esa índole. Pero principalmente vemos que en la ciudad de Quito donde será nuestro mercado potencial existe una demanda considerable de material reciclado del plástico lo cual es satisfactorio para el desarrollo del proyecto.

Proyección de la demanda

La demanda proyectada se la realizará sobre la base de los datos obtenidos de los anteriores años, lo cual permitirá tomar decisiones con relación al proyecto a mediano y largo plazo, mediante ésta se podrá tener un mejor conocimiento del mercado a futuro y se podrá planificar y aplicar estrategias que sirvan para que la

empresa crezca y se mantenga con mayor seguridad y posicionamiento en el mercado.

El método utilizado para la proyección de la demanda es la Regresión Lineal²⁵

$$(y = a+bx)$$

Donde

y= al valor estimado del año siguiente;

X= al valor específico de la variable independiente;

A y se la ha proyectado a cinco años, es decir al año 2009 teniendo como resultados los siguientes:

Cuadro 2.3. Demanda proyectada de materia prima plástica reciclada

AÑOS	TONELADAS (Nacional)	TONELADAS (Quito)
2005	5.782	2665
2006	5.962	2748
2007	6.142	2831
2008	6.322	2914
2009	6.502	2996
Fuente: Cámara de Comercio de Quito Realizado por: Franklin Domínguez		

La demanda proyectada hasta el año 2009, es creciente lo que está en relación directa con la producción del plástico. Esto implica que la demanda de material reciclado se incrementará a medida que este aumente.

²⁵ NASSIR, sapag. Preparación y evaluación de proyectos. Editorial McGraw-Hill. Ecuación de la regresión lineal, Pág. 80

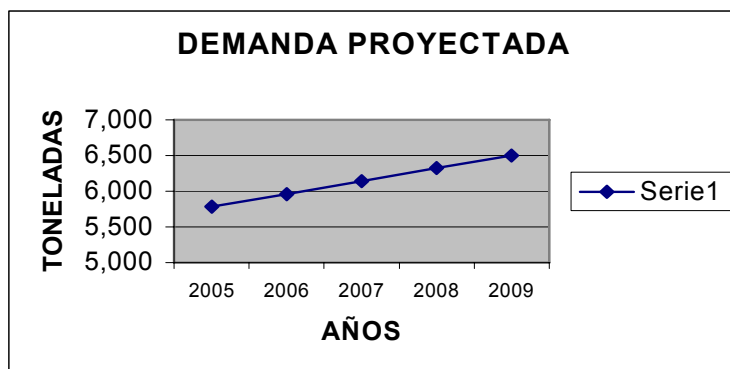


Grafico 2.11. Demanda proyectada

2.3. ANÁLISIS DE LA OFERTA

La oferta se la define como el número de unidades de un determinado bien o servicio que los vendedores están dispuestos a vender a determinados precios.

En el análisis de mercado se determinó que existen muy pocas empresas que ofrecen materia prima; producto del reciclaje del plástico, exactamente 7 de ellas que actualmente están realizando esta actividad económica en la ciudad de Quito.

A continuación se menciona el nombre de las empresas más importantes, llamadas así por la cantidad que procesan plástico reciclado; con el propósito de identificar claramente cual será la futura competencia o una aproximación a ella.

Cuadro 2.4. Industrias recicladoras de plástico

1	PLASGABY
2	RECICLAN CORP
3	PLASTICOS GR
4	RECICLAJE INDUSTRIAL
5	PROCEPLAS S.A.
Fuente: Cámara de Comercio de Quito Realizado por: Franklin Domínguez	

Las empresas recicladoras de plásticos, obtienen en total 248.4 toneladas mensualmente de plástico que esta circulando en el mercado del Ecuador. De los cuales 7 empresas compran material reciclado del plástico en bruto en la ciudad de Quito con una participación del 23% de esta cantidad es decir en promedio 57 toneladas de plástico reciclado mensualmente para la ciudad de Quito, produciendo aproximadamente un total de 700 toneladas al año de pellet reciclado, el cual es adquirido por las industrias transformadoras de plástico.

Cuadro 2.5. Oferta actual de materia prima reciclada

ANOS	TONELADAS
2000	424
2001	490
2002	557
2003	624
2004	690

Fuente: Entrevistas a directivos de las Empresas.
Realizado por: Franklin Domínguez

La oferta de materia prima también es ascendente pero en menor escala comparado con la demanda existente en el mercado lo que equivale a decir que desde el año 2000 existía una oferta de 424 toneladas anuales lo que hace referencia que para ese año no existía la gran cantidad de empresas que existe en la actualidad. Para el año 2004 la oferta se ha incrementado en 267 toneladas de plástico reciclado, produciendo un total de 690 toneladas en Oferta

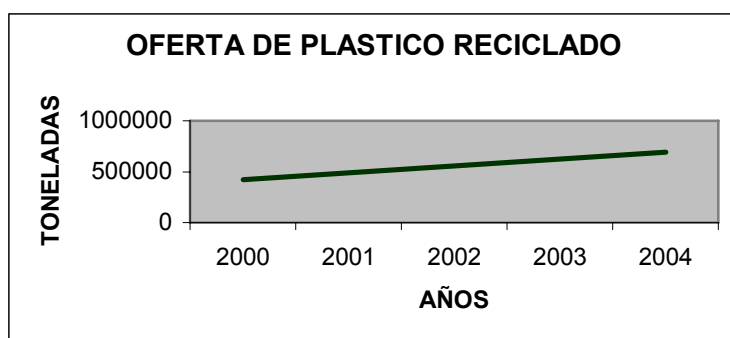


Gráfico 2.12 Oferta actual de materia prima reciclada

Proyección de la oferta

Cuadro 2.6. Oferta proyectada de materia prima reciclada²⁶

²⁶ El método utilizado para el cálculo de la oferta, es el mismo de la regresión lineal aplicado en el cálculo de la demanda

AÑOS	TONELADAS
2004	690
2005	757
2006	824
2007	890
2008	957
2009	1023

Fuente: Cámara de Comercio de Quito
Realizado por: Franklin Domínguez

La oferta proyectada es el reflejo de los datos obtenidos en la oferta de mercado de lo cual se obtuvo que la oferta se incrementa año tras año, es decir que desde el 2004 se ha incrementando en un 68% lo que equivale a las tres cuartas partes del año de inicio de la proyección lo que nos determina que las empresas que abastecen con este producto a las empresas demandantes tienen un gran mercado para desarrollarse; para el en el año 2009 existirá una oferta de 1023 toneladas.

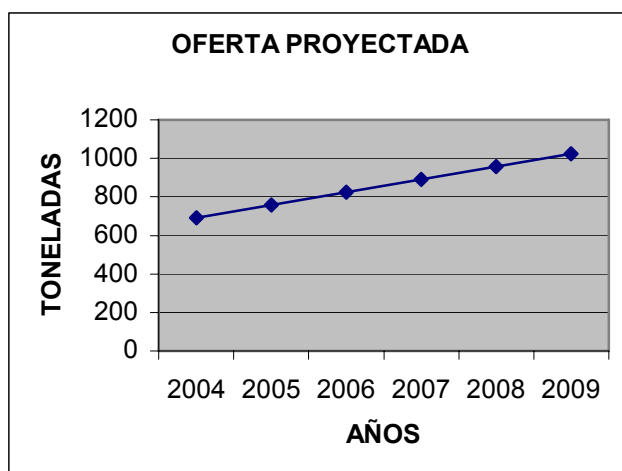


Gráfico 2.13. Oferta proyectada

Como se puede observar en el gráfico anterior la oferta tiene tendencia a crecer ascendentemente hasta el año 2009

2.4. ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA INSATISFECHA.

La demanda insatisfecha que se estimó en el proyecto es grande, fue calculada restando la demanda menos la oferta²⁷ existiendo un porcentaje de demanda insatisfecha que será cubierto por la empresa a crearse.

²⁷ NASSIR, Sapag. Preparación y evaluación de proyectos. Editorial McGraw-Hill. Estructura económica del mercado Cáp.4. Pág., 51 Ecuación de la regresión lineal, Pág. 80

Cuadro 2.6. Demanda insatisfecha de materia prima reciclada

AÑO	TONELADAS DEMANDADAS	TONELADAS OFERTADAS	DEM. INSATISFECHA TONELADAS
2005	2665	757	1908
2006	2748	824	1924
2007	2831	890	1941
2008	2914	957	1957
2009	2996	1023	1973

Realizado por: Franklin Domínguez

La Demanda insatisfecha por el año 2005 es de 1.908 toneladas anuales solamente en la ciudad de Quito para abastecer este mercado en un 100%, lo que equivale decir que se necesita 159 toneladas mensuales para cubrir esta demanda insatisfecha. La proyección nos refleja a demás que se necesitará de 1.973 toneladas para el año 2009 que es donde termina el periodo de análisis de la propuesta.

2.5. ANÁLISIS FODA DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO

a) Fortalezas

- ❖ Organización Municipal con participación comunitaria
- ❖ Baja inversión para un proyecto de esta naturaleza
- ❖ Amplios espacio físico para reciclar y procesar el plástico

b) Debilidades

- ❖ Poca experiencia en venta de plásticos reciclados

c) Oportunidades

- ❖ Amplia demanda insatisfecha,
- ❖ Los incentivos que el municipio de a esta unidad de reciclaje.
- ❖ Los precios a comercializar serán menores a los de mercado
- ❖ Materia prima en el vertedero Municipal

d) Amenazas

- ❖ Las mismas empresas que compran el producto reciclado produzcan por sí mismo

CAPÍTULO 3.

PROPUESTA DEL PROYECTO

3.1. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

La estrategia local de reciclaje del plástico y los desechos sólidos en general en la ciudad de Riobamba, es de tipo tradicional, la población procede a recolectar y disponer los residuos, una vez que estos han sido generados. En orden de la propuesta de reciclaje en la fuente de los desechos sólidos se establece la necesidad de un enfoque preventivo en el manejo de los RSD, proponiendo una estrategia jerarquizada para la gestión adecuada de éstos, como lo es, evitar, minimizar, tratar y disponer. Según Nelson Serrano jefe del Departamento de Desechos Sólidos de Riobamba considera que la política de gestión sobre el manejo de los residuos se basa en tres conceptos; prevención, valorización y eliminación segura. La prevención se entiende como la reducción de la producción de residuos y su nocividad, la valorización es la reintroducción en el ciclo económico de todos o parte de los residuos y la eliminación segura a la disposición final en forma segura, de aquellos residuos que no se pueden recuperar.

Según este personero estos conceptos han sido incorporados gracias a las intervenciones de empresas no gubernamentales que están colaborando en esta ciudad como es el servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo en proyectos como la recuperación de los desechos sólidos de tipo orgánico en esta ciudad.

La gestión integral de los RSD es una actividad que sólo puede ser exitosa si involucra a todos actores de este proceso, habitantes, Municipio y empresa

privada para que contribuyan de forma organizada a buscar soluciones que disminuyan el volumen de RSD que se generan en Riobamba.

A continuación se analiza la relación causa – efecto del problema que previamente se determinó en el capítulo 1 sobre la situación actual del plástico. La parte de abajo del árbol simboliza las causas del problema, el problema mismo, se ubica en la mitad, los lados de la parte de arriba representan los efectos.²⁸

28 GESA GRUNDMANN, JOACHIM STAHL. Como la sal en la sopa. Ediciones Abya-Yala. 2003 Quito Ecuador. Pág. 172

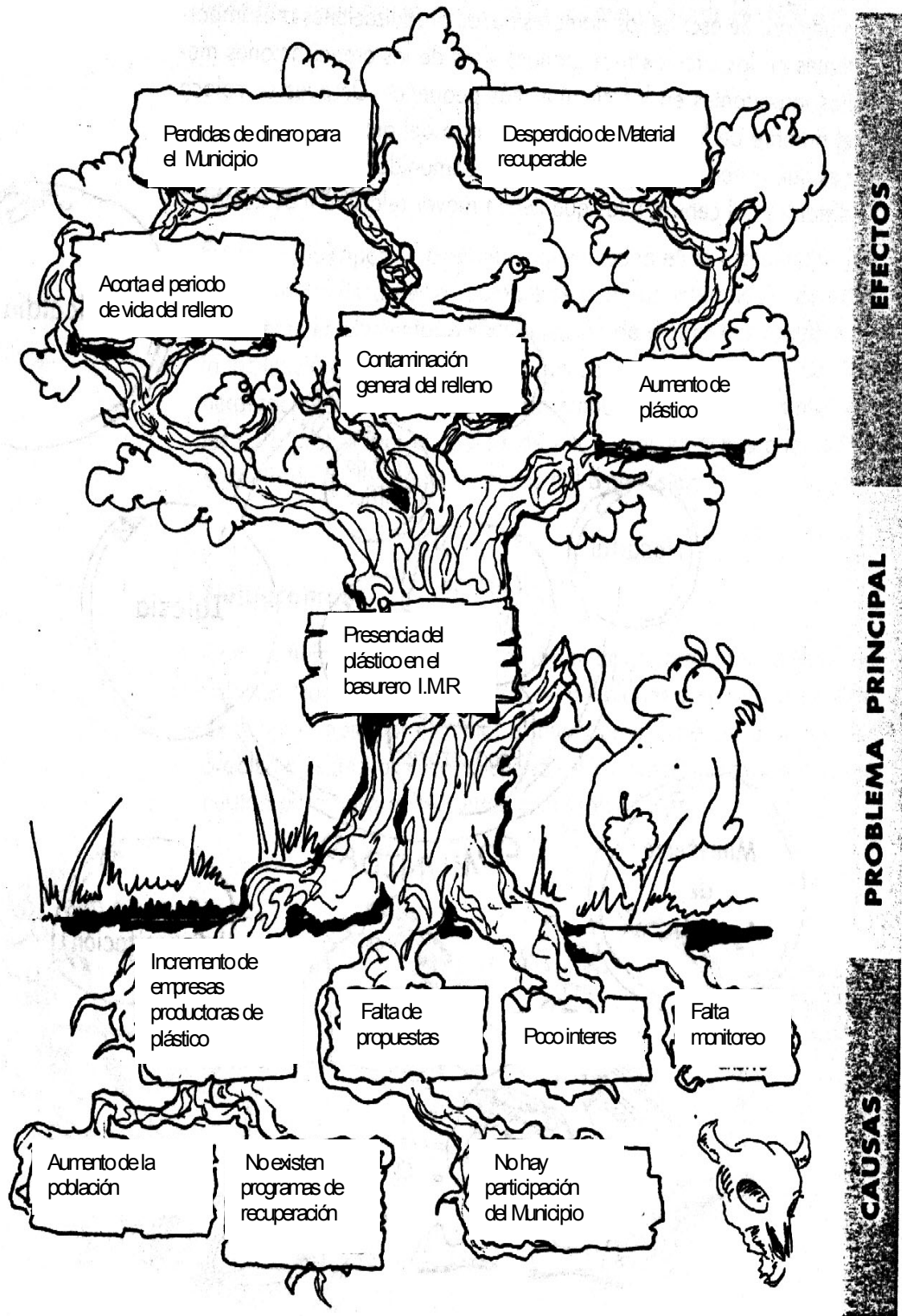


Grafico 3.1. Árbol de causas y efectos para que se dé el reciclaje del plástico

Se debe tener en consideración que los efectos descritos en el gráfico anterior son aquellos que se presentan en el ámbito general en la mayoría de los municipios del Ecuador. El aumento de la generación de residuos sólidos tiene a su vez impactos a diferentes escalas, local, nacional e internacional. A modo general, los impactos directos e indirectos a estas escalas son:

- ❖ Acumulación de residuos plásticos en el vertedero, ubicado fuera de la ciudad y con determinada vida útil. La localización de nuevos espacios para la disposición final de residuos lleva asociada un creciente número de conflictos sociales, impacto que afecta a la población de otras comunidades como la de Porlón
- ❖ Sobreexplotación de recursos naturales para la obtención de materia primas.
- ❖ Altos requerimientos energéticos, consumo y contaminación de aguas y generación de contaminantes atmosféricos, en la producción de bienes con materias primas originales.
- ❖ Mayor desgaste del ecosistema al sacar petróleo y sus derivados

La solución para disminuir estos problemas que de alguna manera afecta tanto al municipio como a la comunidad consiste en el programa de recuperación del plástico, el eje fundamental del árbol de causas y efectos son el monitoreo y la planificación del estado situacional del plástico en el I.M.R. y en torno a ellos se desarrollará el plan de la unidad de reciclaje para este material. De los problemas manifestados en las ramas se establecerán los objetivos de la propuesta.

Los “medios fundamentales” son los del nivel inferior del árbol de objetivos, las raíces del problema, y en torno a ellos se establecerán las actividades para disminuir la cantidad de residuos sólidos del plástico debido a su procesamiento en el vertedero municipal, enfocadas, como el nombre de la estrategia lo señala, el reciclaje del plástico.

Cabe señalar que existen dos causas que inciden en el aumento de la cantidad de desechos sólidos del plástico. Uno es el incremento de la población que genera cada vez más desechos plásticos, y el otro es el aumento de empresas dedicadas a producir plásticos. En el análisis FODA, esta situación podría resultar en fortalezas y oportunidades.

El producto que se propone producir es de uso intermedio, puesto que es materia prima reciclada para la fabricación de diversos productos plásticos que requieren de la misma. Se puede decir que es un producto innovador puesto que en nuestro país pocas son las empresas que realizan el reciclaje de plástico y obtienen materia prima de este origen para proceder a transformarla en un nuevo producto; de igual manera, el producto que se pretende comercializar a las diferentes fábricas o industrias cumplirá con determinadas especificaciones, que en la

actualidad las empresas que realizan este proceso no las toman en cuenta, porque su trabajo lo realizan de cierta manera, en forma manual y empírica.

El producto a elaborarse tiene incidencia tanto en lo social, tecnológico, ecológico y económico, como se demostrará con los objetivos siguientes.

3.1.1. OBJETIVO GENERAL

“Diseñar una propuesta para la creación de una unidad de reciclaje y conversión del plástico en pellet, aplicado en el departamento de Aseo del I. Municipio de Riobamba”

3.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ❖ Determinar si el aumento en el consumo de productos derivados del plástico, puede significar una oportunidad de reciclaje y a su vez reutilizarlo a través de un proceso de transformación
- ❖ Definir la participación directa del Ilustre Municipio de Riobamba como estructura organizacional y administrativa de la unidad.
- ❖ Diseñar una estructura para la recuperación, clasificación y procesamiento del plástico que se encuentra en el vertedero municipal

3.1.3. ESTRATEGIAS

Estrategia Social y comunitaria

- El trabajo podría tener un carácter comunitario si se le hace participe a la comunidad de Porlón sobre la creación de esta unidad de reciclaje, para que ellos participen como trabajadores jornaleros anexos al I.M.R con lo que la comunidad se vería mas involucrada en lo que tiene que ver a la disposición final de residuos municipales, y evitar problemas sobre medio ambiente, ocupación de tierras, etc.
- La unidad productiva del plástico reciclado se encuentra ubicada junto a la misma comunidad de Porlón con lo que sería más factible que la población participe de esta y otras propuesta sobre el reciclaje del plástico y de otros materiales. Con lo que generaría fuente de empleo para esta comunidad.

Estrategia de mercadeo para el producto obtenido

- Diseñar un centro de acopio en el que la población se acerque a depositar el plástico reciclado y sepa que se lo esta haciendo para una buena causa

- Ofertar esta materia prima como producto del trabajo comunitario de Porlón y gestionado por el I.M.R
- Crear logotipos, afiches con los que la población se identifique como reciclador de plástico

Estrategia de Finanzas

- La inversión monetaria requerida será solventada por el I.M.R y anexada al proyecto del manejo de desechos sólidos de tipo orgánico que en la actualidad esta siendo apoyada con el Plan de Desarrollo Municipal de la ciudad de Riobamba

ACTIVIDADES

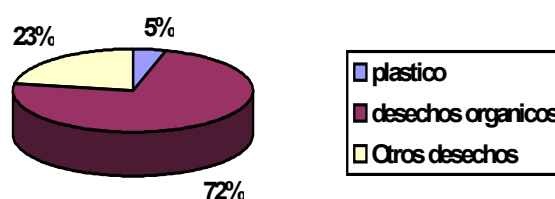
Del objetivo 1. Determinar si el aumento en el consumo de productos derivados del plástico, puede significar una oportunidad de reciclaje y a su vez reutilizarlo a través de un proceso de transformación

Par llevar a cabo este objetivo primeramente se recurrió a recopilar información en el Departamento de desechos sólidos de la I.M.R, información que fue analizada en el Cáp. I. n 1.5.

Actividad 1: Determinar la cantidad de desechos sólidos generados en la ciudad de Riobamba. Cabe destacar que la producción de desechos sólidos en la ciudad de Riobamba es ascendente ya que en el año 2001 con una población de 129.000 habitantes se generaron 75 toneladas de basura diariamente y para el año 2004 con una población de 140.000 habitantes esta cifra aumentó a 85 toneladas diarias. (Ver Cáp. 1 n.1.3.3). Estos datos no son el reflejo del aumento de la población únicamente, sino debido también a otros factores como es el aumento del consumo de productos, comercialización, marketing, etc.

De las 80 toneladas de basura promedio que se genera en la ciudad de Riobamba el 73% corresponde a desechos orgánicos y el 27% corresponde a desechos inorgánicos²⁹. La cantidad de plástico presente en el vertedero municipal corresponde a un 4.5% de todos los plásticos en general y como se analizó anteriormente sobre la relación crecimiento de población, hábitos de consumo, etc. Se prevé que esta cantidad sea proporcional y el incremento del plástico en el vertedero municipal sea mayor en los próximos años.

²⁹ DEPARTAMENTO DE DESECHOS SÓLIDOS DEL I.M.R. hojas de levantamiento de campo. Tomo I, Anexo II, Apéndice M

Grafico 3.2. Presencia del plástico dentro de los residuos sólidos

Fuente: Dirección de Higiene del I.M.R, Hojas de levantamiento de campo, Tomo I Anexo III
Apéndice N

Realizado por: Franklin Domínguez

Del objetivo 2. Determinar la participación directa del Ilustre Municipio de Riobamba en la gestión de la recuperación del plástico en el vertedero municipal.

Su participación se fundamenta en el apoyo que se da a esta iniciativa, ya que permitiría crear nuevas fuentes de empleo, autogestión para la dirección de higiene y por sobre todo la conservación del medio ambiente con la concienciación de reciclaje del plástico para esta ciudad.

Se pudo conocer que I.M.R cuenta con la Dirección de Planificación quien es la encargada de coordinar y planificar proyectos de desarrollo al interior del cantón. Aquí También se elabora propuestas de desarrollo y que todo dependerá de las propuestas que salgan de la activa participación. Además esta dirección ya ha elaborado proyectos parecidos a los del reciclaje con donaciones nacionales e internacionales.

Como una de las estrategias establecidas para determinar la posibilidad de implementar un proyecto como es la unidad de reciclaje del plástico, se recurrió a la entrevista de personeros municipales que tenían que ver directa o indirectamente con el tema de los desechos sólidos municipales (ver anexo 4). Se utilizó para ello el la matriz del diagrama organizacional, Con lo que se pudo determinar los siguiente

Las Direcciones del I.M.R entrevistadas fueron:

- ❖ Dirección de Planificación
- ❖ Dirección de Higiene
- ❖ Jefatura de Desechos Sólidos

Matriz de resultados de entrevistas realizadas a autoridades del I. Municipio de Riobamba

Aspectos	Actividades	Dirección de Planificación				
			--	-	+	++
1. Mano de obra disponible	Facilitar recursos materiales y humanos para la implementación de nuevos proyectos					
2. Terrenos disponibles	Espacios físicos disponibles para el proyecto					
3. Apoyo económico	Recursos necesarios con los que cuenta el departamento para implantar nuevos proyectos					
4. Autogestión por parte de las direcciones	Utilizar el proyecto para conseguir fondos extras en el ámbito de las direcciones encargadas					
5. Asesoramiento	Ofrecen Asesoramiento y dirección técnica para la implementación de proyectos relacionados con los proyectos de sus respectivas áreas					
6. Problemas que podrían surgir	Conflictos y problemas para gestionar un proyecto rápido y directo					

La codificación de las respuestas se enumeró del número del 1 al 6 que corresponde a las preguntas importantes realizadas en los tres departamentos. Valorizamos los siguientes aspectos como: no se maneja este tema (- -) hasta si se maneja este tema (++)

Para la codificación de estas respuestas esta basado en el diagnóstico organizacional de relaciones de cooperación.³⁰

Al conocer las respuestas de los directivos entrevistados procedemos a hacer las siguientes recomendaciones:

Actividad1. Definir una unidad municipal encargada del reciclaje del plástico. Incentivar a la población en general para que participe en el proceso de reciclaje del plástico, enviando hojas volantes en los recibos del agua sobre este programa, para que de esta forma la población conozca sobre esta unidad de reciclaje y colabore con ella, para eso se tiene previsto un local en el municipio donde la gente pueda ir a depositar el plástico.

Actualmente el municipio esta llevando a cabo un programa de reciclaje de desechos sólidos en algunos sectores de la ciudad (ver Cáp. 1. n.1.5.1). Con lo que facilitará recibir el plástico en mejores condiciones que en el relleno sanitario. Para mantener este proyecto será necesario de un continuo monitoreo y evaluación.

Actividad 2. Desarrollo de programas de capacitación sobre el tema de reciclaje del plástico para funcionarios municipales o personas encargadas de la unidad de reciclaje.

Esta tarea permitiría que el personal que está encargado del manejo de desechos sólidos tenga una mayor capacitación sobre el tema del reciclaje ya que la unidad de reciclaje del plástico contribuiría de forma directa para la implantación del reciclaje para otros materiales también importantes.

Del objetivo 3. Determinar los medios necesarios para la separación, almacenamiento y procesamiento del plástico en la ciudad de Riobamba.

Para el reciclaje y procesamiento del plástico se requiere de la instalación de infraestructura, por lo cual se proponen las siguientes actividades.

Actividad 1: Recuperación del material del plástico en el basurero municipal. La recuperación será manual para diferenciar entre producto bueno o malo, para este trabajo se requerirá de mano de obra. Se sugiere la contratación trabajadores que pertenezcan a la comunidad de Porlón, o a pepenadores para que laboren en condiciones seguras.

Actividad 2: Instalación de micro unidad de acopio en algún sector del edificio municipal de Riobamba con una persona encargada, para facilitar su recopilación, y sondear el grado de aceptación de la comunidad para otros materiales también.

Con la separación en origen y en centro de acopio se pretende reunir 4.5 Toneladas de basura plástica producidos en la ciudad de Riobamba y sus alrededores

30 GESA GRUNDMANN, JOACHIM STHAL. Como la sal en la sopa. Ediciones Abya – yala. Quito Ecuador. 2003. Pág.0, 267

Actividad 3: Instalación de una planta de recuperación y procesamiento del plástico. Se pretende recuperar la mayor cantidad posible de plástico, Algunos expertos manifiestan que los índices de recuperación de materiales se relaciona con el grado de desarrollo tecnológico de un país según un estudio de recuperación de desechos sólidos municipales, el 40% de lo que se recoge en el vertedero se lo elimina por razones como material contaminado, excesivamente sucio, y otras razones como merma en el proceso.³¹

Las erogaciones de dinero que se haga en la creación de la planta estarán a cargo del I.M.R. ya que será la institución encargada de la aplicación de este proyecto. Las utilidades que se obtenga por concepto de la venta del pellet de plástico reciclado servirán para financiar otros proyectos de materiales reciclable como el papel, metal u otros materiales recuperables.

3.2. ANÁLISIS TÉCNICO

El Estudio Técnico tiene como objetivo proveer información para cuantificar el monto de las inversiones y de los costos de operación pertinentes a esta área. El estudio de mercado que se realizó en el capítulo 2 arrojó resultados de demanda insatisfecha, las mismas que serán cubiertas en un 20% de su totalidad mensual. Para ello vamos a determinar ciertos factores que se menciona a continuación.

3.2.1. ANÁLISIS DEL PRODUCTO

El producto a comercializar es el pellet del plástico reciclado que consiste en un material en forma de espagueti que puede ser transformado a altas temperaturas. De ahí que para su recuperación se lleva a cabo un tratamiento especial ya sea en descontaminación del producto porque se encuentra contaminado con otros materiales o porque su composición no permite su procesamiento.

Dentro de los desechos a recuperar se encuentra el polietileno, el polipropileno y el poliestireno, que son los que comúnmente se comercializa en el Ecuador.

Para facilitar la identificación de cada polímero³², y también para ayudar a su clasificación para poder implementar sistemas de reciclado, se ha instituido el Código Internacional SPI, que permite identificar con facilidad de que material específicamente esta hecho un objeto de plástico.³³El Proceso de reciclado y el producto que se obtenga dependerá del tipo de plástico que se recicle.

(Ver anexo 2)

En el proceso de reciclaje de los materiales anteriormente expuestos se requiere conocer los elementos que han servido para su elaboración y su conformación. Así tenemos que estos plásticos se pueden dividir en dos categorías:

31 TREJO VAZQUEZ, Rodolfo. Procesamiento de la basura urbana. México; Editorial Trillas, 1996. Pág. 133

32 Compuesto de una alta masa molecular (peso) natural o sintético, algunos polímeros son elásticos y otros plásticos

33 RICHARDSON, Lokensgard. Industria del plástico. Editorial paraninfo. Madrid España, Pág. 23-24

termoplásticos³⁴ y termoestables³⁵. En lo que a reciclaje se refiere los dos grupos exhiben características específicas. Debido a su estructura polímera los termoplásticos son relativamente fáciles de reciclar.

Los termoplásticos se pueden formar al aplicar varias veces calor y presión. Los termoestables, después de someterlos, por primera vez, al calor y a la presión se convierten en sólidos rígidos y es costoso y complicado su reciclado. La mayoría de los plásticos domésticos están hechos de materiales termoplásticos. La característica estructural del termoplástico es que puede deformarse de 80 a 100 grados centígrados.

Por los puntos analizados anteriormente para reciclar el material termoplástico primeramente se los debe identificar de donde proviene y para su reconocimiento se lo clasifica en tres categorías.

a) Desechos industriales, que son los productos que las empresas al procesar plástico desechan lo que no sirve, es decir que no puede reprocesar la planta que lo produce, y a través de su reprocesamiento se puede obtener otros productos diferentes de los que originalmente se planeaba

b) Desechos plásticos mixtos con poco material contaminante, se utiliza un compatibilizador que no es más que una sustancia química que disuelve el material extraño o que esta contaminando

c) Desechos mixtos contaminados, son los de la basura urbana y que se encuentran en los vertederos municipales principalmente. Este material previa limpieza se recupera una gran cantidad y que puede ser susceptible de reciclaje, pero para la obtención de material limpio se necesita mejorar las propiedades del plástico contaminado. A continuación se menciona el proceso a seguir.

- 1) Se realiza una clasificación manual o mecánica de los tipos genéricos de Plástico en la basura antes de pasar a reprocesarlos.
- 2) Se fabrica una solución fraccionaria antes del reprocesamiento. La idea es agregar un solvente para que disuelva selectivamente uno o dos polímeros y que deje intacto el resto.
- 3) Al aplicar el solvente, se separa lo que estaba contaminando. Agregar resinas vírgenes para llevar la composición a un espacio aceptable, de esto dependerá el estado del material procesado.

3.2.2. TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño del presente proyecto será determinado de acuerdo a la influencia de los diferentes factores como: demanda insatisfecha desarrollada anteriormente, en la cual se observa la cantidad de toneladas que necesitan las industrias del plástico.

³⁴ Son los mas usados en el reciclaje ya que pueden ser moldeados a temperaturas moderadas

³⁵ Son materiales de difícil reciclado

Es necesario destacar que el tamaño del proyecto mantiene una estrecha vinculación con el valor de las inversiones en nuestro caso con lo que el Ilustre Municipio de Riobamba esté dispuesto a destinar para la inversión, costos de operación y volúmenes de venta.

La producción estimada para cubrir la demanda insatisfecha va a ser 433 ton de Pellet reciclado por mes. (Este resultado se da al sacar la media del total de la demanda insatisfecha traducida mensualmente)

Los recursos financieros que se utilizarán para la ejecución del proyecto provienen del presupuesto con el que cuenta la Municipalidad de Riobamba para nuevos proyectos, los cuales aportarán el capital necesario para realizar las respectivas adquisiciones de la maquinaria, compra de materia prima indirecta, pagos de salarios, pago de servicios, etc.; como si es necesario incurrir en un préstamo, lo cual permitirá tener una mayor liquidez para el desenvolvimiento de una nueva actividad dirigida por la Dirección de Higiene del I: Municipio de Riobamba.

La materia prima que va a utilizar será adquirida de la recolección diaria que realizan los diversos carros recolectores de la ciudad en la cual se encuentran desechos plásticos, la mayoría es polietileno tanto de alta densidad y de baja densidad. Otro tipo de materia prima que será necesario es el polipropileno que será obtenido de igual forma que el anterior.

Definición de las capacidades de producción

La capacidad real del proyecto, se tomará de la capacidad de producción que se producirá, es decir de acuerdo a la materia prima disponible, a la mano de obra, y a otros factores que afectan al proceso productivo. Se estima que se recogerá 3,6 toneladas de plástico mezclado (ver Cáp. II, n.3.4) si consideramos que se perderá el 60 % de plástico mezclado para obtener únicamente el plástico que nos interesa es decir PEAD, PEBD y polipropileno tendríamos un total de 1.6 toneladas de plástico para procesar diariamente.

La capacidad potencial del proyecto, esta con relación a la capacidad de producción de la maquinaria, la cual es de 40 toneladas mensuales. (Esta capacidad esta determinada por las especificaciones que se da en la sección 3.2.3 del proceso de producción)

3.2.3. PROCESO DE PRODUCCIÓN

El proceso de producción se lo define como la forma en que una serie de insumos se transforman en productos, aplicando una serie de etapas.

Las diferentes etapas necesarias para el reciclaje de desechos plásticos se explican a continuación:

- a) La recolección se hace diaria por parte de la Dirección de Higiene en los carros recolectores los cuales evacuan los desechos sólidos en general
- b) Se recolecta los desechos del plástico provenientes de los carros recolectores y luego se los transportará en un vehículo, llevando la materia prima a la planta procesadora que se encontrara en algún lugar aledaño al vertedero. Se realizarán esta operación diariamente.
- c) Se clasifican los plásticos de acuerdo a sus especificaciones, tomando en cuenta los materiales que visiblemente se encuentran en estado considerable para su manejo viendo las especificaciones que constaran en un panel grande hasta que los trabajadores se familiaricen con cada tipo, este proceso se lo realizara manualmente.
- d) Separación final y limpieza, Se realiza en forma manual. Su objetivo es, por una parte, clasificar el material en forma definitiva y, por otra, eliminar las impurezas gruesas del material, tal como etiquetas, corchetes, scotch, etc. Este proceso se lo realizara con agua corriente, cepillos de acero para desprender las impurezas, y detergente para el caso de grasas. Cuando este listo los materiales procede amontonarlos separados por su especificación
- e) A continuación el material será molido, el trabajo que se lleva a cabo en la molienda es mecánico, para esto se utilizará un molino (triturar), de Motor 3HP de serie SE/WR65S con capacidad de 75 – 90 kg /hr. Es decir 40 ton / mes para reducir el material en pequeños fragmentos. Después de pasar por el molino el material será lavado, por la máquina lavadora y secadora, con una capacidad de 120 kg/hr. Que tiene por objeto desprender los restos orgánicos, y otros contaminantes del material plástico molido. El material en su paso por el triturador experimenta una reducción de volumen entre el 10%, adquiriendo la granulometría adecuado para el ingreso a la extrusora.
- f) Una vez seco el material ser apilará para continuar con el proceso de extrusión y pelletizado, la cual permite derretir el material, homogeneizar la masa fundida, limpiar el material mediante un filtrado a la salida de la extrusora y añadir los aditivos necesarios para mejorar la propiedad del material reciclado. El material termoplástico se funde y adquiere una consistencia pastosa al llegar al extremo de la camisa donde se encuentra el cabezal con boquilla que alimenta un sistema formado por varios moldes. Este sistema rota de tal manera que cuando uno de los moldes esta en posición de llenado, otro se encuentra sumergido en agua para su enfriamiento y otro en posición para la estación del producto moldeado realizado mediante un sistema hidráulico. Los moldes pueden ser de distintas formas con el objeto de obtener perfiles de distintas secciones sólidas y dimensiones.
En esta etapa se obtiene un "spaghetti" debido al paso de la masa por el filtro. Posteriormente éste se solidifica al pasar por la piscina de enfriamiento.

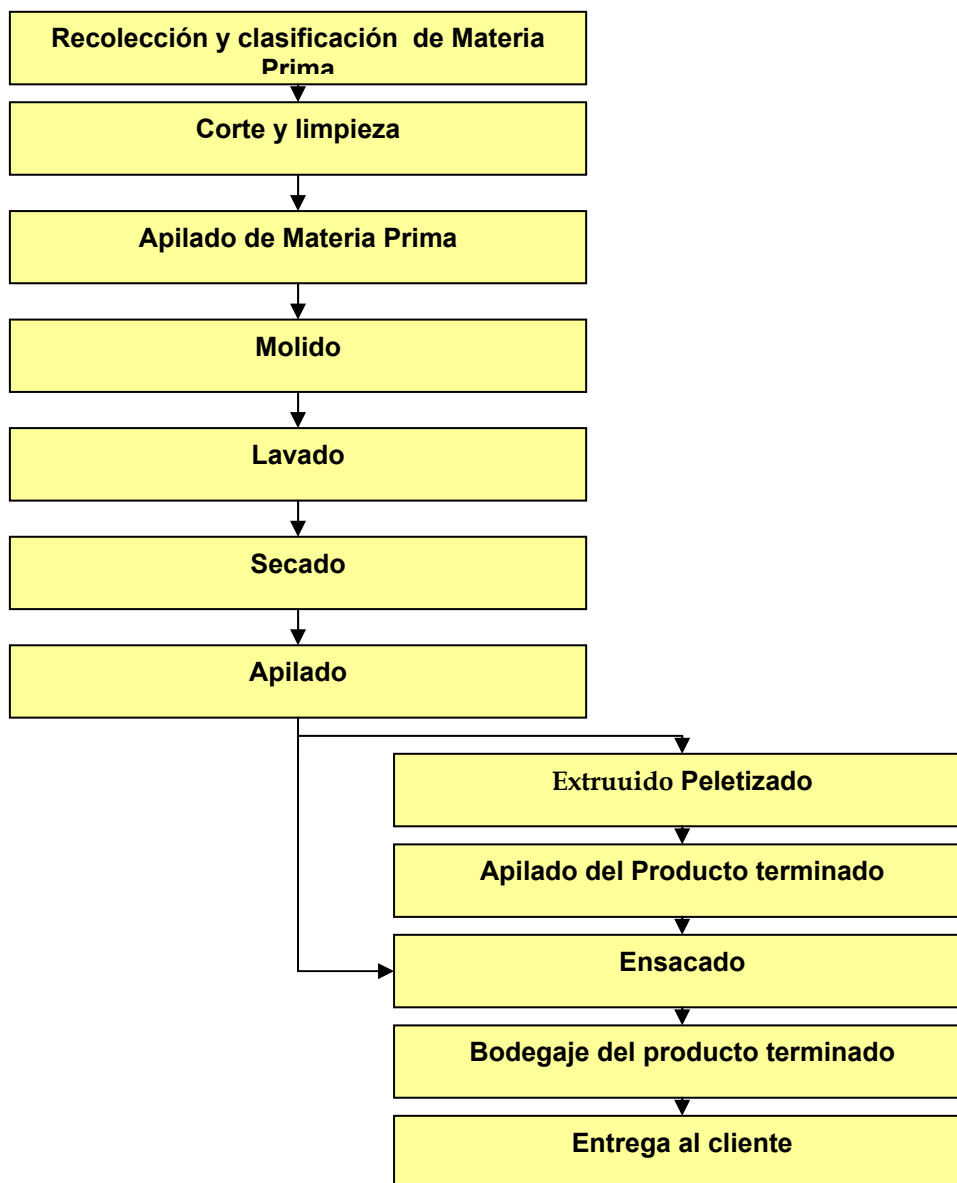
- g) Finalmente, el "spaghetti" sólido obtenido en el proceso anterior pasa por un molinillo o pelletizadora en donde es cortado en pequeños pedazos para poner fin al proceso, obteniendo como producto final pellet reciclado. Este material será apilado y ensacado transportándolo a la bodega de productos terminados para ser entregado a los clientes.

Cabe señalar que la eficiencia en el proceso de recuperación es de un 90%, es decir, se produce sólo un 10% de merma en el proceso, debido principalmente a las pérdidas producidas en el filtro de la extrusora³⁶. Es decir que se obtendrá 1.6 toneladas de pellet de plástico diariamente. A continuación se describe el proceso

El embalaje del producto se lo hará en sacos de lona que contiene 25 kilogramos de material; si procesamos 1600 kilogramos necesitaríamos 64 sacos diarios estos multiplicados por los veinte días nos da 1280 sacos mensuales, o 15360 sacos anuales para el embalaje y entrega.

³⁶ REBOLLEDO, Antonio, "La industria y el reciclaje de plásticos", documento presentado en el Seminario de Materiales Plásticos y su Impacto Ambiental, Universidad de Chile, Santiago de Chile, mayo 1992.

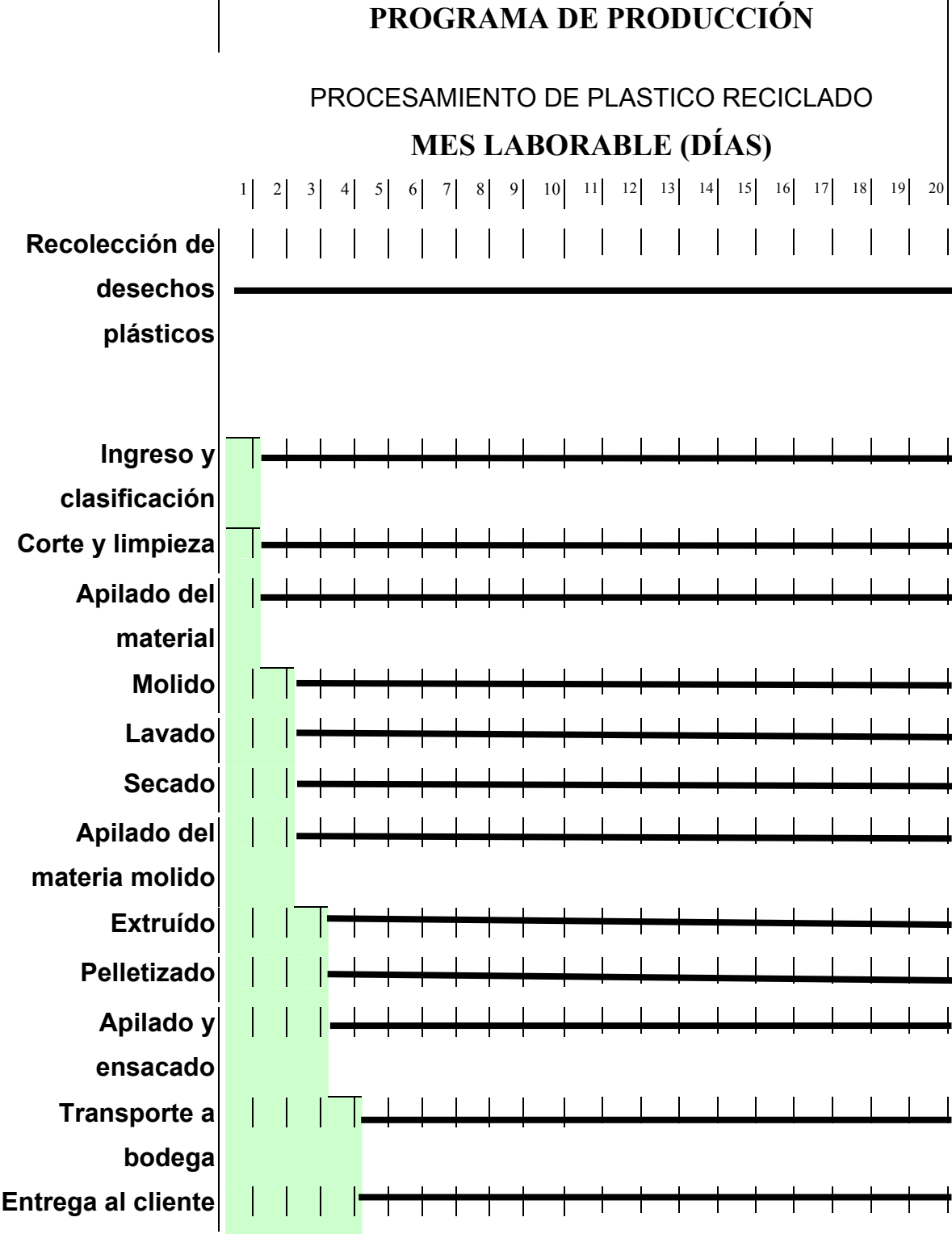
Esquema del proceso productivo



3.2.4. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Se programa laborar de lunes a viernes, los veinte días de cada mes en lo que se realizará el respectivo proceso de producción hasta obtener el pelletizado del material, puesto que en las operaciones de molido, lavado, secado, extruído y pelletizado se utilizarán maquinas las cuales funcionarán 8 horas al día. Cabe destacar que la recolección, se la realizará todos los días laborables, mientras que para la clasificación, el corte y el apilado del material se destinara 2 días, y para el resto de las operaciones se destinara el tiempo necesario para obtener un pelletizado de plástico en excelentes condiciones.

Esquema del programa de producción



3.2.5. LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA DEL PLÁSTICO RECICLADO

La Planta procesadora de plásticos se encuentra ubicada en la Provincia de Chimborazo en la comunidad de Porlón, a 5.5 Km. en línea recta desde el cruce de la vía Cubijes y la Avenida Circunvalación en la ciudad de Riobamba. El basurero municipal esta administrada por la Dirección de Higiene del Ilustre Municipio de Riobamba en terrenos de propiedad del municipio, pues se considera la localización adecuada de la planta, ello dependerá no sólo a criterios económicos, sino también a criterios estratégicos, institucionales. (Ver anexo 5).

Las vías de acceso al lugar están en buenas condiciones, y prácticamente es un lugar no aislado, en el cual se ingresa con los desechos plásticos para procesarlos y enviar el producto terminado al cliente.

Los factores ambientales se han tomado con relación a la eliminación de gases y desechos que se generan durante el proceso de producción, de acuerdo a criterios ecológicos, ambientales y de salud.

Estructura legal

El proyecto deberá tener en cuenta aspectos muy importantes que requieren control como:

- Reglamento para el manejo de los desechos sólidos.
- Ley de prevención y control de la contaminación ambiental.
- Código de la salud.

(Este tipo de normativas se detalla en el Cap. I. n.1.3.)

Es necesario para el funcionamiento de la planta, la disponibilidad de servicios básicos como agua, energía, y teléfono, los mismos que servirán para un adecuado funcionamiento y ejecución de las actividades que se realicen diariamente en la planta productora.

CAPITULO 4

ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

4.1. ESTUDIO ECONOMICO

4.1.1. INVERSIÓN EN ACTIVO FIJO Y DIFERIDO

El municipio necesitaría invertir 165 mil dólares para empezar a operar la unidad de reciclaje, este desembolso incluye todos los costos y gastos que se vaya a realizar incluyendo el 3% que se destina para imprevistos, ya que tanto los costos como los gastos no son exactos y sus precios podrían variar. A continuación se presenta los detalles

Tabla 4.1. Inversión total en activo fijo y diferido

Concepto	Costo en dólares
Equipo de producción	61000
Equipo de oficinas y ventas	1044
Obra civil	91000
Activo diferido	7491
Subtotal	160535
+ 3 % imprevistos	5090
Total	\$165625
Realizado por: Franklin Domínguez	

a) Activo fijo de producción

La inversión en activos que se realizará es una inversión necesaria ya que son las herramientas para empezar a producir. Los precios que se citan en el cuadro 4.2 corresponden a la pro forma de todas las maquinarias expuestas.³⁷

Actualmente este tipo de maquinaria sé la esta produciendo en el Ecuador, y los precios incluye IVA e instalación, además se obtiene por parte de la empresa asesoría técnica para el manejo de las máquinas, y garantía por un año³⁸

³⁷Asociación de Empresarios del Norte de Quito. PJ, Industrias plásticas, maquinarias y reciclaje. El visionario 2005-2006

³⁸ IDEM

Tabla 4.2. Activo fijo de producción

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
MOLINO 3HP	1	4.000	4.000
EXTRUCTORA PALLETIZADORA	1	30.000	30.000
MAQUINA LAVADORA 15HP	1	10.000	10.000
CORTADORA 5HP	1	8.000	8.000
SECADORA.10HP	1	8.000	8.000
BALANZA INDUSTRIAL	1	1.000	1.000
TOTAL			61.000
Realizado por: Franklin Domínguez			

b) Activo fijo de Oficinas y ventas

Tanto el Activo fijo de oficina como el activo para las ventas, serán utilizados para un mejor funcionamiento de la planta, llevando un mayor control tanto en la producción y en las finanzas.

Las cantidades que se mencionan en la tabla 4.3 esta diseñado para una oficina pequeña y los precios son los ofertados en la mayoría de tiendas de computadoras en el país.

Tabla 4.3. Activo fijo de oficina y ventas

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
COMPUTADOR PENTIUM 4 DISCO DURO DE 60 GB	1	565	565
IMPRESORA LEXMARK.	1	56	56
TELEFAX PANASONIC	1	234	234
ARCHIVADOR (4 GAVETAS)	1	80	80
ESCRITORIO	1	120	120
SILLAS	3	15	45
TOTAL			\$1.044
Realizado por: Franklin Domínguez			

c) Obra civil

En la tabla 4.4 se puede notar que no se menciona el costo de terreno ya que el municipio cuenta con amplias áreas verdes aledañas al vertedero de basura y los costos por metro cuadrado dependerán del tipo de construcción que se desea realizar.

Para la unidad de reciclaje se prevé realizar una estructura de concreto para las oficinas, y de estructura metálica para los galpones.

El precio del metro cuadrado en la ciudad de Riobamba esta determinado por la dirección de planificación del I.M.R.

Tabla 4.4. Inversión en obras físicas

ITEM	UNIDAD DE MEDIDA	AREA	COSTO UNITARIO \$	COSTO TOTAL \$
Estructura metálica	m ²	300	150	45000
Bodega	m ²	150	80	12000
Oficinas Administrativas	m ²	150	200	30000
Cisterna de Agua	m ²	4	150	600
Jardines	m ²	10	40	400
Cercos	m ²	150	20	3000
Total				91.000

Realizado por: Franklin Domínguez

d) Activo diferido

Las inversiones en Activos Diferidos, son aquellas que se realizan en servicios o derechos adquiridos, constituyen inversiones intangibles y se deben amortizar.

En el siguiente cuadro comprende todos los activos intangibles tales como la plantación e integración del proyecto el cual se calcula como el 3% de la inversión total³⁹

Tabla 4.5. Inversión en activo diferido

Concepto	Cálculo	Total dólares
Planeación e integración del proyecto	153044 x 0.03	4591
Ingeniería del proyecto	61000 x 0.035	2135
Supervisión	153044 x 0.005	765
Total		7491

Realizado por: Franklin Domínguez

e) Depreciación y amortización de activo fijo y diferido (dólares)

La depreciación y las amortizaciones para nuestro proyecto de reciclaje es muy necesario analizarlos ya que hemos incurrido en la compra de maquinaria a un valor considerable. De acuerdo a la Ley de Régimen de Tributación Interna, los Activos Deferidos se amortizan a 5 años.

³⁹ VACA URBINA, Gabriel. Evaluación de proyectos. Editorial upicsa. Año 1999 Pág.195

La depreciación es el desgaste de los activos fijos tangibles. Por depreciación recuperaría la empresa 98.870 en el lapso de cinco años para su cálculo se utilizó la fórmula de la depreciación⁴⁰ Los porcentajes de depreciación están de acuerdo al método legal de la Ley de Régimen Tributario. En el tabla 4.6 las depreciaciones están marcadas con X; y las Amortizaciones con XX

Tabla 4.6. Depreciación y Amortización de Activo Fijo y Diferido

	concepto	valor	%	1	2	3	4	5	valor de salvamento
X	Maquinaria	61000	10	6100	6100	6100	6100	6100	30500
	Equipo de computo	855	33.33	285	285	285	0	0	0
	Equipo de oficina	245	10	25	25	25	25	25	120
	Obra civil	91000	5	4550	4550	4550	4550	4550	68250
XX	Inversión diferida	7491	20	1498	1498	1498	1498	1498	0
	total			12458	12458	12458	12458	12458	98870

4.1.2. CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo es el dinero que será necesario para mantener operativa a la unidad de reciclaje de plástico.

Para determinar el capital de trabajo será necesario contabilizar la materia prima necesaria para operar, cuentas por cobrar, dinero en efectivo, el crédito de proveedores, (financiamiento de nuestros proveedores). La unidad de reciclaje del plástico tiene las siguientes políticas:

Producción mensual es de 20 días
 Inventario de materia prima: 15 días
 Inventario de productos en proceso: 2 días
 Inventario de producto terminado: 3 días
 Cartera: 30 días
 Crédito de proveedores: 7 días

Los costos son:

Producto terminado = 0.13 centavos el kilogramo
 Producto en proceso = 0.13 centavos el kilogramo
 Materia prima = 0.05 centavos para cada kilogramo producido

⁴⁰ ZAPATA, Pedro. Contabilidad general. Editorial Panamericana formas. Bogota Colombia. 1996. Pág. 124

Se tiene previsto trabajar en las mismas circunstancias hasta el fin del proyecto, es decir cinco años

Tabla 4.7. Requerimiento de Capital de Trabajo

Descripción	Valor en dólares
Valor Inventario de Materia Prima	1200
Valor inventario productos en proceso	416
Valor inventario producto terminado	624
Valor cuenta por cobrar	6240
Valor cuenta por pagar	1456
Requerimiento de capital de trabajo	7024

Los costos y gastos que integran el Capital de Trabajo es de \$7024 que se requiere de inversión fija y diferida, se pretende que estos valores lo asuma el municipio de Riobamba por ser la institución encargada de su creación.

4.1.3. BALANCE GENERAL INICIAL

Este balance es un informe contable en el que se muestra claramente las cuentas de activo circulante, pasivo circulante y el patrimonio, para determinar en que situación financiera se encuentra la unidad de reciclaje. Donde se mostrará las aportaciones que deberá realizar el I.M.R

Tabla 4.8. Balance General Inicial

Activo circulante		Pasivo circulante	
Valores e inversiones	1611	Sueldos, deudores, impuestos	3725.
Cuentas por cobrar	5839	Pasivo fijo	0
Subtotal	7450		
Activo fijo			
Equipo de producción	61000	Capital social	164260
Equipo de oficinas y ventas	1044		
Obra civil	91000		
subtotal	153044		
Activo diferido	7491		
Total de Activos	167985	Pasivo + capital	167985
Realizado por: Franklin Domínguez			

4.1.4. ESTRUCTURACIÓN DE LOS COSTOS

4.1.4.1. Costos de producción

El costo total anual de producción del pellet de plástico es 65678 dólares anuales, incluida la depreciación de los materiales que compramos y aplicando a lo que determina la ley de tributación.

Resumiendo en una sola tabla, todos los costos en los que se ha incurrido tenemos:

Tabla 4.9. Presupuesto de costos de producción

Concepto	Costo total anual
Otros materiales	18720
Servicios básicos	2904
Mano de obra	27264
Mantenimiento	4332
Depreciación	12458
Total	65678
Realizado por: Franklin Domínguez	

a) Costo de materia prima

La materia prima que se va a utilizar es el plástico proveniente del basurero municipal por lo que no se considera como erogaciones de este tipo, sin embargo como el plástico que se recoge contiene impurezas y contaminación es necesario aplicar aditivos para alterar la composición de la mezcla, también será necesario la compra de colorizantes para mezclar al plástico que corresponda al color. Así como también el uso de detergente de tipo industrial para lavar el material.

Se necesitara también escobas, bactericidas y otros materiales que se requiera a medida que el proyecto se vaya desarrollando, para lo cual se destina un 3% del total de otros materiales.

También se incluye dentro de este tipo de costos, a los costos de compra de equipo de seguridad y protección para los trabajadores, con el fin de que puedan laborar apropiadamente.

Tabla 4.10. Costos de Materia Prima

Concepto	Consumo mensual	Precio unitario (dólares)	Costo mensual (dólares)	Costo anual en (dólares)
Aditivo compatibilizador	20 galones	4	80	960
Colorizante	150 kilos	2	300	3600
Detergente industrial	50 kilogramos	2	100	1200
Bactericidas	90 litros	1.50	135	1620
Escobas	60 piezas	1.25	75	900
Cepillos industriales	120	1.00	120	1440
Franela	240 metros	0.10	24	288
Sacos de lona (Enfundado del pellet)	1280	0.25	320	3840
Materiales útiles para los trabajadores				
Máscaras desechables	60 piezas	0.25 pieza	15	180
Guantes de látex	30 pares	0.80	24	288
Gafas	14 piezas	1	14	168
Ropa de trabajo	14 piezas	10	140	1680
Bota industrial	14 pares	12	168	2016
Imprevistos (3%)			45	540
TOTAL			1560	18720
Realizado por: Franklin Domínguez				

b) Servicios básicos

El consumo de agua para procesar el plástico se lo realizó comparando el consumo de agua y luz a una empresa procesadora de lácteos, en la ciudad de Riobamba, se hizo esta comparación debido a que ésta empresa utiliza grandes cantidades de agua en procesar sus productos, con lo que se pudo determinar que el consumo mensual es de 80 dólares promedio de consumo de agua mensual⁴¹. La empresa que se tomó de referencia trabaja 10 horas diarias.

Los costos por la electricidad se asemejan a lo planteado en el consumo de agua referente a la misma empresa procesadora de lácteos⁴². Estos datos podrían variar en menor o mayor cantidad, ya que el consumo real de los servicios básicos se sabrá cuando se este operando, de tal forma que se aumenta un 10% al total de consumo de servicios básicos.

⁴¹ Consumo de agua, empresa Rey Ruiz de la ciudad de Riobamba

⁴² IDEM

Tabla 4.11. Consumo de agua y energía eléctrica en la planta procesadora

Descripción	Costo mensual (dólares)	Costo anual (dólares)
Consumo de agua	40	480
Energía Eléctrica	180	2.160
Imprevistos (10%)	22	264
TOTAL	\$242	\$2.904

b) Mano de Obra

Para la producción en la planta se requiere aproximadamente 14 personas, las cuales tienen como función manejar las diferentes máquinas como también realizar los trabajos manuales que se requieren en el proceso; se detalla a continuación las operaciones:

El supervisor será la persona capacitada para controlar las actividades operativas y de control desde el inicio del proceso hasta la entrega al cliente.

El obrero de planta No.1 es encargado de facilitar las herramientas e instrumentos que los demás empleados necesiten además de colaborar en cualquier puesto que se lo requiera

El operador 1 es el encargado de la clasificación, corte y limpieza del plástico así como operar apropiadamente la maquinaria destinada para sus funciones

El operador 2 es el encargado de moler el producto ya seleccionado además de las funciones que le compete que es la de operar debidamente su maquinaria.

Operario 3 y 4 para este proceso se utilizan dos personas que son las encargadas del lavado y del secado

Operario 5 es el encargado del fundido y pelletizado para ello requerirá de la ayuda de los jornaleros disponibles en el momento.

Los jornaleros son los que clasifican los plásticos que van a ser procesados, es decir tienen la tarea de identificar los diferentes plásticos en base a sus especificaciones y códigos (PEAD, PEBD, y el polipropileno).

El empleado de planta No. 2 será el encargado de atender el centro de acopio y el bodeguero será el encargado del cuidado y la entrega del producto, así como para asistencia en cualquier eventualidad de producción.

Tabla 4.12. Costos de Mano de Obra

CARGO	NUMERO DEPUESTOS	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL MENSUAL	VALOR TOTAL ANUAL
MANO DE OBRA DIRECTA				
Obrero de Planta	2	184	368	4416
Jornaleros	4	123	492	5904
Operador 1	1	184	184	2208
Operador 2	1	184	184	2208
Operador 3	1	184	184	2208
Operador 4	1	184	184	2208
Operador 5	1	184	184	2208
Bodeguero	1	123	123	1476
MANO DE OBRA INDIRECTA				
Supervisor	1	246	246	2952
Secretaria	1	123	123	1476
Total			\$2.272	\$27.264

Realizado por: Franklin Domínguez

El total de mano de obra directa e indirecta es de 14 personas. Los salarios y los sueldos están aplicados a la tabla proporcionada por el Banco Central del Ecuador⁴³, para los sueldos 122,7 y para los salarios 121,2. En el caso de los operarios se les aplica un sueldo y medio es decir 184 dólares mensuales mientras que los jornaleros y la secretaria se les aplican el sueldo mínimo vital, es decir los 123 dólares que les corresponde por ley.

El supervisor se le aplica 2 sueldos mínimo vitales, es decir 246 dólares mensuales, estas relaciones de sueldos y salarios se las realiza como política de la unidad de reciclaje.

A estos sueldos hay que añadir todos los beneficios de ley que les corresponde, además del 25% de utilidades anuales⁴⁴

d) Mantenimiento

El costo de mantenimiento implica una revisión periódica de todas las maquinas que lo requieran por un profesional ajeno a la unidad de reciclaje.

Las maquinas necesitarán cambios de aceite periódicos, reparaciones, ajustes; para lo cual se prevé un 3% sobre el costo de mantenimiento

⁴³ Banco Central del Ecuador. www.bce.ec

⁴⁴ Código del Trabajo Art. 82

Tabla 4.13. Costo de mantenimiento de maquinaria

descripción	sueldo mensual	sueldo anual
Maquinaria	300	3600
Cambio de aceite	40	480
Imprevistos (3%)	21	252
Total	361	4.332
Realizado por: Franklin Domínguez		

4.1.4.2. Gastos de administración

El administrador es quien tiene a su cargo todo el funcionamiento de la unidad desde sus procesos hasta la venta y utilidades, y como su nombre lo indica es quien administrará la unidad productiva de la empresa, es decir será el punto de unión entre la unidad de reciclaje y el I.M.R. para lo cual requerirá los servicios de una persona ayudante por tratarse de una tarea de mucha responsabilidad. El costo mensual que se paga tanto al administrador como a la secretaria esta basado en un estimado de remuneración a un trabajador de estas características y de acuerdo a las políticas de la unidad de reciclaje.

La secretaria es la encargada del aspecto contable, tales como llevar registro de las compras en que se incurra, las ventas, y las utilidades, así como también al pago de empleados, erogaciones de dinero por compra de materiales, depósitos bancarios, y todo lo relacionado al aspecto económico y financiero de la empresa.

Por ser unidad de reciclaje que tiene una vinculación económica con el municipio, tanto el administrador como la secretaria contable será designada directamente por el I.M.R. sus remuneraciones se describe de la siguiente manera:

Tabla 4.14. Gastos de administración

descripción	costo unitario	costo mensual	costo 3 meses
Administrador	303,33	303,33	909,99
Asistente secretaria	238,33	238,33	714,99
TOTAL		541,66	1625,0
Realizado por: Franklin Domínguez			

4.1.4.3. Gasto de ventas

El vendedor ganará una comisión del 2% sobre las ventas netas lo que sube su sueldo. Se pretende vender 384 toneladas anuales, es decir 384000 kilogramos de pellets de 25 kilogramos, cada kilo en el mercado cuesta 0.53 centavos lo que equivale a 203520 dólares anuales. Para efecto de cálculo de la comisión de ventas el cálculo es el siguiente.

Comisión por ventas = $384000 \times 0.02 \times 0.53 = 4070$ \$/año
 Esto elevará su sueldo mensual a 485 \$

Otro aspecto a tomar en cuenta es el transporte ya que se contratará dos camiones semanalmente con capacidad de carga de por lo menos 5 toneladas de carga, ya que se pretende comercializar semanalmente por lo menos 8 toneladas para completar 32 toneladas mensuales.

El precio de transportar se calcula en 120 dólares cada camión semanal. Lo que nos da 960 dólares mensuales por esta actividad.

Tabla 4.15. Gasto de ventas

Personal	Sueldo mensual	Sueldo anual
vendedor	146	1752
Comisión de ventas	339	4070
Viáticos	50	600
Transporte contratado	960	11520
publicidad	35	420
Total anual	1.530	18.360
Realizado por: Franklin Domínguez		

4.1.4.4. Costo total de operación de la empresa

El costo de operación de la empresa constituye las erogaciones de dinero en producir, administrar y vender el pellet del plástico reciclado. Así tenemos que al procesar y vender 384 toneladas anuales de plástico reciclado, habrá que invertir 85.663 dólares para llegar a esa meta. En porcentajes veremos que al costo de producción le corresponde el 77% del costo total, mientras que para el costo de administración le corresponde solamente el 2% del costo total, y las ventas el 21% del costo total de inversión. A través de este cálculo en porcentajes se podrá determinar en donde se puede incrementar o disminuir el porcentaje de participación para determinar la eficiencia de la empresa.

Tabla 4.16. Costo total para operar la empresa

Concepto	costo	Porcentaje
Costo de producción	65678	77 %
Costo de administración	1625	2 %
Costo de ventas	18360	21 %
Total	85663	100 %
Costo unitario/ 25 kilos		
Realizado por: Franklin Domínguez		

4.1.5. ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS

El presupuesto de ingresos deberá incluir por un lado las cantidades físicas y por otro los precios establecidos en el estudio tomando en consideración, el aspecto relativo a costos y a las circunstancias imperantes desde el punto de vista de la competencia.

El presupuesto de ingresos en el presente proyecto esta dado por las ventas mensuales de pellet reciclado, las mismas que aumentarán a medida que pasen los años, si producimos 1 tonelada diaria durante el primer año, es decir 384 toneladas anuales, se estaría cubriendo el 20% de la demanda insatisfecha (ver Cáp. 2. n. 2.4.), Lo que equivale decir 384000 kilos anuales a un precio de 0.53 centavos cada kilo durante el periodo que durará el proyecto.

A este nivel de producción (384 ton) sé esta cubriendo el 84% de la capacidad de la maquinaria que es 480 toneladas/ año, es decir que si en la demanda de mercado se requiere de nuestro producto, existiría un 20% más de producción para extendernos. A continuación se detalla los rubros siguientes:

Tabla 4.17. Ingresos del proyecto

Año	Cantidad de kilos pelletizado	Precio unitario (En dólares)	Ingreso total (en dólares)
1	384000 kilos	0.53 centavos	203520
2	384000 kilos	0.53 centavos	203520
3	384000 kilos	0.53 centavos	203520
4	384000 kilos	0.53 centavos	203520
5	384000 kilos	0.53 centavos	203.520

Realizado por: Franklin Domínguez

4.1.6. ESTADO DE RESULTADO DEL PROYECTO

El estado de resultados mide el desempeño de un negocio durante un lapso determinado, generalmente un trimestre o un año. Dicho estado trata de determinar el monto por el cual los ingresos superan a los gastos. Al remanente se le llama resultado, el cual puede ser positivo o negativo. Si es positivo se le llama utilidad, y si es negativo se le denomina pérdida.⁴⁵

El estado de resultados del proyecto con relación a la de la inversión se diferencia básicamente en el costo financiero, ya que en este no se presenta el rubro mencionado.

Este estado de resultados fue calculado tomando en cuenta la utilidad anual, y sin financiamiento ya que no hemos recurrido a préstamo bancario.

A continuación se detalla el estado de resultados:

⁴⁵ Ross Westerfield, Jordán, Fundamentos de Finanzas Corporativas, 2001, Pág. 29

Tabla 4.18. Estado de resultados

Producción	384 ton	384 ton	384 ton	384 ton	384 ton
Años	Periodo 0	2006	2007	2008	2009
Ingresos	203,520.00	215,731.20	228,675.07	242,395.58	256,939.31
Costos de producción	65,678.00	69,618.68	73,795.80	78,223.55	82,916.96
Utilidad bruta	137,842.00	146,112.52	154,879.27	164,172.03	174,022.35
Gastos Administrativos	6,500.00	6,890.00	7,303.40	7,741.60	8,206.10
Gastos de Ventas	18,360.00	19,461.60	20,629.30	21,867.05	23,179.08
Utilidad operacional	112,982.00	119,760.92	126,946.58	134,563.37	142,637.17
Gastos financieros					
Utilidad antes de rep.	112,982.00	119,760.92	126,946.58	134,563.37	142,637.17
15% utilidad a trabajadores	16,947.00	17,963.82	19,041.65	20,184.15	21,395.20
Utilidad antes de impuestos	96,035.00	101,797.10	107,904.93	114,379.22	121,241.97
25% impuesto a la renta	24,000.00	25,440.00	26,966.40	28,584.38	28,584.38
+ depreciación	12,458.00	13,205.48	13,997.80	14,837.66	15,727.92
Utilidad neta	84,493.00	89,562.58	94,936.33	100,632.50	108,385.51

4.1.7. CRONOGRAMA DE INVERSIONES

Se prevé que en 10 meses de gestión rápida y ordenada podría funcionar la unidad de reciclaje.

El tiempo que se demore en dar trámite por parte de las autoridades municipales dependerá de la factibilidad que ellos prevean en el funcionamiento de la unidad de reciclaje.

La compra de la maquinaria esta calculado en tres meses ya que se debería coordinar con las autoridades municipales sobre la conveniencia para ejecutar la compra⁴⁶. Dentro de este periodo (10 meses) será posible crear la unidad de reciclaje del plástico en el I.M.R.

Tabla 4.19. Cronograma de Inversiones

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Trámite con autoridades municipales	▶ ▶	▶ ▶	▶							
Acondicionamiento de terreno			▶	▶						
Construcción de obra civil			▶	▶	▶					
Compra de maquinaria y mobiliario				▶	▶	▶				
Recepción de maquinaria						▶				
Instalación de maquinaria						▶	▶			
Instalación de servicios industriales						▶	▶			
Colocación de mobiliario								▶		
Prueba de arranque									▶	
Inicio de producción										✘
Realizado por: Franklin Domínguez										

⁴⁶ REVISTA EL VISIONARIO, Asociación de empresarios del Norte de Quito. Pág. 42

4.2. EVALUACIÓN ECONOMICA

Los Criterios de Evaluación analizan las principales técnicas de medición de la rentabilidad de un proyecto. La evaluación comparará los beneficios proyectados asociados a una decisión de inversión con su correspondiente flujo de desembolsos proyectados.⁴⁷

INVERSION INICIAL = **165.625**

Tabla 4.20. Flujo Neto de Efectivo (en dólares)

0	1	2	3	4	5
84.493,00	89.562,58	94.936,33	100.632,50	108.385,51	114.888,6406

Valor de salvamento (VS) es el valor de las depreciaciones y amortizaciones que se calculó en la tabla 4.6 cantidad que se determinó y fue el siguiente \$98870. Esta cantidad es multiplicada por $(1.20)^5$ que es la tasa de inflación multiplicada por los cinco años del proyecto

$$98870 \times (1.06)^5 = 246020$$

$$98870 \times 1.338225578 = 132310.3629$$

Inflación considerada $f = 6\%$ anual constante.

Es necesario considerar la tasa mínima de rendimiento ya que sí se emplea 165.625 como inversión inicial y lo colocamos en el banco a una tasa de interés del 3.6% anual nos daría una utilidad de 5962.5 dólares de ganancia anual. De esta forma se determinaría si es mejor invertir en la propuesta o depositar en el banco. Entonces tendríamos lo siguiente:

$$TMAR_{f=20\%} = i + f + if = 0.15 + 0.2 + 0.15(0.2) = 0.38$$

0.38 es la tasa para el cálculo del VAN

4.2.1. VALOR ACTUAL NETO

La fórmula del cálculo del Van es la siguiente:

$$VAN = -P + \sum \frac{FNC}{(1+i)^n}$$

⁴⁷ COSTALES, Bolívar. Diseño, elaboración y evaluación de proyectos, 2002, Pág.220

Tabla 4.21. Calculo del Valor Actual neto⁴⁸

Año	Flujo	Tasa	Factor VP	Valor Presente
0	(165625)			(165625)
1	89562.58	0.38%	$1/(1=0.38)$	64900
2	94936.33	0.38%	$1/(1=0.38)^2$	49851
3	100632	0.38%	$1/(1=0.38)^3$	38291
4	108385.51	0.38%	$1/(1=0.38)^4$	29885
5	247199.00	0.38%	$1/(1=0.38)^5$	49391
VALOR PRESENTE NETO				66.693

$$\text{VAN} = -165625 + 232318 = \$66693$$

El valor Actual neto es positivo por tanto representa la utilidad inicial del proyecto de la unidad de reciclaje del plástico. Como puede observar el VAN es superior a 1 es decir nuestro proyecto es altamente rentable, pues los flujos de efectivo son altos debido a la proyección en las ventas, cantidad de producción y ausencia del costo de materia prima, pues esta materia prima no posee costo.

4.2.2. TASA INTERNA DE RETORNO

El Criterio de la tasa interna de retorno (TIR) evalúa el proyecto en función de una única tasa de rendimiento por período con la cual la totalidad de los beneficios actualizados son exactamente iguales a los desembolsos expresados en moneda actual.⁴⁹ **TIR = 56.565%**

Este resultado indica que es la rentabilidad que se obtendrá por la inversión, es decir un 56.565% de la inversión total. La inversión es altamente ventajosa pues se obtendrá una tasa interna de rendimiento del 66.40% quiere decir que la recuperación de la inversión será a corto plazo.

Después de obtener estos dos resultados, se concluye que se debe aceptar realizar la inversión, ya que en ambos casos, considerando que existe inflación en el Ecuador, el VAN es positivo e igual a 111.884. La TIR es mayor que la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) ya que la TIR = 68.09% y la TMAR = 36% por lo tanto se acepta realizar la inversión.

⁴⁹ Sapag Chain Nassir, Preparación y Evaluación de Proyectos, 1999, Pág. 318

4.2.3. PERIODO DE RECUPERACIÓN

El periodo de recuperación el cual se define como el número esperado de años que se requieren para que se recupere una inversión original, fue el primer método formal utilizado para evaluar los proyectos de capital. El proceso es muy sencillo. La inversión en la unidad de reciclaje será recuperada en 1 año 7 meses, y 19 días.

Tabla 4.27. Periodo de recuperación del proyecto

Año	Flujo de caja	Diferencia	Tiempo
0	-165625		
1	89562.58	-76062.42	
2	94936.33	13500	190 días
3	100632		
4	108385.51		
5	247199		
1 año 7 meses, 19 días			

CAPITULO 5

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

El aumento de la cantidad de residuos sólidos del plástico dentro del vertedero municipal de Riobamba hace que este material se convierta en un problema más que deberá enfrentar la Ilustre municipalidad en los próximos años, ya que si no se los trata podría causar grandes dificultades para el relleno sanitario, como es la compactación del suelo al ser enterrados y la contaminación de las aguas subterráneas por efecto del lixiviado.

En la actualidad se esta produciendo más de 920 toneladas anuales de basura plástica ya que este material representa el 4.5. % de residuos sólidos generados diariamente en la ciudad de Riobamba. Lo que supone un incremento gradual de este material en el vertedero y múltiples complicaciones en lo posterior

Sin duda que el reciclaje del plástico representa evitar problemas a futuro para el municipio y más bien se convertiría en un beneficio, ya que por fortuna el plástico que se encuentra en el basurero no está muy contaminado ya que buena parte se obtiene del plan piloto de separación en la fuente. El único problema está en que no se le da tratamiento alguno, sino que más bien una parte se lo quema y la otra se entierra en el relleno. Lo que equivale a decir que se está desechando un material que al ser tratado de una manera técnica daría como resultados múltiples beneficios.

La creación de la unidad de reciclaje tiene un costo de 166 mil dólares aproximadamente entre costos de maquinarias, instalaciones, procesos de producción y sueldos y salarios para los trabajadores, cifra que se la podría costear con fondos del municipio que destinan anualmente para la recolección de desechos sólidos. Además con las entrevistas realizadas en la Dirección de Proyecto del Municipio se pudo conocer que en la actualidad se esta llevando a cabo el plan de recuperación de desechos orgánicos en el mismo basurero municipal con la ayuda del Servicio Holandés de Cooperación al Desarrollo SNV lo que facilitaría de gran manera incorporar esta unidad a este programa.

El periodo de recuperación de los costos del proyecto sería de apenas 1 año 7 meses y 9 días lo que hace prever que financieramente es muy aceptable. Así en la investigación de mercado realizada que en la ciudad de Quito, se pudo determinar que existe una demanda insatisfecha de 1.908 toneladas de plástico lo que conlleva a decir que reciclando todo el plástico existente en el basurero municipal apenas se cubriría el 20% es decir 384 toneladas de este material.

El reciclaje del plástico, contando siempre con la participación activa de la población local. La creciente demanda de plástico reciclados y procesado hace que este proyecto se lo considere como altamente rentable ya que la materia

prima que se va utilizar se la adquiere del vertedero de basura y que no significa mayor costo en lo que a adquisición se refiere ahorrando divisas por importación de materia virgen en la industria del plástico

Se considera además como un factor importante la generación de empleo en la ciudad de Riobamba, ya que la actual situación de empleo en el país tiene un índice muy bajo y mucho más en esta ciudad.

Hago mención también el favor que se le haría al medio ambiente y por ende a la ciudad con la reducción del plástico en los basureros municipales ya que la implementación de esta unidad de reciclaje serviría como inicio para empezar a reciclar y procesar otros materiales de igual o mayor importancia que el plástico.

Y por ultimo me atrevo a decir que la unidad de reciclaje del plástico planteada en esta tesis podría ser ejecutada en cualquier municipalidad del país, ya que las condiciones de origen y disposición de estos materiales en ciudades como las de Riobamba son por lo general parecidas, y con mayores ventajas de producción para las ciudades con mayor numero de habitantes como Quito y Guayaquil.

5.2. RECOMENDACIONES

Sin duda alguna que para la aplicación de este proyecto se requiere de la cooperación de la población. Así se debería realizar un sistema organizado de separación en la fuente para toda la ciudad y no exclusivamente para algunos barrios ya que se podría haber excluido una gran parte de la población de Riobamba.

- Es importante llevar a cabo un programa de reciclaje general en todas las instituciones públicas y privadas, con la finalidad de mejorar la conciencia de los habitantes con respecto a la participación de cada uno de ellos en la conservación del medio ambiente.
- Proponer que se formen asociaciones de los intermediarios que se encuentran comercializando estos materiales en la actualidad para que sus productos sean vendidos directamente a nuestra unidad de reciclaje a un precio que se establece en el mercado, con el objetivo de mejorar sus ingresos y dar a conocer a la población de su ubicación para que está pueda llegar hasta ellos.
- Plantear alternativas de incentivos para aquellas industrias recicladoras del plástico del país, procurando que su actividad no se detenga.
- Se debe mejorar de alguna forma los actuales sistemas de comercialización, permitiendo que los minadores o segregadores iniciales, puedan tener un mejor ingreso por su actividad.
- Vincular la gestión de los residuos a su proceso de generación, esto es, una política que tenga un carácter preventivo más que curativo.
- Incorporar las necesidades de sensibilización, información y educación de la comunidad y de algunos actores específicos con responsabilidad en la generación o en otras fases del ciclo de vida de los residuos.

Para dar por terminado este análisis se recomienda que el gobierno municipal y seccional se preocupe más en crear de alguna forma la posibilidad de empleo ya que es el organismo llamado a contribuir con el progreso y bienestar de la ciudad en nuestro caso Riobamba.

Para ello se debe fomentar el hábito de reciclaje para que de alguna forma seamos los pioneros en contribuir con la naturaleza que se ha visto muy afectada en los últimos tiempos.

NOMENCLATURA Y CONCEPTOS UTILIZADOS UTILIZADA

ASEPLAS.	Asociación Ecuatoriana de Plásticos
I.M.R	Ilustre Municipio de Riobamba
PDM	Plan de Desarrollo Municipal de la ciudad de Riobamba
PVC	Polocloruro de Vinilo
PEAD	Polietileno de Alta Densidad
PEBD	Polietileno de Baja Densidad
PET	Tereftalato de Polietileno
PE	Polietileno
ACV	Análisis del Ciclo de Vida
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
RSD	Residuos sólidos domiciliarios
AC	Activo circulante
SPI	Código Internacional de la Sociedad de Industrias del Plástico
PC	Pasivo circulante
FNE	Flujo neto de efectivo
TMAR	Tasa mínima aceptable de rendimiento
VS	Valor de salvamento
ACV	Ciclo de Vida
ISO	Sistema internacional de unidades métrica
UGA	Unidad de Gestión Ambiental
PNG	Parque Nacional Galápagos

Administración: Asume la responsabilidad de emprender acciones que permitan a los individuos realizar sus mejores contribuciones al cumplimiento de objetivos grupales. En consecuencia, la administración se aplica a organizaciones grandes y pequeñas.

Basurales a cielo abierto: Son lugares donde se concentra toda la basura de una ciudad, sin estar cubierta por tierra, dando origen a la aparición y multiplicación de moscas, ratas, olores y, aun algo mas grave, como la contaminación de napas de aguas subterráneas.

Centro de acopio.- Sitio destinado a la recepción de subproductos reciclables presentes en los residuos sólidos antes de que sean integrados a su proceso de manejo convencional, evitando de esta manera su contaminación, facilitando su aprovechamiento y reduciendo los volúmenes de recolección y disposición final.

Desechos sólidos: constituyen las materias cuya composición poseen mayor grado de cohesión, son cuerpos firmes y resistentes.

Despolimerización: es un proceso mediante el cual se rompen los enlaces de las cadenas del polímero, dando a origen varios monómeros.

Disposición final.- Manipulación a largo plazo en rellenos sanitarios de residuos sólidos recogidos no reutilizables.

Lixiviados.- Líquidos provenientes de los residuos orgánicos, los cuales se forman por fermentación, reacción, arrastre o percolación, y que contienen, disueltos en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

Material reciclable.- Es aquel, que una vez desechado de su primer uso, puede volver a ser utilizado para elaborar productos nuevos o refabricar los mismos.

Monómeros: son pequeñas unidades repetitivas que constituyen los polímeros.

Pellet: una de las muchas formas de formulación de los compuestos moldeados.

Pepena.- Acción manual de selección de objetos reutilizables o reciclables presentes en los residuos sólidos no peligrosos.

Planta de separación.- Sitio destinado para la recuperación de subproductos inorgánicos reciclables.

Polímeros: son moléculas grandes constituidas de pequeñas unidades repetitivas llamadas monómeros. El polímero termoplástico en cambio es aquel que puede ser deformado y vuelto a formar mediante la aplicación de calor y frío.

Residuos sólidos municipales (RSM). Son aquellos que se generan en espacios urbanizados, como consecuencia de las actividades de consumo y gestión de actividades domésticas (viviendas), servicios (hostelería, hospitales, oficinas, mercados, etc.) y tráfico viario (papeleras y residuos viarios de pequeño y gran tamaño).

BIBLIOGRAFÍA

- ❖ ASOCIACIÓN DE EMPRESARIOS DEL NORTE DE QUITO. El visionario. 2005 - 2006
- ❖ CANTÓN NORMA. Reciclado. Editorial Albatros. Buenos Aires Argentina, Año 1995
- ❖ CORPORACIÓN OIKOS. Manual del reciclaje. 1994
- ❖ DE LA DENUNCIA A LA ACCION CONCERTADA. Sistematización de experiencias de gestión ambiental el caso de Riobamba. Editorial Graphus. Año 2001
- ❖ DE LA TORRE, JOAQUÍN". Evaluación de proyectos de inversión, México DF, México.1999
- ❖ EMECE". 50 cosas que los niños pueden hacer para reciclar. Madrid, España, Año 1991
- ❖ FUNDACIÓN NATURA. Proyecto a la gestión municipal. Editorial AH. Año 2000
- ❖ GESA GRUNDMANN, JOACHIM STHAL. Como sal en la sopa. Editorial Abya-Yala. Quito Ecuador. año 2003.
- ❖ GRUPO OCÉANO. Mundo De la ecología, Barcelona España. Grupo editorial océano. Año 2002
- ❖ ILUSTRE MUNICIPIO DE RIOBAMBA, Plan de desarrollo urbano de Riobamba. Editorial freire. Riobamba. año 1997
- ❖ ILUSTRE MUNICIPIO DE RIOBAMBA". "Ley orgánica de régimen municipal". Corporación de estudios y publicaciones. Año 2002.
- ❖ "KOTLER Philip. El marketing según Kotler. Editorial Paidos Buenos Aires Argentina. Año 2000
- ❖ LEGISLACIÓN AMBIENTAL. Norma de calidad ambiental para el manejo y disposición de desechos sólidos no peligrosos. Libro VI Anexo 6 Sección 3n. I. Doc.42
- ❖ MINISTERIO DEL AMBIENTE – MUNICIPIO DE RIOBAMABA. Gestión y manejo ambiental. Editorial Graphus. Año 2004

- ❖ REBOLLEDO, ANTONIO, "La industria y el reciclaje de plásticos", documento presentado en el Seminario de Materiales Plásticos y su Impacto Ambiental, Universidad de Chile, IDIEM, Santiago de Chile, mayo 1992.
- ❖ RICHARDSON Y LOKENSGARD. Industria del plástico. Editorial paraninfo. Madrid España. Año 2003
- ❖ Rye David. El juego empresarial. Editorial Kimpres. Bogota Colombia. Año 2000
- ❖ SAPAG CHAIN, Nassir. Preparación y evaluación de proyectos, Segunda edición, MacGraw-hill, Buenos Aires Argentina
- ❖ SAMPIERI HERNÁNDEZ, Roberto. Metodología de la investigación. Editorial McGRAW – HILL. México. 1991
- ❖ TREJO VAZQUEZ, Rodolfo. Procesamiento de la basura urbana. Editorial Trillas. México, 1996
- ❖ Zapata Sánchez, Pedro. Contabilidad general, segunda edición. Editorial panamericana formas. Bogota. Colombia, Año 1996
- ❖ Monografías.com ORTEGA DIAZ, Verónica. Estrategia Local para el reciclaje de desechos sólidos en Chile. Año 2004
- ❖ Monografías.com BARRIOS YASELLI MARITZA. "MANUAL de trabajos de Grado de Especialización y Maestría Tesis Doctorales" Universidad Pedagógica Libertador" UPEL. Vicerrectorado de Investigación y Postgrado. Año 2003
- ❖ www.bce.fin.ec
- ❖ www.ame.gov.ec
- ❖ www.muicipioderibamba.gov.ec

ANEXO 1

Formato de encuesta

Empresas productoras recicladoras de plástico

Tema: Reciclaje del plástico

Nombre de la Empresa:

Departamento que pertenece:

Tema: Proyecto de Reciclaje del plástico para el Municipio de la Ciudad de Riobamba

❖ ¿Cuál es el puesto que ocupa en la empresa?

- Gerente
- Subgerente
- Jefe de arrea
- Supervisor
- Coordinador
- Empleado

1. ¿Cuál es la actividad económica de la empresa?

- Comercialización
- Producción

2. ¿Qué tipo de material utiliza su empresa para la producción o transformación?

- Material Reciclado
- Materia Prima Virgen
- Otro

3. ¿Qué tipo de material reciclado recibe su empresa?

- Pelletizado
- Molido
- Otro

4. ¿Cada cuánto tiempo recibe la materia prima?

- Diario
- Semanal
- Mensual
- Anual

5. ¿De los siguientes productos reciclados, ¿cuál o cuáles utiliza su empresa como materia prima?

- PET (Tereftalato de Polietileno)
- PEAD (Polietileno de Alta densidad)
- PVC (Policloruro de Vinilo)
- PEBD (Polietileno de Baja densidad)
- PP (Polipropileno)
- Otro

6. ¿Cuántos kilos reciben?

- 1 a 100 Kilos
- 100 a 200 kilos
- 200 a 300 Kilos
- 300 a 400 Kilos
- 400 o más

7. ¿Cuál es el precio que paga por kilo? (dólares)

- De 1 a 20 centavos
- De 20 a 40 centavos
- De 40 a 60 centavos
- De 60 centavos o más de dólar

8. ¿Cada qué tiempo paga los créditos?

- Diario
- Semanal
- Mensual
- Anual
- Otro

9. La mercadería que recibe debe pesar en:

- Libras
- Kilogramos
- Toneladas
- Otro





10. ¿Que tipo de envoltura debe tener la mercadería?

- Fundas plásticas
- Sacos de lona
- Otro

11. ¿Qué tipo de material fabrican a partir del plástico reciclado que compra?

ANEXO 2

NOMENCLATURA DEL PLÁSTICO: USOS – EFECTO

Material	Códigos	Usos
PET (terftalato de Polietileno)		Filamento para alfombras, vestimenta.
PEAD (Polietileno de alta densidad)		Otros envases, bolsas plásticas de supermercados y tiendas en general.
PVC (Plicloruro de vinilo)		Suelas de zapatos, caños, etc.
PEBD (Polietileno de baja densidad)		Bolsas de invernadero para agricultura
PP (Polipropileno)		Tuberías, artículos para industria automotriz, bolsas de camisas de hombre, sacos de papas, mallas de limones, conos textiles, algunos envases de productos lácteos, etc.
PS (Poliestireno)		Macetas para plantas, vasos de café y bebidas, algunas peinillas, etc.

Adaptado del libro Industria del Plástico, de RICHARDSON Y LOKENSGARD. Cáp. 2. Editorial Paraninfo. Códigos Recomendado por la Plastic Bottle Institute

ANEXO 3

EMPRESAS EN EL ECUADOR DEDICADAS A LA ELABORACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DEL PLÁSTICO

EMPRESAS QUE CONFORMAN EL UNIVERSO	
No	INDUSTRIAS TRANSFORMADORAS DE PLASTICO
1	ALBLOZA CIA .LTDA.
2	AMSEAL
3	ARMADORES
4	ARTESANA ROMEL GUEVARA
5	BIPLAST
6	CARLISAN
7	CARMEN Y PILAR PROAÑO CIA. LTDA
8	CAST-TECH ECUADOR
9	CEDEPPA
10	CHANG CHANG INDUSTRIAL
11	COLEGIO TECNICO DON BOSCO
12	CORALSAT S.A.
13	CORESISTEM
14	COZZAGLIO Y SERRANO TEC. EN PLASTICOS C.L
15	CYS TECNOLOGÍA EN PLASTICOS
16	DISPLASAL CIA. LTDA.
17	DISPLASTIC
18	ECUATORIANA DE MANGUERAS CIA. LTDA.
19	ELAPLAST S.A.
20	EMPAQPLAST CIA LTDA
21	ENGOMA ADHESIVOS CIA. LTDA.
22	ENVALPRI
23	ENVAPLAST DEL ECUADOR S.A.
24	ENVASES ALIMENTICIOS PRIMAVERA S.A.
25	ENVASES MODERNOS
26	ENVASES PLASTICOS MULTIFORM CIA. LTDA.
27	FABRICA DE PLASTICOS FABRIPLAST CIA. LTD
28	FANTAPE CIA.LTDA.
29	FLEXOFAMA CIA. LTDA.
30	FORMAPLAST INDUSTRIAL CIA.LTDA.
31	FUPEL CIA. LTDA.
32	GCV KAYROS S.C.A.
33	GETCO SYNTHETIC S.A.
34	GOMARPLAST
35	GRUPO MAIC PLASTIC S.C.C.

36	GRUPO T CO. S.C.A.
37	HERGUPLAS
38	IMPLAIMEC
39	INDIPE CIA. LTDA.
40	INDUPOL
41	INDUSTRIAS FULL THERMOSELLADO
42	INDUSTRIAS IEPESA
43	INDUSTRIAS JURADO PONCE S.A.
44	INDUSTRIAS KAY CIA LTDA
45	INDUSTRIAS PUBLIPAST S.A.
46	INFLAFMA
47	INGEPROV S.A.
48	INSOPLAST S.A.
49	INTERPLAST
50	KONFORTEE S.A.
51	LUIS JARAMILLO FABRICANTE
52	MAIC - PLASTIC SCC
53	MANGUERAS INDUSTRIALES MANGUERCOL CIA.LT
54	MERKAMERICA CIA. LTDA.
55	MOLDEADOS PLASTICOS MODEPLAST CIA. LTDA.
56	MONA SARAITO ECUADOR CIA. LTDA.
57	MONTCLAT ECUADOR
58	MULTIPACK S.C.
59	NICOLAY WLADIMIR PINO
60	NORMATEC S.A.
61	OPERGAMA S.A.
62	PERFIPLAST DEL ECUADOR S.A.
63	PICA Plásticos industriales
64	PICCA
65	PLASDELEC
66	PLASMAH S.C.C.
67	PLAST AMAZONAS
68	PLASTIC TECHNOLOGY S.A.
69	PLASTICBAG S.A.
70	PLASTICMOLD
71	PLASTICORP
72	PLASTICOS ANDINOS ANDIPLASTICOS S.A.
73	PLASTICOS ASTRA S.A.
74	PLASTICOS DALMAHU
75	PLASTICOS DE LA VEGA
76	PLASTICOS DG
77	PLASTICOS ECUACORE CIA LTDA
78	PLASTICOS INTI CIA. LTDA.
79	PLASTICOS MONTGAR
80	PLASTICOS NEYPLEX

81	PLASTICOS P.K.M. CIA. LTDA.
82	PLASTIFIL LTDA
83	PLASTIFLAN
84	PLASTIK SCC
85	PLASTIKYTO
86	PLASTIMALLA CIA. LTDA.
87	PLASTINEC S.A. PLAST.INDUSTR.DEL ECUADOR
88	POLIEXPANDIDOS CIA. LTDA.
89	POLIFILM CIA LTDA
90	POLIPLAST FABRICA DE PLASTICOS
91	PREFORMAS Y ENVASES PREENVAS CIA. LTDA.
92	PREPACKING S.C.C.A.
93	PRFV GRUPO C DEL ECUADOR S.C.
94	PRISMAPLASTIC S.A.
95	PRODUCTOS PLASTICOS MOANPLAST C.LTDA.
96	PRODUCTOS PLASTICOS PLASTICOM CIA, LTDA.
97	PRODUGALV
98	PROQAND
99	PROSANCART
100	PROSINTEC
101	RACIATEX POLIFILI
102	RAMPLAST CIA. LTDA.
103	RECOMPLAST
104	RIGOPLAS CIA. LTDA.
105	SIGMAPLAST CIA. LTDA.
106	SISMODE CIA.LTDA
107	SISTEMAS TERMICOS SUPERIOR
108	TEGAPLAST S.A.
109	TEXTICOM
110	TUBOPLAST
111	UMBO PLAST CIA LTDA
112	UNIPLASTIC
113	UTILPLASCO CIA. LTDA.
114	VEPA
115	WESTOIL CIA LTDA

Fuente: ASEPLAS DEL ECUADOR (Asociación Ecuatoriana del Plástico)

ANEXO 4

FORMATO DE LA ENTREVISTA REALIZADA EN EL ILUSTRE MUNICIPIO DE RIOBAMBA

Nombre del Entrevistado:

Ocupación:

Departamento que pertenece:

1.- ¿Cuál es la función de este departamento dentro del Municipio?

2. - ¿Este departamento tiene que ver con el manejo de nuevos proyectos Municipales?

- Sí
 No

3. - ¿Dispone el Municipio de espacios físicos para nuevos proyectos?

- Sí.
 No

Donde.....

4. - ¿Dispone el municipio de recursos económicos para nuevos proyectos?

- Sí
 No

5. - ¿Conoce usted si se ha manejado el tema de la basura en reuniones o asambleas?

- Sí
 No

6. - ¿Dentro Plan de Desarrollo de Riobamba existen propuestas de nuevos proyectos como el manejo de los desechos sólidos de la ciudad?

- Sí
 No

7. - ¿Conoce usted si se ha manejado proyectos parecidos a los de reciclaje con Donaciones Nacionales o internacionales?

Sí

No

8. - ¿Conoce usted los procedimientos para dar inicio a un proyecto que sé de en el municipio?

Sí

No

¿Cuales son? y ¿Cómo interviene su departamento?.....

9. - Existen bases legales para llevar acabo estos procedimientos.

Sí

No

Mencione Algunas.....

10. - ¿Sería conveniente que en algunos departamentos del Municipio tenga entre sus proyectos la autogestión?

Sí

No

¿Porque?.....

11. - ¿considera que la basura es un tema preocupante para los municipios?

Sí

No

12. - ¿Cree usted que es posible crear una planta recicladora para disminuir estos problemas?

Sí

No

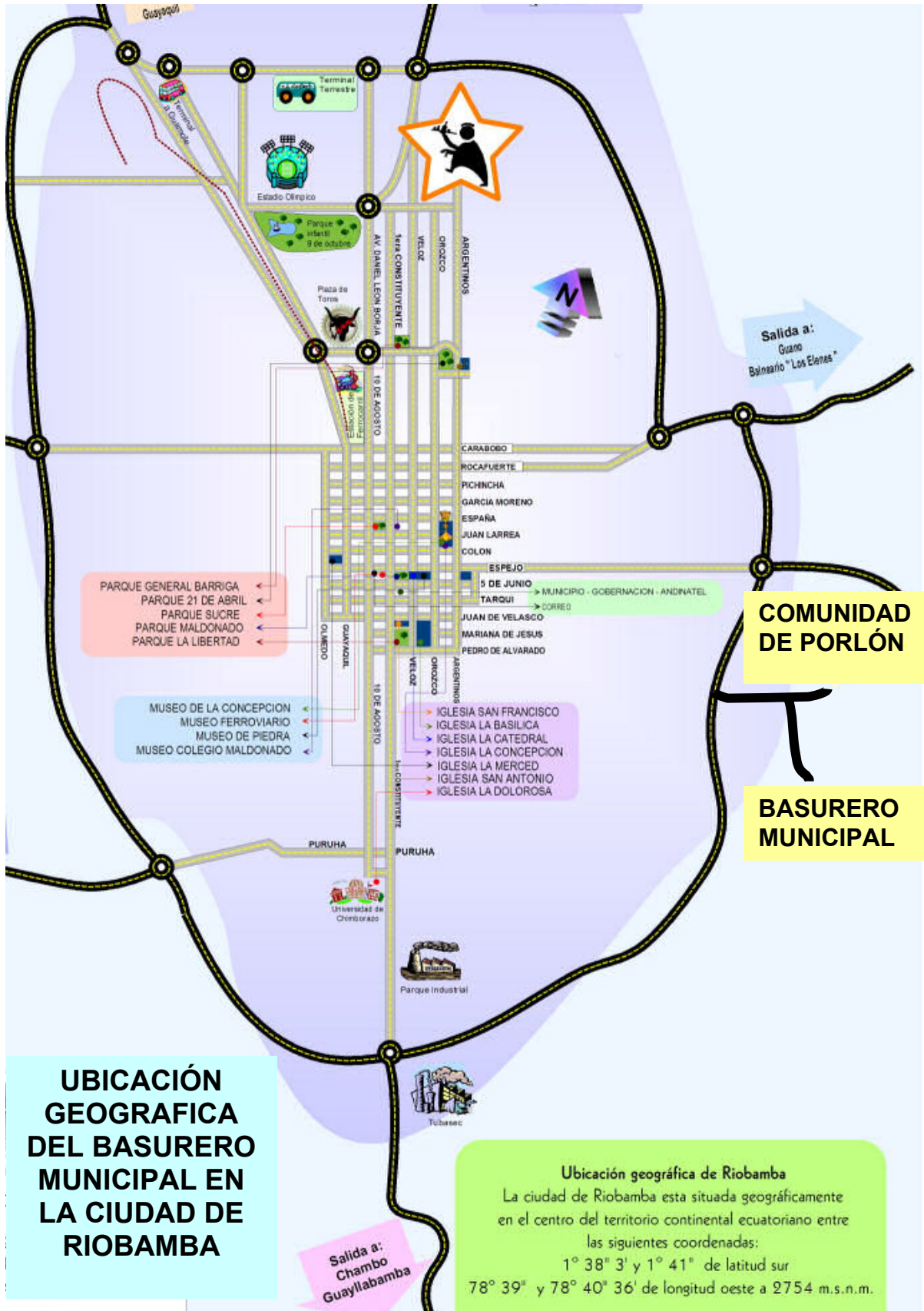
¿De qué? O de ¿quién depende?

13. - ¿Conoce usted sí este departamento a participado en la creación de algún nuevo proyecto últimamente?

Sí

No

ANEXO 5



ANEXO 6

Fotografías de un sector del Relleno Sanitario en la ciudad de Riobamba

