



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS
ESCUELA DE CONTABILIDAD Y AUDITORÍA

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO

TEMA: “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA RECICLADORA DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL NUEVO RELLENO SANITARIO, COMO FASE FINAL AL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE BASURA DEL MUNICIPIO DE IBARRA”

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
CONTABILIDAD Y AUDITORÍA, CPA.**

AUTOR : VACA, G. Carlos R.

ASESOR : Dr. AYALA, T. Otto

IBARRA, JUNIO 2011

RESUMEN EJECUTIVO

El ser humano ha lidiado con la problemática de la basura desde la antigüedad, el tener un lugar donde disponer los desechos en una forma apropiada y ambientalmente sana ha sido uno de los asuntos más críticos de nuestra existencia en el planeta tierra, en la actualidad el desarrollo económico ha obligado a aumentar la producción industrial para satisfacer la necesidades de los habitantes, producto de ello se observa también un aumento constante de la cantidad de basura, son miles y miles de toneladas de desechos por día que se acumulan en todas las ciudades del mundo, creando serios problemas sanitarios y sociales, la eliminación de estos residuos es uno de los problemas mundiales más difíciles de resolver; La ciudad de Ibarra no está libre de este problema que está presente en la mayoría de las ciudades grandes y pequeñas de nuestro país y tiende a agravarse como consecuencia de múltiples factores, entre ellos el acelerado crecimiento de la población y su concentración en áreas urbanas, los cambios de hábitos de consumo, uso generalizado de envases y empaques plásticos, así como de materiales desechables, aumentan considerablemente la cantidad de residuos, producto de esto actualmente la ciudad genera ciento veinte toneladas diarias aproximadamente de desechos que se depositan en el relleno sanitario sin ningún tratamiento, por lo que urge buscar métodos que ayuden a combatir este problema y uno de ellos es el reciclaje. De acuerdo a lo planteado se concluye que es necesaria la construcción de la planta de reciclado en el nuevo relleno sanitario para fomentar la conservación del medio ambiente, reduciendo hasta en un 80% el espacio que ocupan los desechos, disminuyendo la contaminación y alargar la vida útil del relleno sanitario; en el aspecto financiero generar ingresos, fuentes de empleo y sobre todo ser el punto de referencia del norte del país en el desarrollo de actividades en pro de la sociedad y el medio ambiente.

SUMMARY

The human being has fought with the problem of the garbage since antiquity, preparing and disposing of the waste in an appropriate and environmentally healthy form has been one of the most critical matters in our existence on the planet earth, and at present the economic development has forced the industrial production to increase to satisfy the needs of its inhabitants, a product of this phenomenon is a consistent increase of the quantity of garbage. There are thousands and thousands of tons of waste that is accumulated each day in the cities of the world, creating serious sanitary and social problems, the elimination of these sanitary problems is one of the world's most difficult problems to solve; the city of Ibarra is not free of this problem of waste disposal that in present in both large and small cities of our country, this problem will increase as a result of multiple factors, among them the population's quick growth and concentration in urban areas, and changes in consumption habits. The widespread use of containers and plastic bags as well as of disposable materials increases the quantity of residuals considerably, at the moment the city generates approximately one hundred twenty tons of waste daily that are deposited in the sanitary filler without any treatment, which urges us to look for methods that help to combat this problem, one of them is recycling, according to the plant, it is necessary to construct a new recycling plant with a new sanitary filler to foment the conservation of the environment, this plant would reduce up to 80% of the space the waste occupies, diminish the contamination, and lengthen the useful life of the sanitary filler, in the financial aspect, to generate revenue, employment sources, especially in the northern country will help in the development of activities that support both society and the environment.

DECLARACIÓN

Yo, **Carlos Raúl Vaca Gómez**, con cédula de identidad N° 100201638-2 declaro bajo juramento que el proyecto desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado ni calificado profesional y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

.....

Firma

CERTIFICACIÓN DEL ASESOR

En mi calidad de Director del informe final de trabajo de grado titulado: “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA RECICLADORA DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL NUEVO RELLENO SANITARIO, COMO FASE FINAL AL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE BASURA DEL MUNICIPIO DE IBARRA”, previo la obtención del título de ingeniero en Contabilidad y Auditoría, CPA. De autoría del señor CARLOS RAÚL VACA GÓMEZ, el trabajo es auténtico y original, cumple con los objetivos y cronogramas que constan en el proyecto, metodologías y normas planteadas por la Universidad Técnica del Norte, por lo que se autoriza su presentación considerando que la presente investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a evaluación del jurado examinador que el Honorable Consejo Directivo de la Facultad designe.

Dr. Otto Ayala T

DIRECTOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, *CARLOS RAÚL VACA GÓMEZ*, con cédula de identidad N° 100201638-2, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4,5 y 6, en calidad de autor de la obra de trabajo de grado denominado: “*ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA RECICLADORA DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL NUEVO RELLENO SANITARIO, COMO FASE FINAL AL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE BASURA DEL MUNICIPIO DE IBARRA*”, que ha sido desarrollado para optar por el título de *INGENIERO EN CONTABILIDAD Y AUDITORÍA, CPA*. En la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

.....
Carlos Raúl Vaca G.
100201638-2

Ibarra a días del mes de de 2011



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100201638-2		
APELLIDOS Y NOMBRES:	VACA GÓMEZ CARLOS RAÚL		
DIRECCIÓN:	SÁNCHEZ Y CIFUENTES 17-121		
EMAIL:	cvacagomez@yahoo.es		
TELÉFONO FIJO:	2643943	TELÉFONO MÓVIL:	097569688

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA PLANTA RECICLADORA DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL NUEVO RELLENO SANITARIO, COMO FASE FINAL AL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE BASURA DEL MUNICIPIO DE IBARRA"
AUTOR (ES):	VACA GÓMEZ CARLOS RAÚL
FECHA: AAMMDD	2011 – JUNIO - 10
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERO EN CONTABILIDAD Y AUDITORIA.CPA.
ASESOR /DIRECTOR:	DR. AYALA OTTO

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, VACA GÓMEZ CARLOS RAÚL, con cédula de ciudadanía Nro. 100201638-2, en calidad de autor (a) (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 143.

3. CONSTANCIAS

El (La) autor (a) (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los días del mes de de 20.....

EL AUTOR:

ACEPTACIÓN:

(Firma).....

(Firma).....

Nombre:

Nombre: Lic. Ximena Vallejos

C.C.:

cargo: JEFE DE BIBLIOTECA

Facultado por resolución de Consejo Universitario _____

DEDICATORIA

A Dios quien me ha sabido guiar y me seguirá guiando en mi camino, proporcionándome la suficiente valentía para creer en mí mismo y poder culminar con éxito mis estudios.

A mi Padre Víctor Vaca, por haberme inculcado valores de honestidad, perseverancia, esfuerzo y lucha constante, para llegar a ser un hombre de bien día a día.

A mi esposa Patricia Torres, quien ha estado junto a mí apoyándome incondicionalmente, dándome fortaleza para seguir adelante en la consecución de las metas trazadas, un DIOS LE PAGUE MIL VECES.

A todas aquellas personas que directa e indirectamente me apoyaron en la elaboración de mi proyecto sin esperar nada a cambio, muchas gracias.

Carlos Vaca

AGRADECIMIENTO

Al llegar al término del presente trabajo de investigación quiero agradecer a las siguientes personas e Instituciones:

A los maestros, autoridades y personal Administrativo de la Universidad Técnica del Norte, alma mater del conocimiento e investigación del norte Ecuatoriano, donde pude alcanzar nuevos conocimientos, sabiduría, principios éticos y morales, que me permitirán ser un profesional de éxito y ser útil al servicio de la comunidad.

Al doctor Otto Ayala T, quien con sus vastos conocimientos, calidad humana y valores, supo guiar y conducir de la mejor manera el presente trabajo de investigación.

Finalmente a los diferentes Directores, Jefes y empleados de la Municipalidad de Ibarra, que con su apoyo y experiencia posibilitaron la búsqueda de la información necesaria para la investigación del presente trabajo.

Carlos Vaca

PRESENTACIÓN

El ser humano ha lidiado con la problemática de la basura desde la antigüedad, inicialmente el proceso de reciclado surgió cuando las primeras comunidades sedentarias se dieron cuenta de que los desechos que producían se acumulaban a su alrededor originando efectos negativos. El reciclado es un proceso en el cual los desechos vuelven a adquirir la capacidad de ser útiles para el ser humano. Todo esto se puede lograr no sólo a través de procesos mecánicos como la trituración y compactación, sino también mediante la intervención de la naturaleza. Debido a la falta de conciencia en los ciudadanos de nuestra localidad, la problemática de la basura ha adquirido proporciones desmesuradas.

Según datos proporcionados por la Unidad de Gestión de Desechos Sólidos del Municipio de Ibarra, el cantón genera aproximadamente ciento veinte toneladas de desechos sólidos diarias que son recogidas por el servicio de recolección de basura que brinda la municipalidad en horarios matutinos y vespertinos en rutas preestablecidas con una cobertura del 89% en las zonas urbanas y un 30% en las zonas rurales, las mismas que son dispuestas en el relleno sanitario sin ningún tratamiento de reciclaje o separación, razón por la cual en el año 2006 se tuvo que declarar la emergencia sanitaria ya que el relleno de Socapamba técnicamente había cumplido su vida útil, pero los desechos se depositaron hasta marzo del 2010, hoy en día es un sitio de transferencia, pero aun así fue utilizado cuatro años más de lo debido.

Como consecuencia de esto la municipalidad tuvo que buscar un nuevo sitio de disposición final de los desechos, luego de estudiar algunas alternativas se determinó que la mejor opción es la de San Alfonso donde actualmente se encuentra ubicado el nuevo relleno sanitario en una

extensión de cincuenta hectáreas aproximadamente. Y si se continúa con la misma práctica de disposición final de los desechos nuevamente el cantón en un tiempo determinado tendrá el mismo problema; y uno de los mayores dificultades es encontrar un sitio donde construir los rellenos sanitarios ya que ha ninguna persona le gusta tener cerca de su domicilio un vertedero de basura, por lo que es necesario poner en marcha un verdadero plan integral de manejo de los desechos sólidos a través del reciclaje en el sitio de disposición final que permita realizar una separación, trituración y compactación de la basura inorgánica con fines comerciales y con esto ayudar al medio ambiente, incrementar la vida útil del relleno y generar fuentes de trabajo.

Con el fin de evidenciar la problemática existente con respecto al tema se realizó una investigación documental y de campo con el propósito de crear un proyecto capaz de atender las necesidades sociales, contribuir al cuidado del medio ambiente; llegándose a determinar que es necesaria la construcción de la planta de reciclado en el nuevo relleno sanitario de la ciudad de Ibarra.

Para lo cual el presente trabajo se divide en siete capítulos organizados en forma secuencial:

Capítulo I, se desarrolla el diagnóstico situacional donde se detalla los antecedentes del problema que está atravesando el cantón con respecto a los desechos sólidos, se determina una matriz de relaciones diagnósticas que nos permite guiarnos para el desarrollo de la investigación, se determina la población y muestra objeto del estudio, las encuestas realizadas, la matriz FODA, cruces estratégicos de la matriz FODA y por último se determina el problema diagnóstico.

Capítulo II, se establece la fundamentación teórica en la cual se da a conocer conceptos generales con respecto al medio ambiente, relleno sanitario, sistema de reciclaje, administración y técnicas de evaluación financiera.

Capítulo III, continúa con el Estudio de Mercado donde se establece el producto, mercado meta, análisis de oferta y demanda, estrategias de mercado y se establecen conclusiones del estudio.

Capítulo IV, prosigue con el estudio Técnico del proyecto donde se da a conocer la macro y micro localización del proyecto, diseño de instalaciones, maquinaria requerida, fuente de financiamiento y personal requerido para el funcionamiento de la planta de reciclaje.

Capítulo V, se realiza el Estudio Financiero con el propósito de determinar la viabilidad financiera del proyecto a través de cálculos de ingresos y egresos, costos de producción, cálculos del VAN, cálculos del TIR, recuperación de la inversión en el tiempo, índice de beneficio costo y se concluye determinando el punto de equilibrio del proyecto.

Capítulo VI, se establece la Estructura Organizativa, consiste en definir como estará estructurada la planta, se determina la misión y visión, valores y políticas que legislarán la planta, además de las funciones que tendrán cada uno de sus trabajadores y empleados.

Capítulo VII, finalmente se concluye con un análisis de los impactos que generara la creación de la planta de reciclaje, conclusiones y recomendaciones del tema.

OBJETIVO GENERAL

“Diseñar el estudio de factibilidad económica para la creación de una planta recicladora de desechos sólidos en el nuevo relleno sanitario, como fase final al proceso de recolección de basura en el municipio de Ibarra”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1 Realizar un diagnóstico situacional que permita determinar la matriz FODA de la planta recicladora de desechos sólidos del nuevo relleno sanitario de la ciudad de Ibarra.*
- 2 Establecer la fundamentación teórica y científica que sirva de base para la operatividad y desarrollo del proyecto en todas sus fases, a través de una investigación científica.*
- 3 Realizar un estudio de mercado que nos permita cuantificar de manera objetiva proyecciones de la oferta, demanda, demanda insatisfecha, canales de distribución de los productos reciclados.*
- 4 Determinar el estudio Técnico sobre la creación de planta recicladora de desechos.*
- 5 Realizar un estudio de carácter económico financiero que permita determinar la factibilidad del proyecto mediante la utilización de razones financieras.*
- 6 Establecer la estructura organizativa de la planta de reciclaje con la finalidad de lograr una eficiencia administrativa.*
- 7 Establecer técnicamente los principales impactos que genere el proyecto desde el punto de vista ambiental, económico, social y académico.*

ÍNDICE GENERAL

<i>Portada</i>	<i>i</i>
<i>resumen ejecutivo</i>	<i>ii</i>
<i>Summary</i>	<i>iii</i>
<i>Declaración</i>	<i>iv</i>
<i>Certificación</i>	<i>v</i>
<i>Cesión de derechos</i>	<i>vi</i>
<i>Autorización de uso y publicación</i>	<i>vii</i>
<i>Dedicatoria</i>	<i>ix</i>
<i>Agradecimiento</i>	<i>x</i>
<i>Presentación</i>	<i>xi</i>

CAPITULO I DIAGNOSTICO GENERAL

<i>Antecedentes del Diagnostico</i>	<i>1</i>
<i>Objetivos del diagnostico</i>	<i>9</i>
<i>Objetivo general</i>	<i>9</i>
<i>Objetivos específicos</i>	<i>10</i>
<i>variables diagnosticas</i>	<i>10</i>
<i>Indicadores del diagnostico</i>	<i>10</i>
<i>Matriz de relaciones diagnosticas</i>	<i>12</i>
<i>Mecánica operativa</i>	<i>13</i>
<i>Identificación de la población</i>	<i>13</i>
<i>cálculo de la muestra</i>	<i>14</i>
<i>Integración de la muestra</i>	<i>15</i>
<i>información primaria</i>	<i>16</i>
<i>Encuesta</i>	<i>16</i>
<i>Entrevista</i>	<i>16</i>
<i>Observación directa</i>	<i>16</i>
<i>información secundaria</i>	<i>17</i>
<i>Evaluación de la información</i>	<i>18</i>
<i>informe de entrevista al ex Administrador del Proyecto de reciclaje</i>	<i>35</i>
<i>Informe de entrevista al Jefe de desechos sólidos del Municipio de Ibarra</i>	<i>37</i>
<i>Construcción de la Matriz FODA</i>	<i>40</i>
<i>Cruces estratégicos del FODA</i>	<i>41</i>
<i>Fortalezas versus Oportunidades</i>	<i>41</i>
<i>Fortalezas versus Amenazas</i>	<i>42</i>
<i>Debilidades versus Oportunidades</i>	<i>43</i>
<i>Debilidades versus Amenazas</i>	<i>44</i>
<i>Planteamiento del problema diagnóstico</i>	<i>45</i>

CAPITULO II
MARCO TEÓRICO

<i>Medio Ambiente</i>	47
<i>Contaminación Ambiental</i>	48
<i>Clasificación de la Contaminación</i>	51
<i>Contaminación del suelo</i>	51
<i>Contaminación del agua</i>	52
<i>Contaminación del aire</i>	54
<i>Impacto de la basura en la salud de la población</i>	56
<i>los residuos sólidos</i>	57
<i>Clasificación de los residuos</i>	60
<i>De acuerdo al tipo de material</i>	60
<i>Desechos orgánicos</i>	60
<i>Desechos inorgánicos</i>	60
<i>De acuerdo a su degradabilidad</i>	60
<i>Desecho biodegradable</i>	60
<i>Desecho no biodegradable</i>	61
<i>De acuerdo donde se produce</i>	61
<i>Desechos hospitalarios</i>	61
<i>Desechos urbanos</i>	61
<i>Desechos rurales</i>	61
<i>Desechos Industriales</i>	62
<i>Desechos domésticos</i>	62
<i>Manejo Integral de los residuos sólidos</i>	62
<i>Elementos del manejo integral de los residuos sólidos</i>	63
<i>Reducción en la fuente</i>	64
<i>Reciclaje</i>	66
<i>Ventajas del reciclaje</i>	67
<i>Ventajas de reciclar el papel</i>	67
<i>Ventajas de reciclar plástico</i>	68
<i>Ventajas de reciclar vidrio</i>	68
<i>Ventajas de reciclar aluminio</i>	69
<i>Compostaje</i>	69
<i>Procedencia de los materiales reciclables</i>	69
<i>Tipos de material reciclable</i>	70
<i>Papel y cartón</i>	71
<i>Bond blanco de primera</i>	71
<i>Bond impreso y archivo</i>	72
<i>Kraft</i>	72
<i>Cartón</i>	73
<i>Plegadiza</i>	74
<i>Periódico</i>	74

<i>Plásticos</i>	74
<i>Vidrio</i>	76
<i>Metales</i>	77
<i>Relleno sanitario</i>	77
<i>Requerimientos generales de los rellenos sanitarios</i>	78
<i>producción Percápita (PPC)</i>	79
<i>Métodos de relleno sanitario</i>	79
<i>Método de trinchera o zanja</i>	79
<i>método del área</i>	80
<i>Combinación de ambos métodos</i>	81
<i>Estudio de mercado</i>	81
<i>Segmentación del mercado o mercado meta</i>	82
<i>La Administración</i>	83
<i>El proceso administrativo</i>	83
<i>Previsión</i>	85
<i>Planificación</i>	86
<i>Organización</i>	86
<i>Integración</i>	87
<i>Dirección</i>	87
<i>Control</i>	88
<i>Administración de Gobiernos Seccionales</i>	88
<i>Administración de recursos humanos dentro los Gobiernos Seccionales</i>	89
<i>Administración de los recursos financieros de los Gobiernos Seccionales</i>	90
<i>Técnicas de evaluación financiera</i>	90
<i>Valor Actual Neto (VAN)</i>	90
<i>Tasa Interna de Retorno (TIR)</i>	91
<i>Beneficio Costo</i>	92

CAPITULO III ESTUDIO DE MERCADO

<i>Presentación</i>	93
<i>Objetivos del Estudio de Mercado</i>	94
<i>Objetivo general</i>	94
<i>Objetivos específicos</i>	94
<i>VARIABLES del estudio</i>	94
<i>Indicadores del estudio</i>	95
<i>El producto</i>	96
<i>Papel y cartón reciclado</i>	98
<i>plástico reciclado</i>	100
<i>Vidrio reciclado</i>	102
<i>Chatarra</i>	103

<i>Mercado Meta</i>	104
<i>Segmento de Mercado</i>	104
<i>Empresas que utilizan papel y cartón reciclado</i>	105
<i>Empresas que utilizan plásticos reciclados</i>	106
<i>Empresas que utilizan vidrio reciclado</i>	108
<i>Empresas que utilizan chatarra reciclada</i>	109
<i>Análisis de la Oferta</i>	110
<i>Análisis cuantitativo de la Oferta</i>	111
<i>Proyecciones de la Oferta</i>	112
<i>Análisis de la Demanda</i>	114
<i>Clasificación de la Demanda</i>	115
<i>Dentro de las necesidades que cubre</i>	115
<i>Dentro de su temporalidad</i>	115
<i>De acuerdo a su destino</i>	115
<i>De acuerdo con la estructura del mercado</i>	116
<i>Factores que afectan la demanda</i>	116
<i>Tamaño y crecimiento de la población</i>	116
<i>Hábitos de consumo</i>	117
<i>Precios</i>	117
<i>Comportamiento histórico de la demanda</i>	117
<i>Proyecciones de la Demanda</i>	118
<i>Estimación de la Demanda Insatisfecha</i>	123
<i>Determinación del precio del producto</i>	127
<i>Estrategias de mercado</i>	127
<i>Estudio de la competencia</i>	127
<i>Análisis externo</i>	128
<i>Análisis Interno</i>	128
<i>Análisis de las fuerzas competitivas</i>	129
<i>Barreras de entrada</i>	130
<i>Comercialización</i>	132
<i>Estrategias de precios</i>	132
<i>Estrategias de promoción</i>	133
<i>Estrategias de producto</i>	133
<i>Estrategias de plaza</i>	133
<i>Canales de distribución</i>	133
<i>Conclusiones del estudio</i>	134

CAPITULO IV ESTUDIO TÉCNICO DEL PROYECTO

<i>Tamaño del proyecto</i>	135
<i>Localización del proyecto</i>	136
<i>Macrolocalización del Proyecto</i>	136

<i>Clasificación climática</i>	139
<i>Área de influencia del proyecto</i>	141
<i>Microlocalización del proyecto</i>	142
<i>Localización del terreno</i>	142
<i>Área disponible del terreno</i>	142
<i>Vías de acceso</i>	143
<i>Fuentes de abastecimiento eléctrico</i>	144
<i>Fuentes de abastecimiento de agua</i>	144
<i>Ingeniería del Proyecto</i>	145
<i>Proceso Productivo</i>	145
<i>Captación</i>	145
<i>Separación y Clasificación</i>	146
<i>Trituración</i>	146
<i>Compactación</i>	146
<i>Flujograma de proceso</i>	146
<i>Tecnología</i>	148
<i>Maquinaria y Equipo</i>	148
<i>Criba tromel</i>	149
<i>Especificaciones Técnicas</i>	151
<i>Banda Transportadora</i>	152
<i>Especificaciones Técnicas</i>	154
<i>Recipientes de material recuperable</i>	156
<i>Características del equipo seleccionado</i>	156
<i>Especificaciones Técnicas</i>	156
<i>Picador/lavador de vidrio</i>	158
<i>Especificaciones Técnicas</i>	158
<i>Trituradora de plástico</i>	159
<i>Características técnicas</i>	159
<i>Balanza Industrial</i>	160
<i>Prensa Hidráulica</i>	161
<i>Características técnicas</i>	161
<i>Montacargas</i>	162
<i>Características técnicas</i>	162
<i>Diseño de instalaciones de planta de reciclaje</i>	163
<i>Características de estructura de la planta</i>	163
<i>Implantación general de la planta de reciclaje</i>	164
<i>Distribución de la planta baja</i>	166
<i>Almacenamiento</i>	168
<i>Compactaciones</i>	168
<i>Trituración, lavado y secado</i>	170
<i>Área de clasificación de material reciclable</i>	174
<i>Área de información</i>	176

<i>Área de coches de material reciclado</i>	177
<i>Área de supervisión</i>	178
<i>Área para equipos eléctricos</i>	180
<i>Bodega</i>	181
<i>Baños o letrinas</i>	181
<i>Distribución de primer piso y zona intermedia</i>	182
<i>Área de descarga de material inorgánico</i>	183
<i>Zona de pre clasificación</i>	185
<i>Infraestructura auxiliar externa</i>	185
<i>Seguridad industrial</i>	187
<i>Seguridad industrial en edificios e instalaciones</i>	187
<i>Seguridad laboral personal</i>	191
<i>Señales de seguridad industrial</i>	195
<i>Presupuesto técnico</i>	198
<i>Inversiones fijas</i>	198
<i>Capital de trabajo</i>	204
<i>Inversión total del proyecto</i>	205
<i>Financiamiento de fondos</i>	206
<i>Recurso Humano</i>	207

CAPITULO V

EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

<i>Estado de situación financiera inicial</i>	208
<i>Determinación de los ingresos proyectado</i>	209
<i>Determinación de los egresos proyectados</i>	211
<i>Gastos de personal</i>	211
<i>Materia Prima</i>	212
<i>Gastos Operacionales</i>	213
<i>Mantenimiento de activos fijos</i>	214
<i>Materiales Indirectos</i>	215
<i>Cálculo de las depreciaciones</i>	216
<i>Ropa de protección personal</i>	217
<i>Costo de Producción</i>	218
<i>Gastos Administrativos</i>	219
<i>Tabla de amortización</i>	220
<i>Estado de Resultados</i>	220
<i>Flujos de efectivos financieros</i>	221
<i>Evaluación financiera</i>	222
<i>Costo de Oportunidad</i>	222
<i>Cálculo del valor presente neto (VAN)</i>	224
<i>Cálculo de la tasa interna de retorno (TIR)</i>	225
<i>Recuperación del dinero en el tiempo</i>	227

<i>Índice de rentabilidad</i>	228
<i>Punto de equilibrio</i>	229
<i>Costos fijos</i>	230
<i>Costos variables</i>	230
<i>Punto de equilibrio en dólares</i>	231
<i>Punto de equilibrio en unidades</i>	232

CAPITULO VI ESTUDIO ORGANIZACIONAL

<i>La planta de reciclaje</i>	234
<i>Base legal</i>	234
<i>Misión</i>	235
<i>Visión</i>	235
<i>Principios</i>	236
<i>Valores</i>	237
<i>Políticas</i>	238
<i>Estructura Organizacional</i>	239
<i>Orgánico Funcional</i>	239
<i>Supervisor de planta</i>	239
<i>Secretaría</i>	241
<i>Bodega</i>	242
<i>Seguridad e higiene personal</i>	243
<i>Asistente Administrativo</i>	244
<i>Recicladores de planta</i>	245

CAPITULO VII IMPACTOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

<i>Impactos a analizarse</i>	247
<i>Impacto ambiental</i>	247
<i>Impacto social</i>	247
<i>Impacto económico</i>	247
<i>Impacto institucional Organizacional</i>	247
<i>Operatividad de los impactos</i>	248
<i>Desarrollo de impactos</i>	249
<i>Impacto general del proyecto</i>	256
<i>Conclusiones</i>	257
<i>Recomendaciones</i>	258
<i>Fuentes de información</i>	260
<i>Anexos</i>	264

ÍNDICE DE CUADROS

<i>Cuadro 1,1</i>	<i>Distribución parroquial del Cantón</i>	2
<i>Cuadro 1,2</i>	<i>Distribución de la población para el año 2010</i>	3
<i>Cuadro 1,3</i>	<i>Rutas de recolección y frecuencias de atención</i>	5
<i>Cuadro 1,4</i>	<i>Cobertura de recolección de desechos sólidos</i>	7
<i>Cuadro 1,5</i>	<i>Costo de tratamiento desechos sólidos del Cantón Ibarra</i>	8
<i>Cuadro 2,1</i>	<i>Componentes de los lixiviados</i>	52
<i>Cuadro 2,2</i>	<i>Enfermedades por vectores</i>	57
<i>Cuadro 2,3</i>	<i>Plásticos reciclables</i>	75
<i>Cuadro 2,4</i>	<i>Fases del Proceso Administrativo</i>	85
<i>Cuadro 4,1</i>	<i>Datos registrados en la estación meteorológica "Ibarra"</i>	140
<i>Cuadro 4,2</i>	<i>Comparación del tamizado</i>	151
<i>Cuadro 4,3</i>	<i>Dispositivos de seguridad laboral personal</i>	195
<i>Cuadro 4,4</i>	<i>Señales de Seguridad Industrial</i>	196
<i>Cuadro 4,5</i>	<i>Requerimiento personal área de producción</i>	207
<i>Cuadro 4,6</i>	<i>Requerimiento de personal en el Área Administrativa</i>	207

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 4,1</i>	<i>Flujograma de proceso de la planta de reciclaje</i>	147
<i>Figura 4,2</i>	<i>Criba tromel</i>	150
<i>Figura 4,3</i>	<i>Banda transportadora de material reciclable</i>	155
<i>Figura 4,4</i>	<i>Coche transportador de material reciclado</i>	157
<i>Figura 4,5</i>	<i>Triturador de plástico</i>	160
<i>Figura 4,6</i>	<i>Balanza industrial</i>	160
<i>Figura 4,7</i>	<i>Prensa hidráulica.</i>	161
<i>Figura 4,8</i>	<i>Montacargas</i>	162
<i>Figura 4,9</i>	<i>Fachada planta de reciclaje</i>	164
<i>Figura 4,10</i>	<i>Corte de niveles de la planta de reciclaje</i>	165
<i>Figura 4,11</i>	<i>Implantación general Planta de Reciclaje</i>	166
<i>Figura 4,12</i>	<i>Ubicación de las unidades planta baja</i>	167
<i>Figura 4,13</i>	<i>Área de almacenamiento temporal</i>	168
<i>Figura 4,14</i>	<i>Vista arquitectónica general del área de compactado</i>	169
<i>Figura 4,15</i>	<i>Vista arquitectónica específica del área de compactación de la planta de reciclaje.</i>	169
<i>Figura 4,16</i>	<i>Vista arquitectónica del área general de lavado, triturado, secado de la planta de reciclaje</i>	171
<i>Figura 4,17</i>	<i>Vista arquitectónica específica del área de triturado, lavado y secado de la planta de reciclaje</i>	171
<i>Figura 4,18</i>	<i>Vista arquitectónica específica del área de triturado plástico</i>	172

<i>Figura 4,19</i>	<i>Vista arquitectónica específica del área de lavado y secado del plástico</i>	<i>172</i>
<i>Figura 4,20</i>	<i>Vista arquitectónica específica del área de cortado de plástico</i>	<i>173</i>
<i>Figura 4,21</i>	<i>Vista arquitectónica específica del área de triturado de vidrio</i>	<i>173</i>
<i>Figura 4,22</i>	<i>Vista arquitectónica de la criba tromel en la separación primaria</i>	<i>174</i>
<i>Figura 4,23</i>	<i>Vista arquitectónica general del área de separación secundaria de la planta de reciclaje</i>	<i>175</i>
<i>Figura 4,24</i>	<i>Vista arquitectónica específica del área de separación secundaria de la planta de reciclaje</i>	<i>175</i>
<i>Figura 4,25</i>	<i>Vista arquitectónica de áreas de movimiento y salidas en la planta de reciclaje</i>	<i>176</i>
<i>Figura 4,26</i>	<i>Vista arquitectónica general del área de información de la planta de reciclaje</i>	<i>176</i>
<i>Figura 4,27</i>	<i>Vista arquitectónica específica del área de información de la planta de reciclaje</i>	<i>177</i>
<i>Figura 4,28</i>	<i>Vista arquitectónica y distribución de coches de material clasificado para áreas de clasificación, triturado, lavado y secado</i>	<i>178</i>
<i>Figura 4,29</i>	<i>Vista arquitectónica y distribución de coches de material clasificado para áreas de clasificación, compactado, pesaje y almacenamiento</i>	<i>178</i>
<i>Figura 4,30</i>	<i>Vista arquitectónica y control de unidades desde el área de supervisión</i>	<i>179</i>
<i>Figura 4,31</i>	<i>Vista arquitectónica específica del área de supervisión de la planta de reciclaje</i>	<i>179</i>
<i>Figura 4,32</i>	<i>Vista arquitectónica y distribución de sistema eléctrico hacia las unidades de procesado desde tablero de control</i>	<i>180</i>
<i>Figura 4,33</i>	<i>Vista arquitectónica específica del área para la instalación de equipos eléctricos</i>	<i>180</i>
<i>Figura 4,34</i>	<i>Vista arquitectónica específica del área para bodega</i>	<i>181</i>
<i>Figura 4,35</i>	<i>Vista arquitectónica específica del área para baños</i>	<i>182</i>
<i>Figura 4,36</i>	<i>Vista arquitectónica general del primer piso y zona de precalificación</i>	<i>182</i>
<i>Figura 4,37</i>	<i>Área de maniobras unidades zona alta</i>	<i>183</i>
<i>Figura 4,38</i>	<i>Zona intermedia del primer piso</i>	<i>183</i>
<i>Figura 4,39</i>	<i>Vista corte de área de descarga planta de reciclaje</i>	<i>184</i>
<i>Figura 4,40</i>	<i>Área de descarga material inorgánico</i>	<i>184</i>
<i>Figura 4,41</i>	<i>Vista arquitectónica zona de pre clasificación planta de reciclaje</i>	<i>185</i>
<i>Figura 4,42</i>	<i>Infraestructura auxiliar externa</i>	<i>186</i>
<i>Figura 6,1</i>	<i>Organigrama funcional de la Planta de reciclaje</i>	<i>239</i>

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1,1</i>	<i>Integración de la muestra</i>	15
<i>Tabla 3,1</i>	<i>Actividad económica sector urbano, Ibarra</i>	111
<i>Tabla 3,2</i>	<i>Clasificación porcentual de los desechos sólidos del Cantón Ibarra</i>	111
<i>Tabla 3,3</i>	<i>Determinación de material reciclado anual que aprovecharía el Municipio de Ibarra</i>	112
<i>Tabla 3.4</i>	<i>Oferta proyectada de material reciclado por segmento</i>	113
<i>Tabla 3,5</i>	<i>Importaciones de materia prima 2005-2009 del Ecuador para la industria de papel y cartón, plástico y vidrio</i>	118
<i>Tabla 3,6</i>	<i>Demanda proyectada de materia prima para la industria ecuatoriana del papel y cartón, plástico, vidrio y metalúrgicas.</i>	121
<i>Tabla 3,7</i>	<i>Demanda insatisfecha del papel y cartón a nivel nacional</i>	123
<i>Tabla 3,8</i>	<i>Demanda insatisfecha del plástico a nivel nacional</i>	124
<i>Tabla 3,9</i>	<i>Demanda insatisfecha del vidrio a nivel nacional</i>	124
<i>Tabla 3,10</i>	<i>Demanda insatisfecha de metales a nivel nacional</i>	125
<i>Tabla 4,1</i>	<i>Maquinaria y equipo</i>	198
<i>Tabla 4,2</i>	<i>Equipo de Computación</i>	198
<i>Tabla 4,3</i>	<i>Mobiliario y equipo de oficina</i>	199
<i>Tabla 4,4</i>	<i>Planta de Reciclaje</i>	199
<i>Tabla 4,5</i>	<i>Cisterna de Planta de Reciclaje</i>	201
<i>Tabla 4,6</i>	<i>Infraestructura Auxiliar Externa de Planta de Reciclaje</i>	202
<i>Tabla 4,7</i>	<i>Señalética de Seguridad Industrial Planta de Reciclaje</i>	203
<i>Tabla 4,8</i>	<i>Capital de trabajo</i>	205
<i>Tabla 4,9</i>	<i>Inversión total del proyecto</i>	206
<i>Tabla 5,1</i>	<i>Proyección de Ingresos por venta de papel y cartón reciclado</i>	210
<i>Tabla 5,2</i>	<i>Proyección de Ingresos por venta de Plásticos reciclados</i>	210
<i>Tabla 5,3</i>	<i>Proyección de Ingresos por venta de vidrio y chatarra reciclados</i>	210
<i>Tabla 5,4</i>	<i>Gasto en personal de Producción y Administración</i>	211
<i>Tabla 5,5</i>	<i>Proyección de los gastos de personal en USD.</i>	212
<i>Tabla 5,6</i>	<i>Costo de materia prima</i>	213
<i>Tabla 5,7</i>	<i>Gastos Operativos</i>	214
<i>Tabla 5,8</i>	<i>Proyección de los gastos operacionales en USD.</i>	214
<i>Tabla 5,9</i>	<i>Valor anual por mantenimiento de activos</i>	215
<i>Tabla 5,10</i>	<i>Proyección de los gastos de mantenimiento de</i>	215

	<i>activos en USD</i>	
<i>Tabla 5,11</i>	<i>Materiales Indirectos</i>	<i>216</i>
<i>Tabla 5,12</i>	<i>Proyección de los gastos de materiales indirectos en USD</i>	<i>216</i>
<i>Tabla 5,13</i>	<i>Cálculo de depreciación de activos fijos de la planta</i>	<i>217</i>
<i>Tabla 5,14</i>	<i>Prendas de protección de seguridad industrial</i>	<i>217</i>
<i>Tabla 5,15</i>	<i>Proyección de gastos de prendas de protección personal en USD</i>	<i>218</i>
<i>Tabla 5,16</i>	<i>Costos de Producción Proyectados en USD.</i>	<i>219</i>
<i>Tabla 5,17</i>	<i>Proyección de Gastos Administrativos de la planta.</i>	<i>219</i>
<i>Tabla 5,18</i>	<i>Estado de resultados proyectado</i>	<i>221</i>
<i>Tabla 5,19</i>	<i>Flujos de efectivos financieros</i>	<i>222</i>
<i>Tabla 5,20</i>	<i>Cálculo del Valor Actual Neto</i>	<i>225</i>
<i>Tabla 5,21</i>	<i>Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)</i>	<i>226</i>
<i>Tabla 5,22</i>	<i>Recuperación del dinero en el tiempo</i>	<i>227</i>
<i>Tabla 5,23</i>	<i>Ingresos y egresos totales</i>	<i>228</i>
<i>Tabla 5,24</i>	<i>Ingresos y egresos actualizados</i>	<i>229</i>
<i>Tabla 5,25</i>	<i>Cálculo de costos fijos</i>	<i>230</i>
<i>Tabla 5,26</i>	<i>Cálculo de los costos variables</i>	<i>230</i>

CAPITULO I

1. DIAGNÓSTICO SITUACIONAL

1.1 ANTECEDENTES DEL DIAGNÓSTICO

La basura es tan antigua como la historia de la humanidad. Desde que el ser humano apareció en la Tierra, comenzó a dejar sus desperdicios donde mejor le parecía, actualmente, los desechos que diariamente genera la actividad humana se pueden hallar hasta en los lugares más apartados del planeta, e inclusive en sitios insospechados, como la Luna, lugar donde, en su carrera espacial, la especie humana ha dejado, sondas, satélites, robots científicos y toda una serie de desperdicios, la situación de los desechos sólidos ha alcanzado niveles muy alarmantes con el paso de los años y ha llegado hasta el punto de ser considerada como el mayor problema medioambiental de la sociedad del presente siglo.

El Cantón Ibarra se encuentra ubicado políticamente en la provincia de Imbabura, situada en la sierra norte del Ecuador entre las provincias de Pichincha, Carchi y Esmeraldas. Los límites del Cantón son al norte con la provincia del Carchi, al noroeste con la provincia de Esmeraldas, al oeste con los cantones Urcuquí, Antonio Ante y Otavalo, al este con el cantón Pimampiro y al sur con la provincia de Pichincha.

Geográficamente el cantón Ibarra, cabecera cantonal y capital de la provincia, se encuentra, entre las coordenadas 00° 20' 00" y 78°06'00", ubicada a 2.228 metros s.n.m; está estratégicamente ubicada al noreste de Quito, capital de la República a 126 Km, a 135 Km. de la frontera con Colombia, y a 185 Km. de San Lorenzo, en el Océano Pacífico. Con una superficie total de 1.162,22 km². Tiene una densidad poblacional de 131.87 hab/km² en el cantón, y 39.91 hab/Km² en el área rural. La zona

urbana del cantón cubre la superficie de 41.68 km², la zona rural incluido la periferia de la cabecera cantonal cubre la superficie de 1.120.53 km².

Está constituido por cinco parroquias urbanas y siete rurales: El Sagrario, San Francisco, Caranqui, Alpachaca y La Dolorosa de Priorato y siete parroquias rurales: Ambuquí, Angochagua, Carolina, La Esperanza, Lita, Salinas y San Antonio.

Cuadro 1.1 Distribución parroquial del Cantón

PARROQUIA	NOMBRE	Km2
URBANAS	San Francisco	10.29
	La Dolorosa del Priorato	9.47
	Caranqui	6.53
	El Sagrario	10.68
	Alpachaca	4.71
	Total	41.68
RURALES	Angochagua	123.93
	La Esperanza	32.69
	San Antonio	29.07
	Ambuquí	139.94
	Ibarra	237.27
	Salinas	39.67
	La Carolina	308.50
	Lita	209.46
	Total	1.120.53

Fuente: Plan Estratégico Institucional 2010 -2014, IMI

Según el VI censo nacional de población realizado en el 2001, la población total del cantón alcanza a 153.256 habitantes, de los cuáles 116.523 habitan en la cabecera cantonal y 36.733 en las parroquias

rurales, que corresponde al 76.03% y 23.97% respectivamente. El 51,41% corresponde a mujeres y 48.59% a hombres.

Para el año 2010 la población del Cantón Ibarra se estima estará en los 189056 habitantes de acuerdo a la tasa de crecimiento que tiene el cantón que es de 2.36%, según la Agenda 21 del año 2005 elaborada por el Gobierno Provincial de Imbabura, de los cuales 143739 habitantes están en la cabecera Cantonal y 45317 habitantes están ubicados en las zonas rurales y las periferias de la zona urbana del cantón.

Cuadro 1.2 Distribución de la población año 2010

DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN POR SEXO, SEGÚN PARROQUIAS						
PARROQUIAS	PROYECCIÓN 2010		HOMBRES		MUJERES	
TOTALES	189056	100,00%	91862	48,59%	97194	51,41%
CABECERA CANTONAL	143739	76,03%	69176	36,59%	74507	39,41%
URBANO	133889	70,82%	64336	34,03%	69497	36,76%
PERIFERIA	9850	5,21%	4840	2,56%	5010	2,65%
PARROQUIAS RURALES	45317	23,97%	22687	12,00%	22630	11,97%
AMBUQUÍ	6560	3,47%	3327	1,76%	3233	1,71%
ANGOCHAGUA	4651	2,46%	2174	1,15%	2477	1,31%
CAROLINA	3535	1,87%	1853	0,98%	1683	0,89%
LA ESPERANZA	8243	4,36%	4103	2,17%	4140	2,19%
LITA	2968	1,57%	1607	0,85%	1361	0,72%
SALINAS	2099	1,11%	1097	0,58%	1002	0,53%
SAN ANTONIO	17261	9,13%	8526	4,51%	8734	4,62%

Fuente: Plan Estratégico Institucional 2010- 2014, IMI

Su administración está regida por la Ilustre Municipalidad de San Miguel de Ibarra, y el desarrollo de su vida jurídica e institucional se rige por las siguientes disposiciones legales:

- a. Constitución Política del Estado 2008
- b. Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización "COOTAD".
- c. Código Orgánico de Planificación y Finanzas Públicas

- d. Ley orgánica del sistema nacional de Contratación Pública
- e. Ordenanzas Municipales

La Constitución Política de la República en el artículo 14 y 264 manifiestan:

Art.14. se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, sumak kausay.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 264. Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que determine la ley:

4. prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

El Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización "COOTAD", en su artículo 54 manifiesta:

Artículo 54.- Funciones.- Son funciones del gobierno autónomo descentralizado municipal las siguientes:

f) Ejecutar las competencias exclusivas y concurrentes reconocidas por la Constitución y la ley y en dicho marco, prestar los servicios públicos y construir la obra pública cantonal correspondiente, con criterios de calidad, eficacia y eficiencia, observando los principios de universalidad, accesibilidad, regularidad, continuidad, solidaridad, interculturalidad, subsidiariedad, participación y equidad.

k) Regular, prevenir y controlar la contaminación ambiental en el territorio cantonal de manera articulada con las políticas ambientales nacionales.

La Ordenanza que Regula la Gestión Integral de los Desechos, Residuos Sólidos y Desechos Hospitalarios en el Cantón Ibarra aprobada en el año

2004, en el capítulo III de las obligaciones y conducta de los ciudadanos manifiesta:

Art.6 Es obligación de todos los ciudadanos domiciliados y que se encuentren de tránsito en el cantón mantener una conducta ejemplar respecto al manejo de los residuos sólidos, cumpliendo las siguientes disposiciones:

b) Es obligación de los ciudadanos clasificar los desechos comunes de acuerdo a los programas de reciclaje implementados por la Municipalidad para favorecer las actividades de recolección, tratamiento, reutilización y reciclaje de los residuos sólidos.

Dando cumplimiento a estos articulados el servicio de recolección y tratamiento de los desechos sólidos está a cargo del I. Municipio de Ibarra a través de la Unidad de Gestión de Desechos Sólidos, que está bajo la Dirección de Salud y Ambiente. Actualmente se tiene 20 rutas, tienen una frecuencia diaria, interdiaria y bisemanal, estructurados en dos turnos matutino de 7:H00 a 14:H00, y nocturno de 17:H00 a 24:H00 que es el caso de las rutas de recolección del centro de la ciudad.

Las zonas actuales de recolección de desechos sólidos se la han dividido en dos grupos: la primera es la zona urbana, en la cual se encuentra la mayor densidad poblacional y por ende mayor generación de basura, se destinan 16 rutas de recolección con una cobertura de servicio de un 89%, la segunda zona es la rural cubierta por 3 rutas. Con una cobertura de servicio de un 30%.

Cuadro 1.3 Rutas de recolección y frecuencia de atención

RUTA	NOMBRE RUTA	DÍAS RECOLEC.	FRECUENCIA	HORA SALIDA
R1	Caranqui	lun-Mier-Vier	Interdiaria	07h00 am
R2	Pilanqui	lun-Mier-Vier	Interdiaria	07h00 am
R3	Cdla. El Chofer	lun-Mier-Vier	Interdiaria	07h00 am
R4	El Ejido de Ibarra	lun-Mier-Vier	Interdiaria	07h00 am
R5	Pugacho- Milagro	lun-Mier-Vier	Interdiaria	07h00 am

R6	Alpachaca	lun-Mier-Vier	Interdiaria	07h00 am
R7	Yahuarcocha	lun-Mier-Vier	Interdiaria	07h00 am
R8	La Victoria	lun-Mier-Vier	Interdiaria	07h00 am
R9	Los Ceibos	Mar-Jue-Sab	Interdiaria	07h00 am
R10	Yacucalle	Mar-Jue-Sab	Interdiaria	07h00 am
R11	la Esperanza	Mar-Jue-Sab	Interdiaria	07h00 am
R12	Azaya	Mar-Jue-Sab	Interdiaria	07h00 am
R13	Valle del Chota, Juncal, Carpuela, Ambuquí, Salinas	mar- Vier	Dos veces por semana	07h00 am
R14	San Antonio	lun-Mier-Jue-Sab	interdiaria	07h00 am
R15	Centro Principales	lunes a Domingo	Diaria	17h00 pm
R16	Centro Transversales	lunes a Domingo	Diaria	17h00 pm
R17	Centro comercial	lunes a Domingo	Diaria	17h00 pm
R18	Mercado Amazonas, Mayorista, Recolector de Contenedores	lunes a Domingo	Diaria	07h00 am
R19	Fundeo centro de la ciudad	lunes a Domingo	Diaria	07h00 am
R20	área Rural Partes altas	lunes a Domingo	Diaria	07h00 am

**Fuente: Dirección de Salud y Medio Ambiente del IMI, Febrero 2011
Elaborado por Carlos Vaca 2011**

Existe una mayor cobertura de recolección de desechos sólidos en las parroquias urbanas como: Ibarra, San Francisco, La Dolorosa del Priorato, Caranqui, El Sagrario, Alpachaca, esto se debe a que existe un mayor asentamiento poblacional que en las parroquias rurales y además las vías de comunicación se encuentran en mejor estado para que puedan circular fácilmente los recolectores, por tal razón la zona urbana funciona con 16 rutas de recolección del total del sistema, llegando a una cobertura de prácticamente el 89 %.

En el cuadro 1.4 se presenta el resumen de la cobertura del servicio, tanto en las parroquias urbanas como son: Ibarra, San Francisco, La Dolorosa del Priorato, Caranqui, El Sagrario y Alpachaca; y las parroquias rurales: Angochagua, La Esperanza, San Antonio, Ambuquí, Salinas, La Carolina y Lita.

Cuadro 1.4 Cobertura del Sistema de Recolección de Desechos Sólidos.

	PARROQUIA	ÁREA, km2			COBERT.
		Total Parroquia	Centro Poblado	Con Recolección	(%)
ZONA URBANA	San Francisco	10,290	9,260	8,241	89.00%
	Priorato	9,470	8,520	7,583	89.00%
	Caranqui	6,530	5,880	5,233	89.00%
	El Sagrario	10,680	9,610	8,553	89.00%
	Alpachaca	4,710	4,240	3,774	89.00%
	Total	41,680	37,510	33,384	89.00%
	RURAL	Ibarra (Periferia)	237,270	11,860	3,558
Angochagua		123,930	0,650	0,195	30.00%
La Esperanza		32,690	0,320	0,096	30.00%
San Antonio		29,070	3,610	1,083	30.00%
Ambuquí		139,940	1,080	0,324	30.00%
Salinas		39,670	0,170	0,051	30.00%
La Carolina		308,500	0,000	0,000	0,000
Lita		209,460	0,000	0,000	0,000
Total		1120,530	17,690	5,307	30.00%
Total	Cantón	1162,210	55,200	38,691	70.00%

Fuente: Unidad de Gestión de Desechos Sólidos del IMI

La tasa de generación de desechos sólidos per cápita en la ciudad de Ibarra en el sector urbano es de 0,685 Kg/hab/día y en el área rural es de 0.537 Kg/hab/día. El parámetro de generación per cápita promedio del país es de 0.69 Kg/hab/día para ciudades medianas, lo que nos indica que el caso de Ibarra está en este rango.

La municipalidad con el objeto de cubrir los costos operativos de la recolección, transporte y disposición final de los desechos sólidos generados en el cantón, cobra una tasa por recolección de basura a través de la empresa de Emelnorte que es del 10% del valor del consumo eléctrico de todos los abonados que se encuentran registrados en la empresa, pero esta tasa no cubre los costos operativos del servicio ya que la municipalidad hasta fines del año 2010 subsidió con un 53% del

costo total de acuerdo a la información obtenida del Departamento Financiero del Municipio de Ibarra.

Cuadro 1.5 Costos de tratamiento desechos sólidos del cantón Ibarra

MUNICIPIO DE IBARRA		
RECOLECCIÓN DESECHOS SÓLIDOS - ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA - RELLENO SANITARIO		
DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE DE 2010		
INGRESOS		792.816,84
<i>Ingresos Recaudación</i>	<i>792.816,84</i>	
COSTOS		1.695.852,66
<u>PAGO A TERCEROS POR SERVICIO</u>		141.661,24
<i>Arrendamiento de Maquinaria</i>	<i>137.197,57</i>	
<i>Construcción Manhole</i>	<i>4.463,67</i>	
<u>GASTOS PERSONAL</u>		1.147.416,49
<i>Aporte Patronal</i>	<i>104.360,96</i>	
<i>Fondos de Reserva</i>	<i>59.030,12</i>	
<i>Horas Extras</i>	<i>241.258,12</i>	
<i>Provisión Décimo Cuarto</i>	<i>21.420,00</i>	
<i>Provisión Décimo Tercero</i>	<i>71.950,77</i>	
<i>Sueldo Unificado</i>	<i>622.151,11</i>	
<i>Vestuario y prendas de protección</i>	<i>27.245,41</i>	
<u>GASTOS GENERALES</u>		406.774,93
<i>Combustible</i>	<i>62.326,30</i>	
<i>Depreciación</i>	<i>139.916,94</i>	
<i>Materiales</i>	<i>17,82</i>	
<i>Otros de Uso y Consumo</i>	<i>25.487,48</i>	
<i>Repuestos, Lubricantes y Accesorios</i>	<i>178.730,99</i>	
<i>Suministros de Oficina</i>	<i>295,40</i>	
SUBSIDIO DE LA MUNICIPALIDAD		903.035,82

Fuente: Dirección Financiera IMI

De la información suministrada por la Dirección de Salud y Medio Ambiente los desechos son depositados en el relleno sanitario sin ningún tratamiento de separación y peor de reciclaje, esta práctica ocasionó que

el anterior relleno sanitario de Socapamba técnicamente cumpliera su vida útil en menos tiempo de lo establecido , provocando una serie de inconvenientes a la municipalidad, uno de ellos, la declaración de **emergencia sanitaria** en el año 2006, pese a ello se siguió depositando los desechos hasta marzo del 2010, provocando una sobresaturación por el funcionamiento de cuatro años más de lo debido, hoy en día es una estación de transferencia de los desechos sólidos del cantón.

Según los datos proporcionados por la Unidad de Gestión de Desechos Sólidos, la ciudad actualmente genera 120 toneladas de desechos diarias, las mismas que son depositadas en el actual relleno sanitario de San Alfonso de igual forma que en años anteriores, sin ningún tratamiento, lo que ha futuro podría nuevamente ocasionar un problema para el cantón al tener que buscar nuevamente un sitio de disposición final para los desechos sólidos, por lo que es necesario tomar medidas urgentes sobre el tema, esto es implementando un sistema de reciclaje que permita alargar la vida útil del relleno que está estimada funcionar por veinte y cinco años aproximadamente.

1.2 OBJETIVOS DEL DIAGNÓSTICO

1.2.1 Objetivo general

“Realizar una investigación de campo que permita determinar las fortalezas y debilidades del sistema de recolección, transporte, disposición final y reciclaje de los desechos sólidos de la ciudad de Ibarra”.

1.2.2 Objetivos específicos

- 1.2.1.1 Evidenciar los problemas de contaminación que producen los desechos sólidos de la ciudad de Ibarra.
- 1.2.1.2 Determinar el tratamiento técnico que se efectúa a los desechos sólidos
- 1.2.1.3 Conocer el sistema de recolección de los desechos sólidos del cantón
- 1.2.1.4 Evidenciar el grado de participación ciudadana en temas de reciclaje de desechos sólidos
- 1.2.1.5 Revisar la normativa legal existente referente al tema de medio ambiente y reciclaje.
- 1.2.1.6 Determinar la viabilidad económica para la implementación de una planta de reciclaje.

1.3 VARIABLES DIAGNÓSTICAS

- 1.3.1 Ambientales
 - 1.3.1 Tratamiento Técnico
- 1.3.2 Sistema de recolección
- 1.3.3 Sociales
- 1.3.4 Legales
- 1.3.5 Financieras

1.4 INDICADORES DEL DIAGNÓSTICO

1.4.1 AMBIENTALES

- 1.4.1.1 Importancia
- 1.4.1.2 Contaminación
- 1.4.1.3 Prevención

1.4.1.4 Aporte ciudadano

1.4.1.5 Relleno sanitario

1.4.1.6 Mitigación

1.4.2 TRATAMIENTO TÉCNICO

1.4.2.1 Reciclaje

1.4.2.2 Valorización

1.4.2.3 Clasificación

1.4.2.4 Disposición final

1.4.3 SISTEMA DE RECOLECCIÓN

1.4.3.1 Horarios

1.4.3.2 Rutas y frecuencias

1.4.3.3 Aceptación

1.4.3.4 Cantidad

1.4.4 SOCIALES

1.4.4.1 Motivación

1.4.4.2 Capacitación

1.4.4.3 Publicidad

1.4.5 LEGALES

1.4.5.1 Constitución Política

1.4.5.2 Códigos Orgánicos

1.4.5.3 Ordenanzas

1.4.6 FINANCIERA

1.4.6.1 Presupuesto

1.4.6.2 Costos

1.4.6.3 Ingresos

1.4.6.4 Rentabilidad

1.4.6.5 Comercialización

1.5 MATRIZ DE RELACIONES DIAGNÓSTICAS

OBJETIVOS	VARIABLES	INDICADORES	FUENTE	TÉCNICA	PÚBLICO
<i>Evidenciar los problemas de contaminación que producen los desechos sólidos de la ciudad de Ibarra</i>	AMBIENTALES	<i>Importancia Contaminación Prevención Mitigación</i> <i>Aporte ciudadano</i>	<i>Primaria Primaria Primaria Primaria</i> <i>Primaria</i>	<i>Encuesta Encuesta Encuesta Entrevista</i> <i>Encuesta</i>	<i>Ciudadanía Ciudadanía Ciudadanía Jefe Desechos Sólidos IMI</i> <i>Ciudadanía</i>
<i>Determinar el tratamiento técnico que se efectúa a los desechos sólidos</i>	TRATAMIENTO TÉCNICO	<i>Reciclaje Valorización Clasificación</i> <i>Disposición Final</i>	<i>Primaria Primaria Primaria</i> <i>Primaria</i>	<i>Encuesta Encuesta Entrevista</i> <i>Entrevista</i>	<i>Ciudadanía Ciudadanía Jefe Gestión Ambiental IMI Jefe Desechos Sólidos IMI</i>
<i>Conocer el sistema de recolección de los desechos sólidos del cantón</i>	SISTEMA DE RECOLECCIÓN	<i>Horarios</i> <i>Rutas y Frecuencias.</i> <i>Aceptación</i> <i>Cantidad</i>	<i>Primaria</i> <i>Primaria</i> <i>Primaria</i> <i>Primaria</i>	<i>Encuesta</i> <i>Encuesta</i> <i>Encuesta</i> <i>Entrevista</i>	<i>Ciudadanía</i> <i>Ciudadanía</i> <i>Ciudadanía</i> <i>Jefe Desechos Sólidos IMI</i>
<i>Evidenciar el grado de participación ciudadana en temas de reciclaje de desechos sólidos</i>	SOCIALES	<i>Motivación</i> <i>capacitación</i> <i>Publicidad</i>	<i>Primaria</i> <i>Primaria</i> <i>Primaria</i>	<i>Encuesta</i> <i>Encuesta</i> <i>Encuesta</i>	<i>Ciudadanía</i> <i>Ciudadanía</i> <i>Ciudadanía</i>
<i>Revisar la normativa legal existente referente al tema de medio ambiente y reciclaje</i>	LEGALES	<i>Constitución Política COOTAD</i> <i>LOSEP</i> <i>Ordenanza</i>	<i>Secundaria</i> <i>Secundaria</i> <i>Secundaria</i> <i>Secundaria</i>	<i>Documental</i> <i>Documental</i> <i>Documental</i> <i>Documental</i>	<i>Constitución Política Código Orgánico organización territorial autonomía y descentralización Ley Orgánica de servicio Público Ordenanza de Desechos Sólidos</i>

<i>Determinar la viabilidad económica para la implementación de una planta de reciclaje</i>	FINANCIERA	<i>Presupuesto Costos Ingresos Rentabilidad comercialización</i>	<i>Primaria Primaria Primaria Primaria Primaria</i>	<i>Encuesta Encuesta Encuesta Encuesta Entrevista</i>	<i>Ciudadanía Ciudadanía Ciudadanía Ciudadanía Jefe Gestión Ambiental IMI, Ex Administrador proyecto Blanquita</i>
---	-------------------	--	---	---	--

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

1.6 MECÁNICA OPERATIVA

1.6.1 Identificación de la población

Para la realización de la presente investigación se identificó como universo a toda la población del cantón Ibarra en un número de 189056 habitantes, estimada para el año 2010 de acuerdo a la proyección siguiente:

$$P_f = P_o (1+i)^n$$

$$P_f = 153256(1+0.0236)^9$$

$$P_f = 189056$$

Proyección que es tomada como base el VI censo poblacional 2001 realizado por el INEC en donde el cantón alcanzó una población de 153256 habitantes y una tasa de crecimiento identificada para el cantón de 2,36 % de acuerdo a la Agenda N° 21 de la Provincia de Imbabura del año 2005; además se incluyen el ex Administrador del proyecto de reciclaje y Jefe de desechos sólidos del Municipio de Ibarra a quienes se les realizará una entrevista personal.

Cabe indicar que en el mes de Noviembre del año 2010 se realizó el VII censo de población y V censo de vivienda, pero los resultados hasta la fecha del presente informe no se encuentran publicados en la respectiva

pagina del INEC, por lo que para la presente investigación se tomará como dato la población proyectada con la tasa de crecimiento poblacional del cantón.

1.6.2 Cálculo de la muestra

Como la población a estudiar es mayor a 100 individuos se procederá a realizar un muestreo aleatorio aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{z^2 \delta^2 N}{e^2(N - 1) + Z^2 \delta^2}$$

De donde:

<i>n</i>	Número de encuestas a levantar	
<i>N</i>	Población a investigar	189056
δ^2	Desviación estándar	0,25
<i>Z</i>	Nivel de confianza al 95%	1,96
<i>e</i>	Error 5%	0.05

Aplicando la formula tenemos:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.25)189056}{(0.05)^2(189056 - 1) + (1.96)^2 0.25}$$

$$n = \frac{181569,3824}{473,5979}$$

$$n = 383.38 \approx 384$$

1.6.3 Integración de la muestra

De acuerdo con los criterios de selección empleados, la muestra definitiva incluye 384 encuestas, distribuidas en los en todo el cantón de acuerdo con la densidad poblacional. La población se encuentra delimitada por dos sectores definidos, el sector urbano y en el sector rural, en un porcentaje del 76,03 % y 23,97 % respectivamente. Aplicando estos porcentajes a la muestra obtenida determinamos que se deben realizar en el sector urbano 292 encuestas y 92 encuestas en el sector rural; para determinar el número de encuestas por cada una de las parroquias se realizó tomando como referencia la población existente en cada una de ellas, además para cumplir con el mandato de la Constitución Política del Estado sobre igualdad de género se segmenta en hombres y mujeres de acuerdo a los porcentajes establecidos en el Plan Estratégico Institucional 2010 - 2014 (Ver tabla 1.1)

Tabla Nro. 1.1 Integración de la muestra

INTEGRACIÓN DE LA MUESTRA						
PARROQUIAS	TOTAL ENCUESTAS		HOMBRES		MUJERES	
TOTALES	384	100,00%	187	48,59%	197	51,41%
CABECERA CANTONAL	292	76,03%	141	36,59%	151	39,41%
URBANO	272	70,82%	131	34,03%	141	36,76%
PERIFERIA	20	5,21%	10	2,56%	10	2,65%
PARROQUIAS RURALES	92	23,97%	46	12,00%	46	11,97%
AMBUQUÍ	13	3,47%	7	1,76%	7	1,71%
ANGOCHAGUA	9	2,46%	4	1,15%	5	1,31%
CAROLINA	7	1,87%	4	0,98%	3	0,89%
LA ESPERANZA	17	4,36%	8	2,17%	8	2,19%
LITA	6	1,57%	3	0,85%	3	0,72%
SALINAS	4	1,11%	2	0,58%	2	0,53%
SAN ANTONIO	35	9,13%	17	4,51%	18	4,62%

**Fuente: Plan Estratégico Institucional 2010 -2014, IMI
Elaborado por: Carlos Vaca 2011**

1.6.4 INFORMACIÓN PRIMARIA

1.6.4.1 Encuesta

Para la obtención de la información primaria se realizó encuestas a la población determinada previamente de donde se obtuvo importante información que nos permitirá de manera clara y concisa algunos aspectos del proyecto.

La encuesta se realizó con el objetivo de obtener información principalmente sobre la funcionalidad de establecer en la ciudad el proceso de separación domiciliaria, por lo que se aplicó las encuestas a la población de la ciudad de Ibarra de acuerdo a la cantidad del dato muestral calculado con la fórmula pertinente en todas las parroquias pertenecientes al cantón Ibarra.

1.6.4.2 Entrevista

La entrevista se la aplicará al Jefe Desechos Sólidos, y al ex Administrador del Proyecto de Reciclaje, entrevista que se estructurará con preguntas previamente elaboradas de acuerdo a las variables diagnósticas de investigación.

Con esta técnica se pretende obtener datos importantes relacionados con cantidad, separación, tratamiento y reciclaje de desechos sólidos, personal destinado a esta función, rutas de recolección de todo el sistema de recolección y tratamiento de basura.

1.6.4.3 Observación Directa

La observación directa como una parte fundamental de las técnicas de investigación se utilizó con el propósito de verificar la disposición final de

los desechos sólidos en el relleno sanitario, parque automotor con que cuenta la municipalidad, equipos, funcionamiento y atención que presta el personal, esta técnica permitirá tener una idea valorativa para el presente trabajo investigativo.

1.6.4.4 INFORMACIÓN SECUNDARIA

Como información secundaria se determina todos los documentos relacionados al tema de investigación como son:

- ✓ Constitución Política del Estado
- ✓ Código Orgánico de Ordenamiento Territorial Autonomía y Descentralización COOTAD
- ✓ Ordenanzas Municipales
- ✓ Textos
- ✓ Folletos
- ✓ Manuales
- ✓ Internet

1.7 EVALUACIÓN DE LA INFORMACIÓN

1.7.1 Tabulación e interpretación de datos de las encuestas realizada a la ciudadanía del Cantón Ibarra.

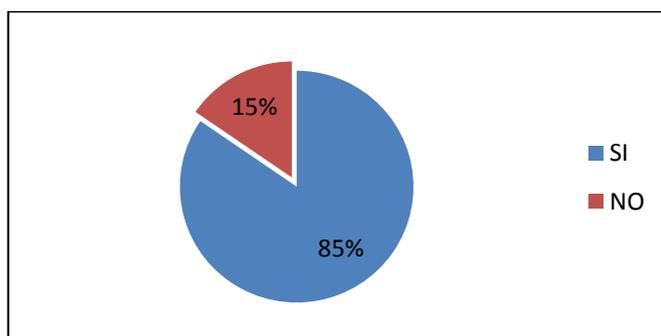
Después de haber realizado las encuestas a un número de trescientas ochenta y cuatro personas de acuerdo a la muestra establecida anteriormente se determinaron los siguientes resultados:

Pregunta1

¿Considera usted que es necesario el cuidado del medio ambiente de la ciudad?

INDICADOR	FRECUENCIA	HOMBRES	MUJERES
SI	326	159	168
NO	58	28	30
TOTAL	384	187	197

Fuente: encuestas
Elaborado por: Carlos Vaca 2011



ANÁLISIS:

De la población encuestada se observa que un 85% considera que es necesario cuidar el medio ambiente, mientras que un 15% manifiesta lo contrario, por lo que la municipalidad debe emprender campañas de concientización a través de folletos, charlas, etc. Para llegar a ese 15% de la población que no está de acuerdo con el objetivo de incentivarles a esta práctica muy necesaria para el planeta y la humanidad.

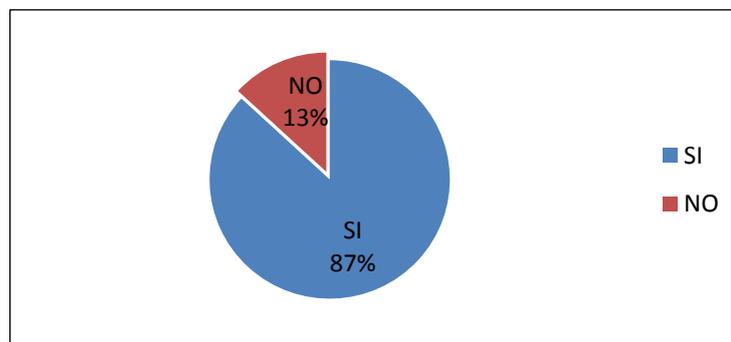
PREGUNTA 2

¿Considera usted que existe niveles de contaminación en la ciudad producto de la generación de desechos sólidos?

INDICADOR	FRECUENCIA	HOMBRES	MUJERES
SI	334	162	172
NO	50	24	26
TOTAL	384	187	197

Fuente: encuestas

Elaborado por: Carlos Vaca 2011



ANÁLISIS

El 87% de las personas encuestadas manifiestan que si existen niveles de contaminación en la ciudad producto de las altas cantidades de desechos generados por todos los estratos de la población, mientras que un 13 % manifiesta que no existe contaminación producto de los desechos sólidos generados por la población, evidenciándose que una de las acciones prioritarias que la municipalidad debe emprender es dar un tratamiento integral de los desechos como es recolección, tratamiento y disposición final, emprendiendo programas como el reciclaje, manejo adecuado del actual relleno, con el objeto de reducir al máximo la contaminación que se puedan producir como consecuencia de la generación de los desechos de la ciudad, como es la presencia de vectores como ratas, mosquitos, malos olores, contaminación visual.

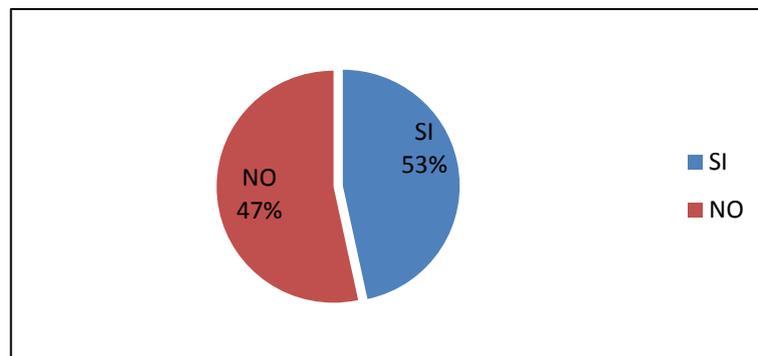
PREGUNTA 3

¿Conoce usted si la municipalidad está realizando algún programa para la prevención de la contaminación por la generación de los desechos sólidos?

INDICADOR	FRECUENCIA	HOMBRES	MUJERES
SI	204	99	105
NO	180	88	93
TOTAL	384	187	197

Fuente: encuestas

Elaborado por: Carlos Vaca 2011



ANÁLISIS

El 47% de la población encuestada desconoce si la municipalidad se encuentra realizando algún programa para la prevención de la contaminación ambiental producto de la generación de los desechos sólidos, mientras que un 53% manifiesta si conocer; de estos datos se puede evidenciar claramente que la Unidad de Gestión de Desechos Sólidos de la Municipalidad debe informar a la ciudadanía por medio de los diferentes medios de comunicación los proyectos que se encuentra ejecutando en favor del medio ambiente como es construcción del nuevo relleno sanitario, ubicación de contenedores de basura metálicos de gran capacidad en lugares estratégicos como mercados, zonas residenciales generadoras de altos volúmenes de basura como es el caso de Pilanqui del Banco Ecuatoriano de la Vivienda, elaboración de compost de los desechos orgánicos para mantenimiento de parques y jardines de la ciudad.

PREGUNTA 4

¿Qué estaría dispuesto a realizar para mitigar la contaminación generada por los desechos sólidos?

Reciclar ()

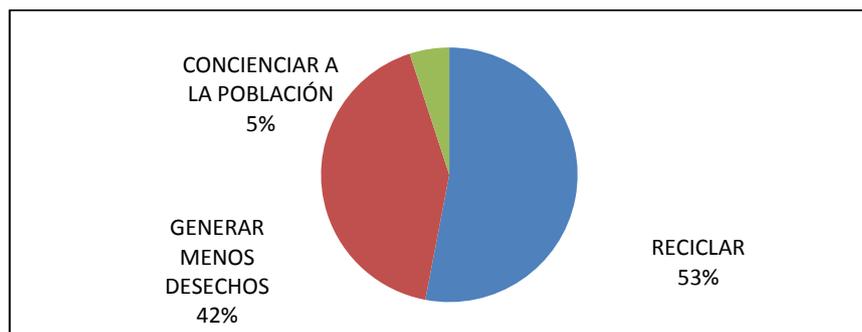
Generar menos desechos ()

Concienciar a la población ()

INDICADOR	FRECUENCIA	HOMBRES	MUJERES
RECICLAR	204	99	105
GENERAR MENOS DESECHOS	161	78	83
CONCIENCIAR A LA POBLACIÓN	19	9	10
TOTAL	384	187	197

Fuente: encuestas

Elaborado por: Carlos Vaca 2011



ANÁLISIS

De los datos obtenidos se puede observar que el 53% de la población estaría dispuesta a reciclar los desechos generados en sus hogares, el 42% manifiesta que generarían menos desechos y mientras que el 5% de las personas encuestadas estarían dispuestas a realizar campañas de concientización en sus barrios a través charlas, videos, conferencias sobre el reciclaje, cuidado del medio ambiente, además se observa que las mujeres son las más interesadas en promover cualquiera de estas acciones, evidenciándose claramente que la municipalidad debe trabajar con este segmento de la población con el objetivo de llegar a toda la población.

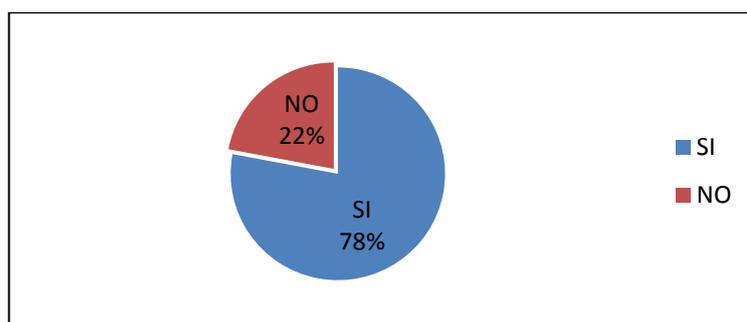
PREGUNTA 5

¿Conoce usted qué es reciclaje domiciliario?

INDICADOR	FRECUENCIA	HOMBRES	MUJERES
SI	300	146	154
NO	84	41	43
TOTAL	384	187	197

Fuente: encuestas

Elaborado por: Carlos Vaca 2011



ANÁLISIS.-

El 78% de la población encuestada conoce que es el proceso de reciclaje domiciliario o en la fuente, mientras que un 22% manifiesta que desconoce sobre la separación de materiales recuperables en la fuente o también llamado reciclaje, de esta muestra la mayor parte que conoce sobre la separación en la fuente se encuentra ubicada en la zona urbana, mientras que las personas que desconocen se encuentran ubicadas en las zonas rurales y periferia de la zona urbana, evidenciándose claramente que es necesario impulsar campañas de información sobre el sistema de reciclaje en la fuente por medios y canales de información como es la prensa escrita, la televisión pública local, mediante charlas a través de las Juntas Parroquiales, charlas en escuelas y colegios existentes de las zonas rurales para que sean ellos quienes vayan educando y socializando en sus respectivos hogares y así poder llegar a cubrir en su totalidad todo el cantón Ibarra tanto en su área urbana como rural.

PREGUNTA 6

¿Los desechos generados en su hogar están compuestos por?

Orgánicos ()

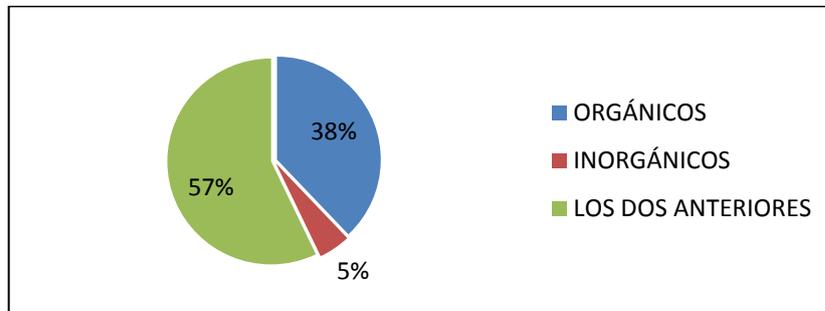
Inorgánicos ()

Las dos anteriores ()

INDICADOR	FRECUENCIA	HOMBRES	MUJERES
ORGÁNICOS	146	71	75
INORGÁNICOS	19	9	10
LOS DOS ANTERIORES	219	106	113
TOTAL	384	187	197

Fuente: encuestas

Elaborado por: Carlos Vaca 2011



ANÁLISIS.-

De los datos obtenidos se observa que el 95% de la población genera materia prima reciclable, mientras que solo un 5% restante genera sólo inorgánicos, dentro de este segmento se encuentran personas que se encuentran ubicadas en las zonas rurales quienes únicamente generan residuos producto de sus labores que las realizan en los campos, de sus animales domésticos, en cambio un gran número de la población genera materia prima que puede llegar a ser procesada en la planta de reciclaje que se construirá en el nuevo relleno sanitario de la ciudad, que luego de ser procesada será vendida a los consumidores de estos materiales logrando así cumplir con el objetivo de reducir los desechos que ingresan al relleno sanitario.

PREGUNTA 7

¿La cantidad de desechos que sale de su hogar es?

Alta ()

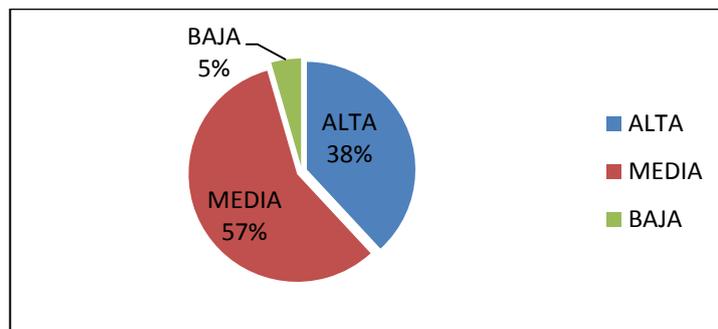
Media ()

Baja ()

INDICADOR	FRECUENCIA	HOMBRES	MUJERES
ALTA	146	71	75
MEDIA	219	106	113
BAJA	19	9	10
TOTAL	384	187	197

Fuente: encuestas

Elaborado por: Carlos Vaca 2011



ANÁLISIS.-

De los datos obtenidos se observan que el 57% son generadores medianos de desechos sólidos es decir se enmarcan dentro de la población general, hogares residenciales, un 38% se ubican entre los generadores de residuos altos como son comerciantes de los mercados, negocios de productos de consumo masivo, clínicas hospitales, restaurantes, y un 5% manifiestan que no generan mayor cantidad de residuos sólidos como son locutorios telefónicos, internets, entre otros, probando de esta manera que un 95% de la población genera material reciclable que puede ser aprovechado para la ejecución de este proyecto.

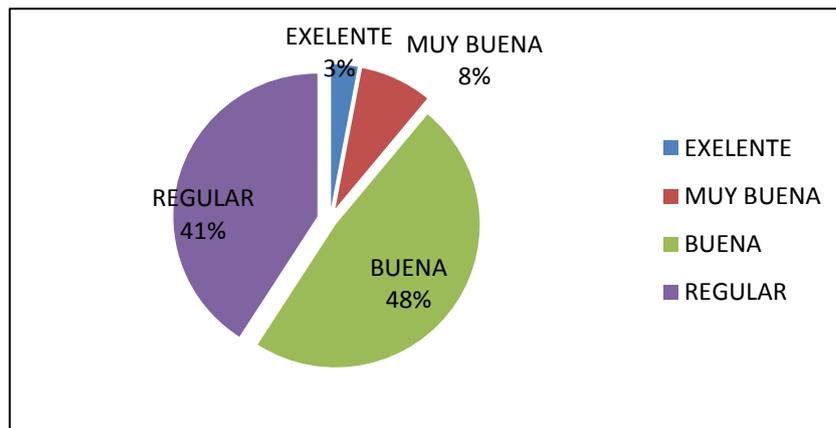
PREGUNTA 8

¿Cómo considera usted el sistema de recolección de los desechos sólidos por parte de la municipalidad?

Excelente ()
Muy buena ()
Buena ()
Regular ()

INDICADOR	FRECUENCIA	HOMBRES	MUJERES
EXCELENTE	12	6	6
MUY BUENA	31	15	16
BUENA	184	90	95
REGULAR	157	77	81
TOTAL	384	187	197

Fuente: encuestas
Elaborado por: Carlos Vaca 2011



ANÁLISIS.-

El 41% de las personas encuestada manifiestan que el sistema de recolección de basura es regular, mientras que un 48% manifiesta que es bueno, un 8% responde que el sistema es muy bueno y un 3% dice que es excelente, por lo que nos podemos dar cuenta claramente que la municipalidad debe reorganizar las rutas y frecuencias de los carros recolectores con el fin de cubrir la mayor cantidad de sectores y así cubrir con la demanda de los ciudadanos; esto se debe que existe un déficit de carros recolectores de basura que la municipalidad.

PREGUNTA 9

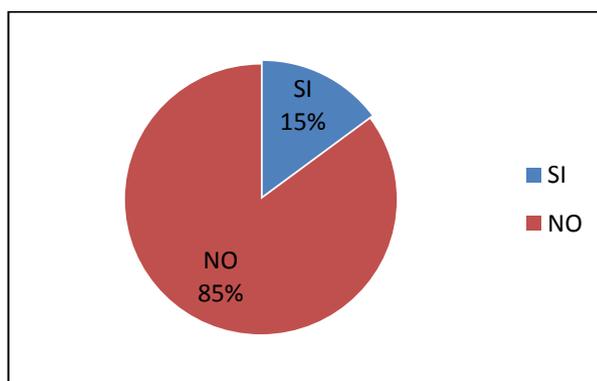
¿Está de acuerdo con las rutas, frecuencias y horarios establecidos por la municipalidad para la recolección de los desechos sólidos domiciliarios?

SI () NO ()

INDICADOR	FRECUENCIA	HOMBRES	MUJERES
SI	58	28	30
NO	326	159	168
TOTAL	384	187	197

Fuente: encuestas

Elaborado por: Carlos Vaca 2011



ANÁLISIS

El 85% de la población manifiesta que no está de acuerdo con los horarios, rutas y frecuencias establecidas por la municipalidad para la recolección de los desechos, mientras que el 15% manifiesta que si está de acuerdo con el servicio, por lo que se puede evidenciar que la municipalidad debe mejorar sustancialmente el sistema de recolección de los desechos sólidos, como es cubriendo mas zonas de recolección, implementando los mejores horarios de recolección con el fin de cumplir con las expectativas de los usuarios, incrementando el parque automotor, para luego de esto implementar el sistema de separación de los desechos sólidos en la fuente que se pretende implementar como parte esencial del proyecto de reciclaje que se pretende instaurar y así tener el suficiente materia prima para el normal funcionamiento de la planta de separación de material reciclable.

PREGUNTA 10

¿La municipalidad en alguna ocasión realizó en su barrio charlas, conferencias u otra difusión sobre el reciclaje domiciliario?

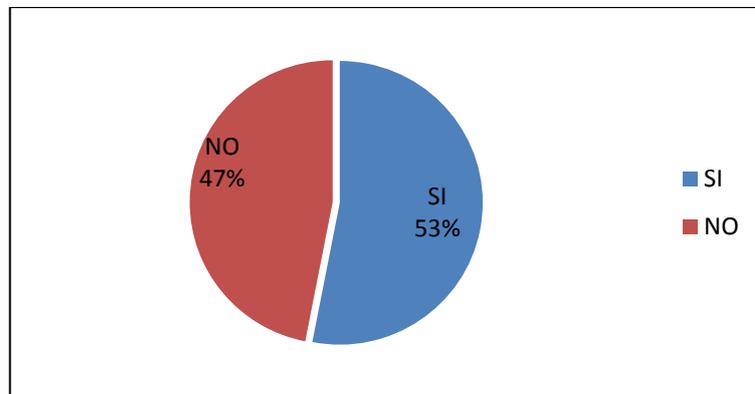
SI ()

NO ()

INDICADOR	FRECUENCIA	HOMBRES	MUJERES
SI	204	99	105
NO	180	88	93
TOTAL	384	187	197

Fuente: encuestas

Elaborado por: Carlos Vaca 2011



ANÁLISIS.-

El 53% de los encuestados manifiestan que en alguna ocasión recibieron charlas sobre el reciclaje domiciliario, mientras que un 47% de la población encuestada manifiesta no haber recibido ninguna charla sobre reciclaje domiciliario, con estos datos es importante manifestar que la municipalidad le falta promocionar lo que es el reciclaje de desechos sólidos en los hogares o comúnmente llamado separación en la fuente, para lo cual debe emprender una campaña de difusión sobre los beneficios que se obtendrían al lograr separar los desechos en orgánicos e inorgánicos, cuál sería la utilidad que se les daría a los desechos inorgánicos, como repercutiría en el medio ambiente, como ayudaría a la vida útil del relleno sanitario.

PREGUNTA 11

¿Apoyaría a la municipalidad si le motiva a usted emprenda un método de reciclaje domiciliario de sus desechos?

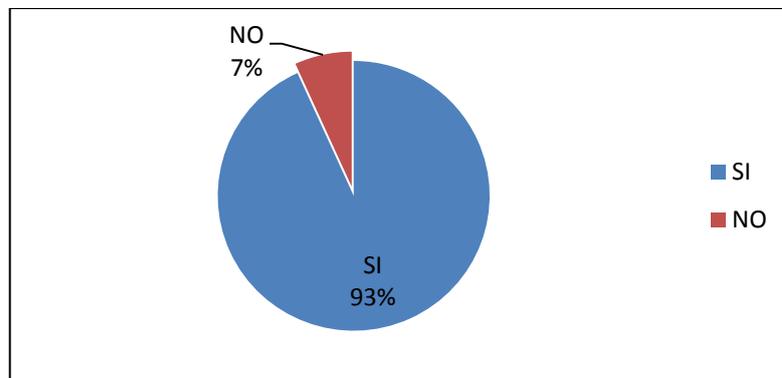
SI ()

NO ()

INDICADOR	FRECUENCIA	HOMBRES	MUJERES
SI	357	174	184
NO	27	13	14
TOTAL	384	187	197

Fuente: encuestas

Elaborado por: Carlos Vaca 2011



ANÁLISIS.-

El 93% de la población encuestada manifiesta que está dispuesta a emprender el proceso de separación domiciliar de los desechos que producen, pudiéndose evidenciar que en un número muy reducido, 7% son aquellos que no quieren emprender este sistema, lo que conlleva que más temprano que tarde tendrán que adherirse a este sistema y cumplir con las normativas que implemente la municipalidad con respecto al proceso de recolección y clasificación de la basura domiciliar, aplicando paulatinamente la Ordenanza de Gestión de Desechos Sólidos en todo el cantón con el objetivo de reducir al máximo los desechos que llegan a disposición final al relleno sanitario.

PREGUNTA 12

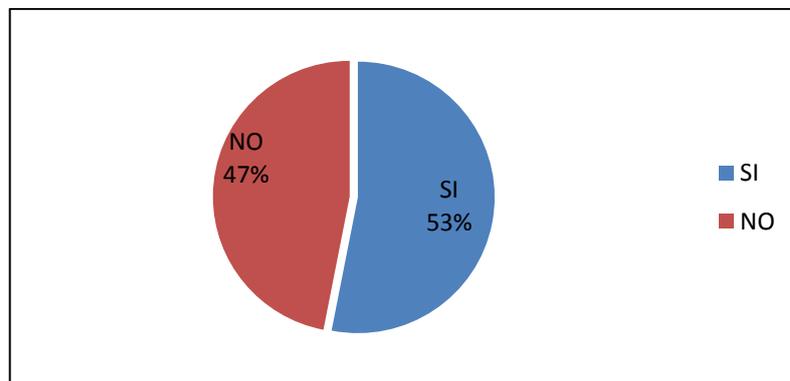
¿Conoce si la municipalidad realiza alguna difusión sobre el sistema de recolección o reciclaje de los desechos sólidos?

SI () NO ()

INDICADOR	FRECUENCIA	HOMBRES	MUJERES
SI	204	99	105
NO	180	88	93
TOTAL	384	187	197

Fuente: encuestas

Elaborado por: Carlos Vaca 2011



ANÁLISIS

EL 53% manifiesta que si conoce que la municipalidad ha realizado alguna difusión sobre el sistema de recolección de basura y reciclaje de los desechos sólidos ya que existió el plan piloto de reciclaje domiciliario llamado Blanquita, mientras que un 47% de la población encuestada manifiesta que desconoce si la municipalidad realiza alguna difusión sobre el sistema de recolección o reciclaje de desechos generados en el Cantón, como se puede evidenciar un porcentaje considerable no conoce sobre las labores que la municipalidad viene emprendiendo a favor de la comunidad y del medio ambiente, esto es por falta de comunicación hacia la colectividad de las autoridades y responsables de los sistemas de las unidades de medio Ambiente, Gestión de de Desechos Sólidos.

PREGUNTA 13

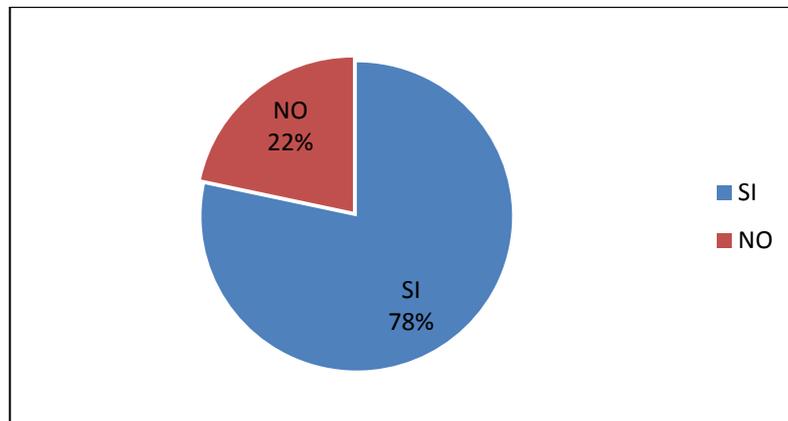
¿Sabe usted sobre la Ordenanza de desechos sólidos existente que manifiesta que es obligación de los ciudadanos realizar la separación domiciliaria de los desechos sólidos?

SI () NO ()

INDICADOR	FRECUENCIA	HOMBRES	MUJERES
SI	300	146	154
NO	84	41	43
TOTAL	384	187	197

Fuente: encuestas

Elaborado por: Carlos Vaca 2011



ANÁLISIS

El 78% de la población desconoce sobre la existencia de la Ordenanza Municipal pese a que es un cuerpo legal que debería ser de conocimiento público, mientras que un 22% si conoce sobre esta Ordenanza, por lo que debe ser un aspecto prioritario por parte de municipalidad informar a toda la ciudadanía por todos los medios de comunicación sobre todas y cada una de las ordenanzas que se aprueban en el Concejo Municipal en la actualidad, y aquellas que ya existen y que sean de interés para la comunidad publicar por los medios de comunicación existentes.

PREGUNTA 14

¿Cree usted que la municipalidad asigna suficientes recursos presupuestarios para el manejo y reciclaje de los desechos de la ciudad?

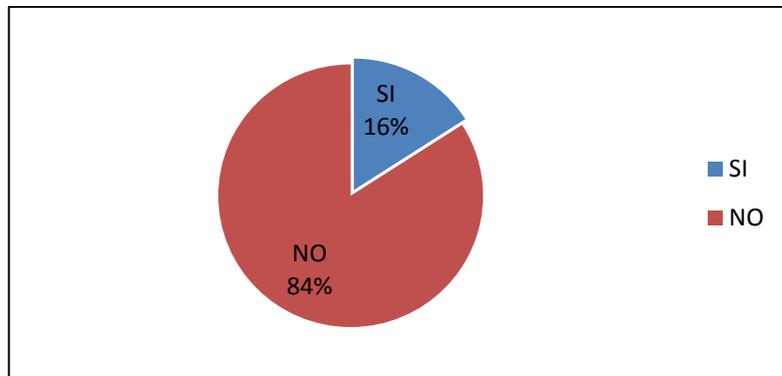
SI ()

NO ()

INDICADOR	FRECUENCIA	HOMBRES	MUJERES
SI	61	30	32
NO	323	157	166
TOTAL	384	187	197

Fuente: encuestas

Elaborado por: Carlos Vaca 2011



ANÁLISIS.-

La ciudadanía Ibarreña manifiesta que la municipalidad no asigna los recursos suficientes para el programa de tratamiento de los desechos sólidos en todas sus fases como lo demuestra el 84% de los encuestados, mientras que un 16% manifiesta que los recursos que la municipalidad asigna para el sistema integral de del manejo de los desechos sólidos es suficiente, por lo que es necesario que en futuros presupuesto se gestione un incremento paulatino todos los años en la partida presupuestaria de recolección, tratamiento y disposición final de basura, para poder cumplir más eficientemente con esta competencia que la ley le exige a los Municipios de todo el país, y que se encuentra promulgado en la Constitución Política del Estado vigente.

PREGUNTA 15

¿Si se mejoraría el servicio de recolección estaría de acuerdo en que se incremente la tasa de recolección?

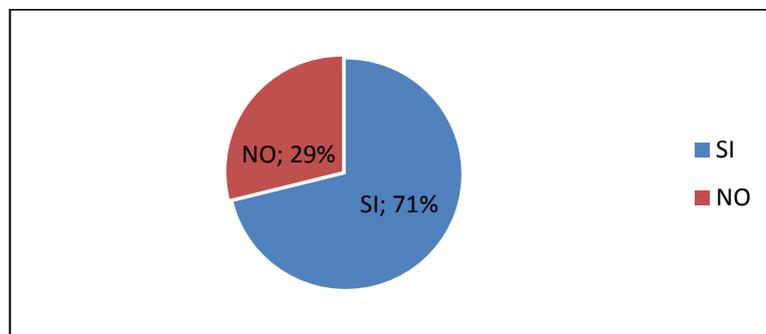
SI ()

NO ()

INDICADOR	FRECUENCIA	HOMBRES	MUJERES
SI	273	132	140
NO	111	54	57
TOTAL	384	187	197

Fuente: encuestas

Elaborado por: Carlos Vaca 2011



ANÁLISIS

El 79% de los encuestados manifiestan que estarían de acuerdo que se incremente la tasa por recolección de basura siempre y cuando se mejore el servicio, mientras que un 29% manifiesta que no es pertinente alzar la tasa de recolección de basura que es el 10% del consumo eléctrico que actualmente se paga; con estos datos se puede observar que más de la mitad de la población se manifiesta positivamente lo que nos da una visión de que puede ser viable una propuesta de financiamiento del proyecto mediante la obtención de recursos propios mediante la revisión de esta tasa, ya que actualmente la municipalidad subsidia en un 53% de los costos del tratamiento de los desechos sólidos, cabe indicar que no ha sido revisada desde su creación hasta la presente fecha.

PREGUNTA 16

¿El reciclaje de los desechos sólidos según su criterio considera que puede convertirse en?

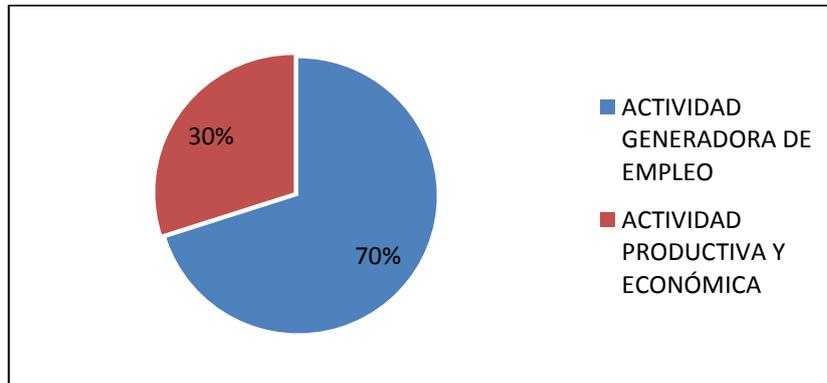
Actividad generadora de empleo ()

Actividad productiva y económica ()

INDICADOR	FRECUENCIA	HOMBRES	MUJERES
ACTIVIDAD GENERADORA DE EMPLEO	269	131	138
ACTIVIDAD PRODUCTIVA Y ECONÓMICA	115	56	59
TOTAL	384	187	197

Fuente: encuestas

Elaborado por: Carlos Vaca 2011



ANÁLISIS

El 70% responde que con la implantación de la planta de reciclaje en el nuevo relleno sanitario, ésta puede convertirse en una actividad generadora de empleo para un cierto grupo de la sociedad, mientras que un 30% manifiesta que esta actividad podría encaminarse en una fórmula productiva y económica para la municipalidad. Con estos antecedentes es viable la implementación de la planta de reciclaje ya que estaría atacando directamente a un gran problema nacional como es la desocupación y el sub empleo.

PREGUNTA 17

¿Si se creara una planta de reciclaje de desechos sólidos cree usted que generaría alguna rentabilidad?

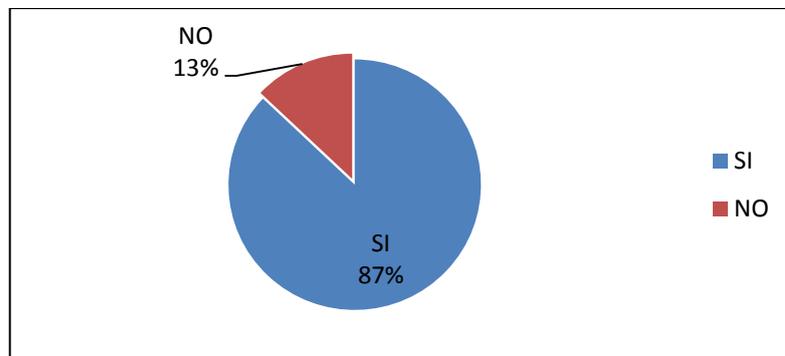
SI ()

NO ()

INDICADOR	FRECUENCIA	HOMBRES	MUJERES
SI	334	162	172
NO	50	24	26
TOTAL	384	187	197

Fuente: encuestas

Elaborado por: Carlos Vaca 2011



ANÁLISIS.-

De los datos obtenidos se puede evidenciar que en un 91% de la población encuestada manifiesta que si se podría llegar a tener alguna rentabilidad con la implementación de una planta de reciclaje en el nuevo relleno sanitario, rentabilidad que no es únicamente económica sino también medio ambiental, mientras que el resto de la población que es 9% se pronuncia que no generaría ninguna rentabilidad, lo que determina la aceptación y el interés de la ciudadanía para este tipo de proyectos que incursione la municipalidad con el objetivo de reducir la contaminación ambiental generada por los desechos sólidos y de paso crear fuentes de trabajo de mano de obra no calificada para que laboren en este tipo de proyectos.

1.7.2 INFORME DE LA ENTREVISTA AL EX ADMINISTRADOR DEL PROYECTO DE RECICLAJE JUÉGALE LIMPIO A IBARRA “BLANQUITA”.

Entrevistado: Ing. Juan Carlos Echeverría

Entrevistador: Sr. Carlos Vaca

¿Si existe una ordenanza que manifiesta que La ciudadanía debe realizar la separación domiciliaria, por qué no se aplica?

No se aplica porque falta difusión, socialización y concientización a toda la ciudadanía, además porque no existe el apoyo ni la decisión política para que el tema de desechos sólidos se le dé la importancia del caso y se asigne los recursos necesarios para que el manejo integral de desechos sólidos sea sostenible y sustentable con procesos definidos y claros.

¿Considera usted qué si se implementa una planta de reciclaje en el nuevo relleno sanitario esta sería sustentable y sostenible financieramente?

Si se implementa una planta de reciclaje en el nuevo relleno sanitario y no se cambia el servicio de recolección de desechos sólidos por un sistema diferenciado en donde podamos aprovechar el 80% de la generación de residuos, no sería sustentable ni sostenible financieramente, pero hay que tomar en cuenta que la ciudadanía debe concientizarse y pagar una tasa que cubra los costos operativos del manejo de los desechos sólidos del cantón. Este tipo de iniciativas generen recursos económicos que servirán para reinvertir y mantener un mejoramiento continuo en el manejo integral de los desechos sólidos. Además se debe tomar en cuenta los beneficios sociales y el incremento de la vida útil del relleno sanitario si se realizan prácticas de separación y reciclaje a gran escala en el cantón.

¿Qué materiales son los que más se reciclaron en el proyecto blanquita que financiado por la municipalidad?

Los materiales que se pueden reciclar y que más se generan en la ciudad son:

- Cartón
- Papel bond impreso
- Papel mixto de primera
- Papel periódico
- Plástico de alta y baja densidad
- Plástico soplado
- Plástico duro
- Plástico PET
- Vidrio de envases
- Chatarra en general

¿Existen suficientes comercializadoras para la venta del material reciclado?

Si existen suficientes empresas para la comercialización de los materiales que se reciclan, además incluso existe una bolsa de residuos donde se oferta y demanda todo tipo de residuos reciclables a través del link: www.borsi.org.

¿Qué porcentaje de cobertura tiene el proyecto blanquita en el cantón Ibarra?

El porcentaje de cobertura territorial es del 89% en el área urbana y un 30% en el área rural, la frecuencia es de dos veces por semana en los barrios residenciales y todos los días en el centro de la ciudad, el cual es limitante para incrementar el ingreso a través de este programa, es por eso que se debe tomar en cuenta una decisión en firme y aprovechar al

máximo todos los residuos que se generen en el cantón a través de un manejo integral de residuos.

¿El personal que labora en el proyecto es suficiente y está debidamente capacitado?

El personal es el mínimo suficiente, con respecto a la capacitación al inicio del programa se realizó la preparación del personal, pero está debería ser permanente.

1.7.3 INFORME DE LA ENTREVISTA REALIZADA AL JEFE DE DESECHOS SÓLIDOS DEL MUNICIPIO DE IBARRA.

Entrevistado: Sr. Manuel Enríquez

Entrevistador: Sr. Carlos Vaca

¿Qué cantidad de desechos sólidos genera la ciudad de Ibarra?

La ciudad de Ibarra genera actualmente 120 toneladas de basura diarias, resaltando que estos datos son del año 2010, este volumen fue determinado por el Ing. Alonso Moscoso Consultor contratado por la Municipalidad de acuerdo a las proyecciones y estimaciones de la producción Percápita poblacional, ya que actualmente no se está pesando los desechos que ingresan al relleno sanitario.

¿Cuántas rutas de recolección de desechos existen actualmente en la ciudad de Ibarra?

Actualmente estamos trabajando con veinte rutas diarias de las cuales catorce son de servicio íter diario, tres rutas de recolección en la noche, una ruta exclusivamente de contenedores y una ruta exclusiva de fundeo del centro de la ciudad y algunos sectores rurales.

¿Existe algún programa de reciclaje de los desechos sólidos implementado en la ciudad por parte de la municipalidad?

Desde mayo del 2004 existió un proyecto piloto de reciclaje domiciliario que funcionó hasta diciembre del año 2009 y que dio como resultado un porcentaje halagador, el cual se va a retomar con el objeto de tener un control total de los desechos tanto orgánicos como inorgánicos en todo el cantón.

¿La disposición final de los desechos tiene algún tratamiento antes de ingresar al relleno sanitario?

En la actualidad no tiene ningún tratamiento, es decir las 120 toneladas diarias de basura ingresan íntegramente al relleno sanitario.

¿El nuevo relleno sanitario tiene contemplado implementar algún sistema de tratamiento de los desechos sólidos antes de la disposición final?

Si está contemplado en el proyecto del nuevo relleno en función de las características de los desechos y de la factibilidad de la utilización de reciclados y de materia orgánica se diseñará los sistemas de compost o humus.

¿Considera usted que si se implementa una planta de reciclaje en el nuevo relleno sanitario, está sería sustentable y sostenible financieramente?

Tendría que cobrarse una tasa de recolección real para que sea sustentable financieramente, en vista que la actual no cubre los costos operativos y la municipalidad subsidia un 53% de los costos operativos. Además se debe tomar en cuenta que se incrementaría la vida útil del relleno sanitario, cuantificando en términos monetarios esto representaría una cantidad significativa de dinero.

¿Existen suficientes espacios en el cantón para la creación de rellenos sanitarios?

Si existen pero el limitante es que a las personas no les gusta tener como vecino a un relleno sanitario lo que dificulta la construcción de estos.

¿Cree que es necesario el incremento de la tasa por recolección para el proceso de recolección de basura?

Es sumamente necesaria en vista que en la actualidad la municipalidad se encuentra subsidiando en un 53% del costo total del sistema de recolección, con este incremento se mejoraría el parque automotor de los recolectores y por ende un mejor servicio de cobertura a la ciudadanía. Además ayudaría al pago de las cuotas del préstamo al Banco del Estado que la municipalidad consiguió para la compra de ocho recolectores.

¿Cuáles serían los cambios que se emprenderían con la adquisición de los nuevos recolectores en beneficio de la ciudadanía?

En primer lugar lo que se pretende es aumentar la cobertura de recolección de los desechos que actualmente es del 89% en el área urbana y del 30% en lo rural, además comenzar con la recolección diferenciada de los desechos con el objetivo de retomar el sistema de reciclaje domiciliario con separación en la fuente.

1.8 CONSTRUCCIÓN DE LA MATRIZ F O D A

Para la identificación de problemas y para la realización del diagnóstico se utilizará la técnica de la matriz F.O.D.A., que nos permite identificar y analizar claramente, todas las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas que se han investigado en la evaluación del sistema de recolección, tratamiento y reciclaje de los desechos sólidos del cantón Ibarra.

MATRIZ FODA	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> - Amplio terreno de propiedad municipal. - Personal capacitado en el tema de tratamiento y reciclaje de desechos. - Administración directa del programa de recolección. - Leyes y ordenanzas ambientales - Plan piloto de reciclaje - Materia prima suficiente - Creación de fuentes de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> - Proyecto macro de relleno sanitario - Manejo integral de los desechos sólidos - Apoyo de ONG`s - Cobro real de tasas por recolección - Experiencias de municipalidades que realizan estos proyectos - Apertura de mercados para compra de materiales reciclados - Mano de obra no calificada del sector
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> - Presupuesto limitado - Parque automotor insuficiente - Escasa difusión de leyes y ordenanzas ambientales - Baja aceptación del sistema de recolección de basura - Disposición final de desechos sin ningún tratamiento técnico 	<ul style="list-style-type: none"> - Crisis económica nacional - Desechos sólidos arrojados en lugares no autorizados - Decisión política - No aceptación de tasas de recolección ajustadas - Recicladores informales

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

1.9 CRUCE ESTRATÉGICOS DEL FODA

1.9.1 Fortalezas versus Oportunidades

EL Municipio al ser dueño de un amplio terreno de propiedad municipal, puede desarrollar un proyecto macro de construcción de un relleno sanitario para un tratamiento integral de los desechos sólidos de la ciudad, con una vida útil de 25 a 30 años aproximadamente.

La municipalidad cuenta con personal calificado en el área de salud y medio ambiente, lo que le permitirá realizar un manejo técnico integral de los desechos sólidos en todas sus fases como son, recolección, transporte, reciclaje y disposición final.

El poder realizar una administración directa del programa de recolección y tratamiento de los desechos, le permitirá poder realizar alianzas estratégicas con organismos no gubernamentales con el objetivo de poder obtener recursos para este tipo de proyectos, como lo realizó con el PRODESIMI y el PRODERENA.

Existen Leyes y Ordenanzas creadas exclusivamente para el control y manejo del medio ambiente, como es el caso de la Ordenanza Municipal de desechos sólidos sancionada el 12 de julio del 2004 que entre unas de sus funciones son normar la gestión integral de los desechos sólidos y hospitalarios del cantón, el aseo de espacios públicos y disposición final que garantice mantener con ambiente saludable y libre de contaminación; con este instrumento legal se puede realizar un cobro de una tasa real de recolección de basura que garantice un normal funcionamiento de este proceso en vista que la actual no cubre los costos operativos que esto implica y la municipalidad tiene que subsidiar en un 53% del costo total.

En la ciudad de Ibarra operó un plan piloto de reciclaje que a medida de sus posibilidades logró en alguna forma incentivar a la población a realizar este proceso, por lo que se debe afianzar con experiencias de otros municipios que ya emprendieron estos programas para ponerlos en práctica en nuestra ciudad e implementar esta cultura a nivel macro, ya que actualmente sólo se lo realiza en el centro de la ciudad.

La ciudad actualmente genera aproximadamente 120 toneladas de desechos diarios y según datos de la Unidad de Desechos Sólidos en una relación es de 70% orgánicos y 30% inorgánicos, se podría decir que existe suficiente materia prima para un proceso de reciclaje; a esto se debe añadir que en la actualidad existe una creciente apertura de mercados para la compra de materiales reciclados por parte de empresas que están utilizando estos materiales en sus procesos productivos con el fin de proteger el medio ambiente.

Con la implantación de la planta de reciclaje se crearán fuentes de trabajo para los habitantes del sector de influencia, ya que se necesitará mano de obra no calificada que se utilizará en todas sus fases, obra civil y funcionamiento de la planta.

1.9.2 Fortalezas versus Amenazas

El poseer el terreno de propiedad municipal, personal capacitado en los temas medio ambientales y la administración directa del proyecto de la planta de reciclaje en el nuevo relleno sanitario, se puede ver amenazados por la poca participación de los ciudadanos que si no toman conciencia en tema ambiental no puede cumplirse con lo planificado por la municipalidad ya que no podrían acatar los horarios establecidos para la recolección diferenciada de los desechos y esto conllevaría que se

mezclen o sean arrojados en lugares no autorizados como son quebradas, riveras de los ríos o en las calles de la ciudad.

Pese a la existencia de leyes y ordenanzas ambientales que facultarían a la municipalidad la sinceración de las tasa por recolección de basura que actualmente no cubre ni los costos operativos del sistema; no se ha revisado durante 10 años, puede verse amenazada por la no aceptación de las nueva tasa de recolección de basura producto de crisis económica local y nacional que dificultaría poder realizar este ajuste.

La materia prima suficiente objeto de nuestro estudio como es los residuos sólidos de los desechos urbanos pueden verse amenazados por la presencia de recicladores informales que vendrían a ocasionar un serio problema ya que podrían restar la cantidad de materia prima para el proceso normal de la planta.

La creación de fuentes de trabajo puede verse afectada por una decisión política por parte de las autoridades de turno que pueden desestimar la importancia de este proyecto y no ejecutarlo.

1.9.3 Debilidades versus Oportunidades

Un presupuesto limitado para programas de tratamiento de los desechos de la ciudad de Ibarra se podría ayudarse mediante la búsqueda de apoyo de los organismos no gubernamentales como, FUNDACIÓN NATURA, PRODECI, quienes ayudarían en el manejo integral de los desechos sólidos.

La escasez del parque automotor se podría solventar con la aplicación del cobro de tasa real de recolección de basura actualizada que vendría a cubrir los costos operativos del sistema y la compra de nuevos recolectores.

La escasa difusión de las ordenanzas y leyes ambientales y la baja aceptación del sistema de recolección de basura se pueden mejorar mediante la aplicación de las estrategias y experiencias realizadas por otros municipios que ya emprendieron este proceso para lograr una buena aceptación.

La disposición final de los desechos sin ningún tratamiento técnico se puede mitigar aplicando el sistema de manejo integral de los desechos como es creando un proyecto macro de relleno sanitario, implementando la planta de separación y reciclaje como fase final del sistema, donde podremos contratar mano de obra no calificada del sector de influencia y así atacar al desempleo; buscando abrir mercados para la compra de material reciclado.

1.9.4 Debilidades versus Amenazas

Un presupuesto limitado, parque automotor insuficiente, escasa difusión de leyes y ordenanzas ambientales, así como la baja aceptación del sistema de recolección de basura, el proyecto se puede ver amenazado por la crisis económica nacional y local, así como también la falta de decisión política que puede ocasionar que no se ponga en práctica todas las recomendaciones para el logro de un tratamiento eficaz y oportuno de los desechos generados en la ciudad.

La disposición final de los desechos sin ningún tratamiento técnico se puede agudizar más con la baja predisposición al cambio por parte de la ciudadanía que puede no acatar los horarios de recolección de los desechos sólidos, o a su vez arrojarlos en lugares no autorizados ocasionando la contaminación del medio ambiente y por último la no aceptación de tasa de recolección ajustada.

1.10 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DIAGNÓSTICO

La generación de desechos sólidos es un proceso que no se detiene; más bien se incrementa día a día, provocando graves problemas ecológicos, ya que los lugares donde es depositada la basura son focos permanentes de contaminación, que afectan el suelo, la vegetación y fauna, degradan el paisaje, contaminan el aire y las aguas y, en general, todo lo que pueda atender contra el ser humano o el medio ambiente.

En el mundo, millones de toneladas de residuos sólidos urbanos, industriales, hospitalarios y escombros son vertidos cada año de forma incontrolada o controlada en terrenos más o menos próximos a los núcleos de generación urbanos o rurales: vertederos o basureros.

Los basureros causan problemas ambientales que afectan el suelo, agua y el aire: la capa vegetal originaria de la zona desaparece, hay una erosión del suelo, contamina a la atmósfera con materiales inertes y microorganismos. Con el tiempo, alguna parte de ellos se irá descomponiendo y darán lugar a nuevos componentes químicos que provocarán la contaminación del medio, que provocarán que el suelo pierda muchas de sus propiedades originales. Entre los fenómenos que causan los problemas ambientales está la mezcla de los residuos industriales con la basura en general.

El impacto ambiental sobre la salud pública que ocasionan las montañas de basura que se acumulan en los vertederos es cada vez más grave, pues el volumen de los residuos continúa creciendo sin que se tomen medidas para reducir su generación.

La ciudad de Ibarra no está libre de este problema, y día a día tiende a agravarse como consecuencia de las ciento veinte toneladas diarias que se generan producto de varios factores como el acelerado crecimiento poblacional del 2.36% de acuerdo a la Agenda número 21 para la

provincia de Imbabura, cambio en los hábitos de consumo, el uso generalizado de envases y empaques plásticos, materiales desechables, lo que dio como resultado la declaración de emergencia sanitaria en el año 2006 ya que el relleno sanitario de esa época técnicamente había concluido su vida útil.

Actualmente el cantón Ibarra tiene otro sitio de disposición final de los desechos sólidos, el relleno sanitario de San Alfonso que se encuentra ubicado en la zona del valle del Chota en la parroquia rural de Ambuquí, donde se están ubicando las ciento veinte toneladas de desechos sólidos sin ningún tratamiento de separación o reciclaje, lo que ha larga podría ocasionar el mismo problema que se suscito con el relleno sanitario de Socapamba. A esto se debe acotar que la municipalidad actualmente subsidia con el 53% de los costos operacionales del sistema de recolección, transporte y disposición final de los desechos sólidos del cantón ya que la tasa de recolección de basura que se cobra en las planillas de luz eléctrica no cubren ni los costos operativos del sistema.

Por lo tanto, urge implantar en Ibarra una alternativa dirigida a disminuir al máximo los efectos negativos que tiene la basura sobre el ambiente y las personas, **implementando específicamente una planta recicladora de desechos sólidos en el nuevo relleno sanitario, como fase final al proceso de recolección de basura**, que será manejada técnicamente por personal calificado municipal, donde los residuos o desperdicios recolectados serán transformados en nuevos materiales, que pueden ser utilizados como materia prima en nuevos procesos productivos de algunas empresa dedicadas a la utilización de material reciclado.

CAPITULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 MEDIO AMBIENTE

Méndez Luaces Pilar (2005) define; “medio ambiente es el conjunto de elementos abióticos y bióticos que integran la delgada capa de la tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos”

El concepto claramente manifiesta como medio ambiente a todo aquello que nos rodea, incluye a plantas, animales, cosas e inclusive al hombre mismo, En otras palabras, el medio ambiente es el espacio físico en el que nos encontramos con todos aquellos elementos antes mencionados. No está limitado a lugares específicos del planeta ni a zonas determinadas y, peor aún, a pueblos específicos.

Este concepto sigue evolucionado de tal forma que considera fundamentalmente sus elementos físicos, biológicos, económicos, sociales y culturales que se interrelacionan con el hombre en sus diferentes aspectos.

Por lo tanto hoy en día se identifican como ambientales no solo los problemas clásicos relativos a contaminación, vertidos, etc. sino también otros ligados a cuestiones sociales, culturales, económicas, en definitiva con el modelo de desarrollo de la sociedad.

De hecho actualmente la idea de medio ambiente se encuentra íntimamente ligada al desarrollo y esta relación resulta crucial para comprender la problemática ambiental basado en desarrollo sostenible que garantice una adecuada calidad de vida para las generaciones actuales y para las futuras.

De esta forma el medio ambiente puede entenderse como un macro sistema formado por varios subsistemas que interactúan entre sí, y cuando se produce al fallo en esas interacciones surgen los problemas ambientales.

Estos planteamientos alcanzan rápidamente un reconocimiento institucional, así por ejemplo en el ámbito internacional ha sido la Organización de Naciones Unidas a través de sus organismos (UNESCO Y PNUMA), la Principal impulsora de estudios y programas relativos a la educación ambiental. Tomando como guía esta premisa en la actualidad en nuestro país se está protegiendo al medio ambiente, tal es así que en la actual constitución política vigente del año 2008 existe un capítulo específico que reconoce principios ambientales, declarando de interés público la preservación de ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados; dentro del ámbito local existen ordenanzas que regulan el manejo medio ambiental, a ello se suman organizaciones de carácter no gubernamental y educadores que contribuyen a veces en forma anónima, no solo a la conceptualización de la educación ambiental sino, sobre todo, a su puesta en práctica.

2.2 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

La contaminación siempre la hemos considerado como la introducción de cualquier sustancia o forma de energía con potencial para provocar daños irreversibles o no, en el medio inicial.

John Gribbin (1987) afirma; “presencia en el medio ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, seguridad o bienestar de la población”

Fundación Natura (1994) dice; “la contaminación ambiental es la acción del hombre que provoca alteraciones en su entorno vital y que generalmente se produce por la presencia de impurezas que degradan la calidad del suelo, aire y agua, perjudicando la salud y bienestar del hombre”

Los dos autores definen la contaminación como el acto de contaminar o impurificar, o como la condición de algo impuro o sucio.

En fin, la contaminación no es más que la presencia en el medio ambiente de uno o más contaminantes, o cualquier combinación de ellos, que perjudiquen o molesten la vida, la salud y el bienestar humano, la flora y la fauna, o degraden la calidad del aire, el agua, la tierra, los bienes propiedad de la Nación o de personas en general.

Desde hace algunos años, las Naciones Unidas han venido confrontando los daños que causa a la humanidad la “contaminación ambiental”.

Por primera vez especialistas y científicos en general, están de acuerdo en que la existencia de la especie humana no depende tanto de su adaptación al ambiente como de la posibilidad de readaptarse al nuevo ambiente creado por el hombre mismo, sin romper el equilibrio de la naturaleza, de que depende la vida.

Sabido es que la contaminación afecta biológicamente por igual al hombre, a los animales y a las plantas, al igual que las pérdidas materiales, peor más visibles son estas últimas (pérdidas y gastos), porque su costo se nota inmediatamente, y los daños en los seres vivos son cubiertos por otros parámetros.

La contaminación ambiental no tiene fronteras. La atmósfera es única, las aguas son internacionales en su mayor parte, y los alimentos producidos sobre tierras lejanas pasan de una parte del mundo a la otra.

La contaminación ambiental era considerada dentro de la Ecología, pero por su importancia y la cantidad de problemas y tratamientos relacionados con ella, se la considera actualmente como una disciplina aparte, es decir, es una Ciencia Moderna.

En sus múltiples actividades, el hombre cambia constantemente su ambiente, rompiendo el equilibrio de la naturaleza. Felizmente ésta tiene una gran capacidad de recuperación, y al precio de la pérdida de algunas especies no adaptables a las nuevas condiciones ambientales, o con la proliferación de las nuevas, sigue la vida en el planeta.

El hombre, con su vida y su actividad, produce los desechos, contaminando en tan gran escala al ambiente, que existe el peligro de que la naturaleza no pueda deshacerse de aquellos (los desechos), sin afectar a la especie humana. Los efectos son evidentes; y no se conoce cómo reaccionará el hombre en el futuro.

El tema de contaminación ambiental se ha constituido en uno de los problemas elementales de la humanidad, en el Ecuador la degradación de los ecosistemas es producto del uso indebido de los recursos, como consecuencia de un número muy variado de factores, entre los cuales se puede citar: la inadecuada distribución de los recursos que conducen a una sub utilización de los mismos en efectos negativos en su estructura, esto crea una presión social sobre el espacio físico, lo que conlleva a buscar soluciones a sus problemas en áreas cuyos ecosistemas pierden rápidamente su productividad.

Por lo que es necesario adoptar medidas urgentes a través de la concientización por medio de las instituciones educativas, sociales, gubernamentales y no gubernamentales para encontrar una solución a largo plazo, y una de ellas es la creación de plantas de reciclaje que garanticen un adecuado tratamiento y se evite al máximo la contaminación ambiental.

2.2.1 CLASIFICACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN

La contaminación se clasifica según los grandes medios en la que se la puede encontrar. Estos son, el suelo, el aire, el agua y en la salud humana, es decir se determina esta clasificación en función del medio afectado.

2.2.1.1 Contaminación Del Suelo.

La contaminación física es la presencia de agentes peligrosos o tóxicos llamados contaminantes, que alteran el equilibrio de la tierra en el suelo, un suelo se puede degradar cuando existe acumulación de sustancias extrañas a este, concentraciones muy altas de los contaminantes se vuelven muy tóxicas para los organismos que habitan en el suelo, por lo tanto existe un proceso de degradación química trayendo consigo una pérdida parcial o total en la mayoría de los casos del nivel de productividad del suelo. La excesiva tala de árboles para la elaboración de la materia prima para la producción de cartones y papeles produce la deforestación, el arrojo indiscriminado de desechos industriales y desechos urbanos y la acumulación de estos, son algunos de los factores que afectan directamente las propiedades del suelo, trayendo consigo una contaminación inevitable que perjudica el cinturón del ecosistema, el uso excesivo de fitosanitarios (plaguicidas, herbicidas), el derrame de petróleo y los derivados del petróleo de manera accidental o mal intencionada, los incendios forestales causados de forma natural o por intervención del hombre al incinerar desechos, también altera de forma negativa las propiedades del suelo.

La cercanía entre los seres humanos y el suelo aproxima, facilita y agiliza la probabilidad de deshacerse de los desechos en la tierra, esto es algo que hasta hoy es inevitable, la presencia de sustancias no propias al medio provoca un desequilibrio y trae problemas serios tales como

pérdida de productividad del suelo, la filtración de agentes tóxicos hacia los canales subterráneos, productos agrícolas que se consumen, la intoxicación de los animales que viven en el habitat. La contaminación del suelo se da por el arrojado indiscriminado de:

- ✓ Basura no biodegradable.
- ✓ Lixiviados.
- ✓ Fitosanitarios.
- ✓ Sustancias radiactivas.
- ✓ Derrames de petróleo.

CUADRO 2.1 Componentes de los lixiviados

SUSTANCIA	EFECTOS
<i>Cadmio</i>	<i>Efectos en el hígado, riñones y huesos, pérdida de energía y fatiga, cirrosis, dermatitis</i>
<i>Bario</i>	<i>Efectos tóxicos en el corazón, vasos sanguíneos y nervios</i>
<i>Arsénico</i>	<i>Se acumula en los huesos, hígado y riñones.</i>
<i>Benceno, hidrocarburos Insecticidas poli cíclicos Esteres fenólicos</i>	<i>Compuestos orgánicos cancerígenos</i>
<i>Cromo</i>	<i>Provoca tumores de pulmón</i>
<i>Mercurio</i>	<i>Genera vómitos, náuseas, somnolencia, diarrea sanguinolenta, afecciones al riñón</i>
<i>Pesticidas órgano fosforados órganos clorados, carbonatos, clorofenoxidos</i>	<i>Afecciones al cerebro y sistema nervioso</i>
<i>Plomo</i>	<i>Provoca anemia, convulsiones, inflamaciones</i>

(Fuente. BID, 12/97, Guía para la evaluación de Impacto Ambiental).

2.2.1.2 Contaminación Del Agua.

El agua no sólo es parte esencial de nuestra propia naturaleza física y la de los demás seres vivos, sino que también contribuye al bienestar general en todas las actividades humanas. El agua se utiliza mayormente

como elemento indispensable en la dieta de todo ser vivo y ésta es uno de los pocos elementos sin los cuales no podría mantenerse la vida.

Siendo el agua un elemento tan importante para el desarrollo de la vida, es el que más se contamina, el que menos se cuida y el que más se malgasta. El agua de ríos, lagunas, lagos, esteros, mares son objetos día tras día de una rigurosa contaminación debido a las actividades humanas, una de ellas es el deshacerse de los residuos. El mal uso de este elemento ha hecho del traslado del agua tenga un alto costo en lo económico y social, y sumado a la exposición con la que está relacionada (desechos domésticos, residuos agropecuarios y residuos de procesos industriales) no permiten que el agua vuelva a reincorporarse a la naturaleza sin contaminantes e impiden la reutilización para las actividades humanas.

El agua que procede de fuentes superficiales (ríos, lagos y quebradas), es objeto día a día de una severa contaminación, producto de las actividades del hombre. El agua se convierte en un vehículo de agentes infecciosos como hongos, virus, bacterias, etc., además de sustancias tóxicas como pesticidas, metales pesados y otros compuestos químicos, orgánicos, que son perjudiciales para la salud. El agua también se utiliza para irrigar cultivos y para dar a beber a los animales, los cuales a su vez se van a convertir en alimento para los seres humanos, formando la cadena alimenticia, de tal manera que si las fuentes utilizadas están contaminadas, también se contaminarán nuestros cultivos, los animales, y finalmente los humanos. Se dice que el agua está contaminada cuando su composición y su estado no reúnen las condiciones necesarias para el tipo de utilización al que estaba destinada en su estado natural. La contaminación del agua se da por el arrojado de:

- ✓ Desechos orgánicos (desperdicios domésticos).
- ✓ Hidrocarburos.

- ✓ Desperdicios industriales.
- ✓ Fitosanitarios.
- ✓ Productos químicos domésticos.
- ✓ Derrame de petróleo y derivados.
- ✓ Desechos radioactivos.

El arrojado de estos elementos causa:

- ✓ Muerte de la flora y la fauna de la región acuática contaminada.
- ✓ Alteración de los ciclos de biodegradación.
- ✓ Contaminación tóxica del agua.
- ✓ Escasez del elemento agua y aumenta el costo por usarla.

2.2.1.3 Contaminación del Aire

La contaminación del aire se da de igual forma que el agua y el suelo, debido a un desequilibrio en los componentes por acción de contaminantes que se liberan en la atmósfera cuando la proporción de nitrógeno 78%, oxígeno 21% y otros gases 1% varía se dice que existe una contaminación del aire.

El aire siempre ha estado expuesto a la contaminación principalmente con la revolución industrial por los desechos gaseosos producidos, por la impertinente e irresponsable quema de basura y restos de vegetación, las emisiones de smog de los automóviles, el uso de los cigarrillos, los gases de vertedero de basura y los de invernaderos. Los principales contaminantes del aire son:

- ✓ Monóxido de carbono.
- ✓ Hidrocarburos.
- ✓ Metano.

- ✓ Malos olores (originados por la descomposición de la basura).

La acción de estos elementos en el aire provoca:

- ✓ Altas concentraciones de estos elementos es letal para los humanos.
- ✓ Debilitan la capa de ozono.
- ✓ Produce el efecto invernadero.
- ✓ Perjudica la salud y afecta negativamente la composición de la atmósfera.

Haciendo referencia a la descomposición de los desechos urbanos se tiene que cuando esta no es controlada produce gas de vertedero (gas formeno y gas metano), sustancia gaseosa altamente tóxica que mezclada ágilmente en el aire de manera continua debido a la desintegración de los desechos es un proceso que puede durar más de treinta años, produciendo malos olores y contaminando el aire.

La incineración de la basura acelera la contaminación, grandes cantidades de basura y restos de vegetación son incineradas en los perímetros de las ciudades y en algunos lugares dentro de la ciudad, esto provoca además de cenizas ultra finas que se mezclan con el aire, el Co_2 (uno de los gases producidos en conjunto con dioxinas), furanos, metales pesados tales como plomo, cadmio y mercurio, gases de efecto invernadero y gases ácidos que contaminan rápidamente la atmósfera. Estudios sobre la contaminación del aire debido a la incineración de basura no afirman una relación directa con enfermedades para los seres vivos, de igual manera no descartan que sea una fuente de sustancias gaseosas tóxicas que atentan el normal desarrollo de la vida.

2.2.2 Impacto de la basura en la salud de la población.

Cuando existe contacto de los desechos sólidos urbanos producidos por las actividades de las personas estos pueden provocar riesgos severos en contra de la salud humana. El contacto de la basura, con el medio ambiente o en los entornos de las ciudades acrecienta la proliferación de vectores de enfermedades (cucarachas, insectos, aves de rapiña, roedores) provocando enfermedades como la rabia, la diarrea y el dengue. El contacto de la basura con la población es nocivo, provoca enfermedades de piel, respiratorias y enfermedades de infección.

La basura atrae ratas, insectos, moscas y otros animales que transmiten enfermedades; contaminan el aire al desprender químicos tóxicos, polvos y olores de la basura durante su putrefacción. Además, los vertederos de basura cuando llueve, contribuyen a contaminar las aguas superficiales y subterráneas, es causa de muchas enfermedades, porque en ella se multiplican microbios y otras plagas como moscas, cucarachas y ratas. También atrae perros y otros animales que pueden transmitirlos. La basura debe manejarse con cuidado y depositarse en lugares adecuados, para evitar los olores y el aspecto desagradable; con ello contribuimos a evitar la contaminación del suelo, del agua y del aire. Son muchas las enfermedades causadas por los microbios que se producen por la acumulación de basura, sobre todo cuando entran en contacto con el agua; por eso, se debe manejar adecuadamente y eliminarla sanitariamente. La contaminación del agua causa una gran lista de problemas relacionados con la salud humana. Por lo general este tipo de contaminación se da en sectores de bajos ingresos, sin una infraestructura adecuada para la disposición final de los desechos. Existen más de 35 enfermedades causadas por la contaminación del agua, entre ellas está el cólera, fiebre tifoidea, poliomielitis, meningitis y hepatitis.

Cuadro 2.2 Enfermedades por vectores

VECTORES	PRINCIPALES ENFERMEDADES
<i>Ratas</i>	<i>Peste bubónica y Leptospirosis</i>
<i>Moscas</i>	<i>Salmonelosis. Cólera. Amebiasis. Disentería. Giardiasis</i>
<i>Mosquitos</i>	<i>Malaria. Leishmaniosis. Fiebre amarilla. Dengue. Filariosis</i>
<i>Cucarachas</i>	<i>Cólera. Giardiasis</i>
<i>Cerdos y ganado</i>	<i>Toxoplasmosis. Triquinosis. Cisticercosis. Teniasis</i>
<i>Aves</i>	<i>Toxoplasmosis</i>

Fuente: Manual de Saneamiento de Protección Ambiental para los Municipios 1995

Expertos en salud ambiental coinciden que la contaminación ambiental en las grandes ciudades del mundo es la causante de enfermedades cardiovasculares, además se comprobó que existe una relación directa entre el aumento de las partículas contaminantes del aire de las ciudades con el engrosamiento de las paredes internas de las arterias, que es un indicador comprobado de arterosclerosis.

Otro de los efectos es el debilitamiento de la capa de ozono que protege a los seres vivos de la radiación ultravioleta del sol a través del cloro y el bromo procedentes de la contaminación; el calentamiento global provocado por el aumento de la concentración de CO² atmosférico por concepto de emanación de gases de las industrias y de la basura de los botaderos a cielo abierto.

2.3 LOS RESIDUOS SÓLIDOS

George Tchobanoglous (1994) expresa: “se entiende por residuo cualquier material que resulta de un proceso de fabricación, transformación, uso, consumo o limpieza, cuando su propietario lo destina al abandono”

Como podemos ver, esta es una definición muy amplia, de donde el acto de vivir implica utilizar y transformar cosas y bienes a nuestro alcance, de donde se deduce que la generación de los residuos es un hecho inherente a los seres vivos.

Los desechos comenzaron a ser relevantes cuando se conformaron las ciudades, debido a que el número de habitantes se incrementó notablemente y, por ende, sus desperdicios.

Los desechos no son nuevos, nace con el hombre. La influencia del hombre sobre el equilibrio ecológico data de su aparición sobre la Tierra y ha supuesto una regresión de los sistemas naturales, en relación con el estado que se podría suponer más probable si la especie humana no hubiera existido o no hubiera estado presente en la biosfera terrestre.

Durante muchos miles de años el hombre sólo ejerció una reducida influencia sobre el medio ambiente. Al igual que los demás animales, el hombre actuaba como depredador o competidor en las comunidades naturales de las que formaba parte, y se veía sometido a las consecuencias derivadas de los cambios ambientales y ecológicos que le obligaban a adaptarse o buscar en otro lugar los elementos fundamentales para su sobrevivencia.

En esta etapa la acción del hombre sobre la biosfera fue muy escasa, limitándose quizás a influir sobre algunos ecosistemas mediante el fuego, práctica utilizada aún hoy para la caza por muchas sociedades "primitivas".

Se empezaron a cultivar las praderas y la productividad aumentó notablemente: la población creció, se formaron las ciudades y en consecuencia, surgieron diversos tipos de industrias, comercio,

navegación, etc. El impacto sobre el ambiente de este tipo de sociedad fue mucho mayor, y las cantidades generadas de basura de origen doméstico e industrial, aumentaron notablemente.

El impacto de los desechos empezó a alcanzar niveles catastróficos en la Era Industrial, la cual trajo un complicado cambio en el ecosistema, que afectó también a la especie humana. Las industrias comenzaron a explotar intensiva e indiscriminadamente los recursos naturales, extrayendo las materias primas para elaborar sus productos, generar energía, etc., y como si esto no hubiese sido suficiente, los residuos que generaban empezaron a contaminar los ríos, tierras, napas subterráneas, atmósfera, etc. por su parte, los seres humanos que en ese entonces buscaron mejores posibilidades de trabajo en los grandes polos industriales, poblaron indiscriminadamente las regiones más «progresistas» del planeta, y, por supuesto, comenzaron a generar enormes cantidades de basura.

Actualmente, uno de los retos más importantes de las sociedades desarrolladas es la eliminación de los residuos que la misma sociedad produce, los cuales se clasifican en Residuos Sólidos Urbanos (RSU) o Industriales (RSI) y, a su vez, pueden ser inertes o especiales (sanitarios, tóxicos, peligrosos o radioactivos).

De todos estos residuos, los que más preocupan a las comunidades y municipalidades del mundo y por ende a la municipalidad de Ibarra, son los Residuos Sólidos Urbanos, por el gran volumen que a diario se genera. Por lo tanto, conocer la “historia de la desechos” es conocer la historia del mundo ordinario, el de todos los días, donde resolver los problemas que ocasiona el desecho diario es un verdadero reto.

2.3.1 Clasificación de los residuos.

Los residuos se pueden clasificar según: el material del que se componen, de acuerdo a su degradabilidad y de acuerdo al lugar en donde se producen.

2.3.1.1 De acuerdo al tipo de material.

Según el material del que se compone los desechos pueden ser clasificados en orgánicos e inorgánicos.

2.3.1.1.1 Desechos orgánicos.

Los desechos orgánicos provienen de la materia viva e incluyen restos de alimentos, papel, cartón y estiércol.

2.3.1.1.2 Desechos inorgánicos.

Los desechos inorgánicos provienen de la materia inerte como el vidrio, plásticos, metales, y otros materiales.

2.3.1.2 De acuerdo a su degradabilidad.

Los desechos también se pueden clasificar según el tiempo que tardan sus materiales en degradarse por la acción de las bacterias y hongos. Así, los desechos se clasifican en biodegradables y no biodegradables.

2.3.1.2.1 Desecho Biodegradable.

Los desechos biodegradables se descomponen en forma natural en un tiempo relativamente corto. Por ejemplo: los desechos orgánicos como los alimentos, tardan poco tiempo en descomponerse.

2.3.1.2.2 Desecho no biodegradable.

Los desechos no biodegradables no se descomponen fácilmente sino que tardan mucho tiempo en hacerlo. Por ejemplo: el vidrio tarda unos 4.000 años, el plástico tarda de 100 a 1.000 años, una lata de refresco tarda unos 10 años y un chicle unos cinco años.

2.3.1.3 De Acuerdo Donde Se Produce.

De acuerdo al sitio donde se producen los desechos se pueden clasificar en:

2.3.1.3.1 Desechos Hospitalarios.

Los desechos hospitalarios son todos los relacionados a la salud estos provienen principalmente de los hospitales, clínicas y centros de salud. También son considerados todos los productos de la salud que se utilizan en las casas, colegios o en las empresas tales como las gasas, vendas, apósitos, guantes, sondas, jeringas, agujas, etc.

2.3.1.3.2 Desechos Urbanos.

Son los desechos correspondientes a las poblaciones, tales como los desechos de parques y jardines, inmobiliario urbano inservible, restos alimenticios, los desperdicios de las mismas actividades comerciales como los empaques, llantas, electrodomésticos, etc.

2.3.1.3.3 Desechos Rurales.

Son los desechos que se producen en el campo, fuera de las cabeceras distritales y donde las viviendas se establecen en forma dispersa.

2.3.1.3.4 Desechos Industriales.

Son los desechos generados por las industrias como resultado de sus procesos de producción.

2.3.1.3.5 Desechos Domésticos.

Son los desechos generados en los hogares por las actividades propias de las personas en sus viviendas. Estos desperdicios contienen por lo general restos alimenticios, envolturas de alimentos y papeles. En menor proporción restos de cerámica, aerosoles de lata, muebles y aparatos eléctricos.

2.4 MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

George Tchobanoglous (1994) expresa: “se entiende por residuo cualquier material que resulta de un proceso de fabricación, transformación, uso, consumo o limpieza, cuando su propietario lo destina al abandono”

El manejo integral y sustentable de los residuos sólidos combina flujos de residuos, métodos de recolección y procesamiento, de lo cual derivan beneficios ambientales, optimización económica y aceptación social en un sistema de manejo práctico para cualquier región. Esto se puede lograr combinando opciones de manejo que incluyen esfuerzos de rehúso y reciclaje, tratamientos que involucran compostaje, biogasificación, incineración con recuperación de energía, así como la disposición final en rellenos sanitarios.

El punto clave no es cuántas opciones de tratamiento se utilicen, o si se aplican todas al mismo tiempo, sino que sean parte de una estrategia que responda a las necesidades y contextos locales o regionales, así como a los principios básicos de las políticas ambientales en la materia.

2.4.1 Elementos del manejo integral de residuos sólidos

En el contexto del desarrollo sustentable, el objetivo fundamental de cualquier estrategia de manejo de residuos sólidos debe ser la maximización del aprovechamiento de los recursos y la prevención o reducción de los impactos adversos al ambiente, que pudieran derivar de dicho manejo.

Es claro que es difícil minimizar costos e impactos ambientales simultáneamente. Por lo tanto, siempre habrá que hacer juicios de valor para reducir los impactos ambientales globales del sistema de manejo de residuos, tanto como sea posible, a un costo aceptable; encontrar este punto de balance siempre generará debates. Por tal razón, se podrán tomar mejores decisiones en la medida que se cuente con datos para estimar los costos y determinar los impactos ambientales, lo cual puede generar nuevas ideas en el marco de los procesos de mejora continua.

Un sistema de manejo de residuos sólidos, económica y ambientalmente sustentable debe ser integral, orientado al mercado, flexible y capaz de manejar todos los tipos de residuos sólidos. La alternativa de centrarse en materiales específicos, ya sea porque son fácilmente reciclables, o por la percepción pública, puede ser menos efectiva que una estrategia que simultáneamente considere el aprovechamiento de múltiples materiales presentes en los residuos. Tampoco se descarta la posibilidad de que, si se pone demasiado énfasis en materiales específicos, esto pueda llevar a fabricantes a diseñar productos que sean reciclables, a costa de disminuir los esfuerzos de reducción de la generación de los residuos en la fuente.

Por lo anterior, se considera que el sistema integral debe ser capaz de manejar residuos de múltiples orígenes como pudieran ser domésticos, comerciales, industriales, de la construcción y agrícolas. Cabe señalar que, enfocarse en el origen de un material (por ej. residuo doméstico o comercial), pudiera ser menos productivo que enfocarse en la naturaleza del material, sin importar su fuente.

2.4.1.1 Reducción en la fuente

Las iniciativas para prevenir la generación de residuos son una contribución muy importante a la estrategia de manejo integral de residuos sólidos, esto se debe a que reducen la cantidad de materiales desechados que requieren tratamiento. Más aún, el concepto de reducción ayuda a elevar la conciencia del público en el manejo de los residuos sólidos, aunque dicha reducción debe ser evaluada cuidadosamente para asegurar que tenga bases científicas, ya que decisiones arbitrarias basadas en información sin fundamento pueden resultar en la disminución de una parte del flujo de residuos a costa de un mayor uso de recursos.

En los países en donde ya existe una conciencia ambiental los fabricantes tienen incentivos económicos y ambientales para darle al consumidor productos de la manera más eficiente posible. La reducción debe hacerse caso por caso tomando en cuenta el ciclo de vida del producto en cuestión. De esta manera, se previene que los problemas sólo cambien de lugar, ya que una mejora aparente en una parte del ciclo de vida puede simplemente llevar a otros problemas posteriores.

Por ejemplo, la reducción en empaques de alimentos puede resultar en una mayor cantidad de comida desperdiciada ó en que se requiera una mayor cantidad de empaque para su transportación. El concepto "más a cambio de menos" ha sido adoptado por la industria dando lugar a productos concentrados, empaques más ligeros y rellenables, reducción de empaques de transportación y otras innovaciones. Como parte de los esquemas de minimización de residuos sólidos, se han introducido cambios en los procesos de producción, en donde muchas compañías han adoptado esquemas internos de reciclado ó de recuperación de energía.

La industria también ayuda a reducir los residuos extendiendo la vida de sus productos, de manera tal que se posterga el punto en el que los productos se convierten en residuos. Esto se lleva a cabo, por ejemplo, haciendo productos fáciles de reparar o de mejorar.

Un manejo integral de residuos sólidos exitoso, requiere que los miembros de la sociedad que contribuyen a integrar el flujo de residuos asuman sus responsabilidades. Productores de materias primas, fabricantes, distribuidores, comerciantes, consumidores y autoridades deben responsabilizarse por los residuos que generan. Una manera efectiva de promover la minimización de residuos experimentada en otros países, ha sido cobrar al generador de éstos conforme a la cantidad producida; ésta es una aplicación del principio "el que contamina paga" y forma parte de una estrategia de responsabilidad compartida.

En los Estados Unidos hay evidencia de que los sistemas de tasa variable aplicados a los consumidores pueden resultar en: reducciones significativas de la cantidad de residuos generados, incrementos en las tasas de reciclado y disminuciones de los costos totales del sistema de manejo de residuos. Este sistema de tasa variable también promueve el rehúso cuando es conveniente y apropiado para los consumidores. Este tipo de esquemas deben ser simples para su aplicación, es decir, pagar por bolsa o contenedor y deben existir sistemas alternativos para el reciclado o compostaje, de manera que los consumidores puedan reducir sus pagos mediante acciones responsables.

La minimización o reducción en la fuente, en realidad precede al manejo efectivo de los residuos y no es parte de él, ya que afectará el volumen generado y, hasta cierto punto, la naturaleza de los residuos, pero aun así habrá residuos que serán generados y requerirán de sistemas de manejo

integral. Por lo tanto, además de la minimización o reducción en la fuente, es necesario un sistema efectivo para manejar estos residuos.

2.4.1.2 Reciclaje

Albina Ruiz (2003) determina “las dificultades para la eliminación de los desechos domiciliarios e industriales pueden ser superados con la generalización del concepto de reciclado que no es otra cosa que volver a usar como materia prima elementos utilizados y descartados anteriormente, para producir otros nuevos, permitiendo una sensible disminución de los residuos, y a la vez que ahorra enormes cantidades de agua y energía”

Como se afirma en el concepto anterior el reciclaje de materiales puede ayudar a conservar recursos, evitar que materiales valorizables contenidos en los residuos vayan a disposición final y hacer participar al público en general en el tema. El reciclaje es un proceso complejo que en sí consume recursos durante el transporte, selección, limpieza y reprocesado de los materiales reciclables. Además, en este proceso también se producen residuos.

Por lo antes expuesto, el reciclaje debe ser considerado como parte de una estrategia integral para manejar los residuos, no como un fin en sí mismo, y promoverse únicamente cuando ofrece beneficios ambientales globales. Un manejo sustentable de residuos que proporcione mejoras ambientales reales de una manera económica y socialmente aceptable, sólo puede ser alcanzado a través de metas que sean parte de objetivos ambientales más amplios, tales como: reducción de gases invernadero, disminución del volumen de residuos que llegan a rellenos sanitarios y maximización del aprovechamiento de los recursos.

Los beneficios obtenidos del reciclaje son mayores donde existen materiales de residuos limpios y disponibles en grandes cantidades; por ejemplo, de fuentes comerciales e industriales, de manera que el mayor

esfuerzo debe de ir dirigido hacia estas fuentes. También, se considera que la selección obligatoria de materiales reciclables a nivel domiciliario e institucional, constituye una acción esencial para el éxito de cualquier programa de reciclaje.

Los residuos domiciliarios contienen pequeñas cantidades de muchos materiales mezclados y frecuentemente contaminados, no todos los cuales pueden ser reciclados. La segregación de residuos domiciliarios para separar los potencialmente reciclables, tiene otros beneficios como pudieran ser que los consumidores estén conscientes de los residuos que generan. La clave es integrar el reciclado de los residuos domiciliarios con los residuos comerciales, como parte de una estrategia integral de residuos. Esto puede hacerse teniendo metas combinadas en lugar de separadas para la recuperación de residuos comerciales y domiciliarios, y teniendo en cuenta que cualquier sistema debe ser tanto ambiental como económicamente efectivo.

2.4.1.3 Ventajas del reciclaje

Las ventajas que genera el reciclaje de desechos sólidos son muy amplias pero tomaremos las más importantes en los diferentes segmentos de material que el proyecto pretende reciclar.

2.4.1.3.1 Ventajas de reciclar el papel

El reciclaje de una tonelada de papel genera los siguientes beneficios:

- ✓ Ahorran la cantidad de energía que consume un foco de 100 vatios cuarenta y cuatro horas.
- ✓ Al reciclar el papel ayudamos a la Conservación de los bosques: Una tonelada de papel salva 17 árboles
- ✓ Elaborar papel reciclado consume menos agua: 1 Tm de papel de alta calidad necesita 200.000 litros de agua, y 1 Tm de papel reciclado necesita 20.000 litros.

- ✓ Elaborar papel reciclado precisa menos energía: se ahorra 5.000 Kw/h por Tm.
- ✓ Por cada tonelada de cartón reciclado se ahorrarían 27.000 litros de agua.
- ✓ Al contrario a la producción de papel con base de celulosa, no se generan emisiones atmosféricas durante el procesamiento de papel reciclado.

2.4.1.3.2 Ventajas de reciclar Plástico

- ✓ Por cada kg de plástico reciclado el ahorro es de 1,5kg en emisiones de CO2.
- ✓ Ahorro de materias primas: Reciclando 3.000 botellas se ahorra 1 Tm de materias primas y se ahorran 130 Kg de fuel (al necesitar menos temperatura para fundirse).
- ✓ El plástico se fabrica a partir del petróleo. Existen muchos tipos de plásticos con distinta facilidad para reciclarse.
- ✓ Con el plástico reciclado se fabrican objetos que no necesitan materia prima de alta calidad: bancos, postes, mesas, sillas, cubos, paneles.
- ✓ El ahorro de materia prima: 1 Tm de plástico reciclado ahorra 12 barriles de petróleo

2.4.1.3.3 Ventajas de reciclar vidrio

- ✓ Por cada tonelada de vidrio reciclado se reducen 1.000 Kg de basura.
- ✓ No se necesitan temperaturas tan altas para fabricar vidrio reciclado, se ahorra un 75% de energía
- ✓ La energía que ahorra el reciclaje de una botella, mantiene encendida 1 bombilla de 100 vatios durante 4 h.

- ✓ Una botella de vidrio en un vertedero permanece inalterable 1.000 años.

2.4.1.3.4 Ventajas de reciclar aluminio

- ✓ Por cada kilogramo de aluminio ahorrarías 50 latas.
- ✓ La mayoría de las latas son de hoja de lata, aunque algunas pueden ser de aluminio.
- ✓ Un Tm de hoja de lata recuperada ahorra 1.134 Kg de mineral de hierro, 435 Kg de carbón y 18 Kg de caliza, al tiempo que se consume un 75% menos de energía fabricando acero a partir de acero recuperado.
- ✓ Un Tm de aluminio ahorra 4,5 Tm de bauxita y 1,3 Tm de lignito (carbón) y energía eléctrica equivalente a 36 barriles de petróleo.

2.4.1.4 Compostaje

El compostaje es una tecnología sencilla y económica para aprovechar toda clase de basura biodegradable: desechos de jardín o cocina, papeles, estiércoles animales, serraduras etc. Con ayuda de microorganismos y/o de lombrices se produce “compst” o tierra humus de los desechos orgánicos. Se puede aplicar tanto a gran escala (a nivel municipal o empresarial) como individualmente (en el jardín, en la finca). Para instalar una planta de compostaje no se necesita una gran inversión ni una formación técnica.

2.4.2 Procedencia de los Materiales Reciclables

Los materiales reciclables son generalmente los desechos sólidos no biodegradables que se pueden reutilizar o transformar en otros productos. Las principales fuentes de generación de estos materiales son:

- ✓ Los hogares

- ✓ El comercio
- ✓ Instituciones, establecimientos educativos y oficinas
- ✓ La industria productora

En los hogares, los materiales reciclables son sobrantes del consumo personal, como embalajes de productos, periódicos o cuadernos usados, artículos de uso descompuestos etc. Estos materiales son generalmente contaminados con otros desechos (desechos biodegradables), lo que baja su calidad.

Por otra parte, hay que considerar que la mayor cantidad de materiales reciclables proviene de los domicilios. Son casi 100 % en las áreas rurales y las ciudades poco industrializadas, pero incluso en ciudades con alta actividad industrial más de 70 % de los materiales reciclables se producen en los hogares.

Los materiales reciclables producidos en el comercio son en su gran mayoría materiales de embalaje que se utilizan para la entrega de productos al por mayor. Se recoge principalmente cartón, papel y plástico. Estos materiales tienen generalmente una muy buena calidad ya que no se entremezclan con otro tipo de desechos. En las instituciones, oficinas, establecimientos educativos y compañías se pueden recuperar grandes cantidades de papel usado, además materiales de oficina como desechos de impresoras, computadoras, copiadoras etc., para los cuales también existe un mercado.

2.4.3 Tipos de material reciclable

Los materiales reciclables que se obtienen de los desechos sólidos generados en las ciudades del mundo luego de un proceso de selección, lavado, cortado, triturado y compactado son: el papel y cartón, plásticos,

vidrios y chatarra ferrosa, que son utilizados por diferentes industrias para incorporarlos en sus procesos productivos.

2.4.3.1 Papel y cartón

Las condiciones de compra y criterios de calidad no son muy diferentes entre las dos compañías. En ciudades pequeñas, hay también la posibilidad de vender los materiales a intermediarios. Con una clasificación minuciosa se puede mejorar la calidad y, por consecuencia, aumentar el precio del material. Los papeles y cartones usados se utilizan para la fabricación de nuevos productos. Hay papeles que se pueden producir con un 100 % de material usado, hay otros para la producción de los cuales se puede utilizar un cierto porcentaje de papel reciclado. Con la contaminación que tiene el material usado, este porcentaje baja, y el proceso pierde rentabilidad.

Por eso, es muy importante que el papel y el cartón no se mezclen con los desechos orgánicos. Si no es posible organizar una clasificación domiciliaria separando los desechos biodegradables de los no biodegradables, se recomienda establecer un recorrido especial para recoger el papel y el cartón en los lugares de mayor generación o cooperar con los recicladores para organizar una recolección directa de las instituciones, establecimientos educativos, de los comercios y, si es posible, de los hogares. Las principales fracciones de papel y cartón son:

2.4.3.1.1 *Bond Blanco de primera*

Dentro de esta clasificación se tiene a todos los recortes o refiles de papeles nuevos blancos. También caen dentro de esta clasificación las hojas de papel bond, cartulina brístol, cartulina esmaltada que no contenga capa crema y cualquier otro tipo de cartulina blanca que se encuentren limpios. Los papeles blancos impresos serán aceptados

únicamente cuando tengan impresión soluble en agua (hojas rayadas con tinta azul o verde, como las de los cuadernos de escuela). El bond blanco casi no se obtiene de los domicilios. Los lugares de mayor producción son las imprentas (desechos de guillotina), las instituciones y los establecimientos educativos. Es muy importante separar minuciosamente cada hoja impresa del bond blanco, tomando en cuenta que con la presencia de una mayor cantidad de material ajeno baja la calidad del material escogido. Siendo el papel de mayor pureza y calidad, el bond blanco tiene el precio más alto entre todas las clases de papel y cartón.

2.4.3.1.2 *Bond impreso y archivo*

Esta categoría comprende todo tipo de papel tomando como base el bond blanco que tiene impresión, tinta u otra escritura. Además comprende todos los papeles de oficina y papeles o recortes de editoriales, hojas de fax, impresión laser, fotocopias, papel continuo de impresoras (sin papel carbón!!!), libros y revistas impresas en papel bond que no contengan impresiones en colores fuertes. Existen revistas que presentan impresiones fuertes sobre papel esmaltado o papel couché que tiene que ser evitado y eliminado de esta clasificación.

Dentro de la clase archivo también entran todos los recortes o papeles de colores tenues impresos o no; papel bond de copia, de color rosado, verde, amarillo y otros colores que presenten tonalidades bajas, además si existe impresión, esta tiene que ser mínima y la tinta debe ser soluble en agua. También dentro de esta clasificación se encuentran las servilletas y rollos de papel higiénico limpios de cualquier color.

2.4.3.1.3 *Kraft*

Dentro de esta clasificación se tiene todos los recortes o papeles utilizados para envoltura de materiales o alimentos; estos papeles tienen

un fuerte encolado por lo que su tiempo de desfibra miento es bastante grande. Por consecuencia estas fundas y recortes se tienen que embalar por separado y no mezclar con ningún otro tipo de fibra. Aquí tenemos las fundas de cemento limpias, fundas de azúcar y otro tipo de alimentos. Las fundas de cal se fabrican también con papel Kraft, pero no se deben incluir en esta categoría, ya que los residuos de cal dañan el proceso de producción. Además, los sobres de manila, los pliegos y tubos de papel Kraft entran en esta clasificación.

2.4.3.1.4 Cartón

El cartón consiste generalmente de tres capas. Al interior se encuentra una capa de corrugado fino o grueso que da la estabilidad al cartón; esta capa está cubierta en sus dos lados con papel Kraft blanqueado o café. Cartones que tienen otra composición (por ejemplo, cubiertos con papel brillante, con una capa interior que no es corrugado etc.) no entran en esta categoría.

Se distinguen dos tipos de cartón: **Cartón de primera:** Este es el cartón que ya ha salido al comercio, pero que su uso ha sido el mínimo y no se encuentra estropeado. Generalmente este material se identifica además de su buen estado, por la presencia de cinta plástica o de papel, grapas y etiquetas. Este material se obtiene generalmente de los supermercados, tiendas, abarrotes etc. **Cartón de segunda:** Aquí se encuentran todas las cajas de cartón usadas que se obtienen del reciclaje callejero o de la recolección municipal. Este tipo de cartón está generalmente en mal estado, por ser sucio, húmedo y estropeado.

Con una buena clasificación domiciliaria, cooperación con los recicladores o establecimiento de un recorrido destinado a escoger el cartón en la fuente de generación, ya se puede casi eliminar la categoría de “cartón de segunda”. Eso es muy importante, porque el cartón constituye la mayor

fracción de todos los productos de papel y cartón. Según las experiencias hechas en el programa de reciclaje del Municipio de Loja, aproximadamente 60 % de todos los materiales a base de papel y cartón recuperados son cartón.

2.4.3.1.5 Plegadiza

Aquí tenemos todas las cajas de alimentos (jugos, galletas, lácteos etc.), envases tetrapak y cajas de farmacéuticos que son fabricadas con cartulina dúplex o láminas de microcorrugados. Dentro de esta clasificación se encuentran los recortes de “Cartulina Dúplex”. Esta cartulina es fácilmente reconocible ya que presenta dos tipos de capas, una blanca simple o esmaltada formada por fibra larga y una capa gris formada por fibra corta (papel periódico). Los cartones que tienen una capa de papel esmaltado, brillante o plastificado también entran en esta categoría.

2.4.3.1.6 Periódico

En esta clasificación se tienen todos los diarios, revistas de papel periódico, directorios telefónicos, cuadernos de papel periódico (cartillas), libros y en general papel periódico impresos. El papel periódico es papel de fibra corta y de color gris o amarillo. La cartulina hecha de papel periódico entra también en esta categoría

2.4.3.2 Plásticos

Los plásticos más comunes para el reciclaje y los productos en los cuales se encuentran son enumerados en el Cuadro 3.3: Los plásticos usados para embalajes comerciales muchas veces llevan un código en la parte baja donde se indica de qué tipo de plástico consiste el recipiente en cuestión. Este código ha sido desarrollado por el SPI (Society of Plastics Industry) norteamericano y se utiliza mundialmente.

Cuadro 2.3 Plásticos reciclables

Nombre	Código	Significación	Aspecto	En qué productos se encuentra este plástico
<i>PET</i>	1	<i>Politereftalato de etileno</i>	<i>Plástico completamente transparente, sin color o verde</i>	<i>Botellas de aguas minerales, de Coca Cola, de limonadas.</i>
<i>PEHD (Soplado)</i>	2	<i>Polietileno de alta densidad</i>	<i>Plástico opaco, blando que se puede comprimir con la mano</i>	<i>Botellas, baldes, tinas, fundas de suero, recipientes de alimento (Tampico)</i>
<i>PVC</i>	3	<i>Policloruro de vinilo</i>	<i>Variable</i>	<i>Recipientes domésticos, botellas y recipientes de alimentos, mangueras, aislamiento de cables eléctricos</i>
<i>PELD (soplado)</i>	4	<i>Polietileno de baja densidad</i>	<i>Variable</i>	<i>Embalaje de folios finos, otros materiales de lámina</i>
<i>PP</i>	5	<i>Polipropileno</i>	<i>Plástico duro, no se puede comprimir con la mano, se rompe bajo presión</i>	<i>Botellas, baldes, tinas, recipientes grandes, recipientes de alimentos, platos desechables</i>
<i>Espumaflex (PS)</i>	6	<i>Espuma de poliestireno</i>	<i>Espuma blanca coagulada, gruesa o fina</i>	<i>Materiales de embalaje que sirven para amortiguar golpes (embalajes de electrodomésticos etc.), platos desechables</i>
<i>Otros</i>	7	<i>Plásticos mezclados</i>	<i>Variable</i>	<i>Variable</i>
<i>PEHD (Funda)</i>	-	<i>Polietileno de alta densidad</i>	<i>Fundas de material más duro, suenan cuando se arrugan</i>	<i>Fundas impresas de supermercado, Fundas rayadas (color de bandera, blanco y rojo, blanco y azul etc.), fundas de leche, de detergente etc.</i>

<i>PELD (Funda)</i>	-	<i>Polietileno de baja densidad</i>	<i>Funda blanda que se estira Rompiéndola, y que no suena cuando se arruga.</i>	<i>Fundas de alimentos usadas en los mercados (unicolores, blancas, color pastel)</i>
<i>Esjonja</i>	-		<i>Variable</i>	<i>Colchones, esponjas domésticas, Interior de peluches, almohadas etc.</i>

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

2.4.3.3 Vidrio

El vidrio de botellas o recipientes es un producto 100 % reciclable que no sufre de un deterioro de su calidad por el proceso de reciclaje. Además, el uso de vidrio usado baja considerablemente los costos de energía para los productores de vidrio (comparando con el uso de materia prima) y contribuye a extender la vida útil de los hornos de fundición. Si se considera que una botella retornable de vidrio puede ser reutilizada entre 17 y 35 veces antes de ser desechada (eso dependiendo del buen o mal uso por el consumidor y el tratamiento por los intermediarios) y que se puede recuperar después el vidrio completamente, hay que admitir que el vidrio es un producto muy ecológico. El reciclaje de vidrio permite un gran ahorro de energía y de materia prima; además se reducen considerablemente las emisiones generadas durante la producción.

En las plantas de reciclaje, sean manuales o semi- mecanizadas, se puede realizar la clasificación, limpieza y trituración del vidrio, al fin de poder venderlo a mayor precio y reducir los costos de transporte. La clasificación según los colores se realiza completamente a mano. Con esto, se puede lograr una pureza de 100 % para cada color de vidrio. Además, es recomendable sacar los cuellos de todas botellas que tienen anillos de hierro o cuellos internos de plástico.

2.4.3.4 METALES

El producto férreo más común en los desechos domiciliarios son las latas de productos alimenticios. Estas son generalmente latas de atún, salsa de tomate, conservas de frutas y vegetales. Las latas de bebidas no son frecuentemente usadas. Además se encuentran ollas enlozadas, productos usados de ferretería, partes de electrodomésticos y chatarra con procedencia de talleres mecánicos. Los productos de hierro son 100 % recuperables y no pierden su calidad o sus características higiénicas con la fundición.

Además se recicla aluminio grueso, por ejemplo aluminio de construcción, como perfiles de ventana, puertas etc., muebles de aluminio, tubería o partes de automóviles o camiones. Las compañías compradoras prefieren este tipo de aluminio pero es sumamente raro encontrarlo en los desechos domésticos. Cabe indicar que el aluminio es también uno de los materiales que se pueden reciclar a un 100 % sin disminuir su calidad.

2.4.4 RELLENO SANITARIO

Un relleno sanitario es una obra de ingeniería destinada a la disposición final de los residuos sólidos domésticos, los cuales se disponen en el suelo, en condiciones controladas que minimizan los efectos adversos sobre el medio ambiente y el riesgo para la salud de la población.

La obra de ingeniería consiste en preparar un terreno, colocar los residuos extenderlos en capas delgadas, compactarlos para reducir su volumen y cubrirlos al final de cada día de trabajo con una capa de tierra de espesor adecuado.

Un relleno sanitario planificado y ambiental de las basuras domesticas ofrece, una vez terminada su vida útil, excelentes perspectivas de una nueva puesta en valor del sitio gracias a su eventual utilización en usos

distintos al relleno sanitario; como ser actividades agropecuarias en el largo plazo.

El relleno sanitario es un sistema de tratamiento y, a la vez disposición final de residuos sólidos en donde se establecen condiciones para que la actividad microbiana sea de tipo anaeróbico (ausencia de oxígeno). Este tipo de método es el más recomendado para realizar la disposición final en países como el nuestro, pues se adapta muy bien a la composición y cantidad de residuos sólidos urbanos producidos. La definición más aceptada de relleno sanitario es la siguiente:

Fundación Natura 2008 dice: "Relleno sanitario es una técnica para la disposición de residuos sólidos en el suelo sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestias o peligro para la salud y seguridad pública, método este, que utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en un área lo menor posible, reduciendo su volumen al mínimo practicable, para cubrir los residuos así depositados con una capa de tierra con la frecuencia necesaria, por lo menos al final de cada jornada".

2.4.4.1 Requerimientos generales de los rellenos sanitarios

- ✓ El sitio debe tener espacio necesario para almacenar los residuos generados por el área en el plazo definido por el diseño.
- ✓ El sitio es diseñado, localizado y propuesto para ser operado de forma que la salud, las condiciones ambientales y el bienestar sea garantizado.
- ✓ El sitio es localizado de manera de minimizar la incompatibilidad con las características de los alrededores y de minimizar el efecto en los avalúos de estos terrenos.
- ✓ El plan de operación del sitio se diseña para minimizar el riesgo de fuego, derrames y otros accidentes operacionales en los alrededores.

- ✓ El diseño del plan de acceso al sitio se debe hacer de forma de minimizar el impacto en los flujos.

2.4.4.2 Producción Per cápita (PPC)

La producción de residuos sólidos domésticos es una variable que depende básicamente del tamaño de la población y de sus características socioeconómicas.

Una variable necesaria para dimensionar el sitio de disposición final es la llamada Producción per cápita (PPC). Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; siendo la unidad de expresión el kilogramo por habitante por día (Kg/hab/día).

2.4.4.3 Métodos de relleno sanitario

El método constructivo y la secuencia de la operación de un relleno sanitario están determinados principalmente por la TOPOGRAFÍA del terreno escogido, aunque también dependen de la fuente del material de cobertura y de la profundidad del nivel freático. Existen dos maneras distintas para construir un relleno sanitario.

2.4.4.3.1 Método de trinchera o zanja

Este método se utiliza en regiones planas y consiste en excavar periódicamente zanjas de dos o tres metros de profundidad, con el apoyo de una retroexcavadora o tractor de oruga. Es de anotar que existen experiencias de excavación de trincheras hasta de 7 m de profundidad para relleno sanitario. La tierra que se extrae, se coloca a un lado de la zanja para utilizarla como material de cobertura. Los desechos sólidos se

depositan y acomodan dentro de la trinchera para luego compactarlos y cubrirlos con la tierra.

Se debe tener cuidado en época de lluvias dado que las aguas pueden inundar las zanjás. Por lo tanto, se deben construir canales perimetrales para captarlos y desviarlos e incluso proveerlos de drenajes internos. En casos extremos, puede requerirse el bombeo del agua acumulada. Las paredes longitudinales de las zanjás tendrán que ser cortadas de acuerdo con el ángulo de reposo del suelo excavado.

La excavación de zanjás exige condiciones favorables tanto en lo que respecta a la profundidad del nivel freático como al tipo de suelo. Los terrenos con nivel freático alto o muy próximo a la superficie del suelo no son apropiados por el riesgo de contaminar el acuífero. Los terrenos rocosos tampoco lo son debido a las dificultades de excavación.

2.4.4.3.2 Método del área

En áreas relativamente planas, donde no sea factible excavar fosas o trincheras para enterrar las basuras, éstas pueden depositarse directamente sobre el suelo original, elevando el nivel algunos metros. En estos casos, el material de cobertura deberá ser importado de otros sitios o, de ser posible, extraído de la capa superficial. En ambas condiciones, las primeras se construyen estableciendo una pendiente suave para evitar deslizamientos y lograr una mayor estabilidad a medida que se eleva el relleno.

Se adapta también para rellenar depresiones naturales o canteras abandonadas de algunos metros de profundidad. El material de cobertura se excava de las laderas del terreno, o en su defecto se debe procurar lo más cerca posible para evitar el encarecimiento de los costos de transporte. La operación de descarga y construcción de las celdas debe iniciarse desde el fondo hacia arriba.

El relleno se construye apoyando las celdas en la pendiente natural del terreno, es decir, la basura se vacía en la base del talud, se extiende y apisona contra él, y se recubre diariamente con una capa de tierra de 0.10 a 0.20 m de espesor; se continúa la operación avanzando sobre el terreno, conservando una pendiente suave de unos 30 grados en el talud y de 1 a 2 grados en la superficie.

2.4.4.3.3 Combinación de ambos métodos

Es necesario mencionar que, dado que estos dos métodos de construcción de un Relleno Sanitario tienen técnicas similares de operación, pueden combinarse lográndose un mejor aprovechamiento del terreno del material de cobertura y rendimientos en la operación.

2.5 ESTUDIO DE MERCADO

En una época de globalización y de alta competitividad de productos o servicios, como lo es en el cambiante mundo del marketing es necesario estar alerta a las exigencias y expectativas del mercado, para ello es de vital importancia para asegurar el éxito de las empresas hacer uso de técnicas y herramientas, una de ellas es llevar a cabo un estudio de mercado, en conjunto con una serie de investigaciones como lo son, competencia, los canales de distribución, lugares de venta del producto, que tanta publicidad existe en el mercado, precios, etc.

Monchon Francisco (2006) dice: “Es la función que vincula a consumidores, clientes y público con el mercadólogo a través de la información, la cual se utiliza para identificar y definir las oportunidades y problemas de mercado; para generar, refinar y evaluar las medidas de mercadeo y para mejorar la comprensión del proceso del mismo”.

Analizando el concepto manifiesta que el estudio de mercado es una herramienta de mercadeo que permite y facilita la obtención de datos, resultados que de una u otra forma serán analizados, procesados mediante herramientas estadísticas y así obtener como resultados la aceptación o no y sus complicaciones de un producto dentro del mercado.

2.5.1 Segmentación del Mercado o mercado meta

KOTLER Y AMSTRONG, en su libro “Fundamentos de Marketing” define: “Conjunto de compradores que tienen necesidades y/o características comunes a los que una empresa u organización decide servir.

Philip Kotler, en su libro “Dirección de Mercadotecnia” dice: “mercado meta es la parte del mercado disponible y calificado que la empresa decide captar, que tienen interés, ingresos, acceso y cualidades que concuerdan con la oferta del mercado en particular”

En síntesis, el mercado meta es “aquel segmento de mercado que una empresa decide captar, satisfacer y/o servir, dirigiendo él su programa de marketing, con la finalidad de obtener una determinada utilidad o beneficio”

Es el proceso que consiste en dividir el mercado total de un bien o servicio en varios grupos más pequeños e internamente homogéneos. Todos los mercados están compuestos de segmentos y éstos a su vez están formados usualmente por sub segmentos.

Un segmento de mercado está constituido por un grupo importante de compradores. La segmentación es un enfoque orientado hacia el consumidor y se diseñó para identificar y servir a éste grupo. No existe una sola forma de segmentar un mercado, es por eso que se deben probar diversas variables, solas y combinadas, con la esperanza de encontrar la manera óptima de concebir la estructura del mercado.

2.6 LA ADMINISTRACIÓN

Stoner J Wankel (1996) dice: “la administración se define como el proceso de diseñar y mantener un ambiente en las que las personas trabajando en grupo alcancen con eficiencia metas seleccionadas, esto se aplica a todo tipo de organizaciones, sean grandes o pequeñas, lucrativas o no lucrativas, a las industrias y inclusive a las empresas de servicio”

Se evidencia claramente en el concepto que la administración es el órgano social encargado de hacer que los recursos sean productivos, esto con la responsabilidad de organizar el desarrollo económico que refleja el espíritu esencial de la era moderna.

La administración posee características como la universalidad, especificidad, unidad temporal, valor instrumental, amplitud del ejercicio, flexibilidad, entre otras que serán ampliadas en este contenido; además poseen elementos como la eficiencia, eficacia, productividad, coordinación de recursos, objetivos y grupos sociales que la hacen diferente de otras disciplinas.

2.6.1 El proceso Administrativo

Reinoso Víctor (1997) dice: “El Proceso Administrativo es un proceso esencialmente dinámico y evolutivo, que adapta e influye continuamente a las condiciones sociales, políticas, económicas y tecnológicas y hace uso de ellas para lograr, en la forma más satisfactoria posible los objetivos que persigue. Dicho proceso es solo posible debido a las circunstancias de que siendo un producto social su fuerza evolutiva descansa en la actividad creadora, característica de la mente humana.”

Basado en este concepto podemos decir que el proceso administrativo es una serie de pasos que la municipalidad de instituciones deben realizar

para cumplimiento de sus objetivos, a través del seguimiento de sus políticas, estrategias, tecnología y sobretodo el aprovechamiento del recurso humano quien es el fundamental elemento en el desarrollo de este proceso, ya que con el desarrollo del pensamiento puede hacer que este proceso tenga la trascendencia que requiere en la empresa.

Reyes Ponce Agustín; Etapas del Proceso Administrativo; (1960); menciona sobre este proceso tan importante en una organización y dice: "Todo proceso administrativo, por referirse a la actualización de la vida social, es de suyo único, forma un continuo insuperable en el que cada parte, cada acto, cada etapa tienen que estar indisolublemente unidos con los demás, y que además, se dan de suyo simultáneamente"

Partiendo de este concepto se llega a la conclusión de que cada una de las etapas importantes que intervienen en el proceso administrativo se interrelacionan entre sí y que ninguna por más que se pretenda desvincularla se puede ya que es un proceso que obliga a desarrollar cada una de las etapas y relacionarlas una detrás de la otra para que funcione de la mejor manera en el logro de metas y objetivos planteados por la municipalidad.

Con esto también se puede mencionar que el proceso administrativo, se basa en seis principios importantes que son aplicados en las empresas e instituciones por el administrador para mejorar los procesos de desarrollo económico y social de la entidad, en espera de obtener los mejores resultados dentro de las operaciones realizadas por la organización.

Se considera a Agustín Reyes Ponce, como el principal exponente del proceso administrativo, el cual propone seis elementos del proceso administrativo, en base a lo que proponen Terry y Koontz y O'Donnell, donde sólo descompone la planeación en dos partes y explica detalladamente los pasos a seguir dentro de la administración sin ser demasiado práctico o exagerado en los factores, y por lo tanto, nos

basaremos en esto para explicar las fases o elementos de este importante proceso dentro de la administración.

Cuadro 2.4 Fases del Proceso Administrativo

FASES	ELEMENTOS	ETAPAS
<i>A. Mecánica</i>	<i>1. Previsión</i>	<i>Objetivos Investigaciones Cursos Alternativos</i>
	<i>2. Planeación</i>	<i>Políticas Procedimientos Programas. Presupuestos</i>
	<i>3. Organización</i>	<i>Funciones Jerarquías Obligaciones</i>
	<i>4. Integración</i>	<i>Selección Introducción Desarrollo Integración de las cosas</i>
<i>B. Dinámica</i>	<i>5. Dirección</i>	<i>Autoridad Comunicación Supervisión</i>
	<i>6. Control</i>	<i>Su establecimiento Su operación Su interpretación</i>

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

2.6.1.1 Previsión

Reyes Ponce Agustín; Etapas del Proceso Administrativo; 1960; dice que “La Previsión consiste en la determinación de lo que se desea lograr por medio de una organización, y la investigación y valoración de cuáles serán las condiciones futuras que habrá de encontrarse, hasta determinar los diversos cursos de acción posibles.

A través de este principio los administradores pueden planear alternativas para contrarrestar posibles problemas que se presenten en la institución, así como posibles acontecimientos positivos que ayuden a la institución a desarrollarse de mejor manera.

2.6.1.2 Planificación

Reyes Ponce Agustín; Etapas del Proceso Administrativo; 1960; dice que “La planeación consiste a la determinación del camino concreto de acción que habrá que seguir, fijando los principios que lo habrán de presidir y orientar, la secuela de operaciones necesarias para alcanzarlo, y la fijación de tiempos, unidades, etc.”.

Terry George; Principios de Administración; 2001; menciona: “La Planificación es seleccionar información y hacer suposiciones respecto al futuro para formular las actividades necesarias para realizar los objetivos organizacionales”

Como resultado del análisis de estos conceptos, podemos deducir que antes de realizar una planificación el administrador debe definir o establecer con precisión sus objetivos ya que es el fin que justifica la existencia de la entidad, estos objetivos deben definirse, no en términos generales sino en términos específicos que determinen hasta el último detalle.

2.6.1.3 Organización

Terry George; Principios de Administración; (2001); dice: “Organizar es establecer relaciones efectivas de comportamiento entre las personas de manera que puedan trabajar juntas con eficiencia y obtengan satisfacción personal al hacer tareas seleccionadas bajo condiciones ambientales dadas para el propósito de realizar alguna meta u objetivo”

De esto se desprende que el administrador debe organizar grupos de trabajo para conseguir a corto plazo los mejores objetivos.

La organización hace imperativo que el administrador cuente con un plan ya que su obligación es de proveer de vitalidad a la entidad tanto en tiempos actuales como en tiempos futuros, es decir ente plan de

organización debe servir no solo para las actividades que exige actualmente los objetivos de la institución sino para asegurar continuidad de actividades por todo el tiempo que se espera que dure la entidad. Por ello la etapa o fase de organizar y coordinar es muy importante ya que en ésta el administrador relaciona las actividades y prioriza las mismas con el fin de que se obtengan los mejores resultados en la tarea de demostrar que la organización que dirige es la pionera dentro de su ámbito de actividad.

2.6.1.4 Integración

Reinoso Víctor; El Proceso Administrativo y su Aplicación en las Empresas; 1997; cita el concepto que Agustín Reyes Ponce, el mismo que cita: “Integrar es obtener y articular los elementos materiales y humanos que la organización y el planeamiento señalan como necesarios para el funcionamiento eficiente de una empresa”

De este concepto se puede partir para expresar que la fase de integración es un conjunto de procedimientos que se utiliza para unir los recursos con los que cuenta la organización para el logro y funcionamiento efectivo de una empresa en el desarrollo de sus actividades económicas y sociales.

Se puede mencionar también que dentro de la etapa de integración se utilizan mecanismos como son: selección, introducción y desarrollo, los cuales son necesarios para mejorar el funcionamiento de todos los elementos y recursos de una organización.

2.6.1.5 Dirección

Terry George; Principios de Administración; 2001; menciona que dirigir significa liderar por lo tanto liderazgo es: “La relación en que una persona (el líder) influye en todas para trabajar voluntariamente en tareas relacionadas para alcanzar los objetivos deseados por el líder y/o el grupo”.

Partiendo de este punto de vista se puede mencionar que dirigir es liderar una organización en busca de que todos los integrantes de la misma busquen conseguir de manera eficiente las metas planteadas de la organización.

2.6.1.6 Control

Terry George; Principios de Administración; 2001; expresa que: “Controlar es determinar que se está realizando, esto es, evaluar el desempeño y si es necesario, aplicar medidas correctivas de manera que el desempeño tenga lugar de acuerdo a los planes”

Con esto se determina que el control es un elemento del proceso administrativo que incluye todas las actividades que se emprenden para garantizar que las operaciones reales coincidan con las operaciones planificadas. Todos los directores de la municipalidad tienen la obligación de controlar; Por ejemplo, tienen que realizar evaluaciones de los resultados y tomar las medidas necesarias para minimizar las ineficiencias. De tal manera, el control es un elemento clave en la administración.

2.6.2 Administración de los Gobiernos Seccionales

Organizar una entidad pública equivale al diseño de una casa. Reorganizar equivale al diseño y ejecución de la refacción de una casa ya existente con gente habitándola. En ambos casos estamos en presencia de actividades de diseño pero son situaciones distintas.

En el sector público lo más frecuente es introducir cambios a las organizaciones ya existentes y que se encuentran funcionando.

La organización es una construcción gerencial para poder lograr los objetivos que ésta tiene bajo su responsabilidad, para construir o

reconstruir una organización pública del gobierno seccional, es conveniente comenzar por sentar bases sólidas , por esta razón el proceso administrativo va a ser de mucha importancia para la ejecución del presente proyecto como es la implementación de una planta de reciclaje en el nuevo relleno sanitario, ya que se podrá aplicar todas las premisas de la administración y del proceso administrativo en todas sus fases de ejecución.

2.6.2.1 Administración de recursos humanos dentro de los Gobiernos Seccionales.

Silva Francisco; Administración Pública Local, (2003) manifiesta: “los recursos humanos es el conjunto de principios, normas, métodos y procesos relacionados con la administración del personal de una entidad de gobierno seccional, con el objeto final de obtener el máximo de producción mediante el mismo esfuerzo”

Se evidencia claramente que en toda organización el recurso humano es uno de los factores más importantes para la consecución de objetivos planteados, a través de un conjunto de métodos y principios que van desde su reclutamiento hasta las relaciones interpersonales entre el empleado y la comunidad.

Dentro del proceso de la administración de los recursos humanos tenemos:

- ✓ Planificación de los recursos humanos
- ✓ Reclutamiento y selección
- ✓ Orientación y capacitación
- ✓ Evaluación de desempeños
- ✓ Desarrollo de la carrera profesional
- ✓ Empleados competentes

- ✓ Buenas relaciones municipio-empleados

2.6.3 Administración de los recursos financieros de los Gobiernos Seccionales

Silva Francisco; Administración Pública Local, (2003) manifiesta: “es el conjunto de principios, normas, recursos y procedimientos que intervienen en las operaciones de programación, gestión y control necesario para captar los fondos públicos y aplicarlos para la concreción de los objetivos y metas de una entidad pública con el objetivo de satisfacer necesidades colectivas”

la administración de los recursos financieros es uno de los procesos más significativos dentro de una institución pública en vista que con los recursos obtenidos se pueden satisfacer las necesidades de la colectividad y por ende la aplicación de programas específicos como el de recolección, transporte, reciclaje y disposición final de los desechos generados por la ciudad, a esto se debe agregar que de la administración eficiente de los recursos permitirá tener disponibilidades presupuestarias para la implementación de la planta de reciclaje en el nuevo relleno sanitario de la ciudad.

2.7 TÉCNICAS DE EVALUACIÓN FINANCIERA

2.7.1 Valor actual neto (VAN)

Es el valor monetario que resulta de la suma de los flujos descontados a la inversión inicial. Suma todos los flujos de efectivo descontados en el presente y resta la inversión inicial equivalente a comparar las ganancias contra todos los desembolsos necesarios para producir esa ganancia y su fórmula es la siguiente:

$$VAN = -I + \frac{FE1}{1+i} + \frac{FE2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FEn}{(1+i)^n}$$

Es decir, es igual a “la diferencia entre el valor actual de sus cobros y el valor actual de sus pagos”. En pocas palabras es: “la suma actualizada de los flujos de caja que esperamos genere a lo largo de su vida”. Se trata, por tanto, de una medida de la rentabilidad absoluta de una inversión.

2.7.2 Tasa interna de retorno (TIR)

La tasa interna de retorno, TIR o IRR en inglés (Internal Rate of Return), es una herramienta o medida usada como indicador al cuantificar la eficiencia de una inversión determinada. Al contrario del VAN (valor actual neto), que entrega como resultado una magnitud, el TIR entrega un porcentaje.

En otras palabras, el TIR es la tasa compuesta de retorno anual que se puede ganar de una inversión. Por lo mismo, matemáticamente el TIR se calcula partiendo de la ecuación del VAN, haciendo este igual a cero y calculando "i" para este valor.

Se considera que si el TIR es mayor que el costo del capital para un proyecto, este último entrega valor a la compañía. Desde otro punto de vista, un proyecto es bueno siempre y cuando su TIR sea mayor al retorno a la inversión que se pueda obtener en inversiones alternativas, como por ejemplo depósitos a plazo.

La fórmula con la que se calcula la TIR es:

$$TIR = TM - \frac{(TM - Tm) VAN TM}{VAN TM - VAN Tm}$$

2.7.3 BENEFICIO COSTO

La razón beneficio/costo expresa el rendimiento, en términos de valor actual neto, que genera el proyecto por unidad monetaria invertida.

La evaluación de la razón consiste en sumar todos los flujos originarios de la inversión descontados con la TMAR y luego el total se divide para la inversión, con lo cual se obtiene, en promedio, el número de unidades monetarias recuperadas por cada unidad de inversión.

Para realizar la relación entre costo beneficio se utilizará la siguiente fórmula:

$$B/C = \frac{\text{INGRESOS TOTALES ACTUALIZADOS}}{\text{EGRESOS TOTALES ACTUALIZADOS}}$$

CAPITULO III

3 ESTUDIO DE MERCADO

3.1 PRESENTACIÓN

El estudio del mercado trata de determinar la necesidad que tienen los consumidores actuales y potenciales de un producto en un área delimitada, también identifica a las empresas productoras y las condiciones en que éstas suministran el producto al mercado, así también el estudio de mercado, determina el régimen de formación del precio y de la manera como llega el producto de la empresa productora a los consumidores o usuarios.

Para lo cual el presente estudio se enmarcara en analizar el mercado existen en el país para comercializar materiales reciclados que la ciudad de Ibarra produce, para saber que materiales hay que clasificar y en qué condiciones se deben de vender. Los principales materiales que tiene mercado para el reciclaje son: Papel, cartón, plástico, metal y vidrio. La demanda de este tipo de materiales están compuestas por industrias que se apoyan en el reciclaje para disminuir la importación de material virgen para sus proceso de producción, como son la industria de envases de vidrio, plásticos, papeleras y fundidoras.

Además el estudio de mercado busca probar que existe un número suficiente de consumidores, empresas y otros entes que en determinadas condiciones, presentan una demanda que justifica la inversión en un programa de producción de un bien durante cierto período de tiempo.

3.2 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO

Para la realización de cualquier estudio se debe empezar determinando hacia donde se quiere llegar, para lo cual es necesario siempre plantearse determinados objetivos que nos permitan guiarnos durante el transcurso de la investigación.

3.2.1 Objetivo General

Realizar un estudio de mercado mediante un análisis pormenorizado de las industrias que utilizan material reciclado en sus procesos productivos, con el fin de determinar el grado de aceptación que tendrían los productos reciclables que produciría la planta de reciclaje de la municipalidad de Ibarra.

3.2.2 Objetivos Específicos

- 3.2.2.1** Conocer de donde se abastecen la materia prima para sus procesos productivos las empresas del papel y cartón, plásticos, vidrio y metales
- 3.2.2.2** Determinar el mercado actual y potencial de consumidores de material reciclado en nuestro país.
- 3.2.2.3** Analizar el uso de los materiales reciclables y sus aplicaciones en la industria del papel y cartón, plásticos, vidrio y metales.

3.3 VARIABLES DEL ESTUDIO

3.3.1.1 Provisión

3.3.1.2 Mercado

3.3.1.3 Producción

3.4 INDICADORES DEL ESTUDIO

3.4.1.1 Provisión

3.4.1.1.1 Nacional

3.4.1.1.2 Importada

3.4.1.2 Mercado

3.4.1.2.1 Oferta

3.4.1.2.2 Demanda

3.4.1.3 Producción

3.4.1.3.1 Materia prima virgen

3.4.1.3.2 Material reciclado

3.4.1.3.3 Usos

3.5 MATRIZ DE RELACIÓN

OBJETIVOS	VARIABLES	INDICADORES	FUENTE	TÉCNICA	PÚBLICO
<i>Conocer de donde se abastecen la materia prima para sus procesos productivos las empresas del papel y cartón, plásticos, vidrio y metales</i>	PROVISIÓN	<i>Nacional</i> <i>Importada</i>	<i>Secundaria</i> <i>Secundaria</i>	<i>Documental</i> <i>Documental</i>	<i>Banco Central del Ecuador</i> <i>Banco Central del Ecuador</i>
<i>Determinar el mercado actual y potencial de consumidores de material reciclado en nuestro país.</i>	MERCADO	<i>Oferta</i> <i>Demanda</i>	<i>Secundaria</i> <i>Secundaria</i>	<i>Documental</i> <i>Documental</i>	<i>Empresas vendedoras de material reciclado</i> <i>Empresas consumidoras</i> <i>Material Reciclado</i>

<i>Analizar el uso de los materiales reciclables y sus aplicaciones en la industria del papel y cartón, plásticos, vidrio y metales.</i>	PRODUCCIÓN	<i>Materia prima virgen</i>	<i>Secundaria</i>	<i>Documental</i>	<i>Industria, papel, plástico, vidrio, metales</i>
		<i>Material reciclado</i>	<i>Secundaria</i>	<i>Documental</i>	<i>Industria papel, plástico, vidrio, metales</i>
		<i>usos</i>	<i>Secundaria</i>	<i>Documental</i>	<i>Industria papel, plástico, vidrio, metales</i>

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

3.6 EL PRODUCTO

Dentro del estudio de factibilidad que se está realizando, los productos principales que la planta de separación de material reciclado desea comercializar dentro del mercado son: Papel y cartón reciclado, Plásticos reciclados, vidrio reciclado y metales.

Se ha considerado estos productos debido a que los principales materiales que tienen mercado para el reciclaje en el país son: papel, cartón, plástico, metal y vidrio; La demanda de este tipo de materiales están compuestas por industrias que se apoyan en el reciclaje para disminuir la importación de material virgen para sus proceso de producción, como son la industria de envases de vidrio, papeleras y fundidoras. En el caso del consumo de plástico, se encuentra más disperso en pequeñas industrias que se dedican a elaborar productos plásticos de baja calidad o que venden los pellets o plástico procesado en forma de escamas a las industrias, para que los mezclen con materias primas vírgenes. A esto se debe sumar que actualmente los aranceles aduaneros ocasionando que la materia prima de sus procesos se encarezcan y los costos de producción aumenten, por lo que para solucionar estos contratiempos se ven avocadas a buscar productos reciclados que sustituyan la materia prima y de esta manera no parar los procesos productivos y satisfacer las necesidades internas de sus

productos, lo que favorece la venta de los materiales reciclados que la planta de separación del presente proyecto tiene pensado introducir en el mercado nacional.

Para clasificar por su uso y efecto a los materiales que se piensa producir y comercializar dentro del mercado, debemos tomar en cuenta que hay dos clases de bienes

Bienes Normales: Que son aquellos cuya cantidad adquirida aumenta junto con el nivel de ingresos del comprador o cliente.

Bienes Inferiores: Son aquellos cuya cantidad demandada disminuye al aumentar el nivel del ingreso del cliente.

Por lo tanto, los materiales reciclados que se desea penetrar en el mercado, están clasificados como un ***bien normal*** ya que aumentará la cantidad demandada conjuntamente con el ingreso de los clientes o consumidores, se observa que hay una demanda insatisfecha a nivel nacional de las empresas productoras de artículos de papel y cartón, plásticos, vidrio y fundidoras de chatarra que utilizan esta materia prima en sus procesos productivos.

Con respecto al efecto en este tipo de negocios se puede encontrar los siguientes:

Efecto Sustituto: El aumento de una cantidad demanda se explica por qué el consumidor sustituye este bien por otro relativamente más barato.

Efecto Ingreso: Al bajar el precio del producto, el consumidor puede con el mismo ingreso comprar más de él.

El efecto que tendrán los productos reciclados que son objeto de nuestro estudio, será de manera sustituta ya que viene en parte a reemplazar a la materia virgen utilizada por las empresas productoras de papel y cartón, plásticos, vidrios y fundidoras de metales, pero con la salvedad que de la mayoría de estos productos se obtienen grandes beneficios principalmente: se reduce el problema del volumen de desechos, disminución en la cantidad de energía que emplea la industria para fabricar los productos, se minimiza la contaminación y la degradación ambiental. A esto debemos mencionar que es una alternativa rentable y aceptable de acuerdo con el estudio realizado por el Economista Héctor Valencia sobre Reciclaje de Residuos Sólidos en el año 2002, en el que se determinó que la industria del reciclaje de desechos de papel, cartón, plástico, vidrio y metales, permitirían que el país ahorre 77 millones de dólares al año, por sustitución de importaciones de materia prima virgen. De este total se debe indicar que el 81 % corresponde a papel y cartón, el 5 % a plástico, el 9% a vidrio y una cantidad similar para metales.

Para explicar con mayor detalle y claridad las características que presentan los productos reciclados que son objeto de éste estudio de factibilidad, a continuación se presenta un análisis tanto cualitativo como cuantitativo en detalle de cada producto que la planta recicladora desea producir y comercializar dentro del mercado interno nacional, especialmente a las empresas que utilizan material reciclado en sus procesos productivos.

3.6.1 Papel y cartón reciclado

Para el caso de la recuperación del papel y cartón es necesario que se lleve a cabo una clasificación minuciosa en los diferentes segmentos de acuerdo a la exigencias del mercado de consumo como son: cartón, papel bond impreso, papel periódico y papel mixto, de tal forma que la calidad del material se garantice y que posteriormente se pueda vender este

material a un mejor precio. En términos generales para el papel y cartón no existe un proceso adicional para la venta del mismo ya que éste solo debe ser clasificado, compactado, embalado y almacenamiento para su posterior venta. La unidad de medida será de 500 Kilogramos por cada paca debidamente pesada y embalada con alambre galvanizado para una mejor maniobra.

Producto final destinado para la venta



Presentación final del cartón reciclado listo para la venta



Presentación final del papel periódico reciclado listo para la venta



Presentación final del Bond impreso listo para la venta

3.6.2 Plástico reciclado

El reciclaje de estos materiales está creciendo rápidamente, en particular, la fuerza del mercado depende de la limpieza y forma de presentación del material recuperable, ya que los más limpios se destinan a elaborar envases de alimentos, en tanto que los que no reúnen los criterios de limpieza y calidad se utilizan para fabricar otro tipo de materiales. Los plásticos mezclados se usan para producir sustitutos de la madera y del concreto.

Los plásticos reciclados que la planta de reciclaje ofrecerá en el mercado son: Polietileno de alta y baja densidad, plástico PET y plástico duro en pacas de 500 kilogramos debidamente embaladas con alambre galvanizado, además plástico pele tizado en bultos de 50 kilogramos.



Presentación final plástico reciclado listo para la venta



Presentación final plástico duro listo para la venta



Presentación de plástico pele tizado listo para la venta

3.6.3 Vidrio reciclado

El vidrio de botellas o recipientes es un producto 100% reciclable que no sufre deterioro de su calidad, El uso de vidrio reutilizado baja considerablemente los costos de energía para los productores (comparando con el uso de materia prima virgen), además contribuye a extender la vida útil de los hornos de fundición. Si se considera que una botella retornable de vidrio puede ser reutilizada entre 17 y 35 veces antes de ser desechada (eso dependiendo del buen o mal uso por el consumidor y el tratamiento por los intermediarios). Estas cualidades lo convierten en un material con un enorme potencial para el reciclado, ya que se puede aprovechar íntegramente, manteniendo todas sus características

Es por esta razón una buena clasificación, limpieza y trituración del vidrio se puede venderlos a mejor precio y reducir los costos de transporte, la clasificación de los colores se los realiza completamente a mano, con esto, se puede lograr una pureza del 100% para cada color de vidrio.

Los vidrios que la planta ofrecerá será: botellas enteras de bebidas (gaseosas, licores, vinos, jugos, etc.); envases (frascos de alimentos, de perfumes o de aceites); y todo vidrio que sea apto para el reciclaje.



Presentación final del vidrio reciclado listo para la venta

3.6.4 Chatarra

Dentro de esta clasificación se encuentra el hierro, el acero, el aluminio y otros metales no ferrosos, dentro de los productos férreos más comunes que se encuentra en los residuos urbanos encontramos ollas enlozadas, partes de electrodomésticos, productos utilizados de ferretería; los productos más comunes de aluminio que se encuentran en la basura domiciliaria son: latas de bebida (cerveza, energizantes y gaseosas), ollas y sartenes usados, además aluminio grueso procedente del área de la construcción como: perfiles de puertas, ventanas, etc. Además se pueden encontrar muy esporádicamente cobre, plomo, zinc y estaño.

Cabe indicar que dentro de las características del hierro y del aluminio son materiales 100% recuperables y no pierden su calidad o sus características con la fundición.

En nuestro caso la chatarra que se logre reciclar se compactara y embalará en bultos de 500 kilogramos.



Chatarra lista para la venta

3.7 MERCADO META

El mercado objetivo al cual se va a dirigir los materiales producto del proceso de la planta de reciclaje, está básicamente determinado de acuerdo a la información obtenida de las empresas dedicadas a la compra de material reciclado que utilizan este material para incorporarlo a los procesos productivos, por ello el mercado al cual deseamos incorporarnos es el nacional en vista que las empresas mayormente se encuentran ubicadas en las ciudades de Quito y Guayaquil, y algunos pequeños empresarios dedicados a la fabricación de productos con material reciclado que se encuentran dispersos en la zona norte del país como el caso de Ibarra, Cayambe, Otavalo, Atuntaqui, entre otros.

La oferta del material reciclado se lo realizará principalmente por medio del Internet a través de las páginas www.borsi.org que fue creada por la Cámara de Comercio de Quito y Guayaquil, y www.ecuador.acambiode.com, en las que se puede ofertar y demandar cualquier cantidad de material reciclado; venta directa a las empresas nacionales que utilizan material reciclado y público en general que utilice este tipo de materiales.

3.8 SEGMENTO DE MERCADO

La etapa final del proyecto del sistema de reciclaje es comercializar y distribuir los productos reciclados a las compañías que utilicen como materia prima principal de su producto terminado y/o como elemento secundario o complementario el vidrio, papel, metal y plástico. Por lo que en el internet se filtro un listado de empresas más importantes del Ecuador que estén utilizando materiales reciclados en sus procesos productivos. En este listado se incluían empresas de todo tipo, por lo que

se realizó una segregación de un grupo específico que tenga la característica de estar establecida en el Ecuador y tener alguna relación con los productos en cuestión.

Del total de compañías, el 10% fueron selectas como de interés para el proyecto entre las cuales las actividades principales están: la industria del papel y cartón, plástico, vidrio y metalurgias. A partir de este listado se analizó en qué compañías se podría ofrecer cada uno de los productos reciclados, a continuación se podrá encontrar el listado de las compañías clasificadas por su industria, nombre y direcciones.

3.8.1 Empresas que utilizan papel y cartón reciclado

- ✓ **PAPELERA NACIONAL S.A.**
General Elizalde 114 y Pichincha
Tel.: 022729569 - 570 - 571
Guayaquil, Ecuador
info@panasa.com.ec

- ✓ **KIMBERLY -CLARK ECUADOR S A**
Mapasingue Este Cl 5ta Y Av. Las Aguas
Tel: (4) 2352250 fax (4) 2351872
Guayaquil, Ecuador
www.kcandina.com

- ✓ **INDUSTRIAL CARTONERA ASOCIADA S.A (INCASA),**
Panamericana Sur km. 7.5
Teléfono 022671900
Quito- Ecuador
www.incasa.com.ec

✓ **RECICLAR**

Panamericana Norte km. 7.5 Carcelén Alto – Quito – Ecuador

Teléfonos 022473233 022482797

Email info@reciclar.com.ec

✓ **GRUPO CARTOPEL**

Av. Cornelio Vintimilla y Carlos Tosi (Parque Industrial)

Teléfonos: (7) 2860 600 Fax: (7) 2862 090

Email: ondutec1@cartopel.com

3.8.2 Empresa que utilizan plásticos reciclados

✓ **PRODUCTOS PARAÍSO**

Oficina Quito. Av. Patria y Amazonas Edif. COFIEC

Teléfonos 022280018 022569510

✓ **REIPA**

Planta industrial Km. 10,5 vía Daule

Oficina Quito Av. Simón Bolívar Km. 8.5 San Juan Alto
Cumbaya.

Teléfonos 022041815 022042126

www.reipa.com.ec

✓ **PLÁSTICOS INDUSTRIALES S.A. (PICA)**

Oficina: Av. 10 de Agosto 10-205 y Nicolás Joaquín Areta
Quito - Ecuador

Teléfonos 022418095 022810842

www.pica.com.ec

✓ **REPLASA**

Kilómetro 16 vía Daule

Guayaquil Ecuador

- ✓ **PLASTIGAMA**
Oficina: Av. Orellana y Av. 10 de Agosto
Teléfonos 022901988
Quito – Ecuador

- ✓ **PLASTIVALLE**
AV. Interoceánica km. 31.5 Yaruquí
Teléfonos 022778584
Quito – Ecuador

- ✓ **POLIFECSA**
Av. Juan Tanca Marengo km. 5.5 Cdla. Santa Adriana
Teléfonos 042255418 042256760
Guayaquil - Ecuador
www.Polifecsa.com

- ✓ **RECICLAJES COYAGO**
Barrio Aeropuerto – Quito Norte
Teléfono 095798394
Email coyago@hotmail.com

- ✓ **PLASTIGAMA**
Planta km. 4.5 vía Durán Tambo I
Teléfono 042802020
Guayaquil – Ecuador

- ✓ **PLÁSTICOS DEL LITORAL S.A**
Vía Daule Km. 11.5
Teléfono 042100600
Guayaquil - Ecuador
www.plastlit.com.ec

✓ **PLÁSTICOS ECUATORIANOS S.A**

Vía Daule Km. 8.5

Guayaquil - Ecuador

Teléfono 042250370 042250352

www.plasticosecuadorianos.com.ec

✓ **COMPAÑÍA NACIONAL DE PLÁSTICOS (CONAPLAST)**

AV. Cacique Tomalá - Guasmo Oeste a 2 km del Puerto

Marítimo – Guayaquil

Teléfonos 042482775 042482728

✓ **TORPLAST**

Vía Daule Km. 10 Lotización Inmaconsa

Guayaquil - Ecuador

Teléfonos 042110142 042111093

✓ **PROCEPLAS**

km 9 ½ vía Daule

Guayaquil - Ecuador

3.8.3 Empresas que utilizan vidrio reciclado

✓ **RECISA**

Av. Simón Bolívar km. 8.5 San Juna Alto- Cumbaya

Quito - Ecuador

Teléfonos 022041815 022042126

✓ **CRISTALERÍA DEL ECUADOR**

Vía perimetral km. 22.5

Quito – Ecuador

Teléfonos 022595100 022595106

www.oifaceaface.com.ec

- ✓ **CRIDESA S.A**
- ✓ **DECOEUROPA S.A**
 Ciudadela la Herradura Mz 28
 Guayaquil – Ecuador
 Teléfono 046014425
www.decoeuropa.com.ec
- ✓ **ECOENVASES**
 Vía Daule Km. 9.5
 Guayaquil – Ecuador
 Teléfono 042256023
- ✓ **CERVECERÍA NACIONAL S.A**
 Km. 6.5 vía Daule
 Teléfonos 042893088 042893263
 Guayaquil – Ecuador
www.cervecerianacional.com.ec

3.8.4 Empresas que utilizan chatarra reciclada

- ✓ **ACERÍA DEL ECUADOR CA. (ADELCA)**
 Km. 1.5 vía Santo Domingo
 Teléfonos 023968100 023968130
www.adelcaecuador.com
- ✓ **BRONCES Y MECANIZADOS**
 Ubicada en la ciudad Quito
- ✓ **CEDAL**
 Av. La Prensa N51-270 y Florida
 Teléfonos 022432521 022456791
 Quito – Ecuador
www.cedal.com.ec

✓ **ALUMINIO NACIONAL**

Ubicada en la ciudad de Quito.

✓ **ADELCA.**

Ubicada en el Cantón Mejía, Provincia de Pichincha.

3.9 ANÁLISIS DE LA OFERTA

Kotler Philip (2007), dice que "Es el número de unidades de un producto que será puesto en el mercado durante un periodo de tiempo"

Para identificar la oferta de los materiales reciclados que se pretende ofertar, se ha estudiado las cantidades que se piensan suministrar a todos los demandantes de materia prima reciclada del mercado meta. Es decir, se analiza la situación actual y futura, así como las posibilidades del proyecto en las condiciones de competencia existentes.

En el cantón Ibarra la oferta de material reciclado está repartido en pequeños grupos de intermediarios que recolectan un 10% del total de material reciclable que produce el cantón, para luego venderlos a grandes consumidores de la ciudad de Quito y en ocasiones a compradores Colombianos que lo trasladan hacia su país para sus procesos productivos.

Luego de un análisis acerca de los oferentes de material reciclado en el cantón se determina que existen tres intermediarios de venta de material reciclado de acuerdo al catastro de actividades económicas que mantiene el Servicio de Rentas Municipales del Cantón Ibarra; y estos son:

- ✓ RECIPAZ Av. Cristóbal de Troya y av. Jaime Roldos
- ✓ A&B RECICLAJE Barrio Mirador de Azaya
- ✓ Sr. Raúl Martínez Av. 13 de abril y Latacunga- Huertos Familiares

3.9.1 Análisis cuantitativo de la Oferta

Con la clasificación según las características de los desechos sólidos inorgánicos, se puede recuperar material apto para el reciclaje, por lo que para el presente análisis tomaremos en cuenta la procedencia y cantidades generadas diariamente. (Ver tabla 3.1).

Tabla 3.1 Actividad económica sector urbano, Ibarra

ACTIVIDAD ECONÓMICA		%
Comercio al por mayor y menor		24,59
Industria manufacturera	Declarada	13,12
	No declarada	10,24
Enseñanza		7,47
Construcción		6,60
Transporte		6,97
Administración pública y defensa		4,81
Servicios		25,80
Total		100,00

Fuente Municipio de Ibarra, Agenda 21 Provincia de Imbabura, 2005.

De acuerdo a estudios realizados los desechos generados en la ciudad se encuentran distribuidos porcentualmente de la siguiente manera. (Ver tabla 3.2)

Tabla 3.2 Clasificación porcentual de los desechos sólidos del Cantón Ibarra

TIPO DE DESECHO	PORCENTAJE
ORGÁNICO	76.32 %
PAPEL Y CARTÓN	9.02%
PLÁSTICO	3.35%
VIDRIO	3.25%
METALES	1.79 %
NO RECICLABLE	6.27%

Fuente: Consultoría Gestión Desechos Sólidos Ibarra
CTB, UT BMI, Elizabeth Díaz, Nov. 2005

3.9.2 Proyecciones de la oferta

Para determinar la oferta primeramente se establece el crecimiento poblacional, la generación Percápita de desechos y se obtiene cuanto material reciclable produce el cantón, luego se resta las toneladas que los

otros oferentes reciclan dando como resultado el déficit de recolección de desechos inorgánicos que estaríamos en capacidad de recolectar para procesarlo y posteriormente proceder a vender a los grandes consumidores de material reciclado a nivel nacional (Ver Tabla 3.3).

Tabla 3.3 Determinación de material reciclable anual que aprovecharía el Municipio de Ibarra en TM.

AÑO	POBLACIÓN	GENERACIÓN TOTAL DE DESECHOS™	DESECHOS ORGANICOS TOTALES™	DESECHOS INORGANICOS TOTALES™	RECIPAZ	A&B RECICLAJE	SR. RAÚL MARTÍNEZ	MATERIAL RECICLABLE QUE APROVECHARÍA EL IMI™
	I.C.P.	P.P.C.	82,59 %	17,41 %	Reciclaje de la Oferta Actual™			
	2,36% anual	0,68 Kg/h/día						
2010	189056	46280,91	38223,40	8057,51	322,30	282,01	201,44	7251,76
2011	193518	47373,14	39125,47	8247,66	329,91	288,67	206,19	7422,90
2012	198085	48491,14	40048,84	8442,31	337,69	295,48	211,06	7598,08
2013	202760	49635,54	40993,99	8641,55	345,66	302,45	216,04	7777,39
2014	207545	50806,93	41961,45	8845,49	353,82	309,59	221,14	7960,94
2015	212443	52005,98	42951,74	9054,24	362,17	316,90	226,36	8148,82
2016	217456	53233,32	43965,40	9267,92	370,72	324,38	231,70	8341,13
2017	222588	54489,62	45002,98	9486,64	379,47	332,03	237,17	8537,98
2018	227841	55775,58	46065,05	9710,53	388,42	339,87	242,76	8739,48
2019	233218	57091,88	47152,19	9939,70	397,59	347,89	248,49	8945,73
2020	238722	58439,25	48264,98	10174,27	406,97	356,10	254,36	9156,85
2021	244356	59818,42	49404,03	10414,39	416,58	364,50	260,36	9372,95
2022	250123	61230,13	50569,97	10660,17	426,41	373,11	266,50	9594,15
2023	256026	62675,16	51763,42	10911,75	436,47	381,91	272,79	9820,57
2024	262068	64154,30	52985,04	11169,26	446,77	390,92	279,23	10052,34
2025	268253	65668,34	54235,48	11432,86	457,31	400,15	285,82	10289,57
2026	274584	67218,11	55515,44	11702,67	468,11	409,59	292,57	10532,41
2027	281064	68804,46	56825,60	11978,86	479,15	419,26	299,47	10780,97
2028	287697	70428,25	58166,69	12261,56	490,46	429,15	306,54	11035,40
2029	294487	72090,35	59539,42	12550,93	502,04	439,28	313,77	11295,84
2030	301437	73791,68	60944,55	12847,13	513,89	449,65	321,18	11562,42
2031	308551	75533,17	62382,84	13150,32	526,01	460,26	328,76	11835,29
2032	315832	77315,75	63855,08	13460,67	538,43	471,12	336,52	12114,60
2033	323286	79140,40	65362,06	13778,34	551,13	482,24	344,46	12400,51

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

Con el dato que se determina en la tabla 3.3 se puede determinar fácilmente la cantidad de material reciclado se obtendrá de papel y cartón, plásticos, vidrio y chatarra, únicamente lo que procede es aplicar los porcentajes determinados en la tabla 3.2 al total de toneladas que la municipalidad obtendrá con el proceso de recolección diferenciada de los desechos en el cantón Ibarra.

Tabla 3.4 Oferta proyectada de material reciclado por segmentos

AÑO	PAPEL Y CARTÓNTM	PLÁSTICOTM	VIDRIOTM	METALESTM	TOTALTM
2010	3757,08	1395,37	1353,72	745,59	7251,76
2011	3845,75	1428,30	1385,66	763,18	7422,90
2012	3936,51	1462,01	1418,37	781,19	7598,08
2013	4029,41	1496,51	1451,84	799,63	7777,39
2014	4124,51	1531,83	1486,10	818,50	7960,94
2015	4221,85	1567,98	1521,17	837,82	8148,82
2016	4321,48	1604,98	1557,07	857,59	8341,13
2017	4423,47	1642,86	1593,82	877,83	8537,98
2018	4527,86	1681,63	1631,44	898,54	8739,48
2019	4634,72	1721,32	1669,94	919,75	8945,73
2020	4744,10	1761,94	1709,35	941,46	9156,85
2021	4856,06	1803,53	1749,69	963,67	9372,95
2022	4970,66	1846,09	1790,98	986,42	9594,15
2023	5087,97	1889,66	1833,25	1009,70	9820,57
2024	5208,05	1934,25	1876,51	1033,53	10052,34
2025	5330,96	1979,90	1920,80	1057,92	10289,57
2026	5456,77	2026,63	1966,13	1082,88	10532,41
2027	5585,55	2074,45	2012,53	1108,44	10780,97
2028	5717,36	2123,41	2060,03	1134,60	11035,40
2029	5852,29	2173,52	2108,64	1161,38	11295,84
2030	5990,41	2224,82	2158,41	1188,78	11562,42
2031	6131,78	2277,33	2209,35	1216,84	11835,29
2032	6276,49	2331,07	2261,49	1245,56	12114,60
2033	6424,62	2386,08	2314,86	1274,95	12400,51

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

3.10 ANÁLISIS DE LA DEMANDA

Baca Urbina, Gabriel, (1998) dice: “Se entiende por demanda, la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o solicita para buscar la satisfacción de una necesidad específica a un precio determinado”

Partiendo de este concepto, podemos mencionar que el análisis de la demanda constituye uno de los aspectos centrales del estudio del proyecto, ya que se debe tomar en cuenta la ocurrencia de los resultados del negocio que se va a implementar con la aceptación del mercado. A través de la oferta del producto lograr que los consumidores la mayor satisfacción posible a través de la compra o consumo de un bien o servicio. También se debe tomar en cuenta que el cambio en los gustos, preferencias en cada uno de los consumidores, ocasiona un cambio en la curva de la demanda.

Kotler Philip, (2007), expresa que: “Para el análisis de la demanda se necesita determinar las características de los consumidores actuales y potenciales del producto, identificar sus preferencias, hábitos de consumo, motivaciones, etc., de tal manera que se pueda obtener un perfil sobre el cual pueda basarse la estrategia comercial.

Por lo tanto dentro del estudio de la demanda se determinan las cantidades del producto, que los clientes están dispuestos a adquirir y que justifican la realización de los programas de producción, se debe cuantificar la necesidad real o psicológica de una población de consumidores, con disposición del poder adquisitivo suficiente y con unos gustos definidos para adquirir un producto que satisfaga sus necesidades.

3.10.1 Clasificación de la demanda.

Pope, Jeffrey, (1996), dice: "La demanda de un producto puede tener origen en las necesidades del hombre, en la temporalidad, en su destino, y en la estructura del mercado existente.

Por lo tanto la clasificación de la demanda puede estar supeditada a los siguientes aspectos:

3.10.1.1 Dentro de las necesidades que cubre.

Puede distinguirse como una demanda de bienes socialmente básicos. Esto es que la sociedad los requiere para su desarrollo y crecimiento, lo relacionan con alimentos, salud, vestido, educación, vivienda y otros rubros; en este caso la planta de material reciclado ofrece un producto socialmente básico, como es la educación ambiental.

3.10.1.2 Dentro de su temporalidad.

Puede distinguirse como una demanda continua, ya que es aquella que se ejerce en forma permanente. Por lo tanto podemos mencionar que los materiales reciclados no sufren ningún tipo de estacionalidad o ciclos de producción marcados los cuales, permiten la disponibilidad del producto en el mercado en todo tiempo y la existencia de una demanda continua del producto.

3.10.1.3 De acuerdo a su destino.

De acuerdo al destino la demanda puede estar encaminada para la exportación. En un futuro la planta de separación de material reciclado puede destinar el producto hacia la exportación, pero al momento su mercado meta es el mercado nacional.

3.10.1.4 De acuerdo con la estructura del mercado.

Puede ser una demanda potencial, es decir cuando la oferta es restringida, la existencia de un mercado insatisfecho es evidente. Con el diagnóstico realizado se pudo determinar que existe una demanda insatisfecha debido a que actualmente las importaciones de materia prima se encuentran grabadas con mayores aranceles aduaneros, ocasionando que los materiales reciclados tengan una muy buena aceptación por parte de la industria del papel, cartón, plástico y vidrio, debido a que las empresas abaratarían sus costos de producción incorporando estos materiales que vienen a sustituir en un gran porcentaje a la materia virgen utilizada en los procesos productivos.

3.10.2 Factores que afectan la demanda.

Pope, Jeffrey, (1996), menciona: “La demanda se ve influida por diversos factores que determinan su magnitud, incrementos, decrementos o tendencias. Con base en estos se puede establecer la potencialidad del mercado y las posibles reacciones de los demandantes”.

Al analizar los factores diversos que influyen en el dimensionamiento de la demanda, se puede aportar con los elementos necesarios para realizar un análisis de sensibilidad o establecer los escenarios futuros que enfrentará la nueva unidad productora. Los factores más importantes que afectan a la demanda son:

3.10.2.1 Tamaño y crecimiento de la población.

Dentro de nuestro estudio, cuya población constituyen la población en general, es muy importante el crecimiento de la población, ya que en mayor número de habitantes existentes, mayor será la cantidad de

productos que se necesitará para satisfacer sus necesidades, experimentando un alza considerable de materia prima para la producción de los mismos, lo que favorecería a nuestro proyecto ya que podríamos tener una mayor demanda de nuestros productos.

3.10.2.2 Hábitos de consumo.

Los hábitos y costumbres determinan la magnitud de la demanda del mercado. Los hábitos de consumo de una población son el reflejo de las características de los consumidores asociados a su nivel de ingreso. Dentro de nuestro estudio se toma muy en cuenta el nivel de ingreso debido a que son directamente proporcionales los ingresos con la generación de los residuos.

3.10.2.3 Precios.

Como uno de los factores más importantes podemos destacar al precio del producto, ya que éste más que los anteriores afecta a la demanda del producto en forma directa, es decir si el precio de las los materiales reciclados suben, puede disminuir la demanda de los productos, ya que las empresas pueden optar por adquirir materia virgen en vez del material reciclado por lo que es muy importante siempre estar monitoreando los precios de la competencia y de la materia virgen para poder establecer políticas de precio que permitan mantenernos en mercado de estos productos.

3.10.3 Comportamiento histórico de la demanda.

Al realizar la investigación correspondiente para averiguar sobre la demanda existente en el mercado de productos reciclados se determina que no existen datos históricos, por lo que nos enfocaremos a determinar la demanda basándonos en las cantidades de materia virgen que importa

el país para la industria del papel y cartón, el plástico y el vidrio, cabe indicar que tomamos como referencia estos datos estadísticos ya que el producto que se pretende comercializar tiene un efecto sustitutivo sobre la materia virgen que se utiliza en los procesos productivos de las industrias mencionadas.

3.11 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

Para realizar la proyección de la demanda del material reciclado que son objeto de nuestro estudio, no se tiene definido volúmenes exactos que las industrias hayan determinado para sus procesos productivos ya que últimamente van introduciendo este tipo de material de acuerdo como los vayan ofertando los diversos proveedores de materiales reciclables; como los materiales reciclables que vamos a producir son de carácter sustitutivo de la materias vírgenes que utilizan las empresas y estas a su vez importan su materia prima de diferentes países, tomaremos esos datos históricos de las importaciones para proyectar la demanda del material reciclado, para lo cual se empleará la formula estadística de ecuación lineal (mínimos cuadrados) que nos permitirá tener la cantidad de toneladas que se importarán a futuro y que nosotros queremos sustituirlas con el material reciclado de la planta.

Tabla 3.5 Importaciones de materia prima 2005-2009 del Ecuador para la industria de papel y cartón, plástico y vidrio

INDUSTRIA	IMPORTACIONES POR AÑOS (TM)				
	2005	2006	2007	2008	2009ENERO AGOSTO
PAPEL Y CARTÓN	190125	217423	225048	275871	168052
PLÁSTICO	304411	326403	340292	397329	270084
VIDRIO	90134	73083	92033	107035	60949
METALES	80140	83422	90150	95428	65618

Fuente Banco Central del Ecuador, Estadísticas de comercio exterior 2009

Claramente se puede observar que la mayor cantidad de importación de materias primas es para la industria del plástico, esto se debe a que el 90% de materia que utiliza esta industria es importada, seguida por la industria de papel y cartón, vidrio y la industria metalúrgica. Con esta serie histórica se procede a realizar los respectivos cálculos utilizando la formula de ecuación lineal de mínimos cuadrados:

Fórmulas:

$$y = a + bx$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$b = \frac{\sum(xy - n\bar{x}\bar{y})}{\sum(x^2 - n\bar{x}^2)}$$

Cálculos para Proyección de demanda de la industria del papel y cartón

	x	y	x²	xy
1	2005	190125	1	190125
2	2006	217423	4	434846
3	2007	225048	9	675144
4	2008	275871	16	1103484
10		908467	30	2403599

$$b = \frac{\sum(xy - n\bar{x}\bar{y})}{\sum(x^2 - n\bar{x}^2)}$$

$$b = \frac{\sum\left(2403599 - 4\left(\frac{10}{4}\right)\left(\frac{908467}{4}\right)\right)}{\sum\left(30 - 4\left(\frac{10}{4}\right)^2\right)}$$

b = 26486

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$a = \frac{908467}{4} - 26486\left(\frac{10}{4}\right)$$

a = 160901

Cálculos para proyección de la industria del plástico

	x	y	x²	xy
1	2005	304411	1	304411
2	2006	326403	4	652806
3	2007	340292	9	1020876
4	2008	340292	16	1361168
10		1311398	30	3339261

$$b = \frac{\sum(xy - n\bar{x}\bar{y})}{\sum(x^2 - n\bar{x}^2)}$$

$$b = \frac{\sum\left(3339261 - 4\left(\frac{10}{4}\right)\left(\frac{1311398}{4}\right)\right)}{\sum\left(30 - 4\left(\frac{10}{4}\right)^2\right)}$$

$$b = 6965,30$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$a = \frac{1311398}{4} - 6965,30\left(\frac{10}{4}\right)$$

$$a = 297466,50$$

Cálculos para la proyección de la industria del vidrio

	x	y	x²	xy
1	2005	90134	1	90134
2	2006	73083	4	146166
3	2007	92033	9	276099
4	2008	107035	16	428140
10		362285	30	940539

$$b = \frac{\sum(xy - n\bar{x}\bar{y})}{\sum(x^2 - n\bar{x}^2)}$$

$$b = \frac{\sum\left(940539 - 4\left(\frac{10}{4}\right)\left(\frac{362285}{4}\right)\right)}{\sum\left(30 - 4\left(\frac{10}{4}\right)^2\right)}$$

$$b = 6965,30$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$a = \frac{362285}{4} - 6965,30\left(\frac{10}{4}\right)$$

$$a = 73158$$

Cálculos para la proyección de la industria de los metales

	x	y	x²	xy
1	2005	80140	1	80140
2	2006	83422	4	166844
3	2007	90150	9	270450
4	2008	65618	16	262472
10		319330	30	779906

$$b = \frac{\sum(xy - n\bar{x}\bar{y})}{\sum(x^2 - n\bar{x}^2)}$$

$$b = \frac{\sum\left(779906 - 4\left(\frac{10}{4}\right)\left(\frac{319330}{4}\right)\right)}{\sum\left(30 - 4\left(\frac{10}{4}\right)^2\right)}$$

$$b = 3683.80$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$a = \frac{319330}{4} - 3683.80\left(\frac{10}{4}\right)$$

$$a = 70623$$

Basados en los datos obtenidos podemos proyectar la demanda futura que existiría de materia prima para los procesos productivos de las industrias del papel y cartón, plástico, vidrio y metalúrgicas (ver tabla 3.5), tomando en cuenta que según datos técnicos consultados en las empresas manifiestan que el porcentaje para combinar material reciclado con materia prima virgen es del 40%. Por lo que se calcula primero el total de importaciones futuras y luego se extrae el 40% que sería la demanda proyectada del mercado.

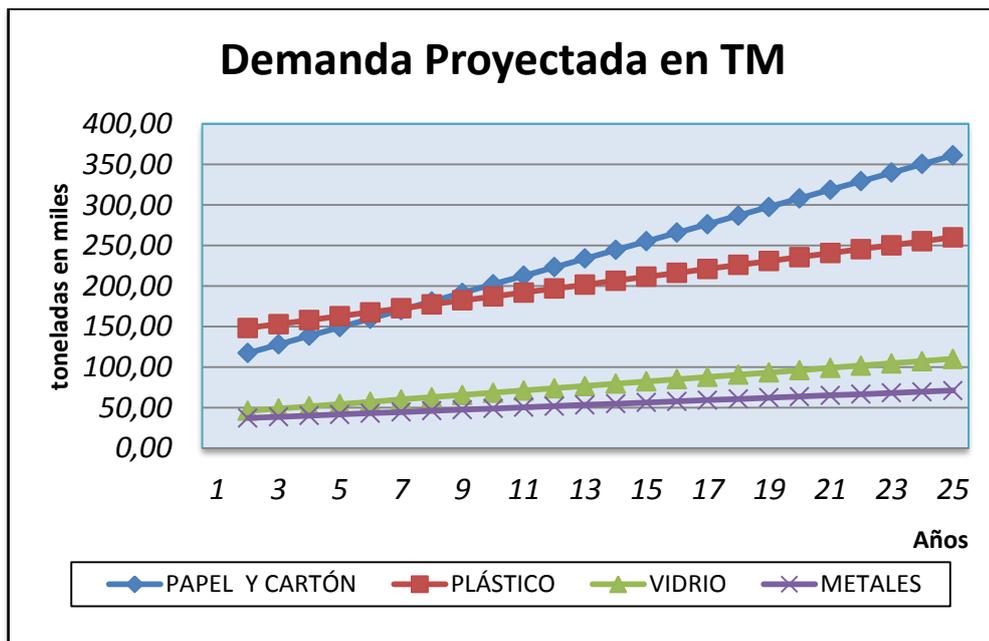
Tabla 3.6 Demanda proyectada de materia prima para la industria ecuatoriana del papel y cartón, plástico, vidrio y metalúrgicas.

		Materias Primas							
		Papel y cartón		Plástico		Vidrio		Metales	
		Y=160901+26486X		Y=297467+12153X		Y=73158+6965X		Y=70623+3684X	
N	Años	Total Import.	Demanda Proyectada 40%	Total Import.	Demanda Proyectada 40%	Total Import.	Demanda Proyectada 40%	Total Import.	Demanda proyectada 40%
1	2009	293333	117333	358233	143293	107985	43194	89042	35617
2	2010	319819	127928	370386	148154	114950	45980	92726	37090
3	2011	346305	138522	382539	153016	121915	48766	96410	38564
4	2012	372791	149117	394692	157877	128880	51552	100093	40037
5	2013	399278	159711	406845	162738	135846	54338	103777	41511
6	2014	425764	170306	418999	167599	142811	57124	107461	42984
7	2015	452250	180900	431152	172461	149776	59911	111145	44458

8	2016	478737	191495	443305	177322	156742	62697	114829	45931
9	2017	505223	202089	455458	182183	163707	65483	118512	47405
10	2018	531709	212684	467611	187045	170672	68269	122196	48878
11	2019	558196	223278	479765	191906	177638	71055	125880	50352
12	2020	584682	233873	491918	196767	184603	73841	129564	51826
13	2021	611168	244467	504071	201628	191568	76627	133248	53299
14	2022	637654	255062	516224	206490	198533	79413	136931	54773
15	2023	664141	265656	528377	211351	205499	82199	140615	56246
16	2024	690627	276251	540531	216212	212464	84986	144299	57720
17	2025	717113	286845	552684	221073	219429	87772	147983	59193
18	2026	743600	297440	564837	225935	226395	90558	151667	60667
19	2027	770086	308034	576990	230796	233360	93344	155350	62140
20	2028	796572	318629	589143	235657	240325	96130	159034	63614
21	2029	823059	329223	601297	240519	247291	98916	162718	65087
22	2030	849545	339818	613450	245380	254256	101702	166402	66561
23	2031	876031	350412	625603	250241	261221	104488	170086	68034
24	2032	902517	361007	637756	255102	268186	107275	173769	69508
25	2033	929004	371601	649909	259964	275152	110061	177453	70981

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Carlos Vaca 2011

De acuerdo a los resultados obtenidos de la proyección de la demanda materias primas, podemos observar que esta es de carácter creciente, y gráficamente tenemos:



3.11.1 Estimación de la demanda insatisfecha

Para determinar la demanda insatisfecha de los productos, se tomará en cuenta los datos proyectados tanto de la demanda como de la oferta, que se obtuvieron anteriormente. Es indispensable determinar el balance entre la oferta y demanda proyectada, estableciendo de esta forma la brecha existente, denominada demanda insatisfecha, la cuál será la primera condición para establecer cuál será la dimensión óptima de la nueva unidad productiva, de esta manera la demanda insatisfecha para cada uno de los productos es la siguiente: (ver tablas 3.6, 3.7, 3.8 y 3.9)

Tabla 3.7 Demanda insatisfecha del papel y cartón a nivel nacional

Año	Oferta TM papel y cartón	Demanda papel y cartón TM	Demanda insatisfecha TM	Porcentaje que cubre el proyecto
2010	3757	117333	113576	3,20%
2011	3846	127928	124082	3,01%
2012	3937	138522	134586	2,84%
2013	4029	149117	145087	2,70%
2014	4125	159711	155587	2,58%
2015	4222	170306	166084	2,48%
2016	4321	180900	176579	2,39%
2017	4423	191495	187071	2,31%
2018	4528	202089	197561	2,24%
2019	4635	212684	208049	2,18%
2020	4744	223278	218534	2,12%
2021	4856	233873	229017	2,08%
2022	4971	244467	239497	2,03%
2023	5088	255062	249974	1,99%
2024	5208	265656	260448	1,96%
2025	5331	276251	270920	1,93%
2026	5457	286845	281389	1,90%
2027	5586	297440	291854	1,88%
2028	5717	308034	302317	1,86%
2029	5852	318629	312777	1,84%
2030	5990	329223	323233	1,82%
2031	6132	339818	333686	1,80%
2032	6276	350412	344136	1,79%
2033	6425	361007	354582	1,78%

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

Tabla 3.8 Demanda insatisfecha del plástico a nivel nacional

Año	Oferta Plástico TM	Demanda Plástico TM	Demanda insatisfecha TM	Porcentaje que cubre el proyecto
2010	1395	148154	146759	0,94%
2011	1428	153016	151587	0,93%
2012	1462	157877	156415	0,93%
2013	1497	162738	161242	0,92%
2014	1532	167599	166068	0,91%
2015	1568	172461	170893	0,91%
2016	1605	177322	175717	0,91%
2017	1643	182183	180540	0,90%
2018	1682	187045	185363	0,90%
2019	1721	191906	190184	0,90%
2020	1762	196767	195005	0,90%
2021	1804	201628	199825	0,89%
2022	1846	206490	204644	0,89%
2023	1890	211351	209461	0,89%
2024	1934	216212	214278	0,89%
2025	1980	221073	219094	0,90%
2026	2027	225935	223908	0,90%
2027	2074	230796	228722	0,90%
2028	2123	235657	233534	0,90%
2029	2174	240519	238345	0,90%
2030	2225	245380	243155	0,91%
2031	2277	250241	247964	0,91%
2032	2331	255102	252771	0,91%
2033	2386	259964	257578	0,92%

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

Tabla 3.9 Demanda insatisfecha del vidrio a nivel nacional

Año	Oferta Vidrio TM	Demanda Vidrio TM	Demanda insatisfecha TM	Porcentaje que cubre el proyecto
2010	1354	45980	44626	2,94%
2011	1386	48766	47380	2,84%
2012	1418	51552	50134	2,75%
2013	1452	54338	52886	2,67%
2014	1486	57124	55638	2,60%
2015	1521	59911	58389	2,54%

2016	1557	62697	61140	2,48%
2017	1594	65483	63889	2,43%
2018	1631	68269	66637	2,39%
2019	1670	71055	69385	2,35%
2020	1709	73841	72132	2,31%
2021	1750	76627	74878	2,28%
2022	1791	79413	77622	2,26%
2023	1833	82199	80366	2,23%
2024	1877	84986	83109	2,21%
2025	1921	87772	85851	2,19%
2026	1966	90558	88592	2,17%
2027	2013	93344	91331	2,16%
2028	2060	96130	94070	2,14%
2029	2109	98916	96808	2,13%
2030	2158	101702	99544	2,12%
2031	2209	104488	102279	2,11%
2032	2261	107275	105013	2,11%
2033	2315	110061	107746	2,10%

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

Tabla 3.10 Demanda insatisfecha de metales a nivel nacional

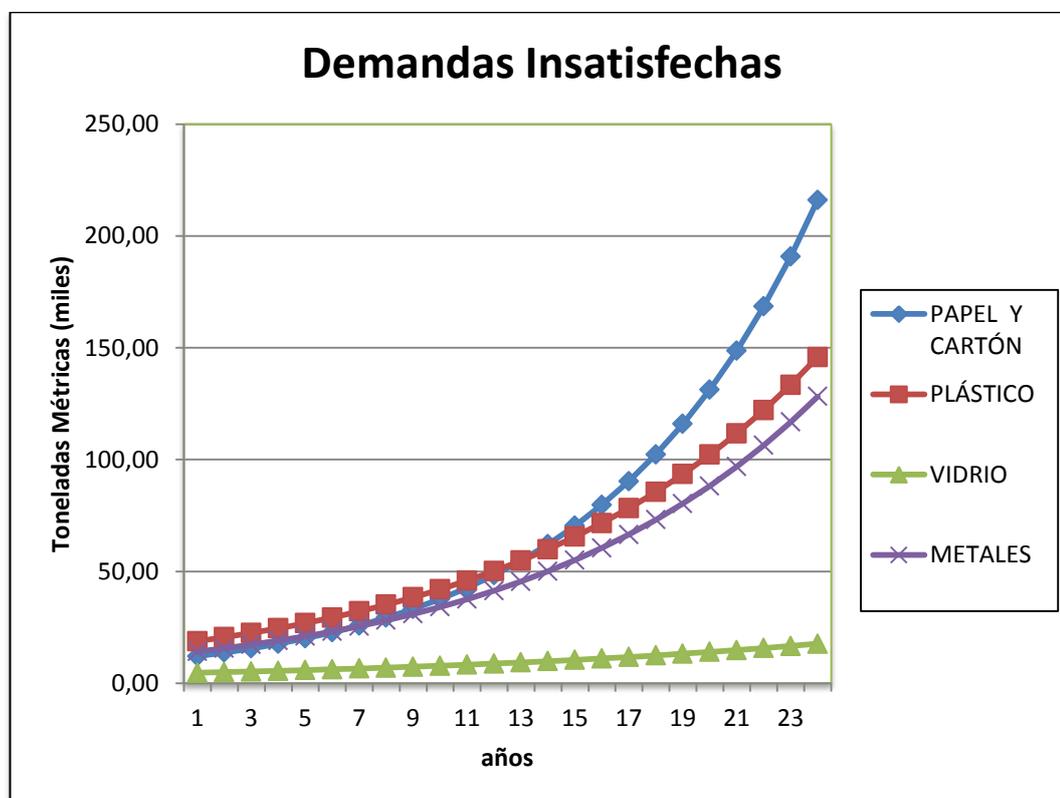
Año	Oferta MetalesTM	Demanda MetalesTM	Demanda insatisfechaTM	Porcentaje que cubre el proyecto
2010	746	37090	36345	2,01%
2011	763	38564	37801	1,98%
2012	781	40037	39256	1,95%
2013	800	41511	40711	1,93%
2014	818	42984	42166	1,90%
2015	838	44458	43620	1,88%
2016	858	45931	45074	1,87%
2017	878	47405	46527	1,85%
2018	899	48878	47980	1,84%
2019	920	50352	49432	1,83%
2020	941	51826	50884	1,82%
2021	964	53299	52335	1,81%
2022	986	54773	53786	1,80%
2023	1010	56246	55236	1,80%
2024	1034	57720	56686	1,79%
2025	1058	59193	58135	1,79%
2026	1083	60667	59584	1,78%

2027	1108	62140	61032	1,78%
2028	1135	63614	62479	1,78%
2029	1161	65087	63926	1,78%
2030	1189	66561	65372	1,79%
2031	1217	68034	66817	1,79%
2032	1246	69508	68262	1,79%
2033	1275	70981	69706	1,80%

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

Como se puede evidenciar claramente la demanda insatisfecha del papel y cartón, plástico en diferentes presentaciones, vidrio y metales a nivel nacional es sumamente alta, debido a que en el país no existe una cultura del reciclaje que permita aprovechar de una manera optima los residuos sólidos, ocasionando que únicamente se pueda cubrir en porcentajes mínimos esta demanda, lo que da la pauta que con una buena estrategia de venta obtendremos mercados para nuestros productos por un largo tiempo.

GRÁFICO DE LA DEMANDA INSATISFECHA DE MATERIALES RECICLABLES



3.12 DETERMINACIÓN DEL PRECIO DEL PRODUCTO

Baca Urbina, Gabriel, (1998) dice “El precio es la cantidad monetaria a que los productores están dispuestos a vender, y los consumidores a comprar, un bien o servicio, cuando la oferta y la demanda están en equilibrio”.

Para establecer el precio de este tipo de productos se tomará en cuenta el costo de producción, el precio que estime la competencia para los productos sustitutivos y de acuerdo al precio que los consumidores estén dispuestos a pagar, siempre y cuando se logre determinar margen de utilidad considerable, que permita a la planta recicladora seguir produciendo y solventando todas las expectativas planteadas con el desarrollo de esta proyecto piloto tanto en el ámbito social así como económico. Para lo cual en primera instancia se utilizarán los datos obtenidos de los precios de ventas realizadas por el proyecto de reciclaje Blanquita, mismo que ya tenía valores que eran competitivos en el mercado nacional; precios de venta que serán tomados en cuenta para realizar los cálculos financieros dentro del proyecto.

3.13 ESTRATEGIAS DE MERCADO

Para lograr posicionarnos en el mercado de materiales reciclados a nivel nacional es necesario determinar las estrategias con la cuales vamos a afrontar un sinnúmero de factores que intervienen en el mercado competitivo como son la competencia, comercialización y distribución de los productos que la planta produzca.

3.13.1 Estudio de la competencia

Al realizar el análisis competitivo que posee la planta recicladora que se pretende crear, se ha relacionado con su entorno, lo cual ha logrado identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas que

influyen directamente en la inclusión de la planta separadora de material reciclable al mercado meta o al ingresar al círculo de competidores. Dentro del análisis competitivo realizado, se dio respuesta a las siguientes preguntas:

¿Dónde estamos?, pues con esto nosotros nos damos cuenta que estamos ingresando al mercado competitivo, es decir iniciaremos nuestra actividad económica.

¿Adónde queremos ir?, lo que se espera al crear la planta de separación y tratamiento de material reciclable es lograr que la ciudad de Ibarra sea considerada una ciudad ejemplo en el proceso de reciclaje, que cada uno de las personas que habitan ésta ciudad tengan conocimientos básicos del sistema de reciclaje domiciliario, obtener una rentabilidad razonable que permita que el proyecto sea sustentable y autosuficiente.

¿Cómo llegaremos allí?: la forma de cumplir con los objetivos planteados, es a través del diseño de estrategias para hacer cumplir la ordenanza existente de recolección, clasificación y separación en la fuente de los desechos sólidos en el cantón, concientizando a la población a través de información suficiente de los beneficios del reciclaje en lo referente al medio ambiente, salud y entorno natural.

3.13.1.1 Análisis externo

Al realizar el análisis del entorno que está formado por, la competencia, los intermediarios y los proveedores de materias primas, se determina las fortalezas y debilidades que posee la organización.

3.13.1.2 Análisis interno

Al analizar la estructura organizativa de la planta, y de los recursos y capacidades con las que cuenta, se determina las oportunidades y

amenazas a las cuales debe enfrentar la planta procesadora al ingresar al mercado competitivo

ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA	
MATRIZ F.O.D.A.	
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<i>* Productos de Calidad, y de carácter ecológico</i>	<i>* Buena acogida por los clientes a nivel nacional.</i>
<i>* Poseen una rentabilidad razonable.</i>	<i>* Capacitación en otras técnicas aplicables al reciclaje con el objeto de incursionar en nuevos mercados</i>
<i>* Se poseen excelentes conocimientos sobre reciclaje de desechos sólidos que pretenden producir y vender dentro del mercado competitivo.</i>	<i>* Posibilidad de crecimiento con la ampliación de la planta para el reciclaje de nuevos materiales.</i>
<i>* Sería una planta pionera en el norte del país</i>	<i>* Introducción de materia prima a bajo costo, ecológica.</i>
	<i>* Incremento de plazas de trabajo para algunas familias del cantón.</i>
DEBILIDADES	AMENAZAS
<i>* Ser nuevo en el mercado.</i>	<i>* Aparición de nuevos competidores, recicladores informales.</i>
	<i>* Aparición de intermediarios</i>

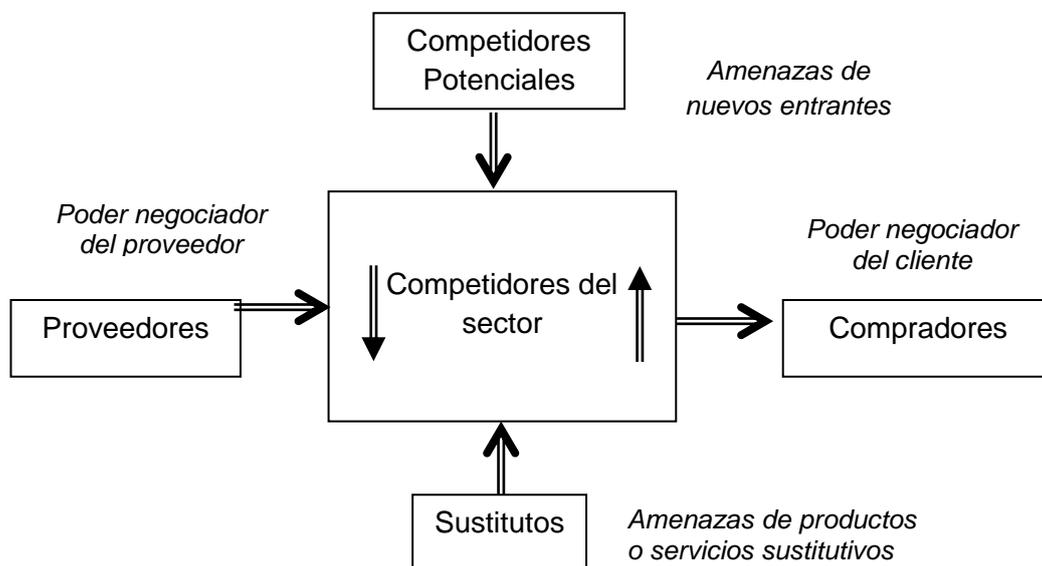
Elaborado por: Carlos Vaca 2011

3.13.1.3 Análisis de las fuerzas competitivas

Toda competencia depende de cinco fuerzas que interaccionan entre sí en el mundo empresarial:

- ✓ Amenaza de nuevos entrantes.
- ✓ Rivalidad entre competidores.
- ✓ Poder de negociación con los proveedores.
- ✓ Poder de negociación con los clientes.
- ✓ Amenazas de productos sustitutivos

La acción conjunta de estas cinco fuerzas competitivas son las que van a determinar la rivalidad existente en el sector. La habilidad de los competidores para ser más fuertes en el mercado, y la habilidad que la nueva planta tenga para posicionarse como líder dentro del mercado meta al cual pretende dirigir su oferta o producción. La clave está en defenderse de estas fuerzas competitivas e inclinarlas a favor de la planta de reciclaje. Los factores cruciales en la competencia de una se pueden representar, según PORTER, de la siguiente manera:



3.13.2 Barreras de entrada

Esto se refiere a la amenaza de los nuevos entrantes que dependen de las barreras de entrada existentes en el sector. Estas barreras suponen un grado de dificultad para aquellos que quiere acceder a un determinado sector. Cuanto más elevadas son las barreras de entrada, mayor dificultad tiene el acceso al sector. Se podrían mencionar cinco fuentes fundamentales de barreras de entrada que la competencia podría potenciar para evitar que una nueva planta de separación y reciclaje ingrese al mercado, estas son:

- ✓ *Economías de escala*: que se refieren a la disminución en costes unitarios de un producto cuando aumenta el volumen de compra.
- ✓ *Diferenciación de producto*: significa que las empresas establecidas tienen identificación de marca y lealtad de cliente, esto crea una fuerte barrera de entrada ya que fuerza a los posibles entrantes a gastarse fuertes sumas en constituir una imagen de marca.
- ✓ *Requisitos de capital*: necesidad de invertir recursos financieros elevados, no sólo para la constitución de la empresa o instalaciones, sino también para conceder créditos a los clientes.
- ✓ *Acceso a los canales de distribución*: necesidad de conseguir distribución para su producto. La empresa debe persuadir a los canales para que acepten su producto mediante disminución de precio, promociones, reduciendo beneficios, entre otros.
- ✓ *Política del gobierno*: puede limitar o incluso cerrar la entrada de productos con controles, regulaciones y legislaciones.

Después de analizar todo esto, se llega a la conclusión, que dentro de éste estudio, no existen barreras de entrada elevadas para que la planta de reciclaje que se pretende crear, pueda ingresar al mercado competitivo, ya que se puede afirmar que los intermediarios no llegarían a ser competencia en vista que existe una elevada demanda insatisfecha que con toda la producción de la planta no se llegaría a cubrir ni la décima parte de lo requerido, no existen marcas definidas de material reciclado a través de las cuales los clientes puedan direccionar su compra, los canales de distribución por lo general son directamente al cliente, por lo tanto es difícil incrementar promociones, disminuir costos de producción, entre otros, además las Leyes del Ecuador no ponen trabas para la creación de estos proyectos pilotos, es mas incentivan para la formación y creación ya que en la actualidad todo esta direccionado en el cuidado del medio ambiente.

Por lo tanto para éste estudio de factibilidad, se determina que no existe mayor competencia, de acuerdo al tipo de material que se desea producir y comercializar dentro del mercado local y nacional, ya que al momento el reciclaje es un tema nuevo que poco a poco se viene implementando, por lo tanto la competencia es mínima, es por ello que en el estudio de la competencia, no nos hemos tomado gran cantidad de tiempo.

3.13.3 COMERCIALIZACIÓN

Pope, Jeffrey, (1996), menciona que la comercialización: “Es el conjunto de actividades que los oferentes realizan para lograr la venta de sus productos, por lo tanto el análisis de la oferta y la demanda deberá ser complementado con el estudio detallado de los diversos aspectos que conforman la comercialización”.

Tomando en consideración el concepto se podría mencionar que los materiales que la planta logrará obtener luego de los procesos de selección, separación y compactación, son productos de comercialización variada ya que durante cualquier época o temporada están disponibles y sus precios son accesibles, de acuerdo a la competencia, costo de materias primas y sobre todo al requerimiento de las empresas que utilizan este tipo de materiales para sus procesos productivos, por ello se puede mencionar que los productos obtenidos en la planta son de fácil comercialización. Para ello se aplicará las siguientes estrategias de comercialización:

3.13.3.1 Estrategias de precios

- ✓ Establecer precios preferenciales por introducción.
- ✓ Ofrecer a los consumidores precios competitivos, ya que no existirán intermediarios.
- ✓ Revisar frecuentemente los precios, para ajustarse a los cambios del mercado.

3.13.3.2 Estrategias de promoción.

- ✓ Realizar publicidad mediante varios sistemas como el Internet, comunicando a los posibles clientes, la calidad del producto y los precios competitivos con los que nos manejaremos.
- ✓ Dar facilidad a los posibles compradores que puedan observar el proceso de obtención del material reciclado que se pretende ofertar, con el objetivo que constaten la calidad y técnicas empleadas. Quienes se convertirán en multiplicadores de nuestros productos.

3.13.3.3 Estrategias de producto

- ✓ Mejorar la calidad del producto, tratando de minimizar al máximo la humedad, buena compactación, excelente presentación
- ✓ Las pacas de papel serán embalas con alambre galvanizado para evitar se deformen en el proceso de transporte, el plástico se venderá triturado para evitar que sea voluminoso y difícil de transportar, el vidrio de igual forma se molerá y se venderá molido para fácil transporte.

3.13.3.4 Estrategias de plaza

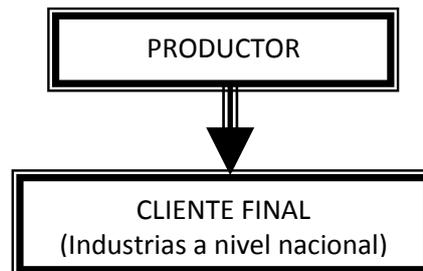
- ✓ La comercialización del producto se la realizará en la planta de reciclaje, a los clientes finales; de una forma directa.

3.13.4 Canales de distribución

La Cadena de Distribución radica en el conjunto de tareas y operaciones necesarias para llevar el producto desde el productor al consumidor. La planta de reciclaje ha considerado que el sistema que va a utilizar para hacer llegar el producto al consumidor, es de forma sin intermediarios, lo que permitirá tener un precio final más bajo, debido a que su segmento de

mercado está integrado a nivel nacional, lo que garantiza que el material obtenido en la planta se entregará directamente del productor al consumidor.

Diagrama de Comercialización:



El objeto de este canal de distribución es colocar el producto a disposición del cliente en el lugar adecuado y en el momento oportuno.

3.14 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO.

Una vez terminado el estudio de mercado, se llega a la conclusión de que con la creación de una planta de separación de material reciclado de desechos sólidos en la ciudad de Ibarra se conseguirá:

- ✓ Generación de nuevas plazas de empleo.
- ✓ Generación de ingresos a las familias de los trabajadores de la planta de reciclaje.
- ✓ Conciencia ecológica de la ciudadanía.
- ✓ Eliminación de intermediarios de productos reciclables.
- ✓ Desarrollo social, económico y ambiental de la ciudad de Ibarra.
- ✓ Disminución de la población desocupada.
- ✓ Nuevas alternativas de organización.
- ✓ Margen de utilidad razonable, asegurando la sostenibilidad del proyecto.

CAPITULO IV

4 ESTUDIO TÉCNICO DEL PROYECTO

4.1 TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño o capacidad de proceso está en función de los diferentes elementos técnicos, operativos y disponibilidad de tecnología, básicamente está definido por la capacidad física y real que tendrá la planta para poder procesar desechos inorgánicos por un periodo de tiempo en condiciones optimas de trabajo.

Para el siguiente diseño la cantidad que ingresará al nuevo relleno sanitario es un promedio de 120 toneladas diarias de basura (desechos orgánicos e inorgánicos), de las cuales se tomará una proporción del 30% del total de los desechos que ingresará a la planta, los mismos que provendrán de la recolección diaria de todo el cantón el cual produce 3930 ton/mes.

Los valores tomados para el diseño fueron directamente de los recolectores que llegan al relleno sanitario, ya que si fuera de la fuente (hogares) no serían confiables, debido a que también existen personas que realizan recolección adicional de una parte de los residuos inorgánicos que se desechan de los hogares. Por otra parte se cuenta con los estudios del control de pesos en bodega de desechos reciclables del programa piloto la blanquita que funcionó hasta el año 2009.

La capacidad de diseño de la planta está estructurada para un manejo mínimo de 30 toneladas y un máximo de 65 toneladas diarias de desechos sólidos en condiciones ideales de operación por unidad de tiempo, esta cantidad se estableció basándonos en los estudios previos

del proyecto de acuerdo a la producción Percápita de 0.68 kg/hombre/día y a la tasa de crecimiento poblacional de 2.36% para el cantón Ibarra.

Basados en lo citado anteriormente, se establece que la planta trabajará ocho horas diarias de lunes a viernes, con un rendimiento del 60% de su capacidad instalada en el primer año de funcionamiento.

4.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El estudio de la localización del proyecto tiene como finalidad encontrar la ubicación más adecuada que cubrirá las exigencias y requerimientos del proyecto optimizando costos de inversión y áreas disponibles de terreno.

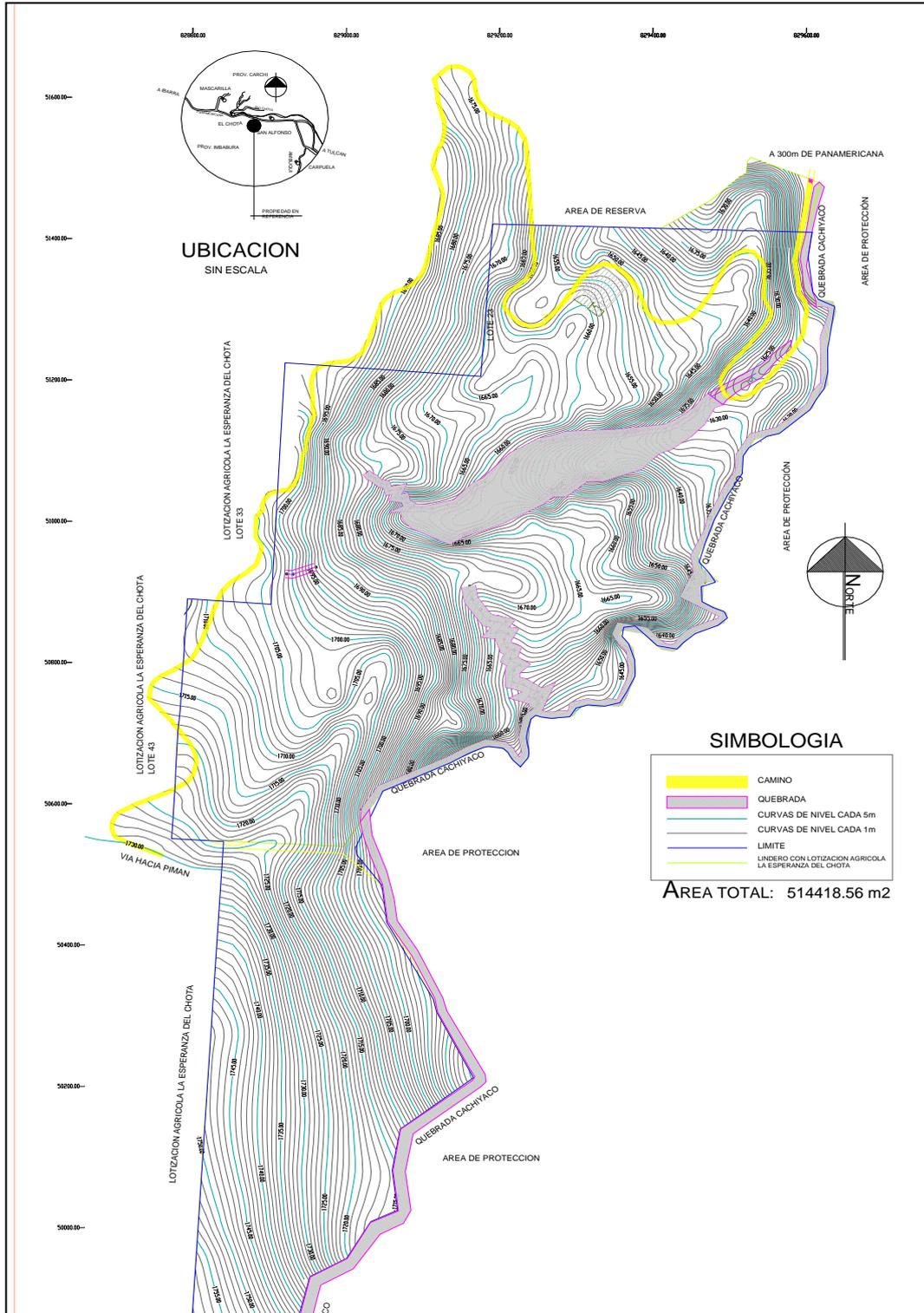
4.2.1 Macrolocalización del proyecto

La planta de reciclaje estará ubicada en el cantón Ibarra, es uno de los seis cantones que conforman la provincia de Imbabura, se encuentra ubicada en la sierra norte del Ecuador, es cabecera cantonal y capital de la Provincia de Imbabura, sus coordenadas geográficas son: Latitud Norte 0° 17' 30" y 0° 22' 30" de latitud sur, 78° 05' 00" y 78° 09' 00" de longitud este y oeste, la altitud media es 2225 msnm.

Los límites del cantón Ibarra son los siguientes:

Norte	:	La provincia del Carchi
Sur	:	La provincia de Pichincha
Este	:	El cantón Pimampiro
Oeste	:	Los cantones Urququí, Antonio Ante y Otavalo

4.2.1.1 Geología, geomorfología y litografía



Fuente: Municipio de Ibarra, Departamento de Planificación

El sitio de construcción de la planta se encuentra ubicado al Nororiente del cantón Ibarra, cercano a la población de San Alfonso. Para esta zona se registran las siguientes formaciones: Depósitos Coluviales y Volcánicos.

Volcánico Angochagua (PLAn).- Corresponde al Pliocénica, consiste de lavas andesíticas, tobas y areniscas volcánicas de color crema y crema amarillento, brechas relativamente compactas con cantos de lavas grises y conglomerados de lavas verdes. La potencia (espesor se estima en 800m)

Depósito Coluvial (c).- De edad también Holocénica, aflorante en el sector mismo del área de estudio, se considera una litología similar a la de los volcánicos Angochagua puesto que se han generado por los procesos erosivos de estos.

En cuanto a la geomorfología de la zona del proyecto comprende una zona de Depósitos Coluviales con topografía relativamente regular

4.2.1.2 Clasificación climática

El clima de la zona es Templado periódicamente seco con temperatura media anual de 15.4 °C, datos obtenidos de la Estación Meteorológica de Ibarra (00°20'N-78°06'W-cota 2214 msnm), el cual registra los siguientes datos:

Cuadro 4.1 Datos registrados en la Estación Meteorológica “Ibarra”

ESTACIÓN : IBARRA				PRECIPITACIÓN		
Mes	Precipitación (mm)	Evapotranspiración (mm)	[P-ETP] (mm)	ÉPOCA	(mm)	%
Ene	38	74	-36	Verano	94	16
Feb.	56	73	-17			
Mar	81	76	5	Invierno	238	40
Abr.	90	74	16			
May.	67	72	-5			
Jun.	37	75	-38	Verano	146	25
Jul.	21	82	-61			
Ago.	16	88	-72			
Sep.	41	85	-44			
Oct.	31	77	-46			
Nov.	70	72	-2	Invierno	70	12
Dic.	44	72	-28	Verano	44	7
Total	592	920			592	100

Fuente: Estación Meteorológica Ibarra

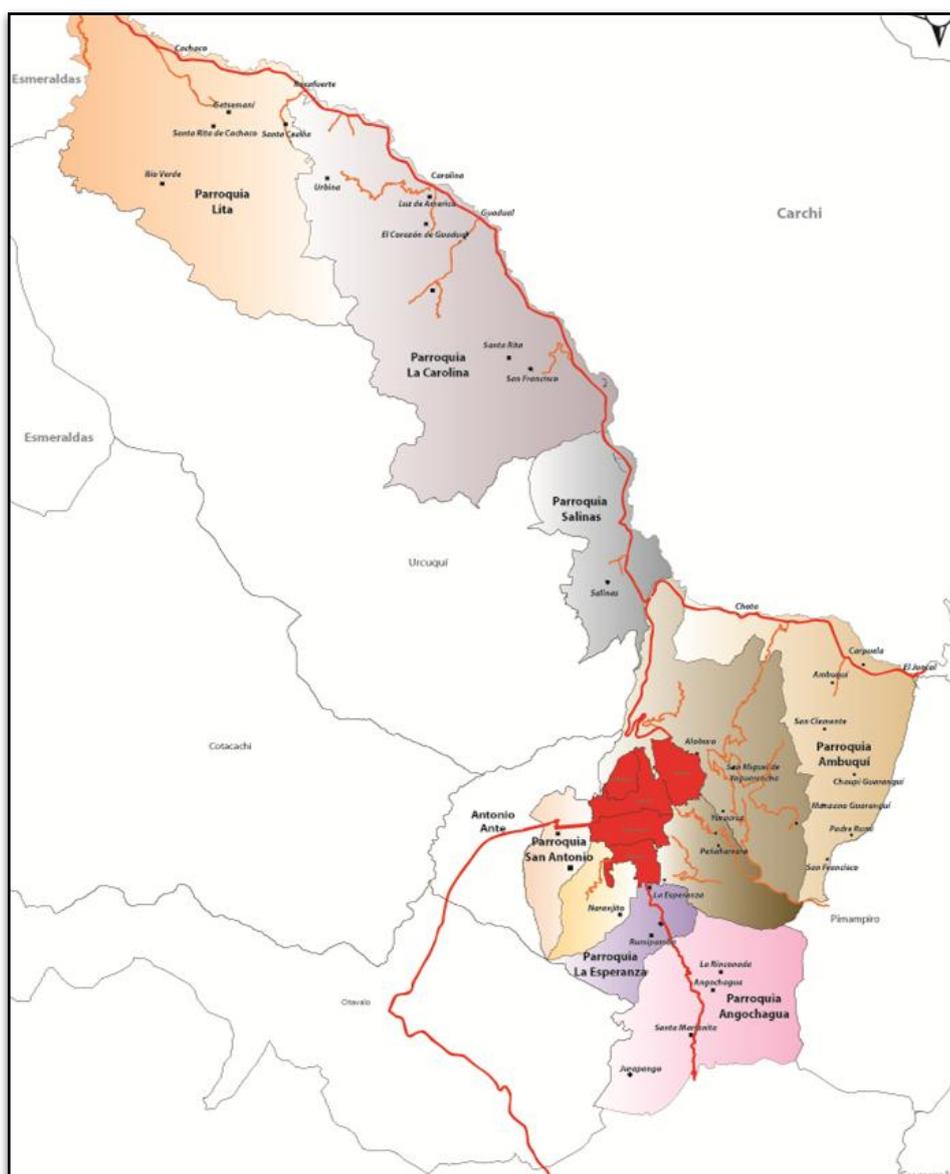
Según los datos, tenemos invierno los meses de marzo a mayo con 40% de la precipitación anual, noviembre también constituye un mes relativamente lluvioso con el 12% de la precipitación anual, y el verano se presenta de diciembre a febrero y de junio a octubre en que ocurren precipitaciones del orden de 23 y 25 % de la precipitación anual respectiva.

Se puede indicar que los meses lluviosos (marzo, abril, mayo y noviembre) registran 308 mm equivalente al 52% de la precipitación anual y un promedio mensual de 77 mm. Los meses de verano registran el 48% de la precipitación anual con un promedio mensual de 35 mm, siendo julio y agosto los meses más secos con 21 y 16 mm respectivamente.

Las lluvias contribuyen a la reposición hídrica superficial de los suelos, escorrentía superficial e infiltración. La evapotranspiración supera a la precipitación a excepción de los meses de marzo y abril, registrándose por lo tanto un déficit de agua (328 mm) y no se produce exceso de agua en ninguna época del año.

4.2.1.3 Área de influencia del proyecto

Para el estudio del proyecto de clasificación y separación de material reciclable de los residuos sólidos del Cantón Ibarra se considera como área de influencia a todas las parroquias urbanas y rurales que tienen servicio de recolección de basura.



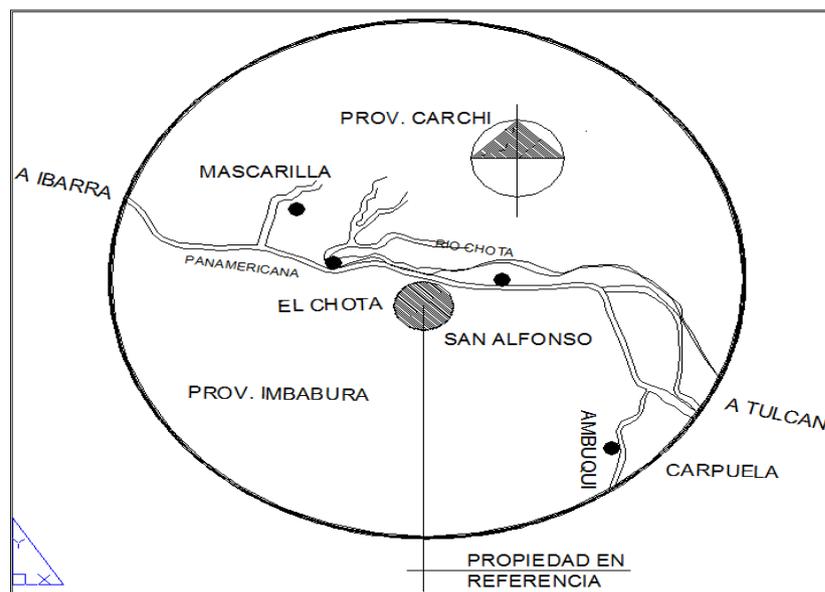
Fuente: Información Geográfica de la Provincia de Imbabura, IGM. Elaborado por: Narváez-Mena, H. 2005. Basado en la recopilación de información secundaria hasta el 16 de septiembre de 2005.

4.2.2 Microlocalización del Proyecto

Se debe elegir la mejor opción de donde se debe colocar la planta dentro del nuevo relleno sanitario y la más próxima a los sitios de abastecimiento a servicios básicos, accesos y seguridad, una vez seleccionada la alternativa más óptima se elaborará el plano de macro localización donde se encuentra detalladas las vías de acceso y la respectiva ubicación.

4.2.2.1 Localización del terreno

El terreno destinado para la construcción de la planta de separación de material reciclable se encuentra ubicado en el interior del nuevo relleno sanitario ubicado en provincia de Imbabura, parroquia rural de Ambuquí, valle del Chota, sector se San Alfonso con un área total de 51 hectáreas.



Fuente: Departamento de Planificación del IMI
Elaborado por Carlos Vaca 2011

4.2.2.2 Área disponible de terreno

Para la instalación de la planta de tratamiento de desechos sólidos inorgánicos se ha destinado un área aproximada de 4500 m² dentro del

actual relleno sanitario de San Alfonso, en el interior de esta superficie se distribuirá toda la zonificación de la planta según los requerimientos del diseño del plan piloto.



Fuente: Departamento de Obras Públicas IMI 2011

4.2.2.3 Vías de acceso

Son las rutas o espacios lineales destinados para la circulación de personas y en su caso vehículos y darán accesos al relleno y a su vez a la planta de procesamiento de desechos sólidos; se realizará un recorrido de aproximadamente 30 kilómetros partiendo de la ciudad de Ibarra por la panamericana norte vía Tulcán, donde se tomará una vía de tercer orden (empedrada) con 6 metros de ancho y un recorrido de 1.5 kilómetros hasta el lugar disponibles para la instalación de la planta de reciclaje. Esta ruta circula la periferia de todo el relleno sanitario.

4.2.2.4 Fuentes de abastecimiento eléctrico

Son etapas necesarias para que la energía eléctrica llegue al consumidor final, en este caso la planta de procesamiento de basura inorgánica, por ello se debe conocer de dónde y cómo se abastecerá de energía eléctrica; para el efecto se trabajará con la empresa eléctrica Emelnorte, por medio del departamento de distribución de red eléctrica la cual maneja planos de distribución de redes monofásicas y trifásicas de la provincia de Imbabura, además de realizar presupuestos de instalación eléctrica. Además se especifica la distancia del punto más próximo de la red trifásica necesaria para la instalación de cualquier tipo de industria. (Ver anexo A)

4.2.2.5 Fuentes de abastecimiento de agua

Así como el suministro de agua potable es vital para una comunidad, también lo es para la planta. Aquí se conocerá las fuentes tanto de agua potable como fuentes de agua naturales o de regadío, es decir establecer las instalaciones de depósitos y tuberías de donde se tomará el agua.

4.2.2.6 Disponibilidad de mano de obra

En la actualidad existe un convenio de carácter social entre el municipio y la comunidad, este pretende que exista una participación activa de la población del sector anexo al nuevo relleno, en la implantación de proyecto, por esta razón los trabajadores dentro de la planta serán habitantes de la zona, la cantidad necesaria para la operación estará calculada en base al programa de producción y operación de maquinaria.

4.3 INGENIERÍA DEL PROYECTO

4.3.1 Proceso Productivo

Proceso se define como una serie de insumos que se transforman en productos mediante la integración de mano de obra, maquinaria y procedimientos de operación. Al seleccionar técnicas y programas de manejo en el procesamiento de desechos inorgánicos se debe considerar los propósitos que se quieren obtener, las metas del tratamiento deben estar orientadas a mejorar la eficiencia de los mismos; es decir, recuperar materiales y ayudar a la conversión de productos en un sistema de reciclaje.

En la planta se aplicarán procesos que contribuyan a la eficiencia en cuanto a los sitios de disposición temporal, estas técnicas dependen de los componentes en el sistema para manejo de materiales reciclables que en su mayoría son específicas en cada situación; estos procesos son una adaptación particular de los mecanismos para saber cómo tratar al reciclaje y este a su vez en una tecnología que trata de resolver el problema del desecho ya generado, el cual debido a la fabricación de ciertos productos pueden estar elaborados por varios tipos de materiales que nunca fueron diseñados con el fin de reciclarse y así cambiar su función final en beneficio del ambiente y la sociedad. Para lo cual en la ciudad de Ibarra como se describió anteriormente, de acuerdo a los parámetros requeridos se tienen los siguientes procesos:

4.3.1.1 Captación

Lugar destinado a la recepción de los desechos inorgánicos y preclasificación manual de residuos varios, es necesario mencionar que los recolectores serán pesados en una báscula a la entrada del relleno para registrar datos de ingreso de basura y tener un control de la cantidad de desechos que llegan a la planta.

4.3.1.2 Separación y clasificación

En esta etapa se realizará la separación de los materiales que puedan ser reciclados de acuerdo a sus características y composición.

4.3.1.3 Trituración

Se procede a triturar el vidrio y plástico por separado, para luego lavarlo y secarlo, estos subprocesos hacen que los residuos aumenten el valor en el mercado.

4.3.1.4 Compactación

Finalmente el material ya clasificado y limpio se lo pasa al área de compactación donde se reduce el volumen en pacas facilitando los registros, previo a su almacenamiento y venta.

4.3.2 FLUJOGRAMA DE PROCESO

El proceso que tendrá la planta de reciclaje empieza con la recepción de la materia prima en la tolva de recepción, donde se procede a realizar una preclasificación manual, separando el material que pasara a una siguiente fase y el resto destinarlo para ser llevado a la celda del relleno sanitario; este material pasa por una criba tambor que separa los residuos en mayores de 60mm y las fracciones menores a este diámetro se las recoge en coche transportador para ser llevadas al relleno sanitario, luego de pasar por este proceso llegan hasta la separación en la cinta transportadora en la que manualmente se procede a separar de acuerdo a su composición en los diferentes segmentos de materiales reciclados determinados previamente, para luego ser en unos casos triturados, lavados y secados; luego se procede con la compactación, pesaje y almacenamiento temporal hasta su respectiva venta a los consumidores.

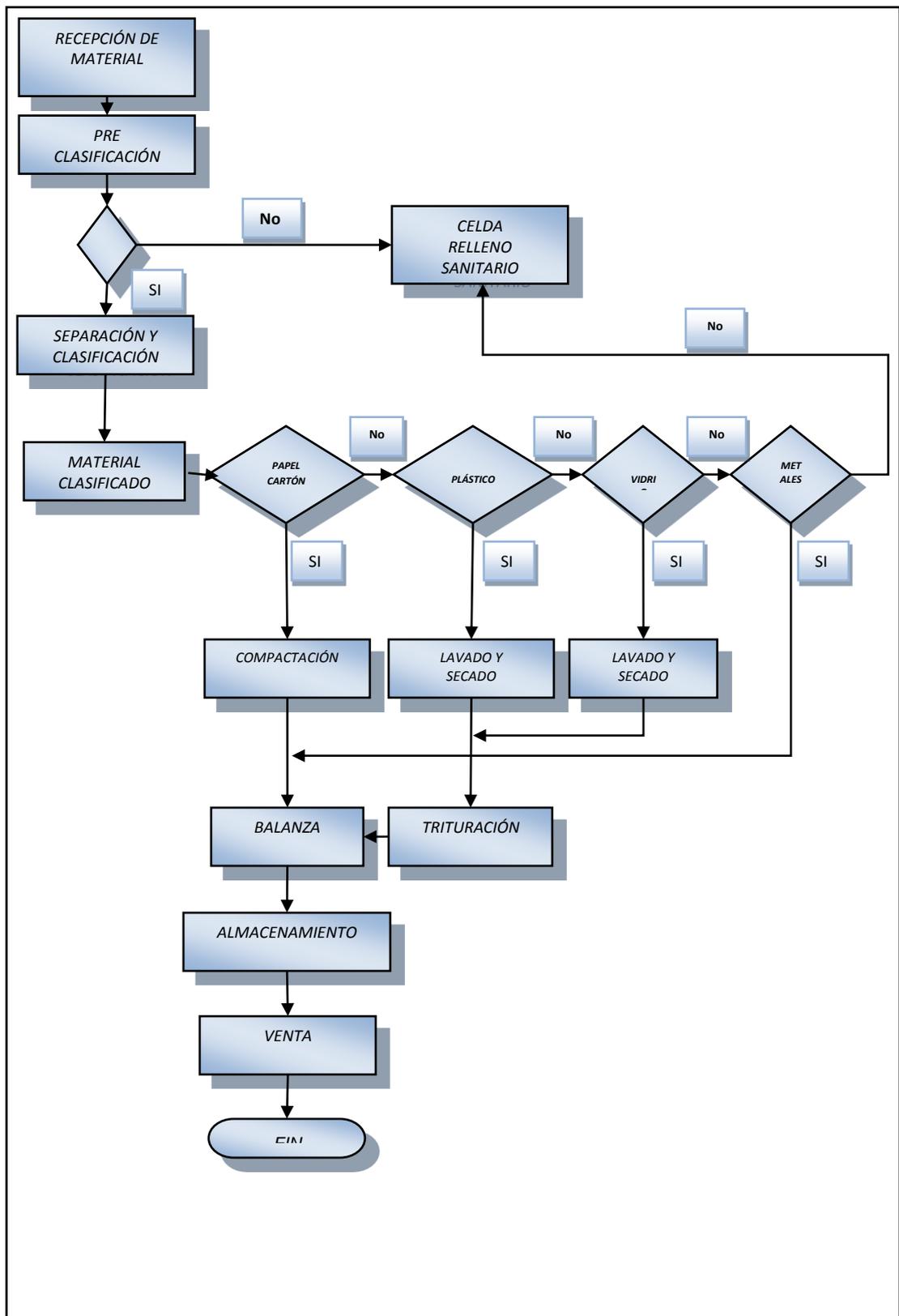


Figura 4.1 Flujograma de proceso de la planta de reciclaje

4.3.3 TECNOLOGÍA

Según el DED (Servicio Alemán de Cooperación Social-Técnica) cuando se trata de sitios o comunidades pequeñas en donde la cantidad de desechos e ingresos esperados no justifican la inversión en máquinas e infraestructura es recomendable la instalación de una planta manual. Sin embargo la decisión de construir una planta mecanizada o manual dependerá únicamente, en el caso del proyecto en cuestión, de la cantidad de basura que se produce en el sector seleccionado que es de 120 TM diarias aproximadamente. Con estos datos se llega a la conclusión que para nuestro proyecto es necesario construir una planta de reciclaje mecanizada, basados en la recomendación del DED que manifiesta que se debe instalar este tipo de plantas cuando se producen como mínimo 100 TM diarias de desechos por día. En este punto el análisis de la basura influirá mucho en la construcción y dimensionamiento de la maquinaria, las mismas que serán de fabricación nacional, y para nuestro proyecto específicamente se construirán en la fabrica "INDUMEI", que es una empresa de fabricación de maquinaria industrial instalada en la ciudad de Ibarra, quien está en capacidad de construir lo requerido de acuerdo a las características y especificaciones exactas que se necesitan.

4.3.4 MAQUINARIA Y EQUIPO

Para establecer la mejor opción de maquinaria que se requiere en los diferentes procesos de la planta, es necesario tomar en cuenta las técnicas a utilizarse en el procesamiento de los desechos sólidos, así también analizar las maquinarias existentes en el mercado que satisfagan los requerimientos de la planta; que a la vez sean eficientes en el proceso y económicamente asequibles; como se determinó anteriormente para cumplir con el proceso productivo se necesitarán la siguiente maquinaria.

4.3.4.1 Criba tromel

Dentro de la separación primaria de la planta de reciclaje se utilizará una criba tromel que entre unas de sus ventajas es que solo necesita que las fundas de basura sean abiertas y la gravedad contribuye al proceso de separación, esta criba nos permitirá clasificar mecánicamente el material reciclable que ingresará a la separación secundaria, con la rotación de la criba o tambor se homogeniza el material, los desechos pequeños caen afuera de las aperturas de la criba y los desechos gruesos se quedan dentro de esta. Caen residuos que generalmente no son recuperables. La maquina recomendada para este proceso deberá cumplir las siguientes características:

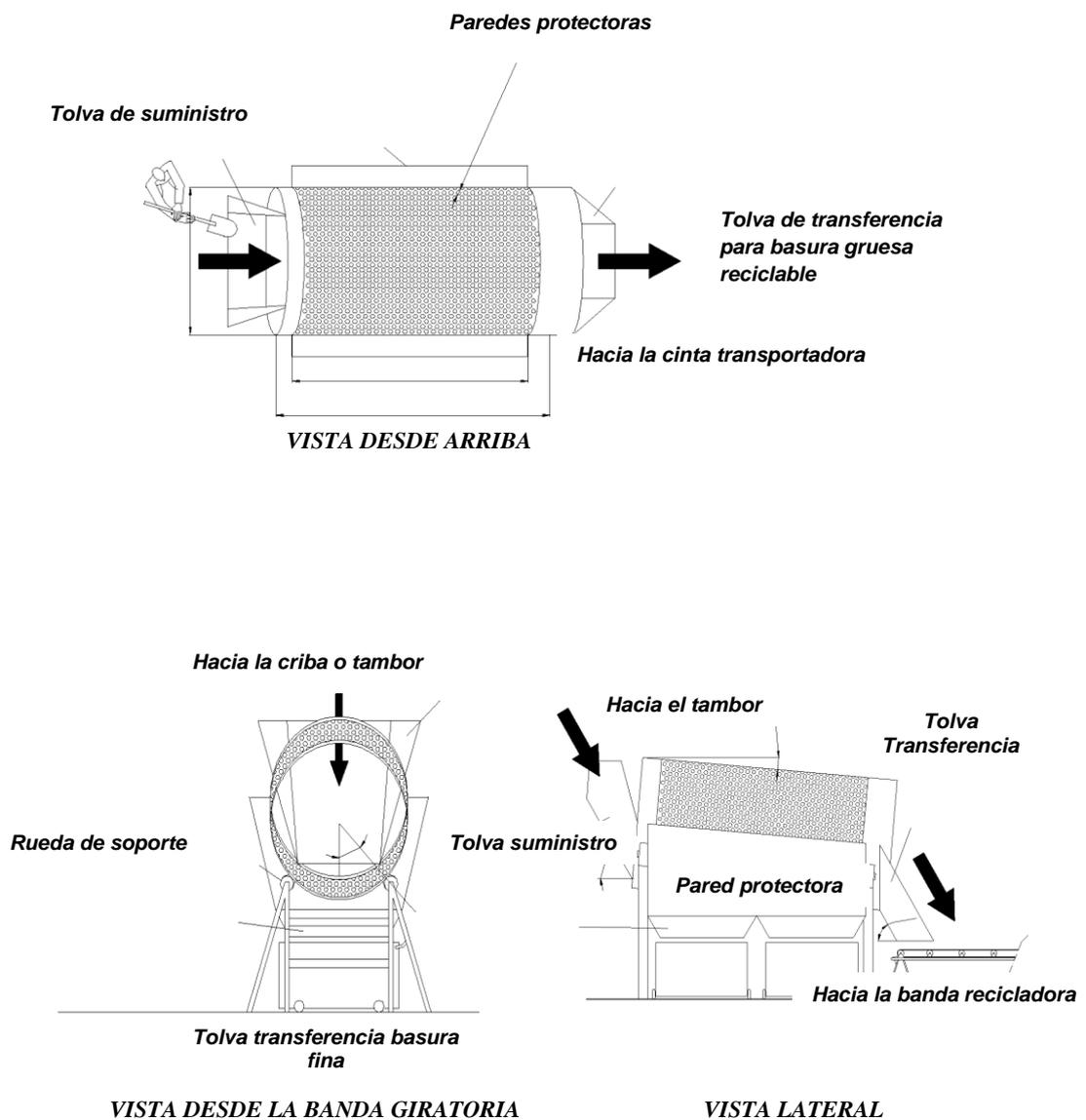
El interior de las aperturas de la criba debe ser resistente contra la agresión de los desechos por ser materiales sumamente abrasivos y corrosivos, además se recomienda hacer paredes elevadas de unos 15 cm a cada lado para retener los desechos.

Se debe colocar paletas o pantallas metálicas dentro de la criba. Esta tiene dos funciones importantes, levantan los desechos para dejarlos caer de una cierta altura y con eso contribuyen a la homogenización, además abran huecos en las fundas de plástico lo que permite que su contenido caiga afuera por las aperturas de la criba, deberá tener la propulsión de un motor eléctrico que haga girar mediante ruedas dentadas o de fricción fuera de la criba.

Se deberá construir una pared inclinada a cada lado de la criba y debe tener una inclinación de 60° o más, para que puedan caer los materiales por gravedad natural, la pared inclinada hace resbalar los materiales abajo, en una tolva, un carrito manual u otro dispositivo destinado a recoger los desechos no reciclables. Esta debe ser resistente al impacto mecánico que hacen los trozos precipitados afuera de la criba y también al impacto químico que es típico para ese tipo de material.

Debe estar conformado por mecanismos simples, pues así su mantenimiento será más sencillo luego de amplios periodos de su funcionamiento. El área donde existe contacto entre las ruedas de accionamiento y la criba debe ser recubierta por una plancha en la circunferencia del tambor para evitar el desgaste de este elemento.

Figura 4.2 Criba tromel



La eficiencia de un tamiz se puede evaluar en términos del porcentaje de material fino desechado que no pasa a la separación secundaria.

Cuadro 4.2 Comparación del Tamizado

<i>Material fino</i>	<i>Diámetro de orificios (mm)</i>	<i>Porcentaje de material que cae (%)</i>
<i>Tamizado UNO</i>	<i>40</i>	<i>10.89</i>
<i>Tamizado DOS</i>	<i>60</i>	<i>13.48</i>
<i>Tamizado TRES</i>	<i>80</i>	<i>27.93</i>

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

Como se puede observar en la tabla 4.1, se elige un tamizado con orificios de 60 mm, pues esta opción elimina todos los materiales no deseados por su pequeño tamaño. Además si se elige un orificio de 80 mm la mayoría de botellas traspasaría las perforaciones y afectaría nuestro propósito de reciclarlas.

4.3.4.1.1 Especificaciones técnicas

- Capacidad del tambor rotatorio: 2 – 4 ton/hora
- Velocidad de rotación: 20 rotaciones por minuto
- Agujeros de criba:
 - ✓ Diámetro : 3”
 - ✓ Disposición: alternados en toda la criba
- Inclinación del tambor giratorio: 10°
- Largo del tambor giratorio: 3.60 m.
- Diámetro del tambor giratorio: 1.80 m
- Recubrimiento: pintura anticorrosiva
- Requerimientos de las paletas:
 - ✓ Dimensiones: 1.2m x 0.14 m
 - ✓ Número: 8 paletas alternadas atrás y adelante, distribuidas al contorno interno de la criba.
- Fuente de alimentación para motor: 110 – 220 v

- Motor a prueba de polvo y agua
- Un tablero de control que tenga:
 - ✓ Protección térmica para motor
 - ✓ Pulsantes de marcha y paro con luz piloto
 - ✓ Pulsante tipo hongo para paro de emergencia

4.3.4.2 Banda transportadora

En este punto se eligió la separación manual por medio de una banda transportadora, pues así se puede apartar la mayor cantidad de materiales reciclables, pues en este tipo de mecanismo se logra manejar y clasificar todo tipo de desechos.

Este equipo transporta el material que sale de la criba tambor para clasificarse manualmente, es aquí donde se determina lo que se reciclará y lo que se enviará al relleno sanitario. Es necesario que la banda sea dividida en dos partes, la primera en forma horizontal en la cual se clasificará manualmente los materiales y la segunda será inclinada para que los residuos puedan alcanzar una altura adecuada y así caer fácilmente a los recipientes que van al relleno sanitario. Se necesita aproximadamente 18 puestos de trabajo y cada empleado tendrá doble o triple tarea para minimizar el número de puestos necesarios:

a) ***largo de la banda horizontal***, de acuerdo al manual del reciclaje de Eva Roben 2003, el largo de la banda transportadora se calcula utilizando la siguiente fórmula:

$$L = N \times \frac{A}{2} + 2$$

De donde:

N: número de puestos de trabajo

A: ancho del puesto de trabajo

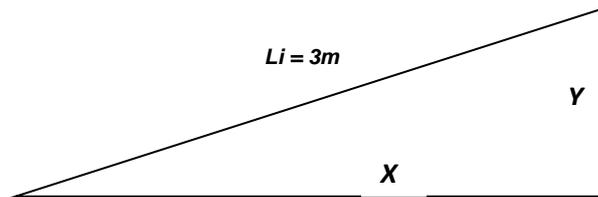
$$L = 18 \times \frac{1.2}{2} + 2$$

$$L = 12.80 \text{ m}$$

b) largo de la banda inclinada a la horizontal

Inclinación 20°

Largo de la banda inclinada: 3m



Largo con respecto a la horizontal:

$$\cos \theta = \frac{X}{Li}$$

$$\cos \theta = \frac{X}{3m}$$

$$X = 2.82m$$

Alto:

$$\cos \theta = \frac{Y}{Li}$$

$$\cos \theta = \frac{Y}{3m}$$

$$Y = 1.03m$$

Largo total de la banda transportadora = L + X

Largo total de la banda transportadora = 12,80 + 2,82

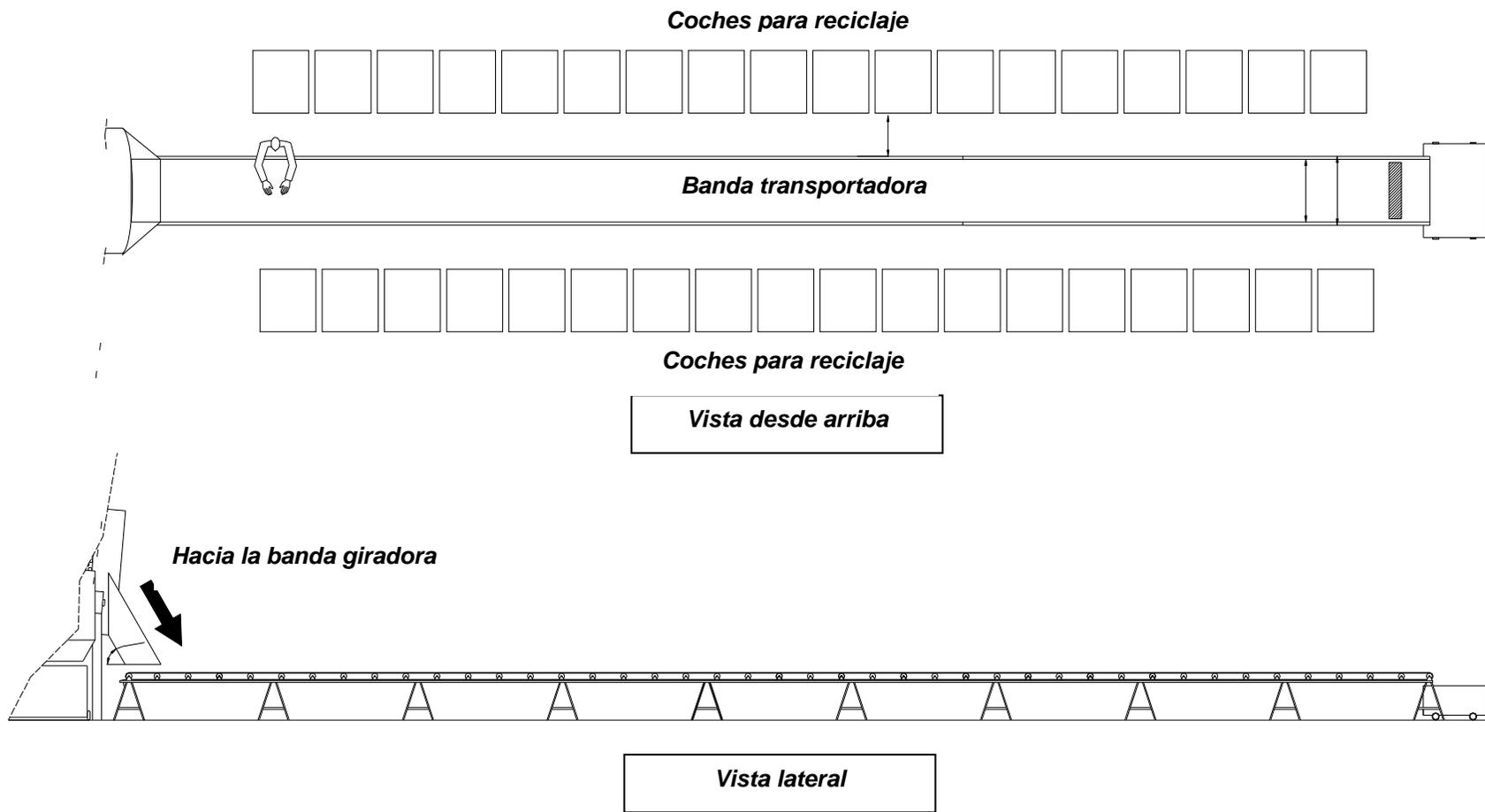
Largo total de la banda transportadora = 15,62 ≈ 16m

Es necesario mencionar que se dejará un espacio apropiado al final de la banda en caso de una posible ampliación pensando en el crecimiento poblacional y la posibilidad de poder reciclar otras fracciones en el futuro

4.3.4.2.1 Especificaciones técnicas:

- capacidad de la banda transportadora: 2 -4 ton/hora
- dimensiones de estructura para
 - a) banda horizontal
 - ✓ largo: 16,00 m
 - ✓ ancho: 1,00 m
 - ✓ alto desde el piso: 1,00 m
 - b) banda inclinada
 - ✓ largo: 3,00 m
 - ✓ ancho: 1,00 m
 - ✓ inclinación 20°
- bandas
 - ✓ ancho: 1,00 m
 - ✓ unión: grapas
- Fuente de alimentación para el motor: 110 - 220 v
- Motor a prueba de polvo y agua
- Tablero de control individual para el transporte horizontal e inclinado y debe tener:
 - ✓ Protección térmica para motor
 - ✓ Contactores
 - ✓ Pulsantes de marcha y paro con luces piloto
 - ✓ Pulsantes tipo hongo para paro de emergencia (un pulsante en el tablero y otro en un sitio estratégico de la máquina para evitar accidentes)

Figura 4.3 Banda transportadora de material reciclable



> 60°

4.3.4.3 Recipientes de material recuperable

Aquí se determino que la mejor opción es el uso de coches manuales, pues las chimeneas sirven para plantas de dos pisos y en nuestro caso la capacidad y diseño será de un solo piso, la función de estos coches es almacenar temporalmente el material clasificado en la banda transportadora horizontal, se adquirirán aproximadamente 27 coches pues con este número se abastece al flujo volumétrico de cada tipo de material reciclado (ver anexo B)

4.3.4.3.1 Características del equipo seleccionado:

Los coches deben tener puerta lateral que permita la descarga de los materiales en el sitio destinado previo a la compactación. Es necesario que posean un recubrimiento de pintura para incrementar la vida útil de los coches en caso de corrosión. El piso de los coches debe poseer pequeños orificios que permitan la evacuación de líquidos y así aumentar su vida útil.

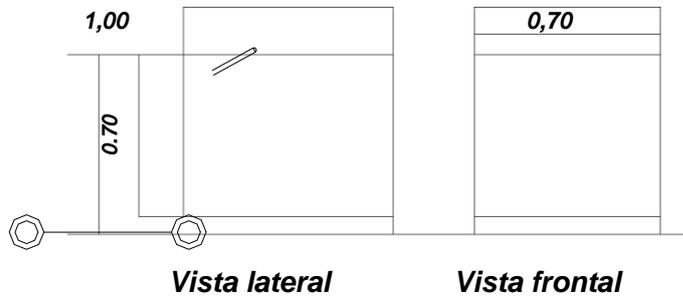
4.3.4.3.2 Especificaciones técnicas

Las cuatro ruedas deben soportar un conjunto de hasta 600 kg, de capacidad con las siguientes dimensiones:

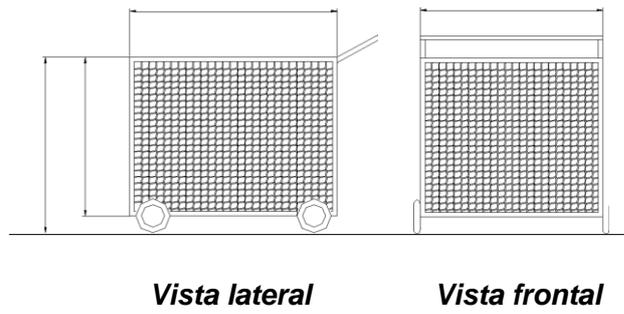
- Largo: 1,00 m
- Ancho: 0,70 m
- Alto: 0,75 m
- Puerta lateral para vaciado de material
- Número de coches: 27
- Recubrimiento: pintura

Figura 4.4 Coche transportador de material reciclado

Carrito de plancha metálica



Carrito de malla metálica



4.3.4.4 Picador /lavador de vidrio

La reducción de tamaño es un factor importante no solo en el diseño y operación del manejo de desechos sólidos, sino también en la recuperación de materiales y su conservación energética, la fragmentación se usa comúnmente en sistemas diseñados para recuperar materiales y energía de los desechos sólidos que tiene diversidad de tamaño, partículas, contenido de humedad, composición química y características físicas; en la práctica los términos desmenuzar, moler y triturar son utilizados para describir dicha operación.

Con este equipo se pica el material de manera de tener uno de menor tamaño si el potencial cliente así lo requiere, este picado depende de la calibración de las cuchillas y contra cuchillas

4.3.4.4.1 Especificaciones técnicas

- Capacidad: 100 kg / hora
- Sistema de picado: cuchillas fijas y cuchillas giratorias
- Largo 40 cm, ancho 40 cm, altura 50 cm
- Motor a prueba de polvo y agua de 15 HP trifásico
- Deberá tener un mecanismo que permita el lavado del vidrio triturado a medida que sale.
- Un tablero de control individual y deberá tener:
 - ✓ Protección térmica para motor
 - ✓ Contactores
 - ✓ Pulsantes de marcha y paro con luces piloto
 - ✓ Pulsantes tipo hongo para paro de emergencia (un pulsante en el tablero y otro en un sitio estratégico de la máquina para evitar accidentes)

4.3.4.5 Trituradora de plástico

Los equipos más comunes para la trituración del plástico tiene su principio en los molinos de martillo, con esto se pueden lograr tamaños en el margen indicado. Es posible ajustar el tamaño final manipulando dos parámetros: la velocidad de rotación del molino y el tiempo de retención del plástico en el molino.

La municipalidad con el objeto de dinamizar el proceso de reciclaje que venía realizando el proyecto Blanquita adquirió esta máquina que se encuentra en perfectas condiciones, pues fue adquirida en mayo del 2009 y no entra en funcionamiento hasta la fecha, por lo que la misma será utilizada en la planta que se pretende instalar y por ende bajar el presupuesto de instalación de la misma. Ver figura 4.5

4.3.4.5.1 Características técnicas:

- Marca: INDUMEI
- Modelo. TV-1/2
- Tipo: a base de cuchillas
- Capacidad: 50 kg/carga
- Dimensiones:
 - ✓ Largo: 1.50 m
 - ✓ Ancho: 1.20 m
 - ✓ Altura : 2.44 m
- Motor: 7 HP trifásico
- Velocidad: gira 2500 RPM
- Sistema con eje central y brazos para lavado
- Material plancha de acero A36 de 6mm, estructura UPN



Figura 4.5 TRITURADOR DE PLÁSTICO
Fuente: Municipio de Ibarra, Desechos Sólidos

4.3.4.6 Balanza industrial

Esta es una balanza que ayuda a llevar un registro y controlen cuanto al almacenamiento de material compactado, además debe ser muy resistente y de fácil operación y especial para el trabajo pesado. De igual forma la municipalidad cuenta con esta máquina que fue adquirida por el plan piloto de reciclaje Blanquita, misma que se encuentra en excelentes condiciones de operación, razón por la cual será utilizada dentro del proyecto a realizarse. Ver figura 4.6.

Figura 4.6 Balanza industrial



Fuente: Municipio de Ibarra, Desechos Sólidos

4.3.4.7 Prensa hidráulica

Compacta el material en pacas que se amarrarán con alambre. La descarga es manual pero tiene la ayuda de la prensa al amarrarse cables de acero al momento de la elevación del pistón. De igual forma esta maquina la adquirió la municipalidad para el proyecto de reciclaje Blanquita misma que se adquirió en el año 2008 y se encuentra en buenas condiciones de funcionamiento. Ver figura 4.7

4.3.4.7.1 Características técnicas

- Marca: DISTEC
- Capacidad: 35 ton
- Dimensiones:
 - ✓ Largo: 1,70 m
 - ✓ Ancho : 1,00 m
 - ✓ Altura: 3,70 m

Figura 4.7 Prensa hidráulica.



Fuente: Municipio de Ibarra, Desechos Sólidos

4.3.4.8 Montacargas

Esta máquina es de mucha importancia para el proyecto ya que servirá para la movilización de todo el material reciclado que se obtenga luego de la compactación, tomando en cuenta que los bloques o fardos serán voluminosos y un peso aproximado de media tonelada, lo que resulta incomodo para manejarlos por parte de los operarios de la planta, además se evitaría cualquier riesgo dentro de la seguridad industrial. Por esta razón y pensando en el bienestar de los trabajadores la Municipalidad adquirió un montacargas en junio del 2009, mismo que se encuentra en perfectas condiciones, ya que todavía no entra en funcionamiento. Ver figura 4.8.

4.3.4.8.1 Características técnicas:

- Marca: JAC
- Modelo: TS241084-2008
- Capacidad: 3 ton
- Dimensiones:
 - ✓ Largo: 3.80 m
 - ✓ Ancho: 1.25 m
 - ✓ Altura : 2.00 m

Figura 4.8 Montacargas



Fuente: Municipio de Ibarra, Desechos Sólidos

4.3.5 DISEÑO DE INSTALACIONES PLANTA DE RECICLAJE

Para el diseño de la planta de reciclaje dentro de una planificación de proyectos globales de gestión de residuos sólidos urbanos, se debe tomar en cuenta factores que influyen de manera directa en la selección de las posibilidades constructivas como: topografía del terreno, referencias posicionales de otras instalaciones dentro del relleno sanitario, tipo de planta (manual o semi mecanizada), tipo de equipamiento, tipo de infraestructura, cantidad de desechos tratados diariamente; analizados estos parámetros se pueden buscar las zonas más adecuadas dentro del área para su ubicación.

4.3.5.1 Características de estructura de la planta

Tomando en cuenta una posible ampliación, la planta de reciclado tendrá forma rectangular lo que permitirán añadir secciones en sus extremos, por ser de simple forma y composición. Se aprovechará la disposición natural del terreno, lo que significa un flujo del material de arriba hacia abajo, Se usará una estructura sencilla de acero para abrigar el equipo mecánico que estará dispuesto a un procesamiento de cadena, donde las máquinas van en filas o hileras. La planta tendrá dos niveles con techos de dos aguas con cubiertas metálicas de lámina corrugada, paredes de asbesto cemento, pisos de hormigón; los planos se ha realizado conjuntamente con personal dedicado a este trabajo en el Departamento de Planificación, quienes fijaron todas las especificaciones tanto de cálculo, fabricación y montaje de acuerdo a las facilidades que se pretendan tener en la planta.

De acuerdo a los requerimientos mecánicos del equipo y diagramas de flujo se ha dimensionado y ubicado las unidades de trabajo, estableciendo las especificaciones que reúnan las mejores características de funcionamiento global; igualmente los diseños arquitectónicos se los aprobó basados en las normas por la *American Institute of Steel*

Construcción, y las ordenanzas establecidas para el efecto para su construcción.

4.3.5.2 Implantación General de la Planta de Reciclaje

La planta de reciclaje se ha diseñado de tal forma que toda su infraestructura este de acuerdo a los requerimiento preestablecidos para lo cual esta contendrá dos bloques debidamente identificados, el uno que es la planta donde se realizará el proceso de reciclaje y la otra es infraestructura auxiliar externa.

La planta tendrá dos niveles, donde se requerirá e instalará máquinas y equipos existentes en el mercado local evaluados anteriormente, que servirán para procesar los residuos sólidos inorgánicos sin incurrir en altas inversiones y costos operativos: los niveles son:

- ✓ Primer piso y zona intermedia
- ✓ Planta baja

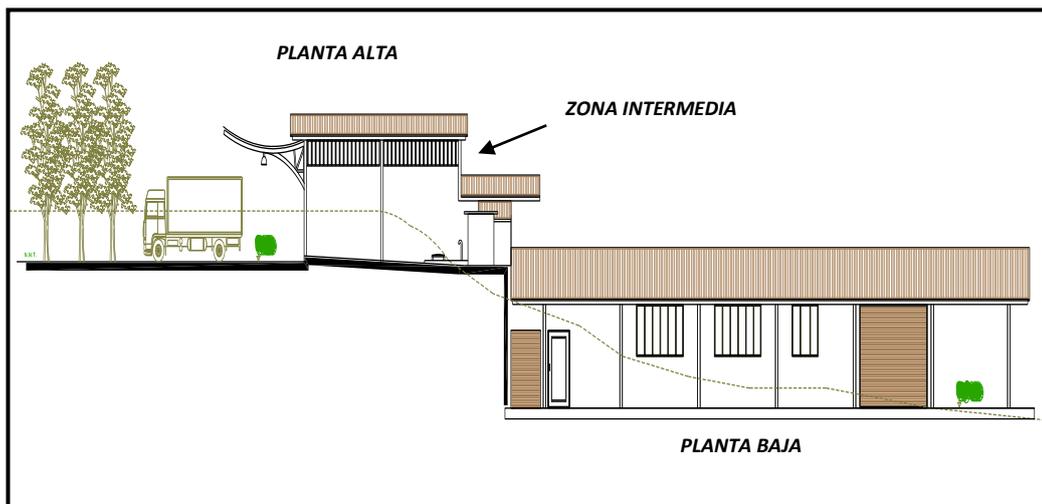


Figura 4.9 Fachada planta de reciclaje

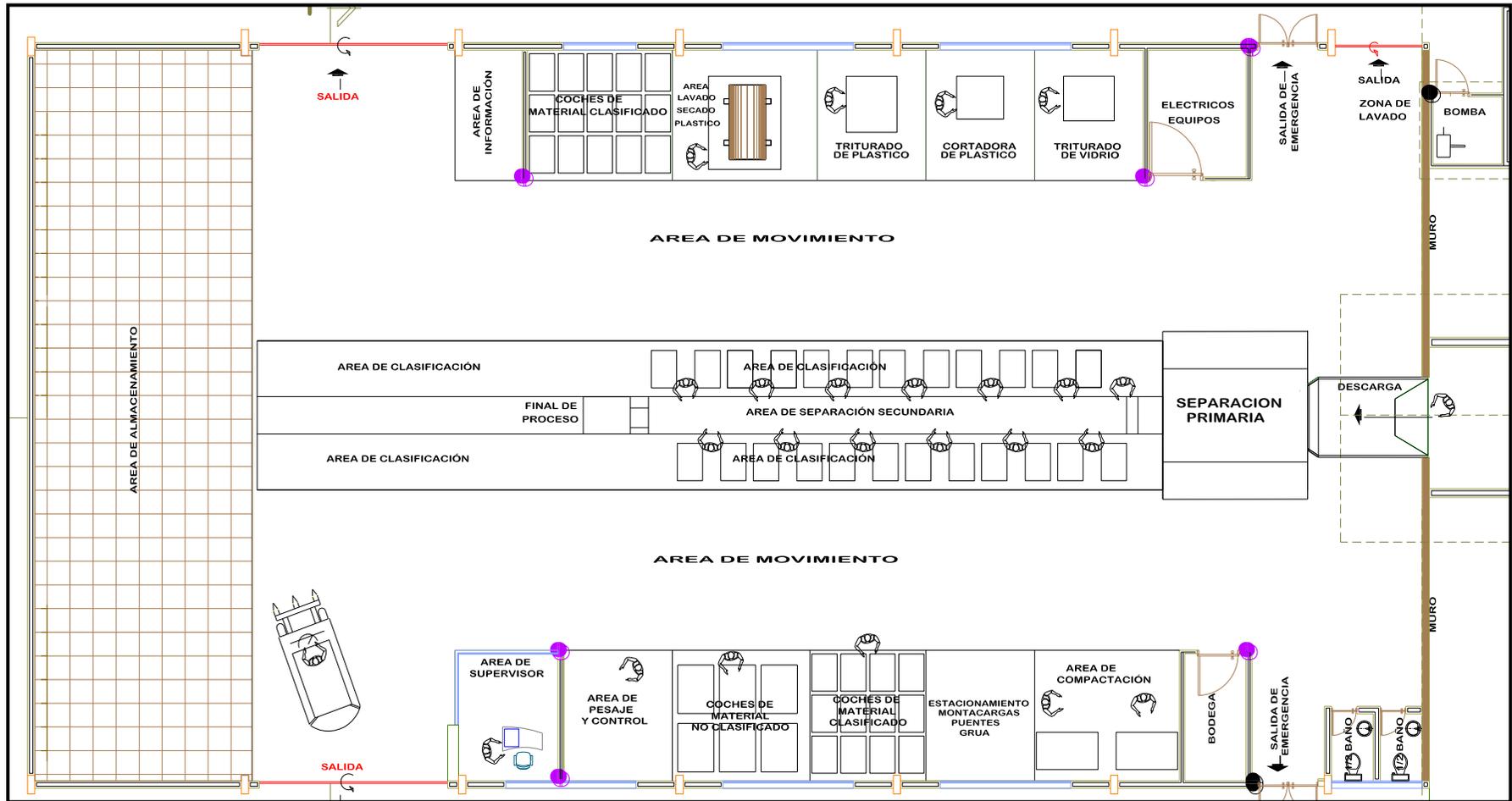


Figura 4.12 Ubicación de las unidades planta baja

4.3.5.3.1 Almacenamiento

Es necesario un área de almacenamiento temporal de las pacas, en esta planta se establecerá un sitio exclusivo para cada tipo de material con rótulos que permitan su fácil localización, es necesario delimitar los días en que se despacharán las pacas a los compradores, pues así no existirá una saturación del espacio de bodega, los materiales que se venden enteros (botellas, chatarra, etc.) se pueden almacenar en estantes construidos de una forma sencilla; los bultos de papel y cartón se deben acopiar en un área protegida de las influencias atmosféricas, si se almacenan en un solo piso se necesita un área de 75 a 100 m², si es posible superponerlas el área se puede reducir a la mitad.

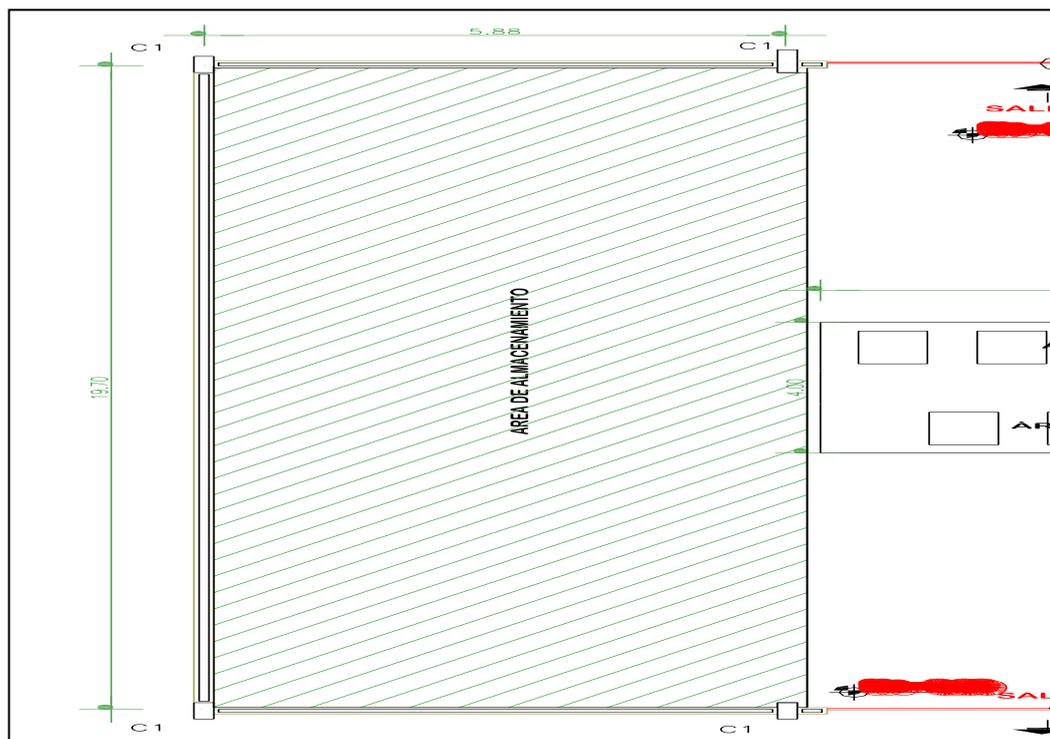


Figura 4.13 Área de almacenamiento temporal

4.3.5.3.2 Compactaciones

Aquí se procederá a reducir el volumen de los materiales recuperados para su comercialización; el plástico, papel, cartón son materiales muy

voluminosos que tienen poco peso, para el efecto se ha designado un área de 14m² donde estará ubicada una prensa hidráulica de 1.40 m de largo, 1.20m de ancho y 2.40m de alto; además de designará un área de 10.5 m² para maquinaria (montacargas) que permita una fácil transportación del material compactado hacia el proceso de pesaje y control, ya que debido al peso no es posible realizarlo por una o dos personas. Ver figuras 4.14 y 4.15

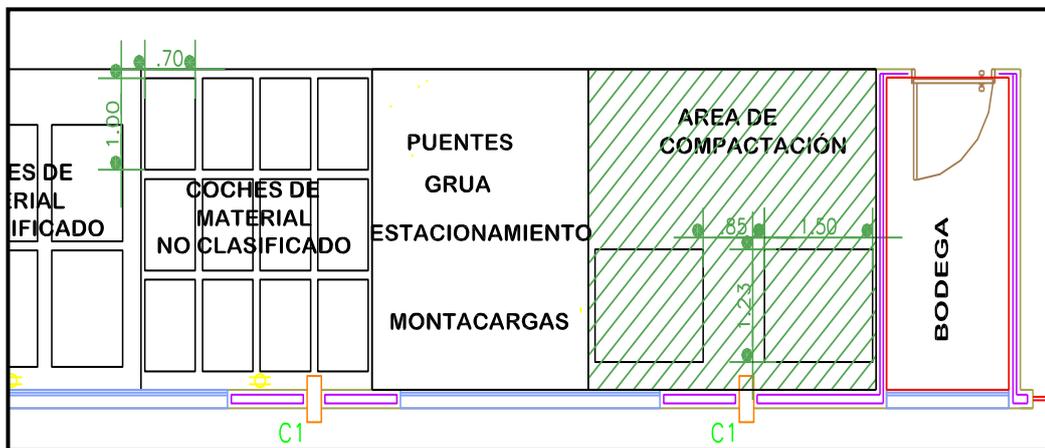


Figura 4.14 Vista arquitectónica general del área de compactado

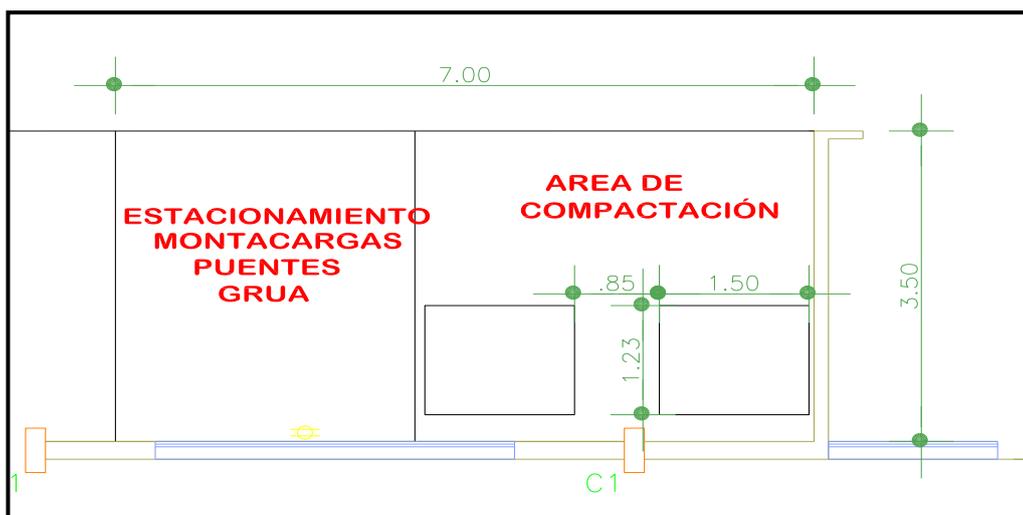


Figura 4.15 Vista arquitectónica específica del área de compactación de la planta de reciclaje.

4.3.5.3.3 Trituración, lavado y secado

En este lugar está previsto para todos los procesos de corte, triturado, lavado y secado, por estar dentro de una misma zona facilita la acometida de instalaciones tanto eléctricas como sanitarias que requieren cada máquina y equipo. La disponibilidad es de 45.5 m² dicha área se encuentra anexa al sitio de clasificación facilitando un tratamiento continuo de los materiales que se obtienen de los recipientes de separación; cada máquina que realiza el procesamiento de los residuos tiene un espacio adecuado para realizar las siguientes operaciones:

- ✓ Acopio temporal de material procesado y sin procesar
- ✓ Instalación de maquinaria
- ✓ Instalación de accesorios de maquinaria
- ✓ Manipulación del material
- ✓ Factibilidad de movilización en la zona

Permitiendo así una distribución funcional de equipo trabajadores, máquinas y conexiones de accesorios; es decir un lugar adecuado para trabajar sin causar interferencia con otros procesos y dando una secuencia de acuerdo al diagrama de flujo que debe seguirse en el proceso.

En este lugar se divide en cuatro áreas ya que los procesos realizados son diferentes:

- ✓ Lavado y secado del plástico
- ✓ Triturado del plástico
- ✓ Corte de plástico
- ✓ Triturado de vidrio

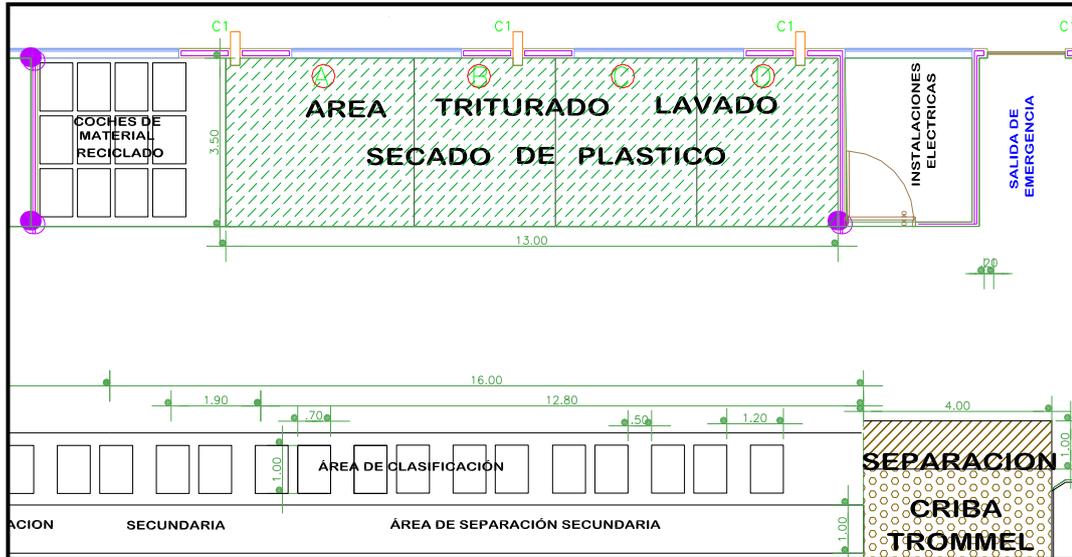


Figura 4.16 Vista arquitectónica del área general de lavado, triturado, secado de la planta de reciclaje.

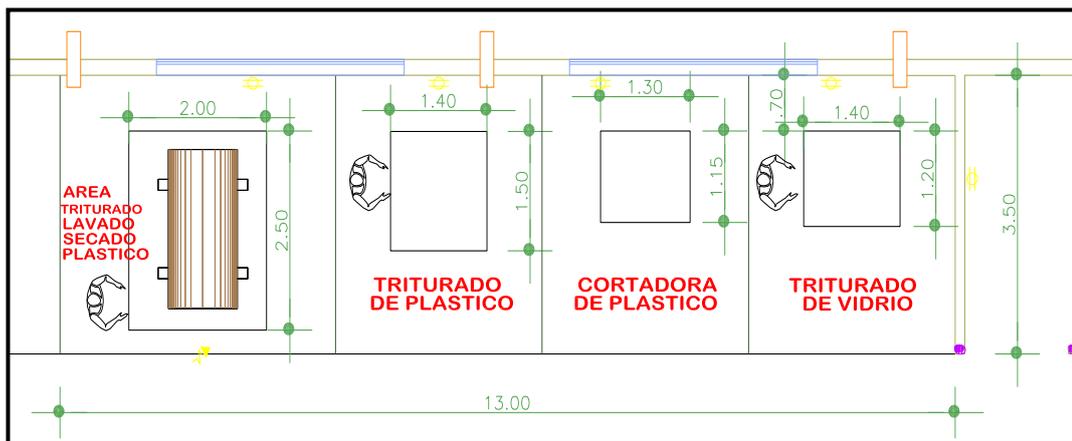


Figura 4.17 Vista arquitectónica específica del área de triturado, lavado y secado de la planta de reciclaje

En esta área se encontrarán un triturador de plástico que es una máquina para el procesamiento de ciertos materiales de plástico PEHD soplado y botellas PET, la cual tienen la siguiente dimensión: largo 1.50m, ancho 1.20m y alto 2.40m; por lo tanto su área global estará comprometida por 10,50 m².

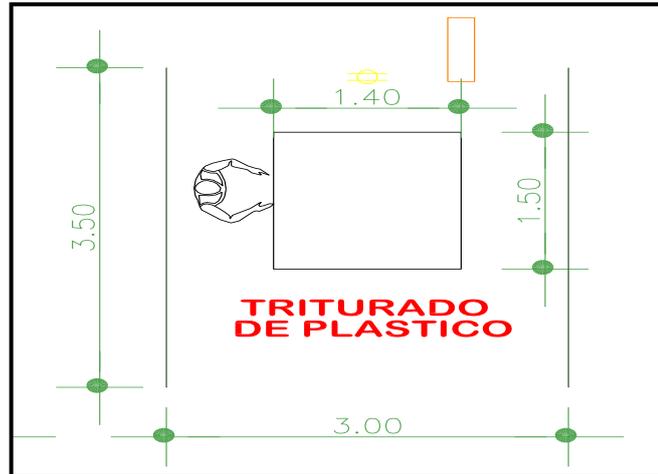


Figura 4.18 Vista arquitectónica específica del área de triturado plástico

Además existirá una maquina de lavado y secado, el área útil se determina basándose en las dimensiones de la máquina que tiene las siguientes dimensiones: largo 2.50m, ancho 2.00m y alto 1.60m, pero como es necesario un área para poder tener movilidad se necesitará 14.00m².

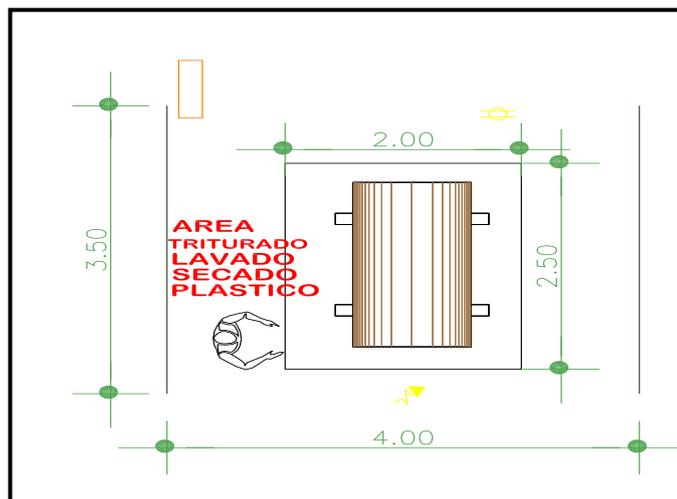


Figura 4.19 Vista arquitectónica específica del área de lavado y secado del plástico

Para el área de corte se cuenta con 10.50m^2 , en la cual se encontrara una maquina de las siguientes dimensiones: largo 1.30m , ancho 1.15m y alto 2.40m . Ver figura 4.20.

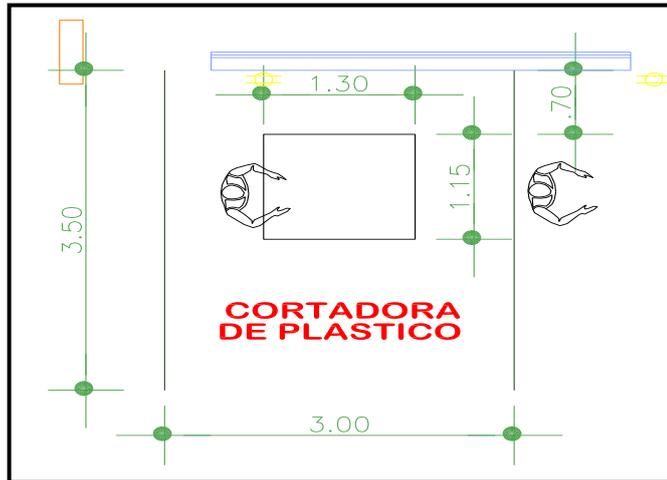


Figura 4.20 Vista arquitectónica específica del área de cortado de plástico

Finalmente el área para procesar el vidrio contará con 10.50m^2 , también basándose en las dimensiones de la maquina: largo 1.40m , ancho 1.20m y alto 2.00m . Ver figura 4.21.

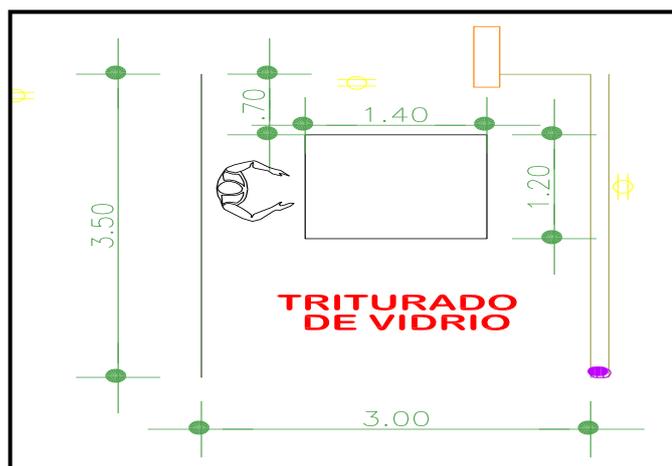


Figura 4.21 Vista arquitectónica específica del área de triturado de vidrio

4.3.5.3.4 Área de clasificación de material reciclable

Esta zona se encuentra ubicada en la planta baja con una disponibilidad de 800 m², en esta punto se conjugan dos aspectos principales como son la separación primaria en donde se necesita 18m² para la instalación de la criba trommel, maquinaria que se va a ser utilizada para el proceso de separación primaria misma que tiene las siguientes dimensiones: largo del tambor giratorio 3.60m, diámetro del tambor giratorio 1.80m, estructura de soporte 4.00m de largo por 2.50m de ancho. Ver figura 4.22.

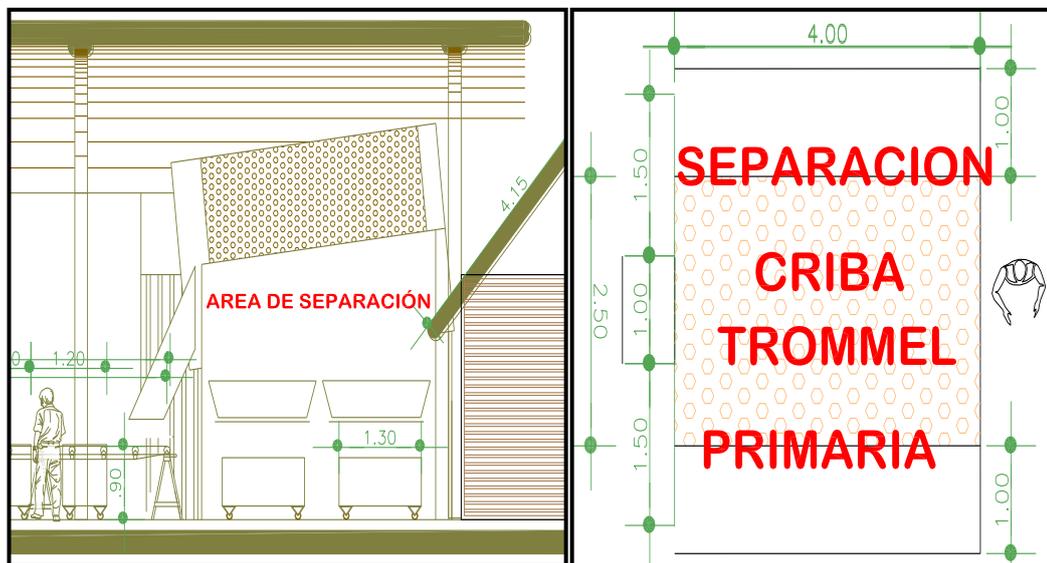


Figura 4.22 Vista arquitectónica de la criba trommel en la separación primaria

Para el proceso de separación secundaria el área que se requiere para la instalación de la cinta transportadora es de 82 m² tomando en cuenta las especificaciones técnicas que son las siguientes: banda horizontal 12.80m de largo, 1.00 m de ancho y 0.90m alto desde el piso; la banda inclinada 3.00 m de largo, 1.00m de ancho y una inclinación de 20°, ver figuras 4.23 y 4.24.

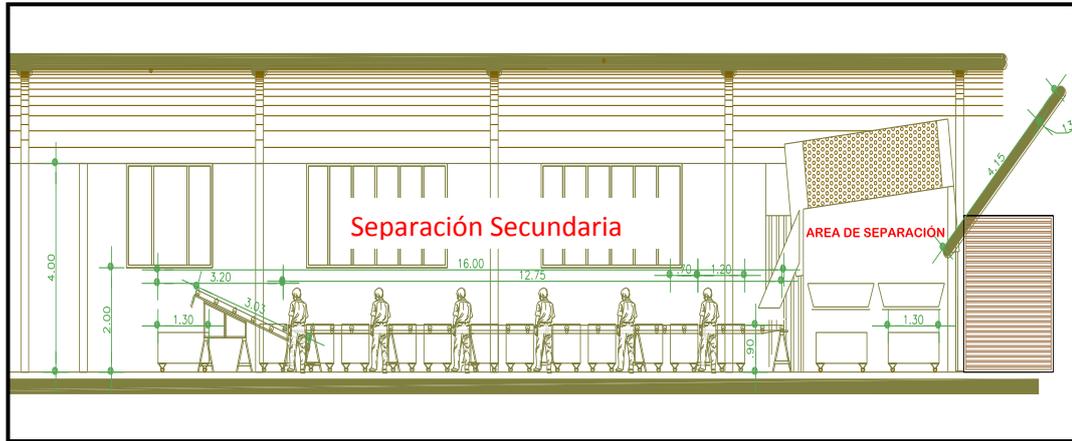


Figura 4.23 Vista arquitectónica general del área de separación secundaria de la planta de reciclaje

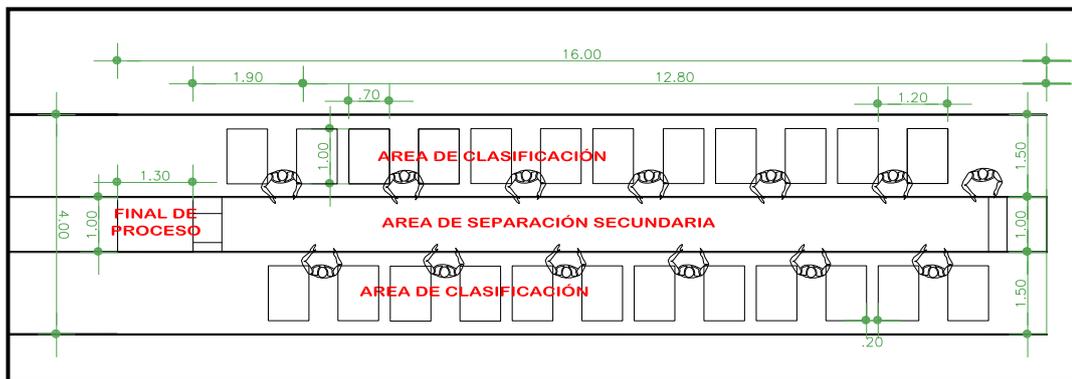


Figura 4.24 Vista arquitectónica específica del área de separación secundaria de la planta de reciclaje

Además como es de mucha importancia contar con espacios para la movilización se contará con un área de 135.80m² para movimiento y transporte interno, un pasillo central de 3m de ancho de doble acceso lateral recto para facilitar la visibilidad, los límites del pasillo serán marcados en el piso con pintura, como se indicará más adelante en tema de seguridad industrial con más claridad, para lo cual han de disponerse las correspondientes señales rectoras para la circulación.

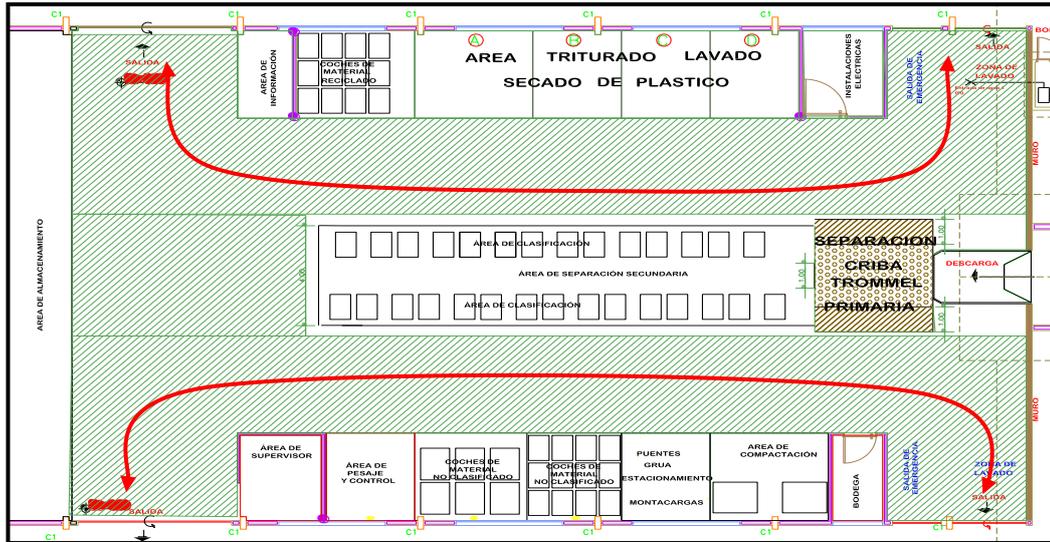


Figura 4.25 Vista arquitectónica de áreas de movimiento y salidas en la planta de reciclaje

4.3.5.3.5 Área de información

Sitio destinado para varios usos, tanto para los trabajadores como también para personas que visiten las instalaciones, ya que se colocará información relevante sobre los procesos que se realizan para transformar y clasificar los desechos, como también material de seguridad industrial que deberá ser leído antes de ingresar a las instalaciones. Este sitio tiene un área de 7 m² que tendrá división de una pared para colocar la información antes mencionada.

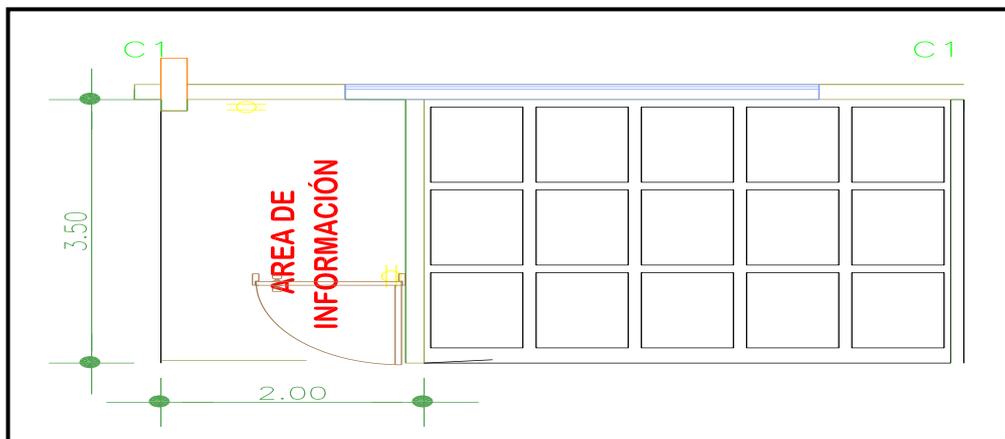


Figura 4.26 Vista arquitectónica general del área de información de la planta de reciclaje

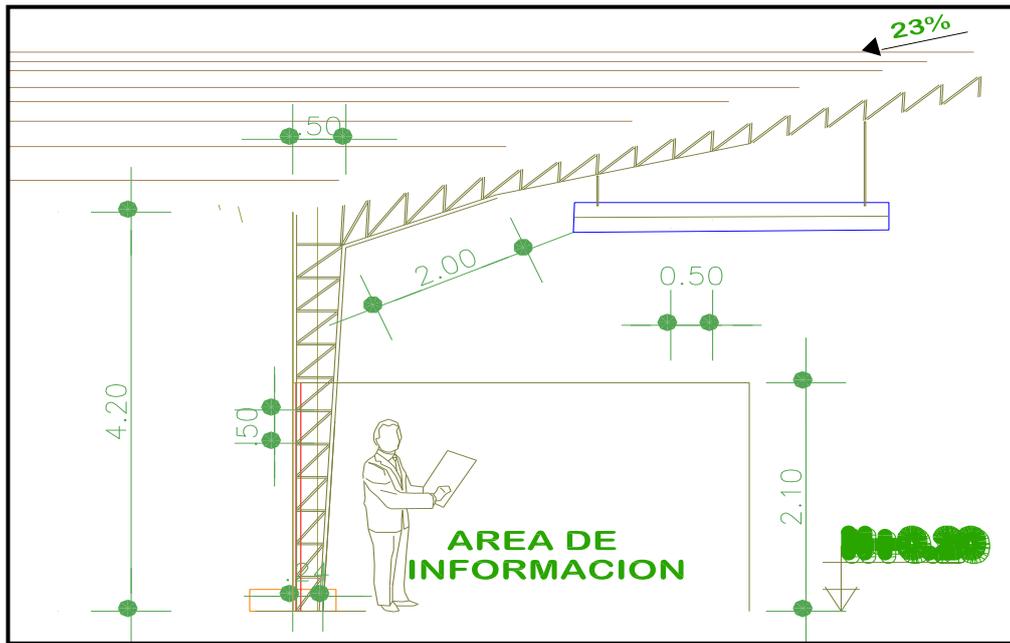


Figura 4.27 Vista arquitectónica específica del área de información de la planta de reciclaje

4.3.5.3.6 Área de coches de material reciclado

Todos los equipos al terminar la jornada laboral deberán ser colocados en zonas específicas y no entorpecer el paso en los corredores de la planta, por lo tanto se prevé un lugar apropiado para colocar los coches y así también permitir una limpieza total de zonas de movimiento y clasificación.

Se requieren 27 coches para el funcionamiento dentro de la zona de clasificación, para esto se ha dividido el total de coches para su estacionamiento temporal en zonas aledañas a la compactación y la de lavado, triturado y secado: de esta manera se tiene una provisión adecuada de coches para transporte de material dentro de cada unidad de proceso de modo que los trabajadores no tengan que recorrer largas distancias para acceder a un coche.

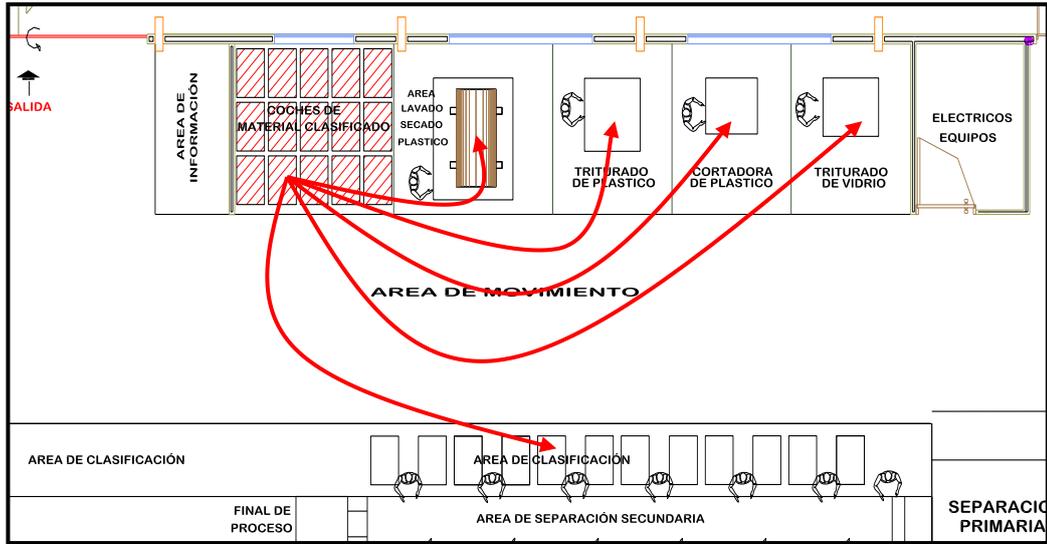


Figura 4.28 Vista arquitectónica y distribución de coches de material clasificado para áreas de clasificación, triturado, lavado y secado

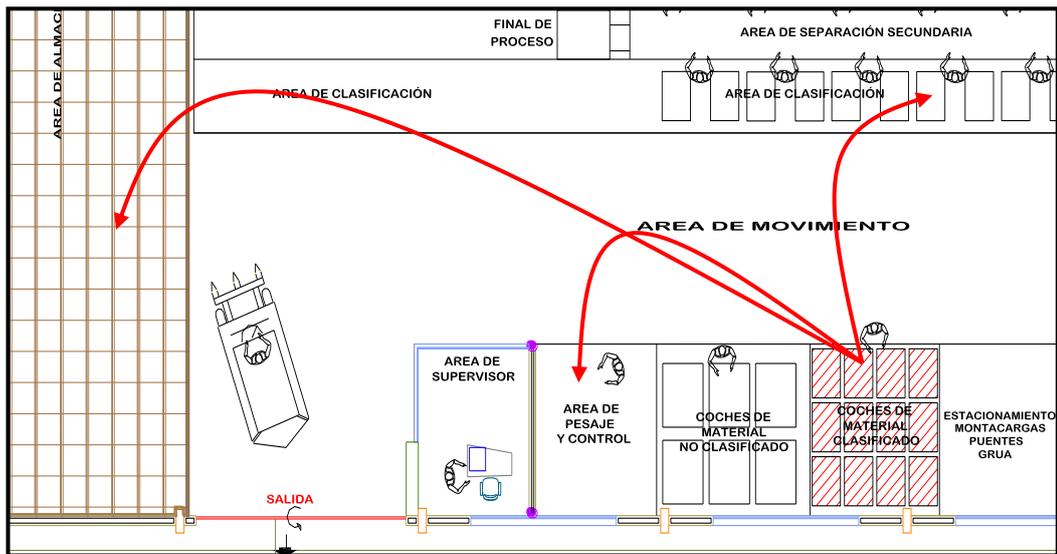


Figura 4.29 Vista arquitectónica y distribución de coches de material clasificado para áreas de clasificación, compactado, pesaje y almacenamiento

4.3.5.3.7 Área de supervisión

La zona de supervisión se encuentra en un sitio que permita dar vigilancia a las unidades donde se realizan todos los procesos con maquinaria, además dar control a la zona de pesaje y almacenamiento de material

clasificado ya que se lleva un registro del material que entra y sale de la planta.

Asimismo este sitio contará con un tablero de control con botones para accionamiento, parada, emergencia, para detener los procesos que se llevan a cabo en la planta en caso de eventual peligro, este sitio tendrá un nivel más alto respecto al piso incrementando la visibilidad hacia las diferentes unidades cuando realicen su trabajo, (ver figura 4.30), este sitio contará con un área de 10.50m².

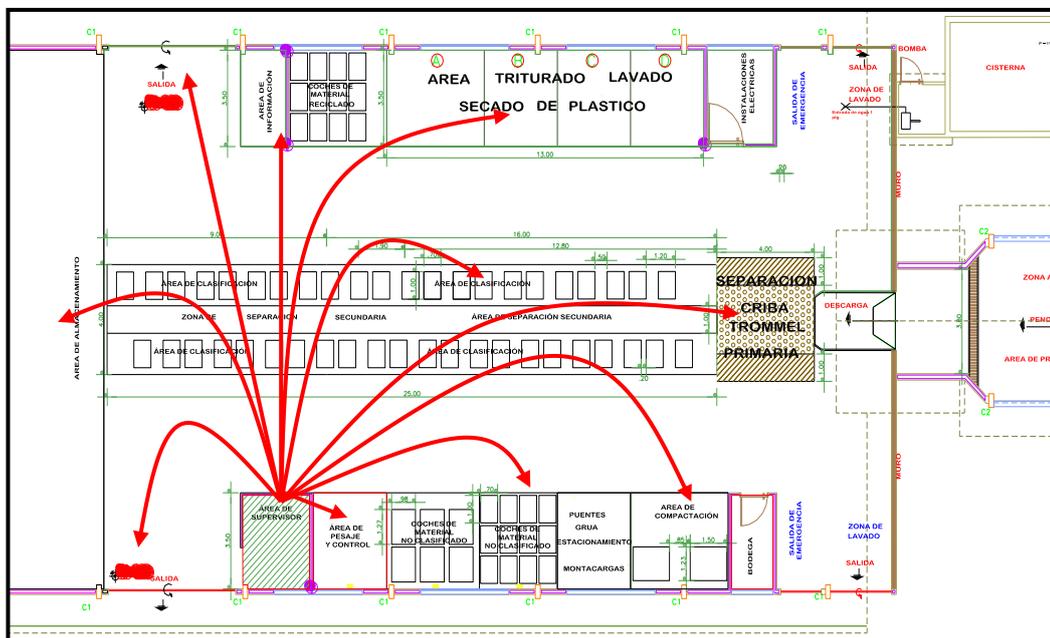


Figura 4.30 Vista arquitectónica y control de unidades desde el área de supervisión

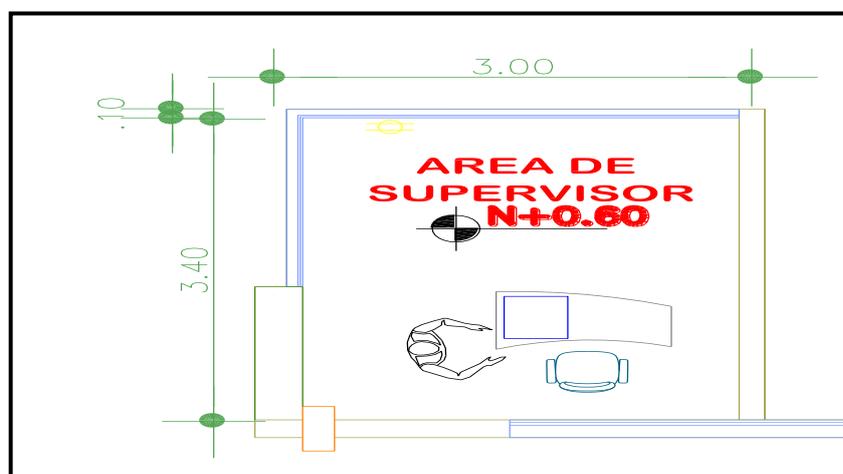


Figura 4.31 Vista arquitectónica específica del área de supervisión de la planta de reciclaje

4.3.5.3.8 Área para equipos eléctricos

El área con se cuenta para la instalación de dichos tableros es de 9m^2 , aquí se instalarán los tableros de control energéticos, ups y otros equipos, los cuales regulan la energía que ingresa a la planta para luego ser repartida hacia todas las maquinas; pueden ser equipos que pueden causar serios accidentes con descargas eléctricas por lo que ha sido ubicados dentro de un lugar seguro con paredes las cuales no permiten un ingreso de personas sin autorización previa del superior.

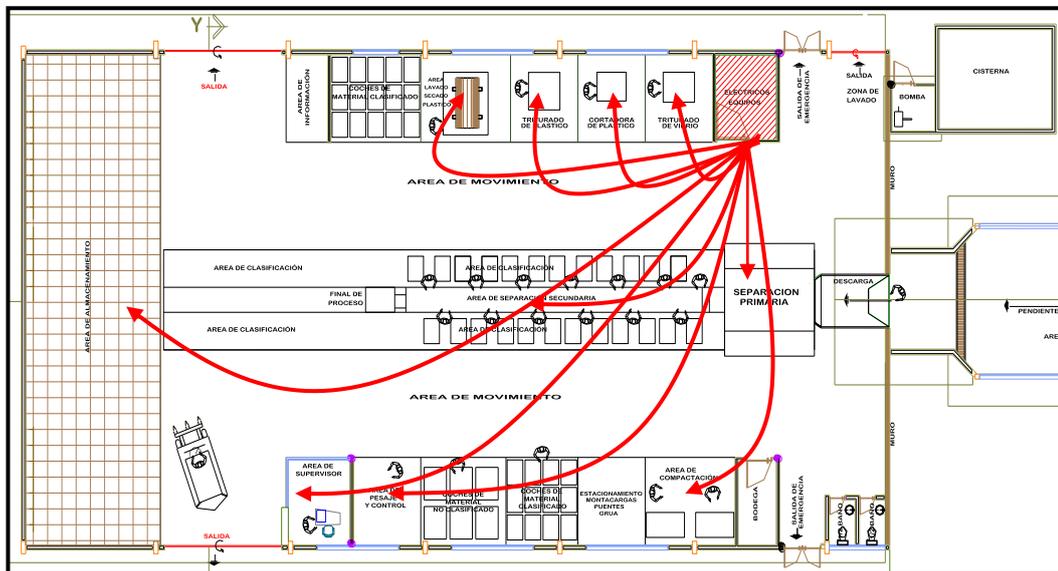


Figura 4.32 Vista arquitectónica y distribución de sistema eléctrico hacia las unidades de procesado desde tablero de control

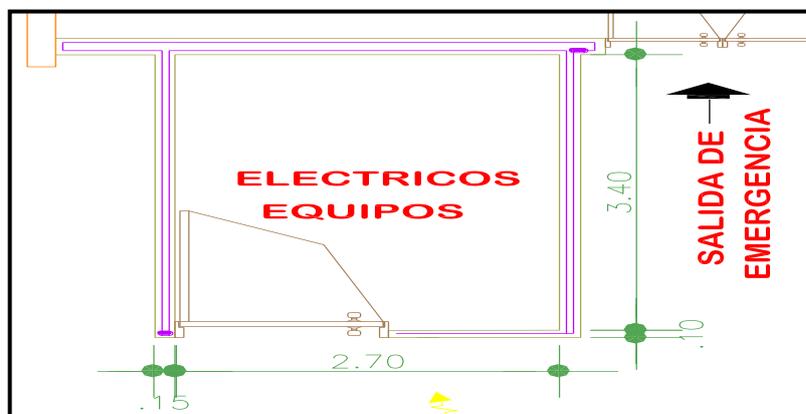


Figura 4.33 Vista arquitectónica específica del área para la instalación de equipos eléctricos

4.3.5.3.9 Bodega

Para facilitar el trabajo de almacenamiento de la herramientas y equipos que se utilizan en la limpieza o mantenimiento se ha previsto un área de 6m², con esto se pretende establecer ciertos espacios requeridos para el ordenamiento de los mismos; pueden existir equipos de gran valor que se pueden guardar temporalmente dentro de la bodega; por lo tanto también se contará con la adecuación de paredes para este sitio, evitando así la pérdida o daños que se puedan darse al estar en otro lugar de la planta.

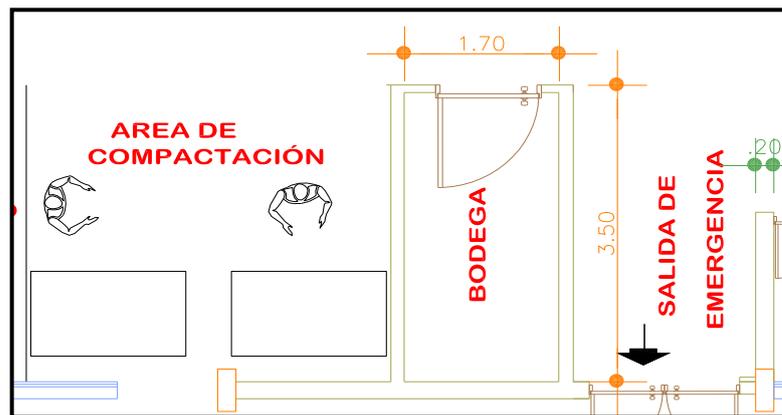


Figura 4.34 Vista arquitectónica específica del área para bodega

4.3.5.3.10 Baños o Letrinas

Los sanitarios serán utilizados por las personas que laboran en la planta, como el número de usuarios superan las 25 personas se recomienda 2 inodoros y 3 lavabos; el área disponible para este sitio es de 5m² adecuado un baño para hombres y otro para mujeres.

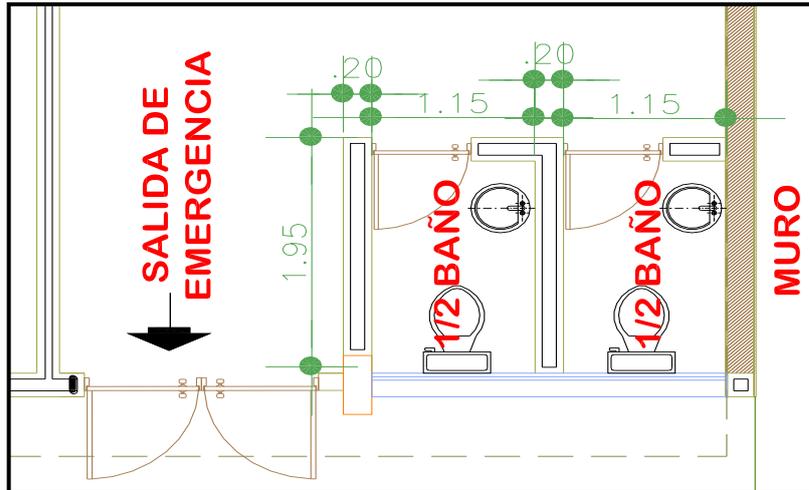


Figura 4.35 Vista arquitectónica específica del área para baños

4.3.5.3.11 Distribución primer piso y zona intermedia

Esta área tendrá una dimensión de 562m², los requerimientos de los espacios para procesos dentro de esta se describen a continuación las mismas que constarán de una zona de maniobras y zona de precalificación. Ver figura 4.36.

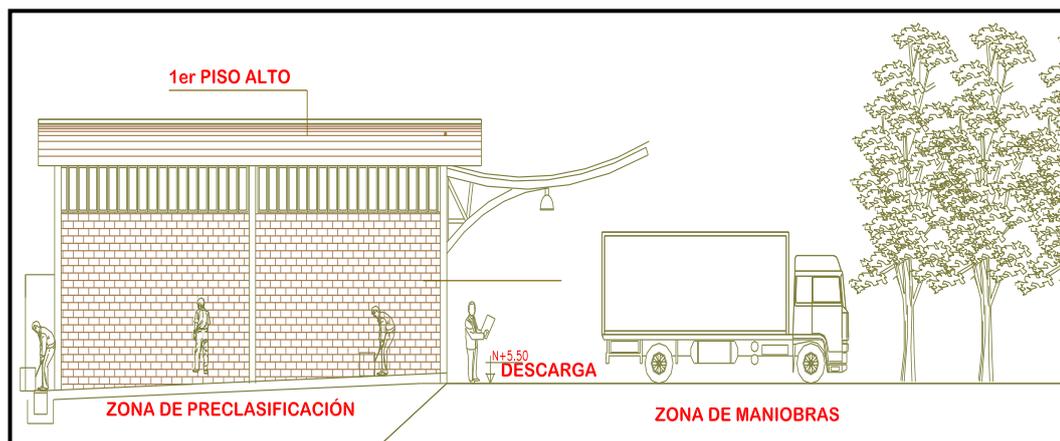


Figura 4.36. Vista arquitectónica general del primer piso y zona de precalificación

Dentro de esta zona será necesario un área de 400m² para el ingreso y salida de los recolectores de basura que actualmente tiene la municipalidad

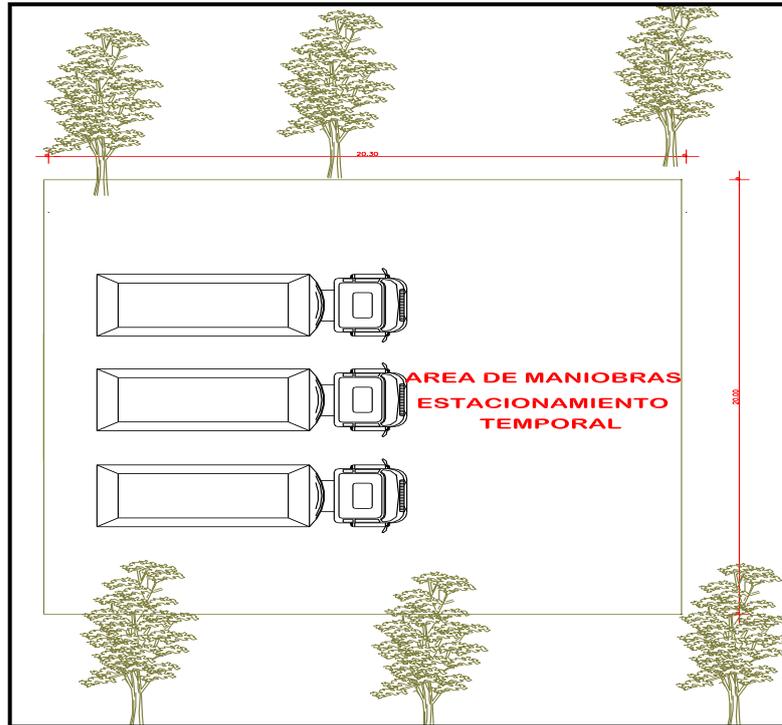


Figura 4.37 Área de maniobras unidades zona alta

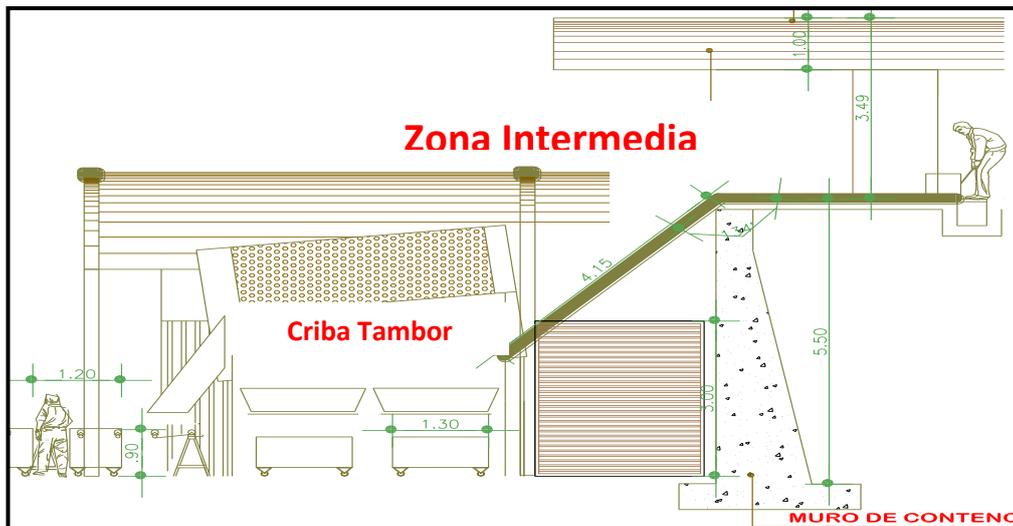


Figura 4.38 Zona intermedia del primer piso

4.3.5.3.12 Área de descarga material inorgánico

El sitio dispuesto para descarga de residuos inorgánicos está ubicado en la parte más alta del terreno junto con el área de maniobras, como ya se

mencionó se pretende aprovechar la pendiente natural del terreno y trasladar los residuos a procesos posteriores sin incurrir en inversiones extras de maquinaria, para lo cual se cuenta con 54m² adecuado para que un vehículo recolector con capacidad total de 10 toneladas descargue el material; los desniveles del terreno permiten que la ubicación del área de maniobras y descarga sea adecuada para los requerimientos de uso. Por lo tanto no requiere de un gran movimiento de tierras con maquinaria pesada.

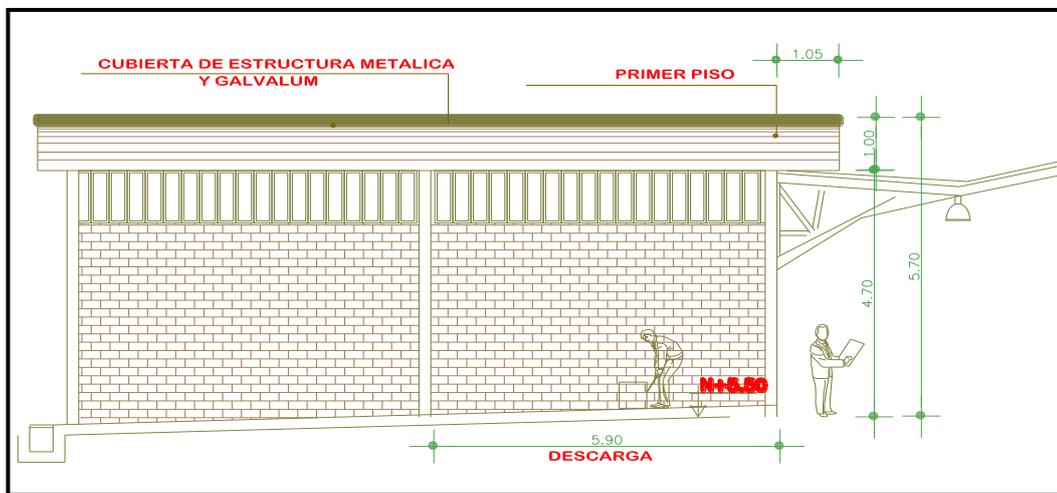


Figura 4.39 Vista corte de área de descarga planta de reciclaje

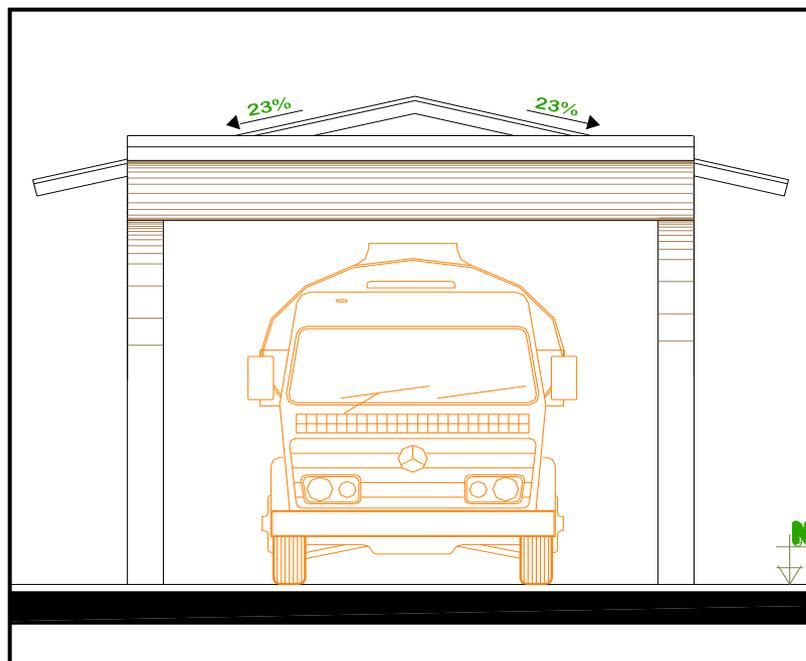


Figura 4.40 Área de descarga material inorgánico

4.3.5.3.13 Zona de pre clasificación

Tiene un área de 60m², se recomienda construir esta área bajo techo y el piso con cierta inclinación, para que los líquidos que se viertan ingresen en los canales diseñados para la evacuación de los mismos.

El techo impide que se mojen los desechos descargados y evita la generación de agua contaminada, por consecuencia facilita los trabajos de limpieza, se construirá una canal en dirección a la piscina de sedimentación, la construcción se hará considerando la pendiente natural para evitar costos de bombeo, se pondrá un rejilla a la entrada del canal para retener los residuos de basura que podrían tapar los ductos de descarga (ver figura 4.41). La rejilla será limpiada manualmente al final de la jornada de trabajo.

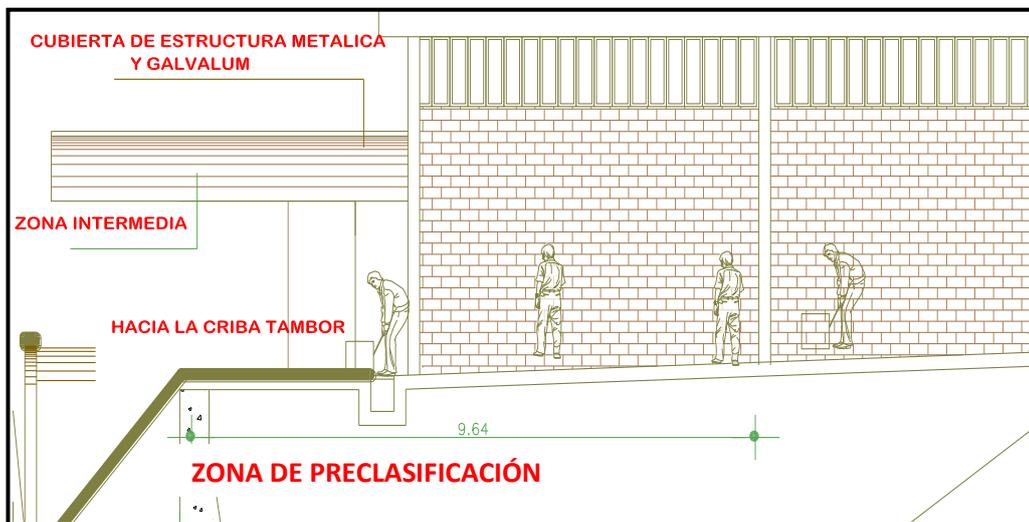


Figura 4.41 Vista arquitectónica zona de pre clasificación planta de reciclaje

4.3.5.4 INFRAESTRUCTURA AUXILIAR EXTERNA

Las oficinas de la planta, el comedor, las duchas y vestidores, los talleres mecánicos deben localizarse tan alejados como sea posible de las

4.3.5.5 Seguridad Industrial

Las operaciones de mantenimiento tienen lugar frente a la constante amenaza de la ocurrencia de una falla o error en una maquinaria o equipo, además permite optimizar el rendimiento de los componentes de los procesos dentro de la planta basados siempre en proteger la inversión de la infraestructura física de la planta, mejorar la capacidad operativa de funcionamiento, y evitar riesgos personales de los trabajadores.

Es indispensable considerar la prevención y control de riesgos que se dan en el proceso de trabajo estableciendo condiciones de seguridad necesarias en la infraestructura física (espacios, pasillos, suelos, escaleras, etc.), instalaciones (eléctricas, de gases, de vapor, etc.), equipos de trabajo (máquinas, herramientas), almacenamiento y manipulación de carga, productos inflamables o utilización de productos químicos peligrosos.

Cuando se habla de seguridad industrial se amplía el concepto al integrar en los objetivos de prevención y protección un conjunto de técnicas y procedimientos que tratan de eliminar o minimizar los riesgos que conducen a la materialización de accidentes o lesiones.

4.3.5.5.1 Seguridad Industrial en Edificios e Instalaciones.

a) Pisos y pasillos

La consideración más importante para piso y pasillos no es como están contruidos, sino como se les da mantenimiento, las normas de limpieza requieren que las áreas se mantengan limpias, ordenadas, en condiciones sanitarias aptas, despejadas de obstrucciones peligrosas y tener señales apropiadas, de acuerdo a la Norma INEN, sección cuarta de 1986.

La norma de señalización de pasillos de la OSHA (Occupational Safety and Health Administration) ha dejado su propia marca en la industria, el término “apropiadamente señalizado” significa que los pasillos deben tener la suficiente señalización.

b) Salidas

Como las salidas son puertas que dan al exterior, desde el punto de seguridad se consideran medios de escape, especialmente en caso de incendio, estas consideraciones son exactas que comprenden la ruta de evacuación de la salida.

c) Iluminación

La iluminación o falta de ella puede ser un riesgo, todo letrero de salida debe estar bien iluminado con una fuente de luz confiable con un valor no menor de cinco lúmenes por pie cuadrado sobre la superficie iluminada, esto significa que un letrero por ejemplo el de salida debe estar iluminado desde adentro.

d) Ventilación

Debido a que dentro de la planta se manejará desechos sólidos es necesario establecer un control ambiental en cuanto al aire en el entorno, por ello alrededor de la nave industrial se construirá aletas que permitan la circulación del aire, ya que el relleno sanitario está ubicado en una zona cálida donde es constante la proliferación de malos olores.

e) Ruido Industrial

La exposición al ruido es otro problema de salud, ya que una exposición crónica causa serios daños, el ruido es un problema de seguridad, para

tratar este problema se eligieron máquinas y equipos que no produzcan vibraciones y que generen el menor ruido posible, sin embargo es necesario que los trabajadores lleven protección auditiva para evitar daños en los oídos que se ocasionaría por la exposición diaria.

f) Peligros Eléctricos

La electricidad debe viajar en un circuito cerrado a través de un material denominado conductor, cuando el cuerpo es parte de este circuito, la corriente eléctrica pasa a través de este de un punto a otro ocasionando un descarga que puede afectar seriamente la salud de una persona. Estos peligros eléctricos pueden minimizarse a través del uso de aislamiento, protección, conexión a tierra, protecciones mecánicas y prácticas seguras de trabajo por parte de los empleados.

El aislamiento involucra la cobertura de los conductores eléctricos con material que posea un alto grado de resistencia a los flujos de corriente eléctrica, el vidrio, la mica, la goma y el plástico son algunos buenos aisladores. Los requisitos generales de la OSHA consisten en que los conductores del circuito sean aislados con un material apropiado para soportar el voltaje en condiciones imperantes (temperatura, humedad, contaminantes, etc.) a fin de evitar constantes accidentes; las instalaciones con más de 600 volts deben mantenerse en áreas con cerraduras controladas o en una caja de metal.

g) Protección contra incendios

La mejor manera de tratar los incendios es impedir que ocurran, la eficacia en la prevención y requiere imaginar las posibles fuentes, hoy en el campo de protección industrial contra incendios es mucho más complejo y comprenden alternativas como planes de acción de

emergencia, prevención de incendios, sistemas de señalamiento de alarma, sistemas de extintores fijos y sistemas de extinción de incendios por rociadura automática, como lo determina el Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios del año 2009. En Ecuador existen leyes que regulan un correcto sistema de prevención contra incendios.

Para extinguir incendios debe emplearse el tipo adecuado de dispositivo de extinción, solo quienes estén entrenados en su uso deberían intentar combatir incendios ya que el uso no apropiado podría dar como resultado lesiones o un incremento en el peligro del incendio. Los extintores manuales son efectivos sólo durante las etapas iniciales y por lo tanto deberían estar accesibles de manera inmediata al personal capacitado.

La aplicación de un medio extintor equivocado a un incendio podría hacer más daño que bien, la clave para determinar si un extinguidor es apropiado para determinado riesgo es verificar la marca de aprobación sobre el extinguidor mismo, algunos están aprobados para más de una clase de fuego. Por lo regular para usos múltiples emplean un medio químico seco; sin embargo a veces alteran o arruinan equipo costoso como computadoras, los de espuma o de agua también son más baratos para los incendios más comunes clase A.

Una instalación se ve bien equipada cuando los extinguidores están colocados de tal manera que estén listos para usarlos en caso de emergencia, pero en realidad son muy pocos los que saben utilizarlos por lo que es necesario que todos los trabajadores sepan su utilización



*Fuente: Consejo Ecuatoriano de Seguridad Industrial
Elaborado por Carlos Vaca 2011*

4.3.5.5.2 Seguridad Laboral Personal

La protección personal incluye más que solamente ropa especial, lentes, cascos, tapones para los oídos, para proteger el cuerpo del peligro, es indispensable realizar capacitación de salud y seguridad ocupacional para asegurar que el personal realice operaciones de emergencia adecuadas que reduzcan los impactos negativos para la salud y la seguridad.

OSHA requiere que todos los puestos de trabajo sean evaluados a fin de determinar si hay peligro o si puede ocurrir una probabilidad, de forma que se necesite el uso de PPE (Personal Protective Equipment), si existen estos peligros se debe seleccionar y obligar el uso del PPE que proteja a los trabajadores.

a) Tapones para los oídos

El factor más importante en la selección del protector de oídos es su capacidad de reducir el nivel de decibels de exposición, es así que los más populares son los económicos tapones de hule plásticos o espuma,

son prácticos en el sentido que son de fácil limpieza y reutilizables; los trabajadores los prefieren porque no son tan visibles como las orejeras u otros dispositivos de uso externo, pero en estas ventajas hay un inconveniente, su uso es difícil de comprobar de inmediato por parte del supervisor por su tamaño.



*Fuente: Consejo Ecuatoriano de Seguridad Industrial
Elaborado por Carlos Vaca 2011*

b) Orejeras acústicas

Las orejeras son más grandes, más costosas y más notorias que los tampones de oído, pero tienen propiedades de atenuación considerablemente mejores, la capacidad de atenuación depende del diseño que es variable.



*Fuente: Consejo Ecuatoriano de Seguridad Industrial
Elaborado por Carlos Vaca 2011*

c) Mascaras para polvo

La protección respiratoria consiste en el uso de mascararas para polvo que sirve para aislar las partículas sólidas suspendidas en el aire, existen varios modelos dependiendo de su uso, la más común es la mascarilla desechable que una de sus ventajas es barata, higiénica y puede desecharse después de usarla; la cuarto de mascara tipo B es mucho mejor que la mascarilla pero su uso es aprobada sólo para los polvos no mas tóxicos que el plomo.



*Fuente: Consejo Ecuatoriano de Seguridad Industrial
Elaborado por Carlos Vaca 2011*

d) Calzado personal

Existe una amplia variedad de estilos mismos que deben tener todas las normas nacionales aplicables sobre el diseño y fabricación de calzado de seguridad, al igual que con todos los demás equipos de protección la decisión de donde se debe utilizar recae en el usuario, pero se recomienda sobre todo alrededor de las plataformas de carga y descarga.



*Fuente: Consejo Ecuatoriano de Seguridad Industrial
Elaborado por Carlos Vaca 2011*

e) Ropa protectora y riesgos cutáneos

Las enfermedades cutáneas especialmente la dermatitis por contacto con irritantes representa un porcentaje considerable de todas las enfermedades laborales informadas. Es por ello que se debe estar alerta a las diversas fuentes de riesgos cutáneos como solventes u otra clase de productos, es importante el uso de guantes largos y overoles para sus labores diarias.



*Fuente: Consejo Ecuatoriano de Seguridad Industrial
Elaborado por Carlos Vaca 2011*

Para que los trabajadores se puedan desempeñar de una forma óptima dentro de la planta se dotará con equipos de seguridad personal reduciendo así el nivel de riesgo (ver tabla 4.3).

Es importante mencionar que el supervisor de la planta será el responsable de controlar que todo el personal lleve correctamente la ropa e implementos de seguridad, pues estos reducen el riesgo laboral.

Cuadro 4.3 Dispositivos de seguridad personal laboral

TIPO DE PROTECCIÓN	DISPOSITIVO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
<i>Auditiva</i>	<i>Tapones para oídos</i>	<i>Tapones de espuma</i>
<i>Rostro y ojos</i>	<i>Gafas de seguridad</i>	<i>Gafas industriales que cumplan con las normas ANSI</i>
<i>Respiratoria</i>	<i>Cuarto de mascara</i>	<i>Máscara con doble tirante</i>
<i>Calzado</i>	<i>Botas de punta de acero</i>	<i>Obligatorio punta de acero, modelo a criterio del empleado</i>
<i>Ropa y riesgos cutáneos</i>	<i>Overol</i>	<i>Material no inflamable, manga hasta la muñeca, bolsillos posteriores y uno frontal superior</i>
	<i>Guantes</i>	<i>Impermeables de fácil movilidad</i>

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

4.3.5.5.3 Señales de seguridad industrial

Los pisos dentro de la planta y pasillos que conduzcan hacia las salidas serán señalizados con una línea cebra color amarillo que indique el área por donde los empleados deben circular. Asimismo los equipos serán marcados a su alrededor con un cuadro amarillo que indica la zona de seguridad.

Los letreros que dan información de algún riesgo serán colocados alrededor de la planta y que sean visibles desde cualquier punto, de acuerdo con las Normas Técnicas Ecuatorianas Número 439 de 1984, y para su iluminación dentro de la planta se eligieron tipo lámpara, la cual brinda una iluminación segura y reglamentada, (ver cuadro 4.4).

Cuadro 4.4 Señales de seguridad industrial

Letrero	Ubicación	Descripción
	Áreas internas de la planta	Evita que se produzcan incendios, asimismo evita que haya humo contaminado en el aire
	Puertas de acceso a oficinas y bodegas	Controla el acceso de personal a diferentes áreas
	Maquinaria con funcionamiento eléctrico	Alerta de riesgos eléctricos logrando que los operarios tomen precauciones
	Salida de la planta y zona de descarga	Logra que las personas estén alertas cuando se encuentren en zonas donde se mueven vehículos
	Interior de la planta	Obliga el uso de protección respiratoria, evitando problemas de salud
	Zona de trituración y separación	Obliga el uso de protección ocular, evitando problemas de salud

 <p>ES OBLIGATORIO USAR GUANTES AISLANTES</p>	<p>Zona de procesado de basura</p>	<p>Obliga el uso de guantes, evitando problemas cutáneos</p>
 <p>USE PROTECTOR DE OIDOS</p>	<p>Zona de máquinas y equipos ruidosos</p>	<p>Obliga el uso de protección auditiva, evitando problemas de salud</p>
 <p>USE BOTAS</p>	<p>Interior de la planta</p>	<p>Obliga el uso de ropa y calzado de protección personal</p>
<p>MANTENGA LIMPIO Y ORDENADO SU PUESTO DE TRABAJO</p>	<p>Interior de la planta</p>	<p>Ayuda que el personal mantenga limpia y en orden su área de trabajo</p>
 <p>SALIDA DE EMERGENCIA</p>	<p>Interior de la planta</p>	<p>Ayuda a evacuar en caso de algún incidente</p>
 <p>PUNTO DE REUNION</p>	<p>Interior y exterior de la planta</p>	<p>Ayuda a encontrar un sitio seguro de evacuación y mantiene a salvo al personal</p>
 <p>BOTIQUIN</p>	<p>Interior de la planta</p>	<p>Informa la ubicación de un botiquín de primeros auxilios</p>
 <p>EXTINTOR</p>	<p>Interior y exterior de la planta</p>	<p>Informa la ubicación de un extintor</p>

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

4.4 PRESUPUESTO TÉCNICO

Para determinar el presupuesto técnico del proyecto es necesario identificar todos y cada uno de los rubros que estarán dentro de la planta de reciclaje, así como el capital de trabajo que será necesario para empezar la producción hasta que sea sustentable financieramente, las fuentes de financiamiento y la fuerza laboral que intervendrá en el proceso productivo y administrativo.

4.4.1 Inversiones fijas

Las inversiones en activos fijos son todas aquellas que se realizarán en los bienes tangibles, que serán utilizadas en el normal funcionamiento de las operaciones de la planta de reciclaje.

Tabla 4.1 Maquinaria y equipo

Nro.	DETALLE	PROVEEDOR	Q	PRECIO UNITARIO(\$)	TOTAL (\$)
1	Criba Tromel	INDUMEI	1	12.863,00	12.863,00
2	Banda de clasificación manual horizontal	INDUMEI	1	15.800,00	15.800,00
3	Banda de clasificación manual inclinada	INDUMEI	1	15.800,00	15.800,00
4	Coches de material recuperable	INDUMEI	27	480,00	12.960,00
5	Carritos manuales para desperdicios	INDUMEI	6	480,00	2.880,00
6	Picadora de vidrio	INDUMEI	1	7.285,00	7.285,00
7	Lavadora de plástico	INDUMEI	1	12.850,00	12.850,00
8	Sierra cinta	INDUMEI	1	2.280,00	2.280,00
TOTAL					82.718,00

Fuente: Industrias Metálicas Ibarra (INDUMEI)
Elaborado por Carlos Vaca 2011

Tabla 4.2 Equipo de Computación

Nro.	DETALLE	PROVEEDOR	Q	PRECIO UNITARIO(\$)	TOTAL (\$)
1	Computadores Core I3 2.9 Ghz	WORLD COPUTERS	4	800,00	3.200,00
2	Impresoras Samsung ML2010	WORLD COPUTERS	4	80,00	320,00
TOTAL					3.520,00

Fuente: World Computers
Elaborado por Carlos Vaca 2011

Tabla 4.3 Mobiliario y equipo de oficina

Nro.	DETALLE	Q	PRECIO UNITARIO(\$)	TOTAL (\$)
1	estacione de trabajo en L	4	200,00	800,00
2	archivadores metálico tipo gaveta	4	150,00	600,00
3	silla tipo gerente (cuero-reclinable)	4	100,00	400,00
4	sillas normales de oficina (metal cuerina)	28	30,00	840,00
5	mesa reuniones redonda ocho puestos	1	450,00	450,00
6	teléfono fax Panasonic Kx-FL511	1	120,00	120,00
7	teléfono Panasonic Kx-FT931	3	90,00	270,00
8	pizarrón tiza liquida	1	65,00	65,00
9	papeleras metálicas dos servicios	4	10,00	40,00
TOTAL				3.585,00

Fuente: Vialesa Modular

Elaborado por Carlos Vaca 2011

Tabla 4.4 Planta de Reciclaje

DESCRIPCION	UNID	Q	PRES. UNT.	TOTAL
*P R E L I M I N A R E S				
Limpieza de terreno	m2	3.000,00	0,80	2.400,00
Replanteo proyecto	m2	1.351,58	0,91	1.229,94
Acometida y medidor de luz 110V	u	1,00	21,78	21,78
*M O V I M I E N T O D E T I E R R A S				
Excavación sin clasificar	m3	9.568,90	1,29	12.343,88
Desalojo tierra excavada	m3	256,90	2,25	578,01
Excavación de cimientos a mano	m3	24,24	7,53	182,49
Excavación por rasanteo	m3	148,98	3,04	452,89
Excavación para canalización	m3	66,78	6,03	402,69
*H O R M I G O N				
Replanteo de H. simple e=10cm	m3	17,84	11,65	207,84
Hormigón simple en zapatas	m3	4,97	120,13	596,81
Hormigón simple en Columnas planta baja	m3	1,77	217,74	385,40
Hormigón ciclópeo en Cadenas inferiores (según planos)	m3	39,39	175,09	6.897,43
Relleno compactado a mano	m3	40,03	4,82	192,96
Hormigón simple en Cadenas inferiores	m3	12,60	175,09	2.206,52
Hormigón simple en Cadenas intermedias	m3	12,60	198,75	2.504,69
Hormigón simple en muros sin encofrado (según planos)	m3	97,30	144,75	14.084,18
Encofrado desencofrado de muros	m2	110,00	8,11	892,10
Bordillos tipo I.	ml	132,38	8,47	1.121,26

*E S T R U C T U R A				
Estructura metálica (conforme a planos)	kg	11.468,37	2,17	24.886,36
Armadura 16 mm cort,dob y col (conforme a planos)	kg	2.574,80	2,05	5.278,34
Armadura 12 y 14 mm cort,dob y col (conforme a planos)	kg	2.842,67	1,66	4.718,83
Armadura 8 y 10mm.cort,dob y col (conforme a planos)	kg	2.377,17	1,85	4.397,76
Malla mosquitero (conforme a planos)	m2	107,74	9,55	1.028,92
* M A M P O S T E R I A S				
Mampostería de ladrillo mambión e=20cm	m2	424,37	13,46	5.711,95
Mampostería de bloque e=15cm	m2	73,50	8,97	659,30
Mampostería bloque e=10cm	m2	8,58	8,43	72,29
* P I S O S				
Empedrado	m2	1.042,59	3,08	3.211,16
Horm.S.premezclado fc=210Kg/cm2 e=6cm.sobre emped.	m2	1.042,59	6,84	7.131,28
Alisado con helicóptero inc.endurecedor	m2	1.042,59	2,60	2.710,72
Pavimento reforzado .10+.06+.02	m2	155,94	14,28	2.226,82
* A C A B A D O S				
Pintura sobre pavimento en áreas de circulación planta baja	m2	200,00	3,55	710,00
Enlucido vertical paletado e=1.5cm	m2	758,25	6,06	4.595,00
Pintura látex paredes	m2	758,25	2,86	2.168,60
Revestimiento de cerámica en paredes	m2	43,40	17,77	771,22
Barrederas de cerámica e=0.10m.	ml	10,00	4,25	42,50
Piso de cerámica hitalpisos baños	m2	3,32	17,90	59,49
* P U E R T A S Y V E N T A N A S				
Puerta principal hierro y tol	m2	5,75	93,23	536,07
Puertas enrollables	m2	48,50	135,99	6.595,52
Ventanas de hierro (según detalle)	m2	63,20	44,91	2.838,31
Ventanas de hierro sin protección	m2	2,30	31,96	73,51
Vidrios claros 4mm	m2	2,30	13,99	32,18
Puerta panelada laurel lacada	m2	5,50	118,24	650,32
Cerradura tipo caja viro (principal)	u	3,00	47,24	141,72
Cerradura tipo pomo ll.seg nacional	u	2,00	16,99	33,98
* I N S T A L A C I O N H I D R O S A N I T A R I A				
Acometida de agua potable d=1/2 H.G	ml	60,00	3,50	210,00
Punto de agua potable empotrado	pto	10,00	29,96	299,60
Rejilla de piso de 3"	u	18,00	9,27	166,86
Canal de tool (normal)	ml	110,00	13,91	1.530,10
Canalización en PVC	pto	20,00	21,34	426,80
Bajantes en P.V.C. 3"	ml	150,00	5,65	847,50
Bajantes en P.V.C. 4"	ml	95,00	6,80	646,00
Cajas de revisión 60x60	u	11,00	47,78	525,58

* A P A R A T O S S A N I T A R I O S				
Instalación inodoro edesa blanco	u	2,00	98,81	197,62
Instalación lavabo edesa blanco	u	2,00	90,61	181,22
* I N S T A L A C I O N E L E C T R I C A				
Tablero de distribución 12 tacos GE	u	1,00	112,56	112,56
Tomacorrientes dobles (empotrados)	pto	20,00	25,20	504,00
Punto Eléctrico empotrado (iluminación)	pto	12,00	27,56	330,72
Lámpara flúor 4x20W con difusor	u	21,00	39,77	835,17
Techado con panel metálico galvanizado	m2	1.063,60	12,59	13.390,72
* O T R O S				
Desalojo de residuos	m3	20,00	5,85	117,00
TOTAL PLANTA CENTRAL DE RECICLAJE				148.304,44

Fuente: Departamento de Planificación IMI

Elaborado por Carlos Vaca 2011

Tabla 4.5 Cisterna de Planta de Reciclaje

DESCRIPCION	UNID	Q	PRES. UNT.	TOTAL
* M O V I M I E N T O D E T I E R R A S				
Excavación de cisterna y cimientos a mano	m3	52,88	7,53	398,19
Excavación para canalización	m3	0,25	6,03	1,52
Desalojo tierra excavada	m3	63,46	2,25	142,78
* H O R M I G O N				
Hormigón simple en Cadenas inferiores	m3	0,32	175,09	56,03
Hormigón simple en paredes y columnas cuarto de bombas	m3	1,27	217,74	276,31
Hormigón simple en pisos cisterna	m3	4,75	120,13	570,86
Hormigón simple en muros de cisterna	m3	8,27	144,75	1.197,37
Relleno compactado a mano	m3	0,25	4,82	1,21
* E S T R U C T U R A				
Armadura 12 y 14 mm cort,dob y col (conforme a planos)	kg	603,91	1,66	1.002,49
Armadura 8 y 10mm.cort,dob y col (conforme a planos)	kg	116,33	1,85	215,21
Malla electrosoldada 10-15 AS (conforme a planos)	m2	73,49	9,52	699,62
Malla electrosoldada 8-15 AS (conforme a planos) Superior	m2	68,78	8,52	586,01
Malla electrosoldada 6-15 AS (conforme a planos) Inferior	m2	18,24	7,52	137,16
Loseta de H:A. con malla electrosoldada techo cuarto de bombas	m2	6,76	29,04	196,31
* M A M P O S T E R I A S				
Mampostería de bloque e=0.20m.	m2	49,91	10,32	515,06

Mampostería ladrillo mamporrón e=10cm	m2	13,89	8,22	114,18
* P I S O S				
Losas alivianadas techo cisterna e=20cm.	m2	6,76	32,17	217,47
Pavimento piso .10+.05+.02	m2	4,32	11,82	51,06
* A C A B A D O S				
Enlucido vertical paleteado e=1.5cm	m2	18,98	6,06	115,02
Enlucidos horizontales e=1.5cm Techo cuarto de maquinas	m2	6,76	8,02	54,22
Alisado Techo e=2cm con adherente	m2	6,76	3,63	24,54
* P U E R T A S Y V E N T A N A S				
Puerta principal hierro y tol	m2	5,71	93,23	532,34
Cerradura tipo caja viro (principal)	u	1,00	47,24	47,24
TOTAL CISTERNA				7.152,19

Fuente: Departamento de Planificación IMI
Elaborado por Carlos Vaca 2011

Tabla 4.6 Infraestructura Auxiliar Externa de Planta de Reciclaje

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P/unit	TOTAL
* P R E L I M I N A R E S				
Limpieza de terreno	m2	160,00	0,80	128,00
Replanteo proyecto	m2	38,64	0,91	35,16
Reservorio de agua tanque elevado	global			1.500,00
Acometida y medidor de luz 110V	u	1,00	21,78	21,78
* M O V I M I E N T O D E T I E R R A S				
Excavación de cimientos a mano	m3	1,64	7,53	12,35
Excavación para canalización	m3	11,38	0,25	2,84
Excavación por rasanteo en planta	m3	3,86	3,04	11,75
Desalojo tierra excavada	m3	6,60	2,25	14,86
* H O R M I G O N				
Cimiento Corrido	m3	3,17	57,00	180,58
Hormigón simple en Hormigón Zapatas	m3	0,13	120,13	15,38
Hormigón simple en Columnas	m3	0,59	217,74	128,90
Relleno compactado a mano en canalización	m3	11,38	4,82	54,83
* E S T R U C T U R A				
Estructura metálica	kg	236,30	2,17	512,77
Armadura 12mm cort,dob y col	kg	73,63	1,66	122,23
Loseta de H:A. con malla electrosoldada	m2	2,38	18,30	43,55
* M A M P O S T E R I A S				
Mampostería de ladrillo mamporrón e=20cm	m2	65,50	10,32	675,96
Mampostería bloque e=10cm	m2	7,36	8,43	62,04
* P I S O S				
Pavimento piso .10+.05+.02	m2	25,09	11,82	296,56

* A C A B A D O S				
Enlucido vertical paleteado e=1.5cm	m2	110,68	6,06	670,72
Enlucido en pared contacto con agua mort. 1:3	m2	2,52	6,95	17,51
* P U E R T A S Y V E N T A N A S				
Puerta principal hierro y tol	m2	8,47	93,23	789,66
Cerradura tipo caja viro (principal)	u	3,00	47,24	141,72
Cerradura tipo pomo ll.seg nacional	u	2,00	16,99	33,98
Perfileria para malla mosquitero en ventanas	u	2,16	12,52	27,04
* I N S T A L A C I O N H I D R O S A N I T A R I A				
Punto de agua potable empotrado	u	10,00	29,96	299,60
Canalización en PVC	pto	10,00	21,34	213,40
Tubería drenaje 110 mm	ml	6,50	6,07	39,46
Tubería drenaje 50 mm	ml	14,00	2,73	38,22
Cajas de revisión 60x60	u	1,00	47,78	47,78
* A P A R A T O S S A N I T A R I O S				
Instalación inodoro edesa blanco	u	1,00	98,81	98,81
Instalación de urinarios	u	3,00	101,91	305,73
Lavamanos tipo banda	ml	1,00	32,15	32,15
* I N S T A L A C I O N E L E C T R I C A				
Tablero de distribución de 2 tacos GE	u	1,00	37,36	37,36
Tomacorrientes dobles (empotrados)	pto	12,00	25,20	302,40
Punto Eléctrico empotrado (iluminación)	pto	6,00	27,56	165,36
* C U B I E R T A				
Techado con panel metálico galvanizado	m2	50,00	12,59	629,50
Desalojo de residuos	m3	10,00	5,85	58,50
TOTAL INFRAESTRUCTURA AUXILIAR EXTERNA				7.768,45

Fuente: Departamento de Planificación IMI
Elaborado por Carlos Vaca 2011

Tabla 4.7 Señalética de Seguridad Industrial Planta de Reciclaje

Nro.		DETALLE	DIMENSIÓN (cm)	Q	P/Unit. (\$)	TOTAL (\$)
1	En Caso de Fuego	Extintor capacidad 20 libras		8,00	75,00	600,00
2		Señalética reflectiva de extintor		7,00	8,00	56,00
3		Gabinete completo de manguera		1,00	260,00	260,00
4		Sistema se sprinkles		1,00	300,00	300,00
5		Detector de humo		7,00	20,00	140,00
6		Sistema de iluminación emergencia		1,00	200,00	200,00

7	Rótulos	<i>Prohibido Fumar</i>	30 x 30	8,00	9,00	72,00	
8		<i>Prohibido el paso a personal no autorizado</i>	30 x 20	4,00	6,00	24,00	
9		<i>Riesgos Químicos</i>	20 x 20	1,00	5,00	5,00	
10		<i>Riesgo Eléctrico</i>	20 x 20	5,00	5,00	25,00	
11		<i>Alerta de salida de camiones</i>	60 x 30	3,00	12,00	36,00	
12		<i>Uso obligatorio de mascarilla</i>	30 x 20	5,00	6,00	30,00	
13		<i>Uso obligatorio de Gafas</i>	30 x 20	5,00	6,00	30,00	
14		<i>Uso obligatorio de Guantes</i>	30 x 20	5,00	6,00	30,00	
15		<i>Uso obligatorio de protección auditiva</i>	30 x 20	5,00	6,00	30,00	
16		<i>Uso obligatorio de ropa protectora y botas</i>	30 x 20	5,00	6,00	30,00	
17		<i>Mantenga la Limpieza</i>	30 x 20	1,00	6,00	6,00	
18		<i>Salida de emergencia</i>	30 x 20	2,00	6,00	12,00	
19		<i>Punto de encuentro</i>	40 x 30	1,00	10,00	10,00	
20		<i>Botiquín</i>	30 x 20	1,00	6,00	6,00	
21		<i>Extintor de Fuego</i>	22 x 22	7,00	6,00	42,00	
22		<i>En caso de fuego toque la alarma</i>	20 x 15	1,00	4,00	4,00	
23		<i>Alarma de incendio</i>	25 x 25	1,00	5,00	5,00	
24		<i>Salida</i>	30 x 15	3,00	5,00	15,00	
25		<i>Vías de evacuación</i>	30 x 20	8,00	6,00	48,00	
26		<i>Baños</i>	40 x 10	2,00	5,00	10,00	
27		<i>Informativos</i>	40 x 10	2,00	5,00	10,00	
28		<i>Supervisión</i>	40 x 10	1,00	5,00	5,00	
29		Primeros auxilios	<i>Botiquín acero inoxidable</i>	60 x 30 x12	1,00	40,00	40,00
30		Pintura	<i>Pasos cebras amarillos</i>	galón	1,00	20,00	20,00
TOTAL SEÑALÉTICA SEGURIDAD INDUSTRIAL						2.101,00	

**Fuente: Departamento de Planificación IMI
Elaborado por Carlos Vaca 2011**

4.4.2 Capital de trabajo

La inversión en capital de trabajo constituye el conjunto de recursos necesarios, en la forma de activos corrientes, que contribuyan en la operación normal del proyecto durante el ciclo productivo, para una capacidad y tamaño determinado.

El capital de trabajo son los recursos económicos que la planta necesita mes a mes para que pueda cumplir con todas las obligaciones, y permita el funcionamiento efectivo de sus operaciones.

Para el cálculo del Capital de Trabajo se tomará en cuenta: el pago de remuneraciones mensuales a todos los empleados y trabajadores comprendido en períodos mensuales, los gastos operacionales promedio mensual, materias primas necesarias para la producción en un estimado mensual; por lo que el capital de trabajo quedaría conformado de la siguiente manera con un cobertura para 30 días.

Tabla 4.8 Capital de trabajo

<i>Descripción</i>	<i>Tiempo</i>	<i>Mensual</i>
<i>Sueldos y salarios</i>	<i>30 días</i>	<i>19.382,12</i>
<i>Materia prima directa</i>	<i>30 días</i>	<i>11.659,52</i>
<i>Materia prima indirecta</i>	<i>30 días</i>	<i>216,67</i>
<i>Gastos operacionales</i>	<i>30 días</i>	<i>1.493,52</i>
TOTAL	30 días	32.751,82

Elaborado por Carlos Vaca 2011

4.4.3 Inversión total del proyecto

Para determinar la inversión total del proyecto se tomarán en cuenta todas la inversiones fijas que se tendrán que hacer para poner en funcionamiento la planta de reciclaje esto es, la construcción de la nave central de la planta de reciclaje donde se desarrollará el proceso productivo, el área auxiliar externa donde estará la parte administrativa, la cisterna de agua que será utilizada en el proceso productivo y aseo del personal de planta, la maquinaria y equipo necesario para la producción, los muebles y equipos de oficina, equipos de computación y la Señalética de seguridad industrial; además se tomará en cuenta el IVA, capital de trabajo, escalamientos de costos, medidas ambientales, maquinaria y equipo de propiedad de la institución que aporta al proyecto y posibles contingencias que se pudieran suscitarse.

Tabla 4.9 Inversión total del proyecto

CATEGORÍA DE LA INVERSIÓN	CRÉDITO BANCO DEL ESTADO	CONTRAPARTE IMI	INVERSIÓN TOTAL
<i>Maquinaria y equipo</i>	82.718,00		82.718,00
<i>Equipo de Computación</i>	3.520,00		3.520,00
<i>Mobiliario y equipo de Oficina</i>	3.585,00		3.585,00
<i>Planta de reciclaje</i>	163.225,09		163.225,09
<i>Señalética de seguridad industrial</i>	2.101,00		2.101,00
<i>Capital de trabajo</i>	32.751,82		32.751,82
<i>Montacargas (IMI)</i>		8.000,00	8.000,00
<i>Maquinaria y equipo (IMI)</i>		14.000,00	14.000,00
<i>IVA</i>		30.617,89	30.617,89
<i>Escalamiento de costos</i>		5.102,98	5.102,98
<i>Contingencias</i>		5.102,98	5.102,98
<i>Medidas Ambientales</i>		12.757,45	12.757,45
TOTALES	287.900,91	75.581,31	363.482,22
PORCENTAJES	79,21%	20,79%	100,00%

Elaborado por Carlos Vaca 2011

4.4.4 Financiamiento de Fondos

Los recursos que se necesitan para poner en marcha el presente proyecto se los conseguirá mediante un crédito que se lo gestionaría en el Banco del Estado, que es la entidad que financia este tipo de iniciativas y que sobre todo da prioridad en lo referente a la conservación del medio ambiente mediante el programa PROMADEC II.

Para lo cual se gestionara un crédito por un valor de 287.900,91 dólares que es el valor del presupuesto de las inversiones fijas de la planta de reciclaje, el cual está compuesto de 163.225,09 dólares para la construcción de la obra civil, 82.718,00 dólares para el equipamiento de Maquinaria y Equipo, 3.520,00 dólares para equipos de computación, 3.585,00 dólares para mobiliario y equipo de oficina, 2.101,00 dólares para señalización de seguridad industrial y 32.751,82 dólares para capital de trabajo, valores que estarán con una tasa de interés del 9,65% anual de acuerdo a los datos conseguidos en la página web del Banco del Estado www.bancoestado.com, en la que determina la tasa de interés para este tipo de proyectos.

4.4.5 Recurso Humano

El personal que se requerido para el normal desenvolvimiento de la planta de reciclaje en cada una de las unidades de producción, así como en el área administrativa; se requerirá de personas con cierto nivel de instrucción profesional en algunos casos y en otros con algún tipo de experiencia en trabajos similares que lo podrán realizar tanto hombres como mujeres, debiendo procurar impartir cursos de capacitación por los directivos o jefes del programa de reciclaje.

Cuadro 4.5 Requerimiento de personal en el área de producción

Número de trabajadores	Unidad	Personal calificado	Requiere capacitación
1	registro de ingreso y salida	NO	NO
1	Área de descarga material	NO	NO
2	Área de preclasificación	NO	SI
2	separación primaria	NO	SI
10	Separación secundaria	NO	SI
1	Transporte material no recuperable	NO	NO
2	Transporte interno material recuperable	NO	NO
1	lavado y secado plástico	NO	SI
1	triturado de plástico	NO	SI
1	corte de plástico	NO	SI
1	triturado de vidrio	NO	SI
2	Compactación	NO	SI
1	Pesaje	NO	SI
2	Almacenamiento	NO	NO
1	Supervisión	SI	SI
1	Bodega	SI	SI

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

Cuadro 4.6 Requerimiento de personal en el Área Administrativa

Número	Área Administrativa	Personal calificado	Requiere capacitación
1	Secretaria	SI	SI
2	Asistente Administrativo	SI	SI
1	Técnico en seguridad industrial	SI	SI
1	Enfermera	SI	SI

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

CAPITULO V

5 EVALUACIÓN FINANCIERA DEL PROYECTO

Al analizar la existencia de un mercado potencial al cual ofrecer los productos reciclados, y al existir y presentarse las facilidades para el desarrollo de este proyecto productivo, el estudio busca establecer el monto necesario de recursos económicos, así como establecer el costo total de operación e indicadores que sirvan para el análisis y la evaluación financiera del estudio de factibilidad sobre la implementación de la planta de reciclaje en el nuevo relleno sanitario de la ciudad de Ibarra.

5.1 ESTADO DE SITUACIÓN FINANCIERA INICIAL

Sarmiento, Rubén; Contabilidad General; 1992, menciona que el estado de situación financiero o Balance General: “Es el que demuestra la situación económica financiera de una empresa al inicio o al final de un ejercicio económico”.

De este concepto se parte para mencionar que el Balance General muestra la situación económica de la planta de reciclaje en un período definido, demostrando la capacidad económica, de pago y de liquidez a una fecha determinada.

Para determinar el Estado de Situación Financiera inicial de la planta de reciclaje, se tomará en cuenta todas las inversiones fijas que se realizaron para poner en marcha la planta, a esto se debe sumar dentro del activo fijo, el vehículo (montacargas) que posee la municipalidad valorado en 8.000,00 USD, la prensa hidráulica valorada en 6000,00 USD, el picador de plásticos que se encuentra valorado en 6500,00 USD y la balanza industrial valorada en 1500,00 USD; dentro de los pasivos se tomará en cuenta el préstamo bancario otorgado por el Banco del Estado; y el patrimonio será la diferencia entre el activo y el pasivo.

PLANTA DE RECICLAJE IMI
BALANCE DE SITUACIÓN FINANCIERA INICIAL
 Al 01 de..... De 201....

ACTIVOS		PASIVOS	
ACTIVO CORRIENTE		PASIVO LARGO PLAZO	
<i>Bancos</i>	55.715,24	<i>Préstamo Banco del Estado</i>	287.900,91
ACTIVOS FIJOS		PATRIMONIO	
<i>Planta de reciclaje</i>	185.165,22	<i>Capital Social</i>	75.581,31
<i>Vehículos</i>	8.000,00		
<i>maquinaria y Equipo</i>	106.644,16		
<i>Muebles y Enseres</i>	4.015,20		
<i>Equipo de computación</i>	3.942,40		
<i>Total activo Fijo</i>	307.766,98		
TOTAL ACTIVOS	363.482,22	TOTAL PAS Y PATRIM.	363.482,22

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

5.2 DETERMINACIÓN DE LOS INGRESOS PROYECTADOS

Los ingresos de la planta de reciclaje van a estar dados por las ventas del material reciclado producto del proceso de separación de los desechos inorgánicos de la ciudad de Ibarra. Para determinar el precio de venta se considera como indicador los valores por tonelada que vendía el proyecto de reciclaje Blanquita a los diferentes compradores a nivel nacional. A esto se estima que el precio de venta del material reciclado tendrá un incremento de un tres por ciento anual a partir del segundo año de funcionamiento de acuerdo a datos históricos de ventas del proyecto de reciclaje Blanquita del Municipio de Ibarra.

Con estos datos se proyectará los ingresos estimados que se obtendrán durante los cinco primeros años de funcionamiento de la planta de reciclaje, datos que nos servirán para realizar el análisis financiero del proyecto con el fin de determinar si es factible o no su instalación.

Tabla 5.1 Proyección de Ingresos por venta de papel y cartón reciclado

Concepto	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5		
	cantidad	valor TM	Total												
Cartón	2384,65	70,00	166.925,51	2440,93	72,10	175.990,91	2498,53	74,26	185.548,62	2557,50	76,49	195.625,39	2617,86	78,79	206.249,42
Papel bond Impreso	708,68	220,00	155.909,34	725,40	226,60	164.376,47	742,52	233,40	173.303,42	760,05	240,40	182.715,19	777,98	247,61	192.638,08
Papel periódico	511,05	60,00	30.663,10	523,11	61,80	32.328,35	535,46	63,65	34.084,04	548,09	65,56	35.935,07	561,03	67,53	37.886,63
Papel mixto	255,53	110,00	28.107,84	261,56	113,30	29.634,32	267,73	116,70	31.243,70	274,05	120,20	32.940,48	280,51	123,81	34.729,41

Fuente: Municipio de Ibarra, Desechos Sólidos Elaborado por: Carlos Vaca 2011

Tabla 5.2 Proyección de Ingresos por venta de Plásticos reciclados

Concepto	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5		
	cantidad	valor TM	total												
Polietileno de alta y baja densidad	452,44	120,00	54.292,85	463,12	123,60	57.241,39	474,05	127,31	60.350,05	485,24	131,13	63.627,54	496,69	135,06	67.083,03
Plástico PET	478,96	70,00	33.526,85	490,26	72,10	35.347,63	501,83	74,26	37.267,29	513,67	76,49	39.291,20	525,79	78,79	41.425,02
Plástico duro	478,96	90,00	43.105,95	490,26	92,70	45.446,95	501,83	95,48	47.915,08	513,67	98,35	50.517,25	525,79	101,30	53.260,74

Fuente: Municipio de Ibarra, Desechos Sólidos Elaborado por: Carlos Vaca 2011

Tabla 5.3 Proyección de Ingresos por venta de vidrio y chatarra reciclados

Concepto	AÑO 1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5		
	Cantidad	valor TM	total												
Vidrio	1336,12	25,00	33.403,04	1367,65	25,75	35.217,09	1399,93	26,52	37.129,66	1432,97	27,32	39.146,10	1466,79	28,14	41.272,04
Chatarra	816,52	60,00	48.991,12	835,79	61,80	51.651,73	855,51	63,65	54.456,83	875,70	65,56	57.414,27	896,37	67,53	60.532,33

Fuente: Municipio de Ibarra, Desechos Sólidos Elaborado por: Carlos Vaca 2011

5.3 DETERMINACIÓN DE LOS EGRESOS PROYECTADOS

Los egresos que tendrá la planta de reciclaje estarán determinados por todos y cada uno de los rubros que se utilizarán para el proceso productivo, Costo de Producción; los gastos administrativos y los gastos financieros del crédito otorgado por el banco del Estado.

5.3.1 Gastos de personal

La Mano de Obra que requerirá la planta de reciclaje, está formada por mano de obra del sector aledaño a zona de influencia para la parte operativa, en el área administrativa se contratará personal con conocimientos en administración, seguridad industrial y secretaría con el objeto de cumplir de tal forma que se asegure resultados favorables para el progreso y futuro de la planta. Para el pago del aporte patronal al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social se calcula con del 12,15% de la remuneración básica unificada para el personal de producción, mientras que al personal administrativo el porcentaje es del 11,65% de la remuneración básica unificada de acuerdo con la Ley de Seguridad Social

Tabla 5.4 Gasto en personal de Producción y Administración

ÁREA	PERSONAL	Q	S.B.U	DECIMO 3RO	DECIMO 4TO	IESS	FONDOS DE RESERVA	COSTO ANUAL
ADMINISTRACIÓN	SECRETARIA	1	741,00	741,00	264,00	1.035,92	741,00	11.673,92
	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	2	660,00	1.320,00	528,00	1.845,36	1.320,00	12.933,36
	ENFERMERA	1	741,00	741,00	264,00	1.035,92	741,00	11.673,92
	TEC. SEGURIDAD INDUSTRIAL	1	741,00	741,00	264,00	1.035,92	741,00	11.673,92
PRODUCCIÓN	SUPERVISOR DE PLANTA	1	897,00	897,00	264,00	1.254,01	897,00	14.076,01
	BODEGUERO	1	741,00	741,00	264,00	1.035,92	741,00	11.673,92
	RECICLADORES	28	350,00	9.800,00	7.392,00	14.288,40	9.800,00	158.880,40
TOTAL								232.585,44

Fuente: Recursos Humanos IMI
Elaborado por: Carlos Vaca 2011

Se estima que los sueldos y salarios tanto del área administrativa como los de producción exista un incremento del cinco por ciento anual a partir del segundo año, esto debido a que las tablas salariales de se van ajustando de acuerdo a la inflación determinada por el gobierno, quedando la proyección de los gastos de personal para los cinco primeros años de funcionamiento de la planta de la siguiente manera:

Tabla 5.5 Proyección de los gastos de personal en USD.

ÁREA	PERSONAL	2011	2012	2013	2014	2015
ADMINISTRACIÓN	SECRETARIA	11.673,92	12.257,61	12.870,49	13.514,02	14.189,72
	ASISTENTE ADMINISTRATIVO	12.933,36	13.580,03	14.259,03	14.971,98	15.720,58
	ENFERMERA	11.673,92	12.257,61	12.870,49	13.514,02	14.189,72
	TEC. SEGURIDAD INDUSTRIAL	11.673,92	12.257,61	12.870,49	13.514,02	14.189,72
PRODUCCIÓN	SUPERVISOR	14.076,01	14.779,81	15.518,80	16.294,74	17.109,47
	BODEGUERO	11.673,92	12.257,61	12.870,49	13.514,02	14.189,72
	RECICLADORES	158.880,40	166.824,42	175.165,64	183.923,92	193.120,12
TOTAL		232.585,44	244.214,71	256.425,45	269.246,72	282.709,05

Fuente: Recursos Humanos IMI
Elaborado por: Carlos Vaca 2011

5.3.2 Materia Prima

Se considera como materia prima directa todos los desechos orgánicos que generarán en el Cantón Ibarra, el costo de operación se tomará en cuenta los valores incurridos en el proceso de recolección y transporte desde su origen hasta la recepción en la planta de reciclaje, para lo cual se determina un costo de 18,30 dólares por tonelada para el año 2010, valor determinado por la unidad de costos de la municipalidad. De

acuerdo a los datos históricos del costo de recolección y transporte se estima que crecerá en un tres por ciento a partir del segundo año.

Tabla 5.6 Costo de materia prima

Año	Cantidad TM	Valor USD por Tm	valor total USD
2010	7251,76	18,30	132.707,13
2011	7422,90	18,85	139.914,19
2012	7598,08	19,41	147.512,65
2013	7777,39	20,00	155.523,76
2014	7960,94	20,60	163.969,95
2015	8148,82	21,21	172.874,83
2016	8341,13	21,85	182.263,31
2017	8537,98	22,51	192.161,67
2018	8739,48	23,18	202.597,58
2019	8945,73	23,88	213.600,25
2020	9156,85	24,59	225.200,46
2021	9372,95	25,33	237.430,64
2022	9594,15	26,09	250.325,03
2023	9820,57	26,87	263.919,68
2024	10052,34	27,68	278.252,63
2025	10289,57	28,51	293.363,97
2026	10532,41	29,37	309.295,98
2027	10780,97	30,25	326.093,23
2028	11035,40	31,15	343.802,70
2029	11295,84	32,09	362.473,94
2030	11562,42	33,05	382.159,17
2031	11835,29	34,04	402.913,47
2032	12114,60	35,06	424.794,90
2033	12400,51	36,12	447.864,66

Fuente: Unidad de Costos IMI
Elaborado por: Carlos Vaca 2011

5.3.3 Gastos Operacionales

Dentro de estos rubros se considera el abastecimiento del fluido de energía eléctrica, telecomunicaciones incluido valor del Internet, útiles de

oficina, materiales de aseo, mismos que son considerados costos variables.

Tabla 5.7 Gastos Operativos

DESCRIPCIÓN	UNID MEDIDA	CANTIDAD	V/UNITARIO	V/MENSUAL	V/ANUAL
Energía Eléctrica	kw/h	16544	0,08	1.323,52	15.882,24
Teléfono e internet	promedio	50	1	50,00	600,00
Útiles de Oficina	promedio	50	1	50,00	600,00
Materiales de Aseo	promedio	70	1	70,00	840,00
				TOTAL	17.922,24

Fuente: EMELNORTE, PROVESUM, ANDINATEL
Elaborado por: Carlos Vaca 2011

Se estima que los gastos operacionales de la planta de reciclaje crecerán en un tres por ciento a partir del segundo año de funcionamiento, determinándose los siguientes valores; del valor de la energía eléctrica el 65% corresponde a producción, de los materiales de aseo el 80% son para producción.

Tabla 5.8 Proyección de los gastos operacionales en USD.

DESCRIPCIÓN	2011	2012	2013	2014	2015
Energía Eléctrica	15.882,24	16.358,71	16.849,47	17.354,95	17.875,60
Teléfono e internet	600,00	618,00	636,54	655,64	675,31
Útiles de Oficina	600,00	618,00	636,54	655,64	675,31
Materiales de Aseo	840,00	865,20	891,16	917,89	945,43
TOTAL	17.922,24	18.459,91	19.013,70	19.584,12	20.171,64

Fuente: EMELNORTE, PROVESUM, ANDINATEL
Elaborado por: Carlos Vaca 2011

5.3.4 Mantenimiento de Activos Fijos

Para este rubro se tomará un porcentaje bajo del valor de las instalaciones de la planta y de la maquinaria que por el uso están

susceptibles a deteriorarse o dañarse por lo que siempre es imprescindible tener un valor para este tipo de contingencias

Tabla 5.9 Valor anual por mantenimiento de activos

<i>Descripción</i>	<i>Valor nominal</i>	<i>%</i>	<i>Valor anual</i>
<i>Construcciones</i>	185.165,22	1%	1.851,65
<i>Maquinaria y equipo</i>	106.644,16	2%	2.132,88
<i>Muebles y enseres</i>	4.015,20	2%	80,30
<i>Vehículos</i>	8.000,00	5%	400,00
<i>Equipo de computación</i>	3.942,40	2%	78,85
TOTAL			4.543,69

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

De igual manera los gastos que se provisionan para el mantenimiento y/o reparaciones que pudieran darse en los activos de la planta se proyecta un crecimiento del tres por ciento de crecimiento a partir del segundo año de funcionamiento.

Tabla 5.10 Proyección de los gastos de mantenimiento de activos en USD.

<i>Descripción</i>	2011	2012	2013	2014	2015
<i>Construcciones</i>	1.851,65	1907,20	1.964,42	2.023,35	2.084,05
<i>Maquinaria y equipo</i>	2.132,88	2196,87	2.262,78	2.330,66	2.400,58
<i>Muebles y enseres</i>	80,30	82,71	85,19	87,75	90,38
<i>Vehículos</i>	400,00	412,00	424,36	437,09	450,20
<i>Equipo de computación</i>	78,85	81,21	83,65	86,16	88,74
TOTAL	4.543,69	4.680,00	4.820,40	4.965,01	5.113,96

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

5.3.5 Materiales Indirectos

Los materiales indirectos que se utilizarán en el proceso de reciclaje de la planta son los que a continuación se detallan.

Tabla 5.11 Materiales Indirectos

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	V/UNITARIO	V/TOTAL
<i>Alambre galvanizado Nro. 14 (rollos)</i>	30	70,00	2.100,00
<i>Costales para almacenamiento</i>	2000	0,10	200,00
<i>Mantas de Yute</i>	40	2,00	80,00
<i>Aceite hidráulico (caneca)</i>	1	180,00	180,00
<i>Grasa amarilla (caneca)</i>	1	40,00	40,00
TOTAL			2.600,00

**Fuente: Almacenes Ferrindustrial y Mercado Amazonas
Elaborado por: Carlos Vaca 2010.**

Los valores de la tabla 5.11 están estimados para el funcionamiento de un año por lo que para los posteriores años se determina que existirá un crecimiento de un tres por ciento del valor determinado para el año 2011, ver tabla 5.12.

Tabla 5.12 Proyección de los gastos de materiales indirectos en USD

DESCRIPCIÓN	2011	2012	2013	2014	2015
<i>Alambre galvanizado Nro. 14 (rollos)</i>	2.100,00	2.163,00	2.227,89	2.294,73	2.363,57
<i>Costales para almacenamiento</i>	200,00	206,00	212,18	218,55	225,10
<i>Mantas de Yute</i>	80,00	82,40	84,87	87,42	90,04
<i>Aceite hidráulico (caneca)</i>	180,00	185,40	190,96	196,69	202,59
<i>Grasa amarilla (caneca)</i>	40,00	41,20	42,44	43,71	45,02
TOTAL	2.600,00	2.678,00	2.758,34	2.841,09	2.926,32

5.3.6 Cálculo de las depreciaciones

Para el cálculo de la depreciación de los activos fijos se utilizará los porcentajes establecidos en el artículo 21 numeral 6 de la Ley de Régimen Tributario Interno, en la cual determina los porcentajes para el efecto; el cálculo se lo realizará por el método de línea recta.

ACTIVO FIJO	PORCENTAJE
<i>Inmuebles</i>	5 %
<i>Muebles y Enseres</i>	10 %
<i>Maquinaria y Equipo</i>	10 %
<i>Vehículos</i>	20 %
<i>Equipo de Computación</i>	33,33 %

Fuente: LORTI artículo 21 numeral 6

Tabla 5.13 Cálculo de depreciación de activos fijos de la planta

CONCEPTO	PORCENTAJE	VALOR LIBROS	VALOR A DEPRECIAR
<i>Nave Industrial</i>	5%	185.165,22	9.258,26
<i>Maquinaria y equipo</i>	10%	106.644,16	10.664,42
<i>Muebles y Enseres</i>	10%	4.015,20	401,52
<i>Equipo de Computación</i>	33,33%	3.942,40	1.314,00
<i>Vehículos</i>	20%	8.000,00	1.600,00
TOTAL		307.766,98	23.238,20

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

5.3.7 Ropa de protección personal

Dentro de los parámetros de seguridad industrial se encuentra la dotación de prendas de protección al personal de trabajadores como es overoles, mascarillas, tapones de oídos, zapatos, gafas, guantes, cascos y orejeras industriales

Tabla 5.14 Prendas de protección de seguridad industrial

Nro.	DETALLE	Q	Dotación 2 veces al año	precio unitario (\$)	total (\$)
1	<i>Overoles tipo piloto gabardina</i>	30	60	29,00	1.740,00
2	<i>Mascaras respirador con filtro Pretul</i>	30	60	6,96	417,60
3	<i>Guantes Split</i>	30	60	4,22	253,20
4	<i>Tapones Auditivos</i>	30	60	0,98	58,80
5	<i>Gafas de Protección industrial</i>	30	60	1,00	60,00
6	<i>Casco Truper</i>	30	60	8,74	524,40
7	<i>orejera plegables industrial Truper</i>	30	60	6,21	372,60
8	<i>Calzado Punta de Acero</i>	30	60	49,73	2.983,80
TOTAL					6.410,40

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

De acuerdo a la política establecida para los costos y gastos de incrementar en un tres por ciento los valores determinados, se proyecta para cinco años las erogaciones que se realizarán por las prendas de protección de seguridad industrial de la siguiente manera:

Tabla 5.15 Proyección de gastos de prendas de protección personal en USD

DETALLE	2011	2012	2013	2014	2015
<i>Overoles tipo piloto gabardina</i>	1.740,00	1.792,20	1.845,97	1.901,34	1.958,39
<i>Mascaras respirador con filtro Pretul</i>	417,60	430,13	443,03	456,32	470,01
<i>Guantes Split</i>	253,20	260,80	268,62	276,68	284,98
<i>Tapones Auditivos</i>	58,80	60,56	62,38	64,25	66,18
<i>Gafas de Protección industrial</i>	60,00	61,80	63,65	65,56	67,53
<i>Casco Truper</i>	524,40	540,13	556,34	573,03	590,22
<i>orejera plegables industrial Truper</i>	372,60	383,78	395,29	407,15	419,36
<i>Calzado Punta de Acero</i>	2.983,80	3.073,31	3.165,51	3.260,48	3.358,29
TOTAL	6.410,40	6.602,71	6.800,79	7.004,82	7.214,96

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

5.4 COSTO DE PRODUCCIÓN

Chiliquinga, Manuel; Costos por Ordenes de Producción; 2001, menciona que el costo de producción es: “todos los costos necesarios para transformar de forma o de fondo materiales en productos terminados o semielaborados utilizando fuerza de trabajo, maquinaria y equipos y otros”

El costo de producción está formado por la combinación de tres elementos que son: Materia prima directa, Mano de Obra Directa y Costos Indirectos de Fabricación; para el presente estudio se determina como mano de obra directa los recicladores que estarán en la cadena productiva, la materia prima directa todos los desechos inorgánicos que el sistema de recolección de basura recoja diariamente en el cantón, y los costos indirectos de fabricación todos y cada uno que estén ligados directamente con el proceso productivo de la planta.

Tabla 5.16 Costos de Producción Proyectados en USD.

CONCEPTO	2011	2012	2013	2014	2015
Materia prima directa	139.914,19	147.512,65	155.523,76	163.969,95	172.874,83
Mano de obra directa	170.554,32	179.082,03	188.036,14	197.437,94	207.309,84
Costos Indirectos de Fabr.	53.115,76	54.358,96	55.653,53	57.001,72	58.405,88
Mano de obra Indirecta	14.076,01	14.779,81	15.518,80	16.294,74	17.109,47
Materia prima Indirecta	2.600,00	2.678,00	2.758,34	2.841,09	2.926,32
Depreciación de planta de reciclaje	8.795,35	8.795,35	8.795,35	8.795,35	8.795,35
Depreciación de Maquinaria y Equipo	10.664,42	10.664,42	10.664,42	10.664,42	10.664,42
Depreciación de vehículo	1.600,00	1.600,00	1.600,00	1.600,00	1.600,00
Gastos Operacionales	10.995,46	11.325,32	11.665,08	12.015,03	12.375,48
Mantenimiento de Planta	1.851,65	1.907,20	1.964,42	2.023,35	2.084,05
Mantenimiento de maquinaria	2.132,88	2.196,87	2.262,78	2.330,66	2.400,58
Mantenimiento de vehículo	400,00	412,00	424,36	437,09	450,20
COSTO DE PRODUCCIÓN	363.584,27	380.953,64	399.213,43	418.409,61	438.590,54

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

5.5 GASTOS ADMINISTRATIVOS

Los Gastos Administrativos son todos aquellos egresos incurridos en actividades de planificación, organización, dirección, control y evaluación de la planta de reciclaje.

Tabla 5.17 Proyección de Gastos Administrativos de la planta.

CONCEPTO	2011	2012	2013	2014	2015
Sueldos de personal de Administrac.	47.955,11	50.352,87	52.870,51	55.514,04	58.289,74
Prendas de protección	6.410,40	6.602,71	6.800,79	7.004,82	7.214,96
Depreciación de Mobiliario de Ofic.	401,52	401,52	401,52	401,52	401,52
Depreciación de equipo de Comput.	1.314,00	1.314,00	1.314,00	0	0
Depreciación edificio de Administrac.	462,91	462,91	462,91	462,91	462,91
Mantenimiento de muebles y enseres de Administración	159,15	163,93	168,84	173,91	179,13
Energía eléctrica de Administración	5.558,78	5.725,55	5.897,31	6.074,23	6.256,46
Materiales de aseo	168,00	173,04	178,23	183,58	189,09
Teléfono	600,00	618,00	636,54	655,64	675,31
Útiles de oficina	600,00	618,00	636,54	655,64	675,31
TOTAL	63.629,88	66.432,53	69.367,21	71.126,28	74.344,42

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

5.6 TABLA DE AMORTIZACIÓN

CAPITAL: 287.901

INTERÉS: 9,65%

TIEMPO: 5 Años

NRO. DE PAGO	CANTIDAD	CAPITAL	INTERÉS	ACUMULADO	PENDIENTE
1	75269,66	47487,22	27782,44	47487,22	240413,68
2	75269,66	52069,74	23199,92	99556,97	188343,94
3	75269,66	57094,47	18175,19	156651,44	131249,47
4	75269,66	62604,09	12665,57	219255,53	68645,38
5	75269,66	68645,38	6624,28	287900,91	0,00

Elaborado por: Carlos Vaca

5.7 ESTADO DE RESULTADOS

Sarmiento, Rubén; Contabilidad General; 1992, expresa que el Estado de Resultados: “Es el que determina la utilidad o pérdida de un ejercicio económico, como resultado de los ingresos y gastos; en base a este estado, se puede medir el rendimiento económico que ha generado la actividad de la empresa”

Por lo tanto el estado de resultados o también denominado pérdidas y ganancias es el resumen de los costos estimados y de los ingresos estimados de la planta de reciclaje, cuya diferencia nos da como resultado la Utilidad del Ejercicio económico.

El Estado de Resultados elabora de la siguiente manera: se inicia con los ingresos por ventas o también llamadas rentas operacionales, y de esto se deduce los costos de producción, así como todos los gastos administrativos, gastos de ventas, gastos financieros y otros gastos que se incurran para el normal funcionamiento de la planta de reciclaje, luego de lo cual se obtiene la utilidad o pérdida del ejercicio económico que generalmente es de un año.

Como la planta de producción será anexa a la unidad de medio ambiente del Municipio de Ibarra, y este por ser entidad del Estado sin fines de lucro se encuentra exenta del pago del 15% de la participación de los trabajadores y el 25% de impuestos a la renta, conforme lo dictamina La Ley de Régimen Tributario Interno en su artículo

Por lo tanto de los ingresos por venta de material reciclado se deducirán únicamente el costo de producción y los gastos administrativos y financieros que incurrirá la planta de reciclaje para obtener la utilidad operacional de los diferentes ejercicios económicos. A continuación tenemos el Estado de Resultados Proyectado para los cinco años.

Tabla 5.18 Estado de resultados proyectado

CONCEPTO	2011	2012	2013	2014	2015
Ingresos	594.925,60	627.234,82	661.298,69	697.212,50	735.076,71
Venta Papel y cartón	381.605,79	402.330,04	424.179,78	447.216,13	471.503,55
Venta Plástico	130.925,65	138.035,96	145.532,42	153.435,99	161.768,80
Venta Vidrio y Chatarra	82.394,16	86.868,82	91.586,49	96.560,37	101.804,37
(-) Costo de Producción	363.584,27	380.953,64	399.213,43	418.409,61	438.590,54
(=) Utilidad Bruta	231.341,34	246.281,18	262.085,26	278.802,89	296.486,17
(-) Gastos Administración	63.629,88	66.432,53	69.367,21	71.126,28	74.344,42
(-) Gastos Financieros	27.782,44	23.199,92	18.175,19	12.665,57	6.624,28
(=) Utilidad operacional	139.929,01	156.648,73	174.542,86	195.011,03	215.517,47

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

5.8 FLUJOS DE EFECTIVOS FINANCIEROS

Para determinar el flujo de caja con que contaremos en cada período se concilian las entradas y salidas efectivas de dinero, es por eso que a la utilidad operativa del período se suman las depreciaciones en vista que estas no son erogaciones de efectivo; además en el último periodo se suman los valores que se pueden rescatar por venta de los activos fijos, los mismos que se valoran a precio de mercado y para el presente proyecto se determina que costaran un 30% de su valor original.

Tabla 5.19 Flujos de efectivos financieros

PERIODO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Ingresos		594.925,60	627.234,82	661.298,69	697.212,50	735.076,71
(-) Costos de producción		363.584,27	380.953,64	399.213,43	418.409,61	438.590,54
(-) Gasto Financieros		27.782,44	23.199,92	18.175,19	12.665,57	6.624,28
(-) Gastos Administrativos		63.629,88	66.432,53	69.367,21	71.126,28	74.344,42
Utilidad Operacional		139.929,01	156.648,73	174.542,86	195.011,03	215.517,47
(+) Depreciación		23.238,20	23.238,20	23.238,20	23.238,20	23.238,20
Flujo de caja Operacional		163.167,21	179.886,93	197.781,05	218.249,23	238.755,67
Inversiones	(75.581,31)	-	-	-	-	-
Préstamo	(287.900,91)	-	-	-	-	-
Total Inversión	(363.482,22)	-	-	-	-	-
(-) Pago capital		47.487,22	52.069,74	57.094,47	62.604,09	68.645,38
(+) Valor de Desecho						92.330,09
Flujo de Caja Neto	(363.482,22)	115.679,99	127.817,19	140.686,58	155.645,14	262.440,38

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

5.9 EVALUACIÓN FINANCIERA

Al evaluar el proyecto a través de un estudio financiero, podemos determinar la importancia del mismo en la ejecución, tanto para el desarrollo de una región así como para los inversionista; la evaluación financiera consiste en el análisis y verificación de toda la información contenida en el estudio de factibilidad, con el fin de determinar si la ejecución del proyecto es beneficioso o no.

La aplicación de los criterios de evaluación para este estudio de factibilidad, se basan en el flujo neto de fondos del proyecto, pues esta herramienta nos conduce a tomar una sola decisión, sea esta poner en marcha el proyecto o no hacerlo. Para esto se desarrolla los siguientes puntos:

5.9.1 Costo de Oportunidad

La tasa de descuento o costo de oportunidad, representa el valor que el proyecto debería generar para que el inversionista ni gane ni pierda, en nuestro caso aquí valdría decir que por cada dólar de inversión

necesitaríamos generar por lo menos la tasa de descuento para afrontar la deuda contraída.

Para el cálculo del costo de oportunidad se toma los valores referenciales del Banco central del Ecuador a Marzo del 2011. Para lo cual aplicaremos la siguiente formula

$$i = CRP + CRA + RP + INFLACIÓN$$

$$i = TP(\%RP) + TA(\%RA) + RP + INFLACIÓN$$

En donde:

<i>i</i>	Tasa de interés
<i>CRP</i>	Costo de recursos propios
<i>CRA</i>	Costo recursos ajenos
<i>RP</i>	Riesgo País
<i>TA</i>	Tasa Activa
<i>TP</i>	Tasa Pasiva

Cálculo de la Tasa Mínima de Retorno:

Tasa activa Banco Central del Ecuador, Marzo 2011	8.65%
Tasa pasiva Banco Central del Ecuador, Marzo 2011	4.59%
Riesgo País Banco Central del Ecuador, Marzo 2011	7.59%
Recursos propios	20.79 %
Recursos ajenos	79.21 %
Inflación proyectada 2011 INEC	3.69%

$$i = TP(\%RP) + TA(\%RA) + RP + INFLACIÓN$$

$$i = 4.59\%(20.79\%) + 8.65\%(79.21\%) + 7.59\% + 3.69\%$$

$$i = 0.954\% + 6.851\% + 7.59\% + 3.69\%$$

$$i = 19.09\%$$

Para nuestro estudio la tasa mínima de rendimiento es del 19.09% representada por 7.81 % que es el costo de capital más el riesgo país que para el mes de marzo del 2011 es del 7.59% y la inflación acumulada proyectada para el año 2011 que es de 3.69%.

5.9.2 Cálculo del Valor Presente Neto (VAN)

El VAN dentro de un proyecto de inversión se define como la suma actualizada de flujos de caja que esperamos genere a lo largo de su vida útil.

Es decir, es igual a “la diferencia entre el valor actual de sus cobros y el valor actual de sus pagos”. Se trata, por tanto, de una medida de la rentabilidad absoluta de una inversión.

Para el cálculo del VAN se utilizó la siguiente fórmula:

$$VAN = -I + \frac{FE1}{1+i} + \frac{FE2}{(1+i)^2} + \dots + \frac{FEn}{(1+i)^n}$$

En donde:

I = Inversión inicial del Proyecto

FE = Flujos de efectivo del Proyecto

i = Costo de Oportunidad

Tabla 5.20 Cálculo del Valor Actual Neto

AÑO	FLUJO DE FONDOS	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN	FLUJO DE FONDOS ACTUALIZADOS
0	(363.482,22)	-	(363.482,22)
1	115.679,99	0,839730845	97.140,05
2	127.817,19	0,705147892	90.130,02
3	140.686,58	0,592134435	83.305,37
4	155.645,14	0,49723355	77.391,99
5	262.440,38	0,417542349	109.579,97
VAN			94.065,19

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

5.9.3 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno (TIR) evalúa el proyecto en función de la tasa de descuento que hace que el valor presente neto sea cero; es decir, que el valor presente de los flujos de fondos que genere el proyecto sea exactamente igual a la inversión neta realizada. Es la máxima rentabilidad del proyecto en las condiciones propuestas.

El proyecto se considerará viable si la tasa interna de retorno es superior a la Tasa Mínima aceptable de Rendimiento 19,09 %, puesto que garantiza que el proyecto está en capacidad de generar mayor rentabilidad que una inversión alternativa.

La TIR determina que la inversión de este proyecto es más atractiva que invertir en productos financieros con una tasa pasiva mayor.

La fórmula con la que se calcula la TIR es:

$$TIR = TM - \frac{(TM - Tm) VAN TM}{VAN TM - VAN Tm}$$

En donde:

TM = Tasa Mayor

Tm = Tasa menor

VAN = Valor actual neto

Tabla 5.21 Cálculo de la Tasa Interna de Retorno (TIR)

AÑO	FLUJO DE FONDOS	TASA DE DESCUENTO	
		28.50%	29.00%
0	(363.482,22)	(363.482,22)	(363.482,22)
1	115.679,99	90.023,34	89.674,41
2	127.817,19	77.407,49	76.808,60
3	140.686,58	66.304,55	65.536,55
4	155.645,14	57.085,14	56.205,23
5	262.440,38	74.905,73	73.465,28
VAN		2.244,02	(1.792,16)
TIR		28,78%	

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

La tasa Interna de Retorno se obtiene mediante interpolación de tasas, hasta determinar los valores positivos y negativos que más se acerquen a cero; para lo cual se aplica la formula previamente establecida:

$$TIR = TM - \frac{(TM - Tm) \times VANTM}{VANTM - VANTm}$$

$$TIR = 29.00\% - \frac{(29.00\% - 28.50\%) \times (1.792,16)}{(1.792,16) - 2.244,02}$$

$$TIR = 28,78 \%$$

5.9.4 Recuperación del dinero en el tiempo

El plazo de recuperación real de la inversión inicial de la Planta de procesamiento de material reciclable, se basa en los flujos que genera en cada período de su vida útil.

Tabla 5.22 Recuperación del dinero en el tiempo

AÑOS	FLUJO DE FONDOS	FLUJOS ACUMULADOS
0		(363.482,22)
1	115.679,99	115.679,99
2	127.817,19	243.497,17
3	140.686,58	119.985,04
4	155.645,14	-
5	262.440,38	-

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

El tiempo exacto para lograr recuperar la inversión del proyecto es la siguiente:

- ✓ *Flujos de fondos de los dos primeros años* 243.497,17
- ✓ *Flujo de fondo tercer año para cubrir inversión* 119.985,04

Dividimos el flujo necesario para cubrir la inversión para el flujo total del tercer año $119.985,04/140.686,58 = 0.85$; que es la fracción del año necesario en el tercer período. Por lo tanto el tiempo necesario para recuperar la inversión es igual a la sumatoria de todos los periodos, dando como resultado:

$$PR = 2.85 \text{ años}$$

$$PR = 2 \text{ años, } 10 \text{ meses.}$$

Como se puede observar el tiempo que se necesita para recuperar la inversión es relativamente corto con respecto a la inversión total del proyecto.

5.9.5 Índice de rentabilidad (B/C)

La razón beneficio/costo expresa el rendimiento, en términos de valor actual neto, que genera el proyecto por unidad monetaria invertida.

La evaluación de la razón consiste en sumar todos los flujos originarios de la inversión descontados con la TMAR y luego el total se divide para la los egresos, con lo cual se obtiene, en promedio, el número de unidades monetarias recuperadas por cada unidad de inversión.

Para realizar la relación entre costo beneficio se utilizará la siguiente fórmula:

$$B/C = \frac{\text{INGRESOS TOTALES ACTUALIZADOS}}{\text{EGRESOS TOTALES ACTUALIZADOS}}$$

Para lo cual primeramente se determina los ingresos totales que provienen de las ventas, mientras que los egresos totales son provenientes de los costos y gastos determinados para el proyecto.

Tabla 5.23 Ingresos y Egresos totales

AÑO	INGRESOS TOTALES	EGRESOS TOTALES
1	594.925,60	454.996,59
2	627.234,82	470.586,09
3	661.298,69	486.755,83
4	697.212,50	502.201,47
5	735.076,71	519.559,24

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

A continuación tanto los ingresos como los egresos se actualizan con la tasa mínima aceptable de retorno determinada para el proyecto que es del 19.09 %, dando como resultado los siguientes datos que nos servirán

para el cálculo del índice de rentabilidad o también denominado beneficio costo.

Tabla 5.24 Ingresos y Egresos actualizados

AÑO	INGRESOS TOTALES ACTUALIZADOS	EGRESOS TOTALES ACTUALIZADOS
1	499.577,38	382.074,67
2	526.708,43	395.165,66
3	555.312,91	408.743,89
4	585.470,84	421.714,06
5	617.266,59	436.289,92
TOTALES	2.784.336,14	2.043.988,20

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

Aplicando la fórmula del índice de rentabilidad o beneficio costo tenemos:

$$B/C = \frac{2.784.336,14}{2.043.988,20}$$

$$B/C = 1,362$$

Como se evidencia el costo beneficio del proyecto es de 1,36 dólares, lo que significa que por cada dólar que se invierte en el proyecto este genera 0,36 centavos de dólar de rentabilidad.

5.9.6 Punto de equilibrio

A través del punto de equilibrio se puede determinar el nivel de producción en que los ingresos son iguales a los costos totales. Es el punto en el cual la planta de reciclaje comienza a obtener beneficios, estableciendo la mínima producción con la que se puede operar para no obtener pérdidas. Para calcular el punto de equilibrio de la producción en cantidad y en ventas necesitamos lo siguiente:

5.9.6.1 Costos fijos

Los Costos Fijos son aquellos que están en función del tiempo, y no se ven afectados o influenciados por el nivel de actividad o volumen de producción de la empresa. Son costos que no sufren cambio a pesar de la fluctuación del volumen. Dentro de nuestra investigación se considera costo fijo lo siguiente:

Tabla 5.25 Cálculo de costos fijos

CONCEPTO	VALOR USD
<i>Mano de Obra Directa</i>	170.554,32
<i>Mano de Obra Indirecta</i>	14.076,01
<i>Gasto personal de Administración</i>	47.955,11
<i>Gasto depreciación</i>	23.238,20
<i>Gastos Financieros</i>	27.782,44
Total	283.606,07

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

5.9.6.2 Costos variables

Son aquellos que varían de acuerdo a la mayor o menor utilización de la capacidad instalada. El costo variable aumenta o disminuye en porción directa a los cambios en volumen. Dentro de nuestro estudio tenemos como costo variable lo siguiente:

Tabla 5.26 Cálculo de los costos variables

CONCEPTO	VALOR USD
<i>Materia prima directa</i>	139.914,19
<i>materia prima indirecta</i>	2.600,00
<i>Gastos operacionales</i>	17.922,24
<i>Gasto Mantenimiento</i>	4.543,69
<i>Gastos Administrativos</i>	6.410,40
Total	171.390,51

Elaborado por: Carlos Vaca 2011

El punto de equilibrio es el nivel de ventas que debe realizarse para no obtener al final del ejercicio una pérdida ni una ganancia, es decir es cuando se logra un equilibrio entre los costos y los ingresos, cuando el ingreso es igual al costo de producción.

La fórmula que se utilizó para el cálculo del punto de equilibrio es la siguiente:

$$PE\$ = \frac{CF}{\left(1 - \frac{CV}{V}\right)}$$

$$PEq = \frac{PE\$}{PVu}$$

En donde:

CF	= Costos Fijos	\$ 283.606,07
CV	= Costos Variables	\$ 171.390,51
PVu	= Precio venta Promedio por Tonelada	\$ 91,67
V	= ventas del período	\$ 594.925,60

PUNTO DE EQUILIBRIO EN DÓLARES

Para el cálculo del punto de equilibrio en unidades se determinará el precio promedio de la tonelada métrica de material reciclado en función de los ingresos y la cantidad vendida con el objeto de determinar un valor promedio que nos permita realizar los cálculos respectivos. Reemplazando valores en la fórmula tenemos:

$$PE\$ = \frac{CF}{\left(1 - \frac{CV}{V}\right)}$$

$$PE\$ = \frac{283.606,07}{1 - \frac{171.390,51}{594.925,60}}$$

$$PE\$ = 398.371,99 \text{ USD}$$

Como se puede observar el punto de equilibrio esta determinado cuando la planta de reciclaje obtenga como ingresos 398.371,99 dólares lo que representa un 67 % de las ventas proyectadas.

PUNTO DE EQUILIBRIO EN UNIDADES

$$PEq = \frac{PE\$}{PVu}$$

$$PEq = \frac{398.371,99}{91.67}$$

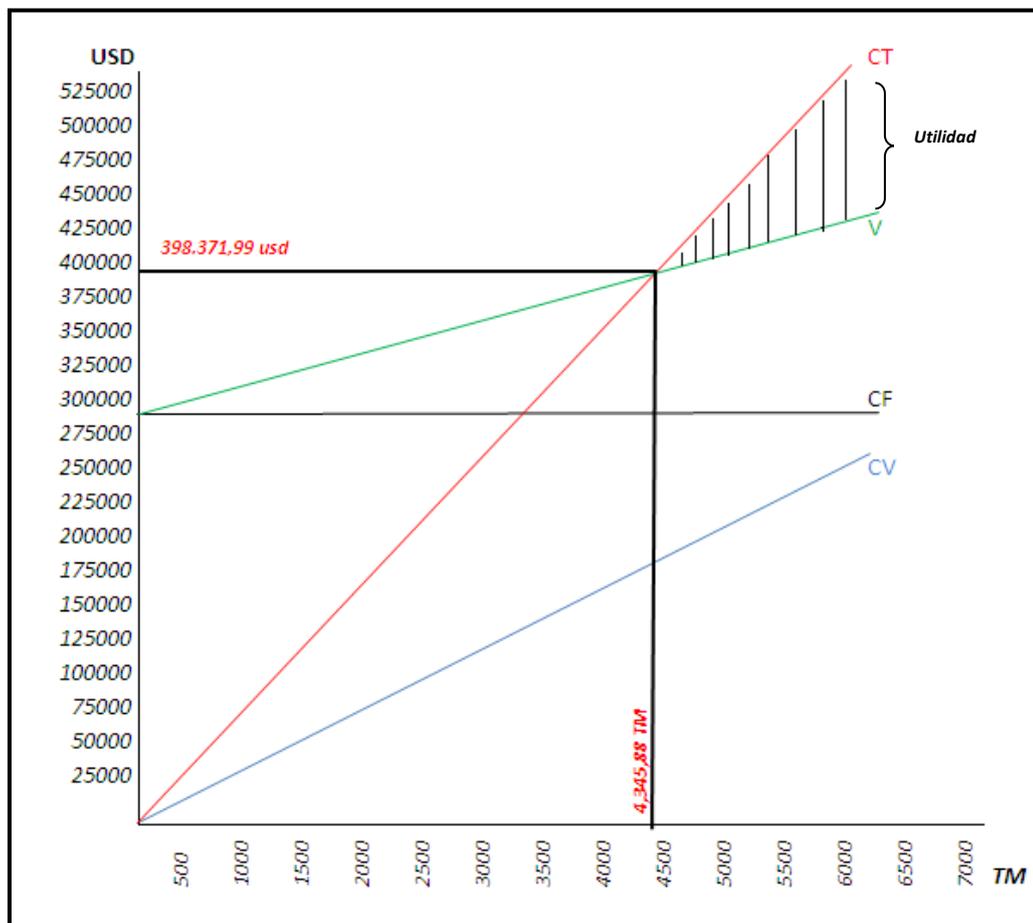
$$PEq = 4.345,88 \text{ Tm}$$

La planta de reciclaje estará en un punto de equilibrio con relación a las unidades de producción, cuando se vendan 4.345,88 toneladas de materiales reciclados.

El punto de equilibrio también se puede determinar mediante la representación grafica, donde se toma en cuenta mediante escala determinada las ventas totales determinadas por las cantidades de

materiales que se producen, el costo total de producción que está integrado por el costo de producción, gastos administrativos, los gastos financieros, los costos fijos determinados para el proceso productivo y los costos variables que graficados de acuerdo al número de unidades producidas, estas proyecciones en plano cartesiano determinarán el punto de equilibrio donde se corten las líneas que representan las ventas y los costos totales

Gráfico 5.1 Representación gráfica del punto de equilibrio



Elaborado por: Carlos Vaca 2011

CAPITULO VI

6. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

6.1.1 La Planta de reciclaje

Para la presente investigación la planta de reciclaje estará directamente vinculada al Departamento de Salud y Medio Ambiente del Municipio de Ibarra, ya que este departamento a través de la unidad de desechos sólidos son los encargados del sistema de recolección, tratamiento y disposición final de la basura generada en el Cantón Ibarra, de acuerdo con las funciones establecidas en el Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización.

6.1.2 Base legal

Según la Constitución Política del Ecuador vigente, en el capítulo cuarto, de las competencias, artículo 264, literal 4, manifiesta: *“Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley: Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley”*.

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y descentralización en su artículo 54 de las funciones de los Gobiernos Autónomos Descentralizados manifiesta: *“Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial cantonal, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas cantonales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales”*.

El Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y descentralización en su artículo 55 de las competencias exclusivas de los Gobiernos Autónomos Descentralizados manifiesta: *“Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley”*.

La Ordenanza que Regula la Gestión Integral de los Desechos, Residuos Sólidos, y Desechos Hospitalarios en el Cantón Ibarra, en su capítulo segundo, ámbito de la Ordenanza y Competencias Municipales, artículo 5, literal a), y literal b); manifiesta: *“Prestar los servicios públicos de agua potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley; ejecutar y gestionar el manejo integral de los desechos y residuos sólidos a través de los departamentos Técnicos Operativos de la Municipalidad”*.

6.1.3 Misión

“Reciclar materiales inorgánicos y convertirlos en materiales útiles para procesos productivos de las industrias ecuatorianas, disminuyendo el uso de materias primas vírgenes, generar fuentes de trabajo, y de manera especial ayudar a la conservación del medio ambiente”.

6.1.4 Visión

“Convertirnos en líderes en la gestión y manejo de los desechos sólidos, garantizando eficiencia, en los procesos de reciclaje en la región norte del país”.

6.1.5 Principios

- ✓ *Mejoramiento continuo.*- La planta aplicará todos los procedimientos técnicos e instrumentos gerenciales que le permitan responder oportunamente a los cambios del entorno, contando con un personal comprometido en la búsqueda de resultados excelentes en su gestión, mediante el cumplimiento de sus deberes con competencia, diligencia y calidad.
- ✓ *Oportunidad.*- Cumplir a tiempo y con calidad las funciones en las labores a ellos encomendados.
- ✓ *Colaboración.*- Los trabajadores deben realizar aquellas tareas que por su naturaleza o modalidad sean las estrictamente inherentes a su cargo, siempre que ellas resulten necesarias para mitigar, neutralizar o superar las dificultades que enfrente la planta de reciclaje
- ✓ *Eficacia.*- Ser eficaz implica hacer las cosas bien hechas desde el principio. De forma planificada y organizada.
- ✓ *Austeridad.*- Los trabajadores de la planta de reciclaje, deben obrar con sobriedad y racionalización en el uso de los recursos, de tal manera que proyecten una imagen de transparencia en su gestión y de calidad en sus funciones.
- ✓ *Eficiencia.*- Es la mejor utilización social y económica de los recursos administrativos, técnicos y financieros disponibles para que nuestros servicios, sean prestados en forma adecuada, oportuna y suficiente. Para ser eficiente se requiere un objetivo, tener clara una tarea, que exista un mínimo de motivación, un uso racional del tiempo y la obtención de un resultado.

6.1.6 Valores

- ✓ *Compromiso.*- Hacer bien las cosas, aprovechando las oportunidades, eliminando las debilidades, potencializando las fortalezas, enfrentando las amenazas, institucionalizando los

procesos, capacitando, fundamentando y buscando la participación de todos para lograr el desarrollo de las competencias genéricas y específicas.

- ✓ *Lealtad*: Se garantiza la consolidación y mejoramiento de la planta manteniendo los valores y el fortalecimiento del recurso humano.
- ✓ *Responsabilidad*.- Cumplir con eficiencia y eficacia nuestro rol personal e institucional.
- ✓ *Puntualidad*.- Se considera la puntualidad como un valor fundamental para lograr los objetivos y metas propuestas.
- ✓ *Trabajo en Equipo*.- Las acciones a realizarse deben ser el producto del consenso y la labor mancomunada.
- ✓ *Servicio*.- Dirigir las acciones orientadas a la satisfacción de las necesidades de los demás, a fin de obtener el bien común.
- ✓ *Respeto*.- Las relaciones interpersonales al interior de la institución se sustentarán en el respeto y la consideración, generando un ambiente de trabajo apropiado.
- ✓ *Pro actividad*.- Asumimos el pleno control de nuestro comportamiento de modo dinámico e innovador, adelantándonos a la toma de iniciativas en el desarrollo de acciones creativas y audaces para generar mejoras, incluso sobre las circunstancias adversas.
- ✓ *Excelencia*.- Buscamos satisfacer con los más altos estándares de efectividad y calidad a todos los usuarios internos y externos, el éxito se medirá en función de los resultados que se alcance.
- ✓ *Integridad*.- Somos honestos y transparentes en nuestra actuación pública y privada con sujeción a las normas morales y legales. Vivimos la integridad en la forma en que tratamos a nuestros usuarios y compañeros, y en las decisiones que tomamos día tras día.
- ✓ *Liderazgo*.- Capacidad de respuesta oportuna a necesidades y requerimiento de los usuarios, con compromiso social, idoneidad,

sensibilidad, honestidad, innovación y tecnología, propendiendo el cumplimiento de la misión y objetivos organizacionales.

- ✓ *Ética*.- La planta de reciclaje, se orienta al desarrollo de actividades en beneficio de la comunidad ejerciendo una conducta adecuada, objetiva y razonable.

6.1.7 Políticas

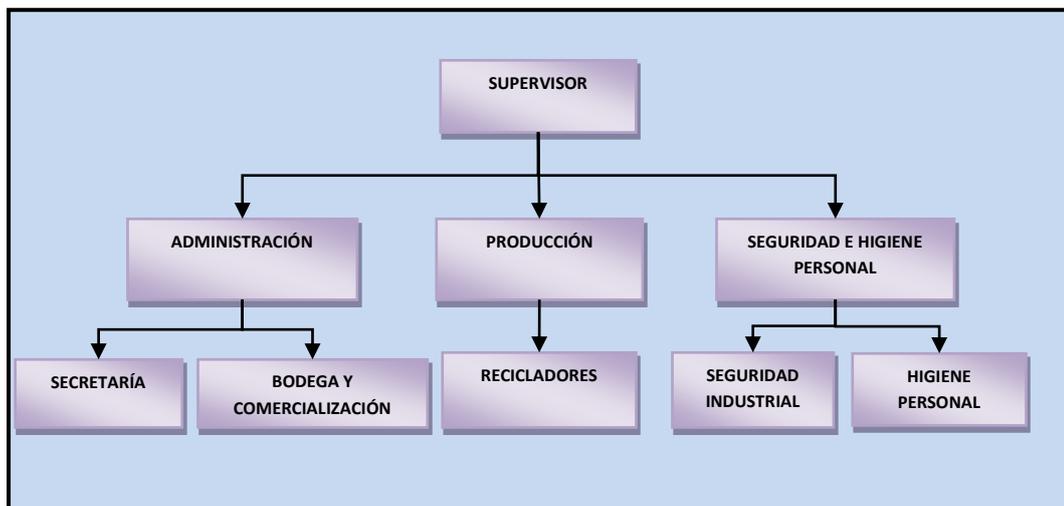
Las políticas institucionales constituyen los lineamientos que guiarán la gestión de la planta de reciclaje. Las funciones de gerencia pública: Planificación, Coordinación, Dirección, Ejecución, Control y Evaluación, se enmarca en las siguientes políticas:

- ✓ En todo momento se centrará la atención hacia la identificación y satisfacción de las necesidades del cliente, contribuyente y usuario, de manera que se agregue valor público y se excedan las expectativas de nuestros clientes.
- ✓ Es compromiso cumplir con los requisitos del Sistema de Gestión de Calidad por Procesos y proveer los recursos necesarios, para mantener y mejorar los servicios de calidad.
- ✓ Todas las unidades administrativas de la planta de reciclaje, independientemente de su jerarquía, realizarán el control de gestión a su nivel, a través de los indicadores de eficiencia, eficacia y calidad diseñados para el efecto.
- ✓ Para garantizar las condiciones y ambiente de trabajo adecuado, se cumplirá con el sistema de seguridad laboral.
- ✓ La comunicación interna permitirá fortalecer la cultura organizacional de la planta y su orientación a maximizar los servicios a sus clientes internos y externos.

6.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

En el siguiente organigrama se aprecia un ordenamiento de funciones que facilitará el logro de objetivos, aumentando su eficiencia. Para este proyecto se ha escogido el Sistema de Organización Lineal, ya que su interpretación resulta ser sencillo de interpretar.

Figura 6.1 Organigrama Funcional de la Planta de Reciclaje



Elaborado por Carlos Vaca 2011

6.3 ORGÁNICO FUNCIONAL

6.3.1 Supervisor de Planta

I. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Puesto:	Supervisor de Planta
Unidad:	Dirección de Salud y Medio Ambiente
Nivel:	Profesional
Grado:	9
Supervisor Directo:	Responsable de Desechos Sólidos
Grupo Ocupacional:	Servidor Público 3
Rol del Puesto:	Ejecución de Procesos

II. MISIÓN DEL PUESTO

Orientar y supervisar el manejo técnico de la Planta de reciclaje.

III. FUNCIONES DEL PUESTO

- ✓ Supervisa el manejo técnico de los procesos en la planta de reciclaje
- ✓ Planifica, programa y presupuesta las intervenciones a realizarse.
- ✓ Controla y fiscaliza la operación técnica y mantenimiento de la planta.
- ✓ Elabora el reporte diario de trabajo.
- ✓ Evalúa los trabajos e informa.
- ✓ Presenta informes de cumplimiento de objetivos y metas estratégicas dentro de una política de rendición de cuentas.
- ✓ Las demás funciones asignadas por Ley y el Director de Salud y Medio Ambiente y el Responsable de Desechos Sólidos.

IV. COMPETENCIAS:

ACADÉMICAS:

Título de Licenciado, Ingeniero Industrial o afines.

CAPACITACIÓN:

- Técnicas de negociación
- Leyes afines a su unidad y normatividad interna.

V. EXPERIENCIA:

- ✓ 3 a 4 años en posiciones similares.

6.3.2 Secretaria

I. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Puesto:	Secretaria
Unidad:	Dirección de Salud y Medio Ambiente
Nivel:	No Profesional
Grado:	7
Supervisor Directo:	Supervisor de planta
Grupo Ocupacional:	Servidor Público 1
Rol del Puesto:	Administrativo

II. MISIÓN DEL PUESTO

Apoya en la recepción y despacho de trámites administrativos de la Unidad.

III. FUNCIONES DEL PUESTO

- ✓ Registra, clasifica, despacha y archiva documentación interna y externa
- ✓ Brinda atención secretarial y logística
- ✓ Atiende al público y recepta llamadas telefónicas
- ✓ Presenta informes de cumplimiento de objetivos y metas estratégicas dentro de una política de rendición de cuentas
- ✓ Las demás funciones asignadas por el Supervisor de la planta

IV. COMPETENCIAS:

ACADÉMICAS:

Bachiller, Técnico Superior o Tecnóloga en Secretariado

CAPACITACIÓN:

- Redacción Comercial, técnicas secretariales y archivo.
- Relaciones Humanas

V. EXPERIENCIA:

Hasta 1 año en posiciones similares.

6.3.3 Bodega

I. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Puesto:	Bodeguero
Unidad:	Dirección de Salud y Medio Ambiente
Nivel:	No Profesional
Grado:	7
Supervisor Directo:	Director Administrativo
Grupo Ocupacional:	Servidor Público 1
Rol del Puesto:	Administrativo

II. MISIÓN DEL PUESTO

Supervisar la administración de los inventarios de productos en proceso y terminados y evalúa su resultados.

III. FUNCIONES DEL PUESTO

- ✓ Coordina procedimientos de inventarios la planta.
- ✓ Recibe, organiza y almacena el inventario, verificando la cantidad este en concordancia con los documentos de ingreso.
- ✓ Genera base de datos de los productos y realiza informes estadísticos periódicos.
- ✓ Presenta informes de cumplimiento de objetivos y metas estratégicas dentro de una política de rendición de cuentas,

IV. COMPETENCIAS:

ACADÉMICAS:

Bachiller, Técnico Superior o Tecnología en contabilidad

CAPACITACIÓN:

- Programación de bodega y administración de inventarios
- Técnicas de Negociación

V. EXPERIENCIA:

1 año en posiciones similares.

6.3.4 Seguridad e Higiene personal

I. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Puesto:	Analista de Riesgos, Higiene y Seguridad Laboral
Unidad:	Dirección de Salud y Medio Ambiente
Nivel:	Profesional
Grado:	9
Supervisor Directo:	Supervisor de planta
Grupo Ocupacional:	Servidor Público 3
Rol del Puesto:	Administrativo

II. MISIÓN DEL PUESTO

Ejecutar políticas y acciones de capacitación en prevención de riesgos, higiene y seguridad laboral, con miras a que la institución cuente con un talento humano en óptimas condiciones físicas y mentales.

III. FUNCIONES DEL PUESTO

- ✓ Propone y aplica políticas, normas y procedimientos de prevención de riesgos y seguridad industrial para los trabajadores de la planta
- ✓ Analiza y propone medidas preventivas para mejorar la salud física y mental
- ✓ Coordina y ejecuta labores de capacitación en higiene, seguridad laboral y prevención de riesgos del trabajo.
- ✓ Elabora informes estadísticos de accidentes de trabajo, enfermedades crónicas y propone medidas correctivas para mejorar el clima organizacional.
- ✓ Presenta informes de cumplimiento de objetivos y metas estratégicas dentro de una política de rendición de cuentas.
- ✓ Las demás funciones asignadas por Ley y el supervisor directo.

IV. COMPETENCIAS:

ACADÉMICAS:

Título Profesional de Ingeniero en Ingeniería Industrial.

CAPACITACIÓN:

- Información sobre seguridad industrial y beneficios
- Análisis de demanda y exigencias de seguridad industrial y riesgos del trabajo.
- Constitución Política del Ecuador, Ley Orgánica servicio Público (LOSEP), Código del Trabajo, Ley de Seguridad Social (IESS) y normativa legal interna.

V. EXPERIENCIA:

2 años en posiciones similares.

6.3.5 Asistente Administrativo

I. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Puesto:	Asistente Administrativo
Unidad:	Dirección de Salud y Medio Ambiente
Nivel:	No Profesional
Grado:	7
Supervisor Directo:	Supervisor de planta
Grupo Ocupacional:	Servidor Público 1
Rol del Puesto:	Ejecución de Procesos de Apoyo

II. MISIÓN DEL PUESTO

Realiza trámites operativos, administrativos y de logística en la planta.

III. FUNCIONES DEL PUESTO

- ✓ Apoya en la ejecución de actividades administrativas y logísticas.
- ✓ Recpta información administrativa.
- ✓ Presenta informes de cumplimiento objetivos y metas estratégicas dentro de una política de rendición de cuentas
- ✓ Las demás asignadas por la ley y su superior directo

IV. COMPETENCIAS:

ACADÉMICAS:

Técnico o Tecnólogo en Ciencias Administrativas.

CAPACITACIÓN:

- ✓ Trámites operativos, administrativos y logísticos.
- ✓ Normatividad interna

V. EXPERIENCIA:

2 años en posiciones similares.

6.3.6 Recicladores de Planta

I. IDENTIFICACIÓN DEL PUESTO

Puesto:	Reciclador
Unidad:	Dirección de Salud y Medio Ambiente
Nivel:	No Profesional

Supervisor Directo: Supervisor de Planta
Grupo Ocupacional: jornaleros
Rol del Puesto: Operativo

II. MISIÓN DEL PUESTO

Realiza actividades de reciclaje en la cadena productiva de la planta de reciclaje.

III. FUNCIONES DEL PUESTO

- ✓ Receta, clasifica, empaca y almacena material reciclable.
- ✓ Mantenimiento de maquinaria, equipo e instalaciones del área de producción.
- ✓ Mantener normas de seguridad industrial durante jornada de trabajo
- ✓ Las demás asignadas por la ley y su superior directo

IV. COMPETENCIAS:

ACADÉMICAS:

- ✓ No indispensable

CAPACITACIÓN:

- ✓ La municipalidad le capacitará en Seguridad industrial
- ✓ La Municipalidad le capacitará en Relaciones Humanas

V. EXPERIENCIA:

No indispensable

CAPITULO VII

7. IMPACTOS, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El desarrollo del presente capítulo es de mucha importancia, ya que es necesario realizar un análisis de los principales impactos que el proyecto tendrá sobre el entorno que lo rodea.

7.1 IMPACTOS A ANALIZARSE

7.1.1 Impacto Ambiental

Determina el mejoramiento del medio ambiente a través de la funcionalidad del manejo integral de los desechos sólidos con una clasificación en la fuente u origen.

7.1.2 Impacto Social

Describe el grado de involucramiento que tendrá la sociedad en la implementación del proyecto a ejecutarse.

7.1.3 Impacto Económico

Revisa los elementos que hacen que el desarrollo del proyecto brinde mejoras económicas para la institución y para quienes de forma directa e indirecta se encuentran involucrados en el proyecto.

7.1.4 Impacto Institucional-Organizacional

Enumera los factores que determinan el manejo institucional dentro del campo de la planeación, organización, dirección y control.

Estos son los principales impactos que se analizarán dentro del proyecto, cada uno de estos impactos señalados se divide en elementos, con los cuales se puede realizar un análisis más minucioso, cabe señalar que el análisis depende del tipo de proyecto que se esté llevando a cabo o que se desea ejecutar.

7.2 OPERATIVIDAD DEL ANÁLISIS DE IMPACTOS

Para la evaluación de los impactos que el proyecto tenga sobre el medio a desarrollarse, se utilizará una matriz de impactos para cada uno de los aspectos y sus elementos de análisis. Esta técnica consiste en dar valores a los elementos de cada aspecto a analizar y así determinar el impacto sobre el aspecto general de análisis. El análisis de las matrices consiste en justificar la razones, causas y circunstancias del porque se origina cada uno de los indicadores. La valoración se da según los niveles de impacto que en la siguiente tabla se detallan:

Tabla 7.1 Niveles de Impactos

3	<i>Impacto Positivo Alto</i>
2	<i>Impacto Positivo Medio</i>
1	<i>Impacto Positivo Bajo</i>
0	<i>No hay Impacto</i>
-1	<i>Impacto Negativo Bajo</i>
-2	<i>Impacto Negativo Medio</i>
-3	<i>Impacto Negativo Alto</i>

Luego de asignar valores dentro de estos rangos a cada elemento del aspecto general de análisis se suman los mismos y ese valor se lo divide para el número de elementos sometidos a juicio, teniendo de esta manera el impacto que la ejecución del proyecto dejará sobre el aspecto y sus elementos de análisis.

7.3 DESARROLLO DE IMPACTOS

7.3.1 Impacto Ambiental

No	ASPECTOS A EVALUAR	-3	-2	-1	0	1	2	3	TOTAL
1	Reducción de desechos							X	3
2	Cuidado ambiental							X	3
3	Tratamiento técnico							X	3
4	Mitigación de vectores						X		2
5	Cuidado estético						X		2
	TOTALES						4	9	13

Nivel de Impacto Sumatoria Total = 13/5 = 2,6
El proyecto tiene un alto impacto Social

7.3.1.1 Reducción de desechos

Al proceder a reciclar los desechos sólidos provenientes de la recolección diaria de la basura del cantón Ibarra, se logrará reducir en gran cantidad el volumen de basura que ingresa al relleno sanitario, lo que conlleva a que se aumente su vida útil, ya que en la actualidad y en futuros próximos los rellenos serán un elemento esencial para el manejo de los desechos sólidos, y es muy difícil conseguir estos sitios ya que existe resistencia de los pobladores para dejar ubicar estos proyectos cerca de sus comunidades.

7.3.1.2 Cuidado ambiental

Se encuentra reflejado por medio de el mejoramiento del ambiente con un manejo integral de los desechos sólidos a través del reciclaje, logrando de esta manera se reduzca la contaminación del suelo, aire y agua, ya que una mala disposición de los desechos ocasionaría a través de los lixiviados que son producto de la descomposición de la basura generan impactos ambientales a gran escala tanto para la vida humana, animal y vegetal.

7.3.1.3 Tratamiento técnico

Los desechos inorgánicos serán tratados de una forma técnica en todos sus procesos de recepción, preclasificación, separación, compactación y almacenamiento con el objeto de evitar al máximo existan un mal manejo y por ende una contaminación del área circundante; luego de los procesos indicados el material que no sea reciclable será ubicado en el relleno sanitario tomando todas las medidas necesarias y de acuerdo a la técnica para la disposición final de los mismos.

7.3.1.4 Mitigación de vectores.

Las basuras atraen ratas, insectos, moscas y otros animales, para mitigar estos vectores a través del Departamento de Higiene y específicamente del personal anti larvario que posee la municipalidad se procederá a realizar fumigaciones continuas por lo menos una vez cada quince días, así como la desratización; con el objeto de que estos vectores sean causantes de enfermedades o plagas que causen molestias al personal que laborará en el proyecto o a los pobladores del área circundante.

7.3.1.5 Cuidado Estético.

El diseño de la planta se realizó pensando en que cause la menor contaminación visual, evitando al máximo que contraste con el área topográfica existente en el terreno; además contamos con una ventaja que el lugar donde se encuentra ubicado el relleno sanitario y donde se construirá la planta de reciclaje está ubicado en un lugar semidesértico lo que facilita la adaptación más adecuada de su infraestructura.

7.3.2 Impacto Social

No	ASPECTOS A EVALUAR	-3	-2	-1	0	1	2	3	TOTAL
1	Imagen de la ciudad							X	3
2	Participación Comunitaria						X		2
3	Calidad de vida							X	3
	TOTALES						2	3	8

Nivel de Impacto Sumatoria Total = 8/3 2,6
El proyecto tiene un alto impacto Social

7.3.2.1 Imagen de la ciudad

La municipalidad es una institución eminentemente social y de servicio y con la implementación del presente proyecto dará a la sociedad Ibarreña una imagen de limpieza y manejo ambiental óptimo, logrando que tanto la sociedad local como la regional hagan conciencia sobre el manejo adecuado de los desechos y la gran importancia de reciclarlos, poniendo así a la municipalidad como la pionera en norte del país en la instalación de una planta de tratamiento de desechos sólidos.

7.3.2.2 Participación Comunitaria

La participación de la ciudadanía Ibarreña será un factor sumamente importante para la consolidación del presente proyecto, ya que serán quienes harán la separación diferenciada de los desechos en el lugar de origen, material necesario para el proceso productivo que tendrá la planta; además con esta práctica estarán poniendo su granito de arena en la conservación del ambiente y por ende del planeta.

7.3.2.3 Calidad de Vida

Como es lógico al poseer una ciudad que trata sus desechos de una forma técnica y adecuada, poseerá un ambiente libre de contaminación y por ende libre de enfermedades, logrando que la ciudadanía pueda realizar sus actividades de una forma normal y sin restricciones, teniendo una vida plena dentro y fuera de sus hogares.

7.3.3 Impacto Económico

No	SPECTOS A EVALUAR	-3	-2	-1	0	1	2	3	TOTAL
1	Oferta de empleo							X	3
2	Ingresos económicos						X		2
3	Menor Costo de operación							X	3
4	Mayor periodo de vida Útil del relleno sanitario							X	3
5	Estabilidad económica Familiar						X		2
	OTALES						4	9	13

Nivel de Impacto $Sumatoria\ Total = 13 / 5 = 2,6$
 El proyecto tiene un alto impacto Económico

7.3.3.1 Oferta de Empleo

Con la implementación de la planta separadora de material reciclable en el nuevo relleno sanitario de la ciudad de Ibarra, hace que la creación de nuevos puestos de trabajo sea factible, donde se necesitarán profesionales, técnicos y trabajadores en un número de treinta y cinco personas, con lo que estaremos ayudando a cubrir esa gran brecha de desempleo que existe en nuestro país, no con eso pretendemos solucionar este problema, pero si aportar con un granito de arena sobre este gran problema.

7.3.3.2 Ingresos Económicos

Del análisis económico realizado se determina que luego de cubrir con los costos operativos existirá un valor de rentabilidad que ingresará al presupuesto de la municipalidad, mismo que puede ser reinvertido en el mejoramiento del sistema de tratamiento integral de los desechos sólidos del cantón, mitigación de impactos ambientales o adquisiciones de

vehículos de recolección de basura con el objeto de brindar un excelente servicio a la comunidad.

7.3.3.3 Menor costo de operación de los desechos

Uno de los problemas que actualmente sufren los municipios del país es la falta de presupuesto para la ejecución de los diferentes programas; con la implementación de la planta se evitara que aproximadamente el 30% de los desechos sean depositados en el relleno sanitario lo que conlleva que se reduzca el valor de disposición final que actualmente cuesta \$6,70, logrando un ahorro considerable para la municipalidad por este concepto.

7.3.3.4 Mayor periodo de vida útil del relleno sanitario

Es evidente que si con el reciclaje se logra aproximadamente recuperar el 30% de los desechos generados en la ciudad, este volumen no ingresará al relleno sanitario, dando como resultado que la vida útil del relleno sanitario se amplíe, siendo esto una ventaja sustancial en vista que en la actualidad es muy difícil encontrar lugares para la construcción de rellenos sanitarios.

7.3.3.5 Estabilidad económica familiar

Partiendo de la premisa que una persona con trabajo, tiene una familia estable económicamente, logrando de esta manera puedan desarrollarse plenamente en proyectos de vivienda, educación, salud, etc. Logrando un bienestar colectivo, tomando en cuenta que el grado de desarrollo de una comunidad se mide de acuerdo al grado de bienestar de sus habitantes, y con esto estaríamos cumpliendo esta premisa.

7.3.4 Impacto Institucional Organizacional

No	ASPECTOS A EVALUAR	-3	-2	-1	0	1	2	3	TOTAL
1	Modelo de gestión							X	3
2	Manejo de recursos							X	3
3	Canales de Información						X		2
4	Innovación del sistema							X	3
5	Procesos							X	3
	TOTALES						2	12	14

Nivel de Impacto $Sumatoria\ Total = 14 / 5 = 2,8$
 El proyecto tiene un alto impacto Económico

7.3.4.1 Modelo de gestión

Partiendo del modelo de gestión, como una operación compleja relativa a todas las funciones relacionadas con la producción, distribución y venta de bienes y servicios para satisfacer las necesidades colectivas, en la municipalidad esta responsabilidad recaerá en los directores departamentales que aplicarán los modelos de gestión más apropiados para un completo desarrollo armónico de los procesos con el funcionamiento de los recursos de la planta como son humanos y materiales, siempre pensando en el cumplimiento de las leyes y protocolos que beneficien tanto a la municipalidad como a sus trabajadores.

7.3.4.2 Manejo de recursos

La planta contará con recursos Humanos, económicos y tecnológicos, y estos debe ser una prioridad por parte de la municipalidad con el objetivo de obtener los mejores rendimientos, para lo cual deberán evaluar mensualmente el cumplimiento de metas y objetivos establecidos con el

fin de minimizar desperdicios y maximizar los beneficios en todas las áreas existentes en la planta.

7.3.4.3 Canales de información

Se debe contar con canales de comunicación los mismos que deben ser por escrito para tener una mayor confiabilidad de las decisiones adoptadas en cada uno de los niveles de administración, con esto se tendrá una guía para el cumplimiento y consecución de las metas y objetivos planteados.

7.3.4.4 Innovación

Genéricamente hablando la innovación tiene que ver con una combinación de aplicaciones: imaginación, creatividad, ideas, experiencias y prácticas, que mediante el proceso de innovación + desarrollo, dan como resultado las ventajas competitivas frente a la competencia; es por eso que para el presente proyecto la innovación del proceso de recolección de basura, capacitación a la población y una serie de acciones llevará a que Ibarra exista un mejor manejo de los desechos sólidos y una mejor calidad ambiental de la ciudad.

7.3.4.5 Procesos

Para que el proyecto tenga una eficiencia administrativa, económica y ambiental, es necesario establecer procesos definidos como por ejemplo gestión de calidad, gestión del medio ambiente, prevención de riesgos laborales, mismos que permitirán cumplir con estándares establecidos con el objetivo de precautelar la salud de los trabajadores, contaminación

ambiental y buen manejo del recursos financieros; para de esta manera llegar a un grado de excelencia.

7.3.5 IMPACTO GENERAL DEL PROYECTO

No	NIVEL DE IMPACTO	-3	-2	-1	0	1	2	3	TOTAL
1	<i>Ambiental</i>							X	3
2	<i>Social</i>							X	3
3	<i>Económico</i>							X	2
4	<i>Organizacional</i>							X	3
	TOTALES							12	12

Nivel de General de impactos Sumatoria Total =12/ 4 = 3,0
El proyecto tiene un impacto Positivo Alto

Por todo lo indicado en lo referente a los impactos que tendrá el proyecto y valorado con 3 en la matriz general, **“LA PLANTA RECICLADORA DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL NUEVO RELLENO SANITARIO, COMO FASE FINAL AL PROCESO DE RECOLECCIÓN DE BASURA DEL MUNICIPIO DE IBARRA”**, tendrá un impacto positivo alto, por lo que es de gran importancia la puesta en marcha de esta propuesta.

CONCLUSIONES

- 1) La limitación presupuestaria de la municipalidad no permite realizar un tratamiento integral de los desechos sólidos generados en el cantón, limitándose exclusivamente a la recolección y disposición final y no a una separación en orgánicos e inorgánicos antes de entrar al relleno sanitario.
- 2) El parque automotor del Sistema de recolección de basura es insuficiente para cubrir con la recolección de las ciento veinte toneladas diarias de basura, dando como resultado que algunos vehículos trabajen hasta 24 horas diarias.
- 3) La Ordenanza de Desechos Sólidos promulgada en el año 2004, en su artículo 6 literal d) manifiesta: “es obligación de los ciudadanos clasificar los desechos comunes de acuerdo a los programas de reciclaje implementados por la municipalidad”, Ordenanza que actualmente no se está aplicando.
- 4) El sistema de recolección de los desechos sólidos generados en el Cantón tiene una baja aceptación por parte de la ciudadanía en lo referente a horarios y frecuencias, especialmente en las zonas periféricas y rurales del Cantón donde la cobertura es mínima.
- 5) La disposición final de los desechos sólidos del Cantón sin ningún tratamiento, ocasionó que el relleno sanitario de Socapamba se encuentre colapsado y que la municipalidad haya tenido que declarar la emergencia sanitaria con el objeto de buscar un nuevo sitio para un nuevo relleno sanitario.
- 6) Las ciento veinte toneladas de basura diarias generadas por el Cantón que son depositadas en el relleno sanitario, con un proceso

de separación o reciclaje disminuirán en un treinta por ciento la totalidad de toneladas que entran a disposición final y un ochenta por ciento del espacio que ocupan.

- 7) La falta de espacios apropiados para la construcción de rellenos sanitarios es uno de los más graves problemas que enfrenta la ciudad de Ibarra y todas las ciudades del país, por lo que el nuevo relleno de San Alfonso se debe considerar como un recurso valioso de la ciudad.
- 8) Los desechos sólidos orgánicos e inorgánicos generados en el Cantón son mezclados desde el lugar de origen, ocasionando que se conviertan en basura y que el material reciclable no puedan ser recuperados por medio de un proceso de reciclaje.

RECOMENDACIONES

- 1) Gestionar al Banco del Estado un crédito no reembolsable a través del programa PROMADEC, exclusivamente para mejorar el sistema de recolección, tratamiento y disposición final de los desechos sólidos.
- 2) Adquirir nuevos recolectores de basura con el objeto de garantizar el servicio en cien por ciento a todos los sectores y evitar el deterioro acelerado de los recolectores existentes.
- 3) Hacer cumplir la Ordenanza de Desechos Sólidos existente desde el año 2004 que en su artículo 6 literal d) manifiesta que es obligación de los ciudadanos clasificar los desechos comunes de acuerdo a los programas de reciclaje implementados por la

municipalidad, para favorecer las actividades de recolección, tratamiento, reutilización y reciclaje de los residuos y desechos

- 4) Reorganizar las rutas y frecuencias de recolección actuales con el objeto dar mayor cobertura a las zonas menos atendidas del cantón.
- 5) Aplicar la recolección diferenciada de los desechos sólidos urbanos y rurales de manera que permita tener la basura debidamente clasificada con el objeto de aplicar el proyecto de reciclaje.
- 6) Construir una planta de separación de material reciclable en el nuevo relleno sanitario que permita generar ingresos por la venta de este material y a la vez generar fuentes de trabajo para los habitantes del sector de influencia del proyecto, logrando de esta manera pagar la deuda social y ambiental que pudiera generar la ubicación de la planta en este sector.
- 7) Realizar un estudio técnico por parte de profesionales de distintas áreas para la adquisición por parte de la municipalidad de espacios apropiados donde ha futuro se puedan construir nuevos rellenos sanitarios y no esperar que colapsen para recién en ese momento empezar a buscar donde ubicar los desechos urbanos.
- 8) Sensibilizar y capacitar a la población para que adopte la cultura de separación y clasificación de los desechos sólidos en la fuente, para de esta manera tener material debidamente clasificado y ayude al sistema de reciclaje.

FUENTES DE INFORMACIÓN

BIBLIOGRAFÍA

- ACOSTA, Mauricio Estudio de Factibilidad de Proyecto de Reciclaje y Comercialización del Papel y Cartón, Tesis de Ing. Comercial, Escuela Politécnica del Ejército. 2003
- BACA, Gabriel, Evaluación de Proyectos, Análisis y Administración de Riesgos, Cuarta edición, Editorial McGraw Hill, México 2004.
- CHILQUINGA, Manuel Costos por Ordenes de Producción, Primera Edición, Ecuador 2001
- EVA, Röben, Manual de Reciclaje de la ciudad de Loja, Municipio de Loja /DED (Servicio Alemán de Corporación Técnica), Ecuador 2003.
- EVA, Röben, Diseño, Construcción, Operación y Cierre de Rellenos Sanitarios Municipales, Municipio de Loja /DED (Servicio Alemán de Corporación Técnica), Ecuador 2003
- FALCÓN, José, Gerencia y Toma de Decisiones, Editores Intermedio Cía. Ltda., Bogotá-Colombia, 2004.
- FERNÁNDEZ A, José El proceso Administrativo, Editorial Diana S.A. Segunda Edición, México 1991.
- GEORGE, Tchobanoglous, Gestión Integral de Residuos Sólidos, Editorial McGraw Hill, Madrid-España, 1994.
- GARZÓN, Luis Plan Piloto Construcción del área de captación, separación, trituración y compactación de

- desechos inorgánicos IMI, Tesis Ing. Mecánica, Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí 2009.
- GÓMEZ M, Roberto Manual de Seguridad e Higiene del Trabajo, Ministerio de Trabajo y Recursos Humanos, Ecuador 2000.
- GRIBBIN, John, El Planeta Amenazado, Ediciones Pirámide, Madrid-España, 1987.
- HENNI, Henssen, Mercadeo Social en las Administraciones Locales para reducir la generación de desechos sólidos, Alemania 1994.
- KOTLER, Philip Marketing en el Sector Público, Ediciones Prentice Hall, Primera Edición, Madrid 2007.
- MÉNDEZ L, Pilar, Sensibilización Medio Ambiental, Editorial Ideas Propias, Primera Edición, España 2005.
- MONCHON, F, Principios de Macroeconomía, ediciones McGraw-Hill, tercera edición, España 2006
- MOSCOSO, Alonso, Diagnostico de la Producción de los Desechos Sólidos para la Ciudad de Ibarra, Ibarra-Ecuador, 2008.
- KOTLER, P y AMSTRONG, G, Fundamentos del Marketing, sexta edición, ediciones Prentice Hall. 2007
- POPE, Jeffrey L Investigación de Mercados, Editorial Norma, Colombia 1984.
- RAMÍREZ, César, Manual de seguridad Industrial, primera Edición, Grupo Noriega, México 1992.

- REGISTRO OFICIAL Reglamento de prevención, Mitigación y Protección contra Incendios, Número 114, Ecuador, Abril 2009.
- REINOSO, Víctor, El proceso Administrativo y su Aplicación, Cuarta Edición, Editorial Freire, Ecuador 1997.
- REYES P, Agustín, Administración de empresas Teoría y Práctica, Primera Edición, Editorial Limusa, México 1960.
- ROBBINS, Stephen Administración, Octava Edición, Editorial Prentice Hall, México 2005.
- RODRÍGUEZ, Marcelo, Manual de Manejo de Residuos Sólidos Urbanos, Programa de Apoyo a la gestión Descentralizada de los Recursos Naturales en las tres provincias del Norte del Ecuador/PRODERENA, Primera Edición, Ecuador 2008.
- RUIZ, Albina, Plan Integral de Gestión de los Residuos Sólidos, Ediciones Pigars, 2003.
- SARMIENTO, Rubén, Contabilidad General, Segunda Edición, Editorial ISBN, Quito-Ecuador, 1997.
- SILVA, Francisco, Administración Pública Local, Impresiones MYL. Quito-Ecuador, 2003.
- STONER J, Wankel Elementos de la Administración, Ediciones Prentice Hall, México 1996.
- TERRY, George Principios de Administración, Ediciones Limusa, México 2001.

- TRIGO F, Rosa, La Recuperación de los residuos Plásticos, Fundación Plásticos y Medio Ambiente, España 1997.
- VALENCIA, Héctor Reciclaje de Residuos Sólidos, Máster of Science in Economics, Quito – Ecuador, 2002.
- ZAPATA, Pedro, Contabilidad General, Quinta Edición, McGraw Hill, Colombia 2005.

LINCONGRAFÍA :

www.bancoestado.com

www.bce.fin.ec

www.borsi.org

www.codesarrollo.org

www.compacting.com

www.ded.org.ec

www.ecuadorencifras.com

www.fnatura.org

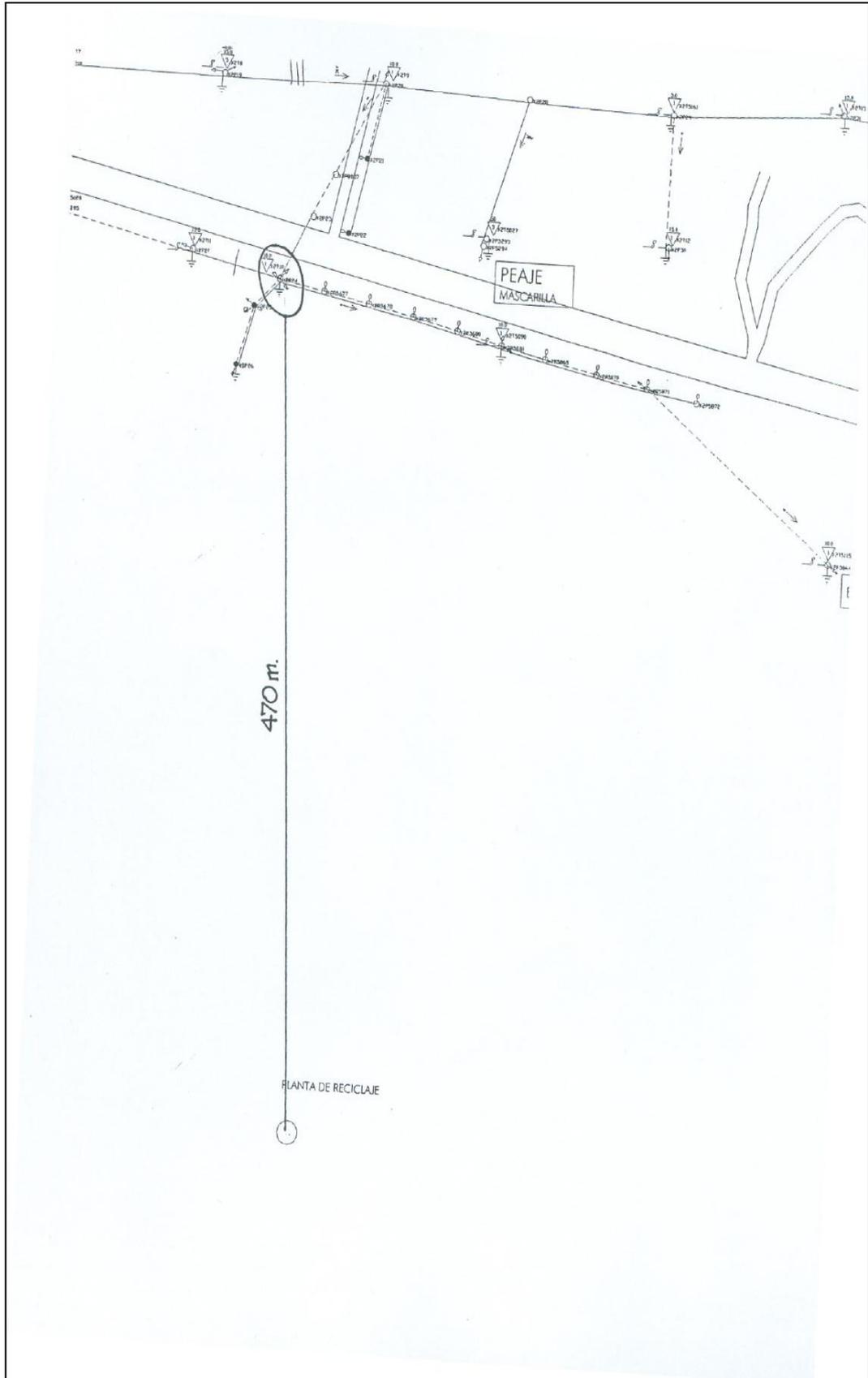
www.inec.gov.ec

www.monografias.com

www.municipiodeloja.gov.ec

ANEXOS

ANEXO A
ABASTECIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA



ANEXO B
DIMENSIONAMIENTO DE COCHES
RECOLECTORES DE MATERIAL RECICLADO

CÁLCULO DE NUMERO DE COCHES REQUERIDOS PARA MATERIAL RECUPERABLE

Material	peso por hora	Densidade s material	Volumen	Capacidad	tiempo de llenado (h)	Capacidad existente de coches	Tiempo de llenado (h)	Número de coches	Cantidad
	Kg/hora	Kg/m3	m3/hora	Aprox 1 m3	2,77	Aprox 0,53 m3			
papel bond impreso	91,07	252,50	0,66	1,00	2,77	0,53	1,47	0,68	1
papel bond blanco	30,09	252,50	0,12	1,00	8,39	0,53	4,45	0,22	1
Papel periódico	150,46	252,50	0,60	1,00	1,68	0,53	0,89	1,12	1
Papel archivo color	122,74	252,50	0,49	1,00	2,06	0,53	1,09	0,92	1
Cartón	569,17	208,00	2,74	1,00	0,37	0,53	0,19	5,16	1
Kraft	6,19	252,50	0,02	1,00	40,79	0,53	21,62	0,05	1
Plegadiza	37,12	208,00	0,18	1,00	5,60	0,53	2,97	0,34	1
Espumaflex	22,23	256,00	0,09	1,00	11,52	0,53	6,10	0,16	1
PET	90,44	256,00	0,35	1,00	2,83	0,53	1,50	0,67	1
PP	45,22	256,00	0,18	1,00	5,66	0,53	3,00	0,33	1
PEHD (Fundas)	90,44	256,00	0,35	1,00	2,83	0,53	1,50	0,67	1
PEHD (soplado)	45,22	256,00	0,18	1,00	5,66	0,53	3,00	0,33	1
PELD	45,22	256,00	0,18	1,00	5,66	0,53	3,00	0,33	1
PVC	15,07	256,00	0,06	1,00	16,99	0,53	9,00	0,11	1
Línea blanca	22,61	256,00	0,09	1,00	11,32	0,53	6,00	0,17	1
Vidrio	365,57	305,00	1,20	1,00	0,83	0,53	0,44	2,26	2
Metales**	201,35	50,00	4,03	1,00	0,25	0,53	0,13	7,60	1
Total coches material recuperable									18

CALCULO DE NUMERO DE COCHES REQUERIDOS PARA MATERIAL NO RECUPERABLE

Material	Peso por hora	Densidade s material	volumen	Capacidad	Tiempo de llenado (h)	Capacidad existente de coches	Tiempo de llenado (h)	Número de coches	Cantidad
	Kg/hora	Kg/m3	m3/hora	Aprox 1 m3	2,77	Aprox 0,53 m3			
Separación primaria	285,76	256,00	1,12	1,00	0,90	0,78	0,70	1,43	2
Separación secundaria	148,39	256,00	0,58	1,00	1,73	0,78	1,35	0,74	1
Total coches material no recuperable									3

NUMERO TOTAL DE COCHES REQUERIDOS

Material	coches requeridos	coches de reserva***	total
Recuperable	18	9	27
No recuperable	3	3	6

** La experiencia en algunas plantas de reciclaje se estima el llenado de uno de estos coches en tiempos mayores a 1 hora, lo que coincide con los cálculos que se han realizado.

** *Se ha escogido coches de reserva adecuado a la cantidad de materiales separados a un lado de la banda de clasificación

ELABORADO POR: CARLOS VACA 2011

ANEXO C

***PROFORMAS DE MAQUINARIA Y EQUIPO PARA
PLANTA DE RECICLAJE Y COSTOS UNITARIOS DE
OBRA CIVIL***



INDUMEI

INDUSTRIAS METALICAS IBARRA

Julio Zaldumbide 1-56 y Borrero Telf: 062 643480 Fax: 0620609748 Cel: 099 452 646 RUC 1000992733001

IBARRA- ECUADOR

PROFORMA No. 1082

Ibarra, 18 de enero del 2011

Señores
ILUSTRE MUNICIPIO DE IBARRA
Telf.: 2950922
Presente

De mis consideraciones:

Por medio de la presente le hacemos conocer la cotización solicitada por usted sobre la construcción de los siguientes equipos:

1.- CONSTRUCCION CRIBA TAMBOR DE DESECHOS SÓLIDOS

Características:

Marca:	INDUMEI
Tipo:	Tambor
Capacidad:	2 toneladas
Dimensiones de tambor:	Diámetro = 1.8m, largo = 3.60
Mecanismo:	Motor-reductor de 7.5.hp 220v, salida 22.5 rpm
Con:	4 rodillos para giro de tambor en duralón
Material:	El tambor en plancha perforada de 6mm, con huecos de diámetro 3", base y patas con estructura. Perfil acero A36, piñones y cadena transmisión.

PRECIO: \$ 12.863,00

2.- CONSTRUCCION DE TRANSPORTADOR DE BANDA PARA BASURA

Largo:	16000mm
Ancho:	100mm
Altura:	100mm
Carga de trabajo:	252 lb/plg.
Capacidad:	2 ton/hora
Banda:	3 lonas espesor 10mm. con revestimiento de caucho a los dos lados
Material a transportar:	Basura banda apta para trabajo pesado con unión de grapa
Mecanismo:	Motor- reductor de 5hp trifásico. con salida de 60rpm.
Rodillos:	Va asentada sobre 25 rodillos de $\varnothing 2 \frac{1}{2}$ ", eje con resorte interior para facilidad de montaje y dos rodillos motriz y tensor de $\varnothing 6$ " con superficie cóncava para autoalineamiento de la banda.
Raspadores:	Se colocará dos sistemas de limpieza para la banda
Material:	Estructura de perfiles acero A36, eje de transmisión 1020, pintado con fondo y una capa de esmalte.

PRECIO: \$ 15.800,00

3.- CONSTRUCCION DE COCHES PARA TRANSPORTE

Marca: IDUMEI
Capacidad: 600kg
Medidas: largo 100cm., ancho70cm, alto 75cm.
Ruedas: 3 Garruchas de poliuretano de 4"
Puerta: Lateral regulable
Material: Angulo de 1 x 1/8 y plancha 1/20"
PRECIO: \$. 480,00 CADA UNO

4.- LAVADORA DE PLASTICOS

Marca: INDUMEI
Tamaño a lavar de plástico: 30 x 30cm.
Capacidad carga: 50 kg/ carga
Tambor: Con tolva de entrada posterior y tapa frontal
Dimensiones de tambor: Diámetro 1.50m., largo 2,44m.
Sistema: Con eje central y brazos para lavado
Mecanismo: Motor de 7hp trifásico
Con: Recipiente inferior para recolectar agua
Material: Plancha acero A36 6mm, estructura UPN, cajeras SN511
PRECIO: \$. 12.850,00

5.- SIERRA CINTA

Marca: INDUMEI
Tipo: Vertical
Dimensiones mesa: 51cm por 64cm., Alto 90cm
Longitud de cinta: 3250mm, ancho de cinta 9 a 19mm
Motor: 2hp trifásico de 3800 rpm
Material: Plancha acero de 3mm, estructura perfil ángulo
PRECIO: \$. 2.280.00

6.- PICADOR O TRITURADOR DE VIDRIO

Características:
Marca: INDUMEI
Modelo: TV- 1/2
Tipo: combos en 4 posiciones
Capacidad: 100 kg por hora
Altura total: 1.60m
Dimensiones de caja central: Largo 40cm, ancho 40cm, altura 50cm
Tolva medidas: 50cm x 40cm a
Motor: 15HP trifásico
Velocidad: Gira 2500 rpm
Cajeras: Con cajeras y soportes de rodillos para trabajo pesado
Material: Los martillos con plancha acerada antidesgaste, con lamina de 1/8, 1/4, y ángulo
PRECIO: \$. 7.825,00

COTIZACION TOTAL: \$. 52.098.00

SON: Cincuenta y dos mil noventa y ocho 00/100 dólares.

14.- EL SISTEMA ELECTRICO PARA CADA EQUIPO ES POR CUENTA DEL CLIENTE COMO CAJAS ELECTRICAS, CONTACTORES, BOTONERAS, RELAY, ETC, TIENEN QUE COTIZAR SU COSTO A UN TECNICO ELÉCTRICO.

Tiempo de entrega: 60 días hábiles
Forma de Pago: 75% al inicio y 25% en la entrega
Validez oferta: 30 días
Garantía: 1 año sobre fallas de fabricación no en la parte eléctrica
Repuestos: Garantizamos los repuestos, todas las piezas se pueden construir en nuestra empresa, y otros existen en el mercado.
Nota: A estos precios se incrementará el 12% del I.V.A.
La entrega y prueba de funcionamiento en Industrias Metálicas Ibarra.

Esperando que nuestra propuesta satisfaga sus expectativas. Estamos a su disposición para responder sus preguntas o inquietudes, le solicitamos muy encarecidamente su pronta respuesta.

Atentamente,


Sr. Ernesto Chaglla Sánchez
PROPIETARIO

COSTOS UNITARIOS RUBROS DE CONSTRUCCION A ENERO/2011 (REFERENCIAL)

CODIGO	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO DIRECTO
194	194	Acometida y medidor de luz 110V	u	21.78	18.00
213	213	Acometida de agua potable d=1/2 H.G	ml	3.50	2.89
158	158	Acometida domiciliaria de alcantarillado	u	129.80	107.27
157	157	Acometida y medidor de agua potable D=1/2"	u	209.00	172.73
217	217	Adoquinado f'c=200kg/cm2	m2	8.23	6.80
118	118	Adoquinado f'c=400kg/cm2	m2	9.88	8.17
170	170	Adoquinamiento (mano de obra)	m2	1.19	0.98
57	57	Alero de malla enlucido	ml	14.35	11.86
59	59	Alero mad. contrachapada lacada	ml	14.01	11.58
186	186	Alfeizar mortero 1:4	ml	2.55	2.11
288	288	Alisado con helicóptero inc.endurecedor	m2	2.60	2.15
29	29	Alisado de piso e=2cm	m2	4.30	3.55
228	228	Alisado de pisos e=2cm con adherente	m2	5.48	4.53
139	139	Arcos de futbol tubo H.G. 4"	u	323.46	267.32
136	136	Arcos de indor futbol tubo H.G. 2"y malla #10	u	345.85	285.83
134	134	Arena para drenaje	m3	15.38	12.71
16	16	Armadura 12mm cort,dob y col	kg	1.66	1.37
15	15	Armadura 8 y 10mm.cort,dob y col	kg	1.85	1.53
72	72	Bajantes en P.V.C. 3"	ml	5.65	4.67
71	71	Bajantes en P.V.C. 4"	ml	6.80	5.62
48	48	Barrederas de caucho	ml	1.21	1.00
51	51	Barrederas de ceramica e=0.10m.	ml	4.25	3.51
47	47	Barrederas de madera laurel	ml	3.34	2.76
114	114	Base clase 4	m3	12.87	10.64
252	252	Bermas de hormigon Simple	m3	126.76	104.76
196	196	Borde de losa h=20cm (mamposteria)	ml	3.38	2.79
274	274	Bordillo tipo 2 (Prefabricado)	ml	14.01	11.58
94	94	Bordillos tipo I.	ml	8.47	7.00
95	95	Bordillos tipo II.	ml	9.19	7.60
96	96	Bordillos tipo III.	ml	15.62	12.91
135	135	Burladero de madera segun detalle	ml	78.29	64.70
230	230	Cajas de revision 1x1m	u	124.43	102.83
76	76	Cajas de revision 60x60	u	47.78	39.49
76-B	285	Cajas de revision elect. 40x40x.40 marco de < 2"	u	51.85	42.85
76-A	284	Cajas de revision elect. 60x.60x.60 marco de < 2"	u	66.00	54.55
115	115	Cama de arena (e=3-5 cm.)	m3	15.55	12.85
166	166	Canal abierto H.simple	ml	7.56	6.25
205	205	Canal de tool (normal)	ml	13.91	11.50
75	75	Canalizacion T.C. 100mm	ml	6.51	5.38
70	70	Canalizacion en P.V.C	pto	21.34	17.64
208	208	Canalizacion H. armado 1000mm	ml	134.55	111.20
240	240	Canalizacion H. Armado 800mm	ml	100.41	82.98
74	74	Canalizacion T.C. 150mm	ml	7.83	6.47
73	73	Canalizacion T.C. 200mm	ml	9.23	7.63
290	290	Canalizacion T.C. 250mm	ml	10.63	8.79
291	291	Canalizacion T.C. 300mm	ml	12.21	10.09
292	292	Canalizacion T.C. 400mm	ml	20.26	16.74
229	229	Canalizacion T.C. 600mm	ml	36.44	30.12
293	293	Canalizacion T.C. 700mm	ml	87.77	72.54
197	197	Canastilla	u	3.49	2.88
60	60	Cerchas triangulares y correas (cubierta)	m2	22.70	18.76
91	91	Cerradura tipo caja viro (principal)	u	47.24	39.04
93	93	Cerradura tipo pomo II. seg. Kuisett	u	53.29	44.04
92	92	Cerradura tipo pomo II. seg nacional	u	16.99	14.04
203	203	Champeado	m2	3.00	2.48
165	165	Cielo raso celopanto	m2	12.35	10.21
269	269	Cimiento corrido (40%H.S.60%Piedra)	m3	57.00	47.11
82	82	Coloc. vidrios ventanas de madera	u	0.68	0.56
90	90	Colocacion de picaportes	u	3.43	2.83



COSTOS UNITARIOS RUBROS DE CONSTRUCCION A ENERO/2011 (REFERENCIAL)

CODIGO	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO DIRECTO
146	146	Columpio de 4 asientos	u	446.56	369.06
112	112	Conformacion compactacion de subrasante	m2	0.37	0.31
27	27	Contrapiso (10+4)cm. con poliet	m2	10.73	8.87
28	28	Contrapiso (10+4)cm. sin poliet	m2	8.68	7.17
289	289	Corte y sellado de juntas con poliuretano	ml	2.35	1.94
67	67	Cub. madera vista (chanul) y ecuateja	m2	100.88	83.37
207	207	Cubierta de madera vista y fibrocemento	m2	97.25	80.37
168	168	Cubierta de madera y teja de color	m2	25.84	21.36
174	174	Cubierta madera tipo cercha y teja comun pintada	m2	36.21	29.93
66	66	Cubierta madera vista (chanul) y teja vidriada	m2	103.78	85.77
107	107	Cunetas tipo A	ml	14.18	11.72
106	106	Cunetas tipo B	ml	16.13	13.33
173	173	Cunetas tipo C	ml	14.44	11.93
162	162	Demolicion de muro H. ciclopeo	m3	37.66	31.12
233	233	Derrocamiento columnas de horm.armado	m3	70.02	57.87
198	198	Derrocamiento construccion existente	m3	37.66	31.12
100	100	Derrocamiento de aceras	m2	1.89	1.56
247	247	Derrocamiento de piso entablado existente	m2	1.78	1.47
232	232	Derrocamiento losa aliv.esp.=0.20 cm.	m2	7.56	6.25
234	234	Derrocamiento mamposteria de ladrillo e=0.20 cm.	m2	2.02	1.67
113	113	Desalojo de residuos	m3	5.85	4.83
8	8	Desalojo en carretilla a 30m	m3	1.81	1.50
110	110	Desalojo tierra excavada	m3	2.25	1.86
7	7	Desbanque a mano sin desalojo	m3	5.27	4.36
108	108	Desempedrado + acarreo 5km	m2	0.66	0.55
195	195	Dinteles de Hormigon Armado	ml	8.74	7.22
159	159	Divisiones modulares en duela eucalipto lacada	m2	75.60	62.48
206	206	Domos acrilicos 1x1 m.	U.	120.84	99.87
175	175	Ducha articulada cromada	u	31.85	26.32
89	89	Elab.tend.y comp.capa-rodadura asf.en frio max.3/4	m3	119.07	98.40
251	251	Elaboración de bloque e=15cm	u	0.34	0.28
244	244	Elaboracion Adoquin f'c=350 kg/cm3	u	0.38	0.31
192	192	Elaboracion de adoquin f'c=200 kg/cm2	u	0.33	0.27
218	218	Elaboracion de baldosas	m2	7.09	5.86
49	49	Embaldosado comun de color	m2	14.26	11.79
50	50	Embaldosado de granito	m2	19.21	15.88
105	105	Emp. solo M.O. con minad	m2	1.62	1.34
171	171	Empedrado	m2	3.08	2.55
103	103	Empedrados solo mano de obra	m2	1.22	1.01
119	119	Emporado arena fina	m2	0.19	0.16
129	129	Encofrado desencofrado antepecho	m2	7.57	6.26
128	128	Encofrado desencofrado de graderio	m2	11.71	9.68
127	127	Encofrado desencofrado de muros	m2	8.11	6.70
97	97	Encofrado para bordillos	m2	13.84	11.44
38	38	Enlucido en pared contacto con agua mort.1:3	m2	6.95	5.74
35-A	280	Enlucido paleteado de fillos y fajas	ml	4.99	4.12
177	177	Enlucido tarrocemento pasteado fino	m2	6.02	4.98
35	35	Enlucido vertical paleteado e=1.5cm	m2	6.06	5.01
36	36	Enlucido vertical pasteado liso e=1.7cm	m2	6.66	5.50
37	37	Enlucidos horizontales e=1.5cm	m2	8.02	6.63
45	45	Entablado 1/2 duela eucalipto	m2	20.78	17.17
46	46	Entablado con duela de eucalipto	m2	19.62	16.21
164	164	Entrepiso de madera	m2	31.15	25.74
150	150	Escalera china	u	308.68	255.11
149	149	Escalera horizontal	u	270.19	223.30
141	141	Estructura metalica (tipo aula modulo 6x9m)	glb	1,641.73	1,356.80
181	181	Estructura metalica tipo aula	kg	2.17	1.79
271-A	273	Estucado exterior	m2	5.03	4.16
271	272	Estucado interior	m2	3.63	3.00



COSTOS UNITARIOS RUBROS DE CONSTRUCCION A ENERO/2011 (REFERENCIAL)

CODIGO	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO DIRECTO
294	294	Excav.suelo fang.con presencia de agua inc.entibad	m3	7.43	6.14
261	261	Excav.zanjas a maquina 0-2m cangahua	m3	7.05	5.83
258	258	Excav.zanjas a maquina 0-2m suelo conglomerado	m3	1.86	1.54
255	255	Excav.zanjas a maquina 0-2m suelo normal	m3	1.51	1.25
262	262	Excav.zanjas a maquina 2-4m cangahua	m3	9.57	7.91
259	259	Excav.zanjas a maquina 2-4m suelo conglomerado	m3	2.17	1.79
256	256	Excav.zanjas a maquina 2-4m suelo normal	m3	1.70	1.40
263	263	Excav.zanjas a maquina 4-6m cangahua	m3	13.09	10.82
260	260	Excav.zanjas a maquina 4-6m suelo conglomerado	m3	2.63	2.17
257	257	Excav.zanjas a maquina 4-6m suelo normal	m3	2.01	1.66
264	264	Excav.zanjas a maquina en roca	m3	20.63	17.05
4	4	Excavacion de cimientos a mano	m3	7.53	6.22
161	161	Excavacion en conglomerado	m3	21.53	17.79
5	5	Excavacion para canalizacion	m3	6.03	4.98
102	102	Excavacion por rasanteo	m3	3.04	2.51
109	109	Excavacion sin clasificar	m3	1.29	1.07
246	246	Focos 125 W H.S.L-BM incluido transformador	u	40.93	33.83
215	215	Fregadero acero inoxidable 1 pozo	u	159.73	132.01
216	216	Fregadero acero inoxidable 2 pozos	u	226.28	187.01
133	133	Grava para drenaje	m3	18.22	15.06
239	239	H.S. (6+2) con alambre de puas sobre pavim antiguo	m2	12.48	10.31
287	287	Horm.S.premezclado fc=210Kg/cm2 e=6cm.sobre emped.	m2	6.84	5.65
9	9	Hormigon ciclop. con encofrado	m3	88.83	73.41
125	125	Hormigon ciclopeo en muros sin encofrado	m3	71.09	58.75
12	12	Hormigon ciclopeo sin encofrado	m3	71.09	58.75
22	22	Hormigon en vigas altas y diagonales	m3	214.30	177.11
25	25	Hormigon Escaleras en losa de 15 cm	m2	39.32	32.50
130	130	Hormigon simple antepecho sin encofrado	m3	146.59	121.15
18	18	Hormigon simple en Cadenas inferiores	m3	175.09	144.70
19	19	Hormigon simple en Cadenas intermedias	m3	198.75	164.26
21	21	Hormigon simple en Cadenas superiores	m3	247.66	204.68
17	17	Hormigon simple en Columnas planta baja	m3	217.74	179.95
20	20	Hormigon simple en Columnas Segunda P	m3	236.89	195.78
126	126	Hormigon simple en graderios sin encof(plaza toros	m3	152.22	125.80
124	124	Hormigon simple en muros de antepecho sin encofra	m3	144.75	119.63
14	14	Hormigon simple en vigas de cimentacion	m3	201.26	166.33
13	13	Hormigon simple en zapatas	m3	120.13	99.28
183	183	Hormigon. Simple bases de pilares	m3	193.47	159.89
167	167	Inodoro Crawford Enlongado blanco con valv sloang	u	502.00	414.88
151	151	Instalacion de columpios, sube y bajas, esc. china	u	29.59	24.45
152	152	Instalacion de tobogan o resbaladera	u	39.22	32.41
77	77	Instalacion inodoro edesa blanco	u	98.81	81.66
78	78	Instalacion inodoro edesa color	u	143.97	118.98
79	79	Instalacion lavabo edesa blanco	u	90.61	74.88
80	80	Instalacion lavabo edesa color	u	101.69	84.04
237	237	Instalacion T.C. d=450mm (mano de obra y mortero)	ml	4.51	3.73
81	81	Instalacion urinario edesa blanco	u	101.91	84.22
163	163	Lampara fluor 2x40W con difus	u	45.70	37.77
87	87	Lampara fluor 4x20W con difusor	u	39.77	32.87
265	265	Lavamanos empotrable una llave	u	116.86	96.58
1	1	Limpieza de terreno	m2	0.80	0.66
2	2	Limpieza y nivelacion	m2	1.52	1.26
24	24	Losas aliviadas e=15cm	m2	29.04	24.00
23	23	Losas aliviadas e=20cm.	m2	32.17	26.59
249	249	Loseta de H:A. con malla electrosoldada	m2	18.30	15.12
225	225	Loseta para cubierta sobre est. madera e=6cm	m2	16.21	13.40
39	39	Loseta para lavand.60x.60 e=6cm	u	31.43	25.98
249-A	277	Malla electrosoldada 8-15 AS	m2	8.52	7.04
184	184	Malla galvanizada No. 10	m2	9.55	7.89



COSTOS UNITARIOS RUBROS DE CONSTRUCCION A ENERO/2011 (REFERENCIAL)

CODIGO	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO DIRECTO
209	209	Mamposteria bloque e=10cm	m2	8.43	6.97
270	271	Mamposteria de bloque e=0.20m.	m2	10.32	8.53
34	34	Mamposteria de bloque e=15cm	m2	8.97	7.41
31	31	Mamposteria de bloque ornamental 0.30x0.30	m2	15.32	12.66
179	179	Mamposteria de ladrillo mambron e=20cm	m2	13.46	11.12
26	26	Mamposteria de piedra cemento	m3	80.41	66.45
33	33	Mamposteria ladrillo jaboncillo 1ra. planta	m2	16.55	13.68
32	32	Mamposteria ladrillo mambron e=10cm	m2	8.22	6.79
280	281	Manguera de polietileno D=1" ref.inst.electricas	ml	1.00	0.83
40	40	Mesa cocina enlucida a=50,e=6cm	ml	32.15	26.57
153	153	Multi arco aro	u	700.26	578.73
272	274	Muro de gaviones	m3	48.08	39.74
235	235	Nivelacion de sumidero de calzada	u	41.97	34.69
121	121	Nivelacion pozos de revision	u	63.23	52.26
267-A	278	Panel metalico galvalume curvo e=0.40mm.	m2	14.34	11.85
138	138	Parantes de voley tubo H.G. 2 1/2"	u	70.25	58.06
54	54	Parquet de chanul lacado	m2	42.71	35.30
55	55	Parquet de eucalipto lacado	m2	35.67	29.48
224	224	Parrilla de fogon d=10mm	m2	23.88	19.74
248	248	Pasamanos de tubo rectangular H=0,95	ml	59.44	49.12
99	99	Pavimento aceras .10+.05+.02	m2	11.82	9.77
98	98	Pavimento reforzado .10+.06+.02	m2	14.28	11.80
286	286	Picado de piso de hormigon simple	m2	0.73	0.60
176	176	Picaporte y Tiradera niquelada	u	6.45	5.33
61	61	Piezas de madera en apoyo simple (cubierta)	m2	14.34	11.85
182	182	Pilares de eucalipto .15x.15 tratados	ml	11.89	9.83
84	84	Pintura esmalte mad. o hierro	m2	3.28	2.71
83	83	Pintura latex paredes	m2	2.86	2.36
226	226	Pintura para eternit o similar	m2	2.63	2.17
83-A	286	Pintura satinada sobre paredes	m2	3.28	2.71
236	236	Pintura sobre pavimento canchas deportivas	m2	3.55	2.93
241	241	Piso de cancha de voley (polvo ladrillo y tierra)	m2	10.69	8.83
214	214	Piso de ceramica Graiman 30x30	m2	18.09	14.95
52	52	Piso de ceramica itaipos	m2	17.90	14.79
210	210	Piso de marmolina color caramelo	m2	13.31	11.00
187	187	Piso de tablon gress	m2	19.78	16.35
201	201	Pisos de baldosa de granito 30x30cm.	m2	19.21	15.88
41	41	Pisos de porcelanato 50x50	m2	28.60	23.64
53	53	Pisos de vinyl	m2	9.53	7.88
202	202	Pizarron de cemento tipo B	m2	20.46	16.91
273	275	Placa colaborante para losas e=0.65mm.	m2	15.18	12.55
122	122	Pozos de revision bajos 2m	u	410.08	338.91
123	123	Pozos de revision medios 4m	u	638.08	527.34
227	227	Proteccion de hierro para ventanas	m2	35.86	29.64
191	191	Provision de adoquin de hormigon f'c=200 kg/cm2	u	0.36	0.30
117	117	Provision de adoquin en obra f'c=350kg/cm2	u	0.41	0.34
117-A	279	Provision de adoquin pref.fc=400 Kg/cm2.	u	0.44	0.36
140	140	Puerta de T.H.G 2" y malla	m2	47.74	39.45
85	85	Puerta panelada - laurel lacada	u	212.82	175.88
199	199	Puerta panelada laurel lacada	m2	118.24	97.72
180	180	Puerta principal hierro y tol	m2	93.23	77.05
86	86	Puerta tambor y marco de pendo lacados	u	161.41	133.40
223	223	Puertas de madera forradas con plastico	m2	44.48	36.76
69	69	Punto de agua potable empotrado	pto	29.96	24.76
204	204	Punto de luz (sin cableado)	pto	8.48	7.01
220	220	Punto electrico (sin tuberia)	pto	21.48	17.75
68	68	Punto Electrico empotrado (iluminacion)	pto	27.56	22.78
254	254	Rampas de acceso para circulacion peatonal	u	25.62	21.17
104	104	Reempedrados	m2	1.81	1.50



COSTOS UNITARIOS RUBROS DE CONSTRUCCION A ENERO/2011 (REFERENCIAL)

CODIGO	ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO DIRECTO
42	42	Rejilla de piso de 2"	u	3.66	3.02
63	63	Rejilla de piso de 3"	u	9.27	7.66
243	243	Relleno comp.con vibrocomp.incluido material	m3	10.64	8.79
6	6	Relleno compactado a mano	m3	4.82	3.98
242	242	Relleno compactado con vibrocompactador	m3	4.83	3.99
172	172	Relleno compactado incluido material	m3	8.39	6.93
101	101	Reparacion de aceras	m2	11.83	9.78
188	188	Replanteo bordillos estacionamiento	ml	0.65	0.54
3	3	Replanteo para vivienda o sim	m2	0.91	0.75
144	144	Replanteo y pintura lineas demarcatorias pint.traf	ml	0.77	0.64
11	11	Replantillo de H. simple e=10cm	m2	11.65	9.63
10	10	Replantillo de H. simple e=5cm	m2	5.82	4.81
231	231	Reposicion placas cielo razo (fibrocel)	m2	7.26	6.00
253	253	Retiro y acarreo de bordillos de piedra	ml	1.18	0.98
250	250	Revestimiento de cer mica en paredes	m2	17.77	14.69
43	43	Revestimiento piedra laja	m2	19.64	16.23
30	30	Revocado sobre mampost.lad.-media casa ambos lados	m2	1.19	0.98
88	88	Riego de liga (asfalto liquido RC-250)	m2	0.50	0.41
200	200	Riostra de H.A. de 10X15cm	m	9.70	8.02
111	111	Sub-base clase 3	m3	11.44	9.45
111-A	266	Sub-base clase 3	m3	11.25	9.30
147	147	Sube y baja de 6 asientos	u	270.95	223.93
132	132	Sumidero + rejilla 20x20	u	14.11	11.66
120	120	Sumidero de calzada H.F	u	139.38	115.19
145	145	Tablero de basquet reglamentario fijo	u	419.69	346.85
137	137	Tablero de basquet reglamentario transportable	u	693.58	573.21
212	212	Tablero de distribucion 12 tacos GE	u	112.56	93.02
211	211	Tablero de distribucion 6 tacos GE	u	76.73	63.41
155	155	Tablero de distribucion de 2 tacos GE	u	37.36	30.88
154	154	Tablero de distribucion de 4 tacos GE	u	52.13	43.08
156	156	Tablero de distribucion de 8 tacos GE	u	79.73	65.89
64	64	Tech. fibro-cemento p.10 2 vertientes	m2	10.98	9.07
62	62	Tech. fibro-cemento p-7 2 vertientes	m2	10.56	8.73
219	219	Tech. transluc. fibra de vidrio 1 vertiente	m2	15.37	12.70
267	267	Techado con panel metalico galvanizado	m2	12.59	10.40
178	178	Techado de zinc 1 vertiente	m2	6.77	5.60
65	65	Techado fibro cem. super-ardex 2 vertientes	m2	9.90	8.18
221	221	Techado translucido de ardex 2 vertientes	m2	15.97	13.20
268	268	Techado traslucido para panel kubimil	m2	21.41	17.69
148	148	Tobogan o resbaladera	u	587.69	485.69
68-A	270	Tomacorrientes dobles (empotrados)	pto	25.20	20.83
131	131	Tuberia drenaje 150mm	ml	8.17	6.75
71-A	282	Tuberia PVC 110 mm.instalaciones electricas	ml	6.07	5.02
71-B	283	Tuberia PVC 50 mm.instalaciones electricas	ml	2.73	2.26
189	189	Tubo galv. d=3"	ml	13.99	11.56
190	190	Tubo galv. d=4"	ml	18.83	15.56
185	185	Tubo galvanizado d=2"	ml	8.28	6.84
245	245	Tubo Hierro negro 2"	ml	7.38	6.10
56	56	Tumbado de malla enlucido	m2	16.12	13.32
58	58	Tumbado mad. contrachapada lacado	m2	21.61	17.86
169	169	Ventanas de aluminio tipo natural instalado	m2	60.50	50.00
142	142	Ventanas de hierro inc. proteccion en est. meta	m2	44.91	37.12
160	160	Ventanas de hierro sin proteccion	m2	31.96	26.41
222	222	Ventanas fijas de plastico apoyada en madera	m2	12.52	10.35
238	238	Verja de hierro corrugado h=1,50 segun detalle	ml	61.82	51.09
143	143	Vidrios claros 3mm	m2	13.99	11.56
44	44	Vigas de madera para pisos 10x15cm	ml	7.28	6.02



ANEXO D

1. CERTIFICACIÓN DE LA EMPRESA ELÉCTRICA

***2. DIMENSIONAMIENTO ELÉCTRICO REQUERIDO
PLANTA DE RECICLAJE***

Oficio N.º 1208

Ibarra, 06 AGO 2009

Ingeniero
Juan Carlos Echeverría
ADMINISTRADOR PROGRAMA DE RECICLAJE
ILUSTRE MUNICIPIO DE LA CIUDAD DE IBARRA
Presente

De mi consideración :

Para su conocimiento, me permito informarle que personal técnico de EMELNORTE procedió a realizar la inspección y presupuesto para dotar de energía a la Planta de Reciclaje del Municipio de Ibarra, ubicada en el Sector de Ambuquí. El Presupuesto en referencia asciende a la cantidad de \$ 18,631.39 (Dieciocho mil seiscientos treinta y uno 39/100 dólares americanos)

Particular que informo para los fines pertinentes.

Atentamente,



Ing. Robinson Mejía
DIRECTOR DISTRIBUCION (E)

3/3

 **EmelNorte**

EMPRESA ELÉCTRICA REGIONAL NORTE
Calle Borrero 873 y Chica Nar
PEX: (06) 2641 288 - FAX: (06) 2857
Ap. Postal: 10 - 01 -
www.emelnorte

DIMENSIONAMIENTO ELÉCTRICO PLANTA DE RECICLAJE

DIMENSIONAMIENTO ELÉCTRICO PARA MAQUINARIA Y EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANT	POTENCIA REQUERIDA (HP)	VOLTAJE	POTENCIA REQUERIDA (kw)	POTENCIA TOTAL (kw)
Tambor giratorio	1	7,50	220,00	5,59	5,59
Banda Transportadora horizontal	1	5,00	220,00	3,73	3,73
Banda Transportadora inclinada	1	5,00	220,00	3,73	3,73
Picador/lavador de vidrio	1	15,00	220,00	11,19	11,19
Lavadora de plástico	1	7,00	220,00	5,22	5,22
Sierra cinta	1	2,00	220,00	1,49	1,49
Prensa hidráulica	1	3,00	220,00	2,24	2,24
Motor para bomba de agua	1	7,00	220,00	5,22	5,22
Lámparas fluorescentes	18		220,00	0,06	1,08
Tomacorrientes	24		110 y 220		1,00
Focos	5		220,00	0,10	0,50
Equipos de oficina*					0,50
*Computadores, radios, ventiladores				TOTAL	41,49

DIMENSIONAMIENTO ELÉCTRICO PARA EQUIPO EXISTENTE

DESCRIPCIÓN	CANT	POTENCIA REQUERIDA (HP)	VOLTAJE	POTENCIA REQUERIDA (kw)	POTENCIA TOTAL (kw)
Triturador de plástico	1	7,00	220,00	5,22	5,22
prensa hidráulica	1	3,00	220,00	2,24	2,24
				TOTAL	7,46

DIMENSIONAMIENTO ELÉCTRICO EXTERIOR Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCIÓN	CANT	POTENCIA REQUERIDA (HP)	VOLTAJE	POTENCIA REQUERIDA (kw)	POTENCIA TOTAL (kw)
Equipos y herramientas varias			220		10,00
Sistema de Iluminación emergencias			220		1,00
sistema de alto parlantes			220		1,00
				TOTAL	12,00

**Elaborado por:
Carlos Vaca 2011**

**DIMENSIONAMIENTO ELÉCTRICO PLANTA DE RECICLAJE
(CONTINUACIÓN)**

DIMENSIONAMIENTO ELÉCTRICO OTRAS INSTALACIONES

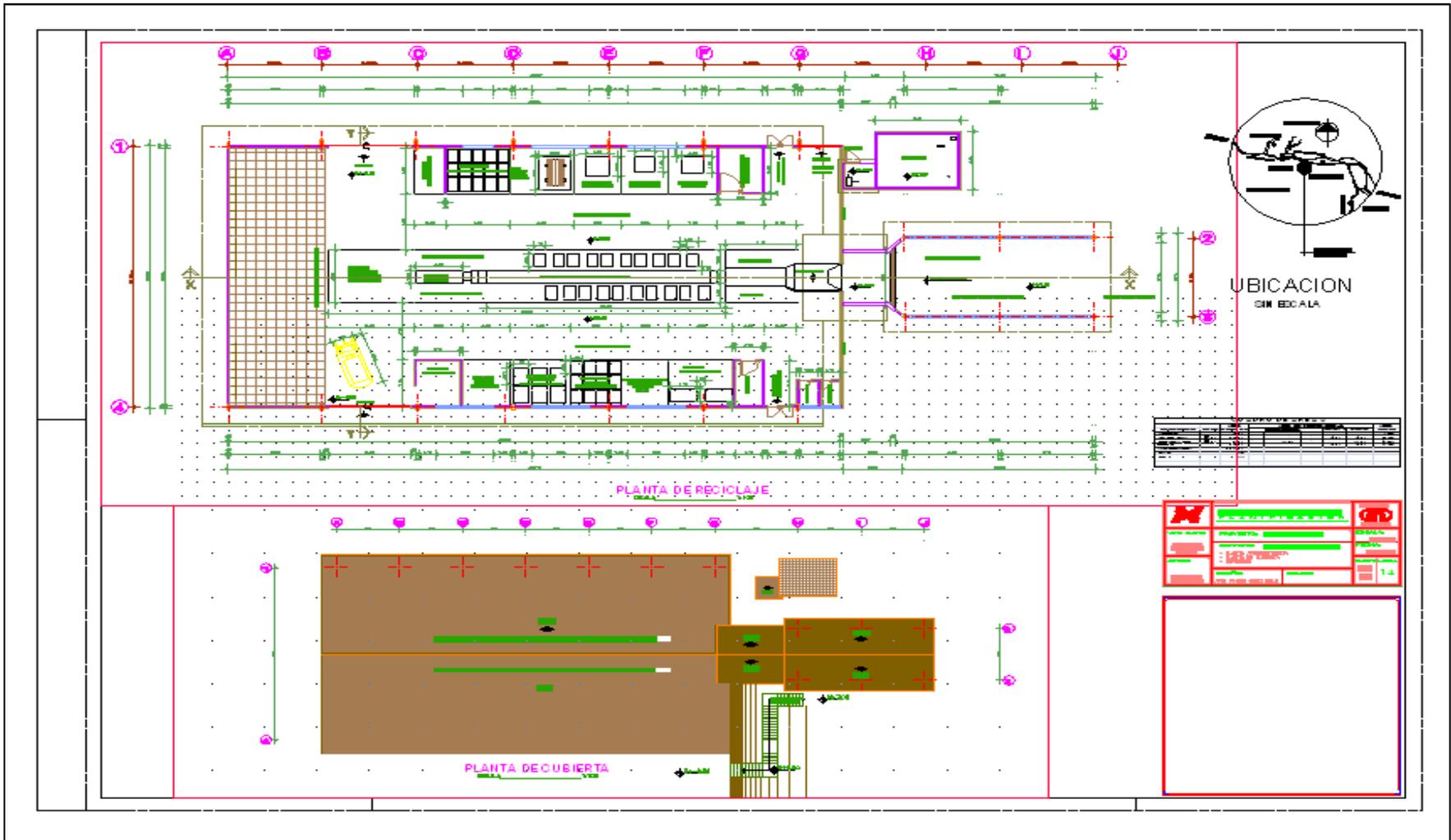
DESCRIPCIÓN	CANT	POTENCIA REQUERIDA (HP)	VOLTAJE	POTENCIA REQUERIDA (kw)	POTENCIA TOTAL (kw)
<i>Iluminación exterior</i>			220		23,00
<i>Guardianía y sistema de pesaje</i>			220		1,00
<i>Comedores, vestidores, Bodega</i>			220		5,00
<i>Oficinas</i>			220		5,00
				TOTAL	34,00

DIMENSIONAMIENTO ELÉCTRICO TOTAL

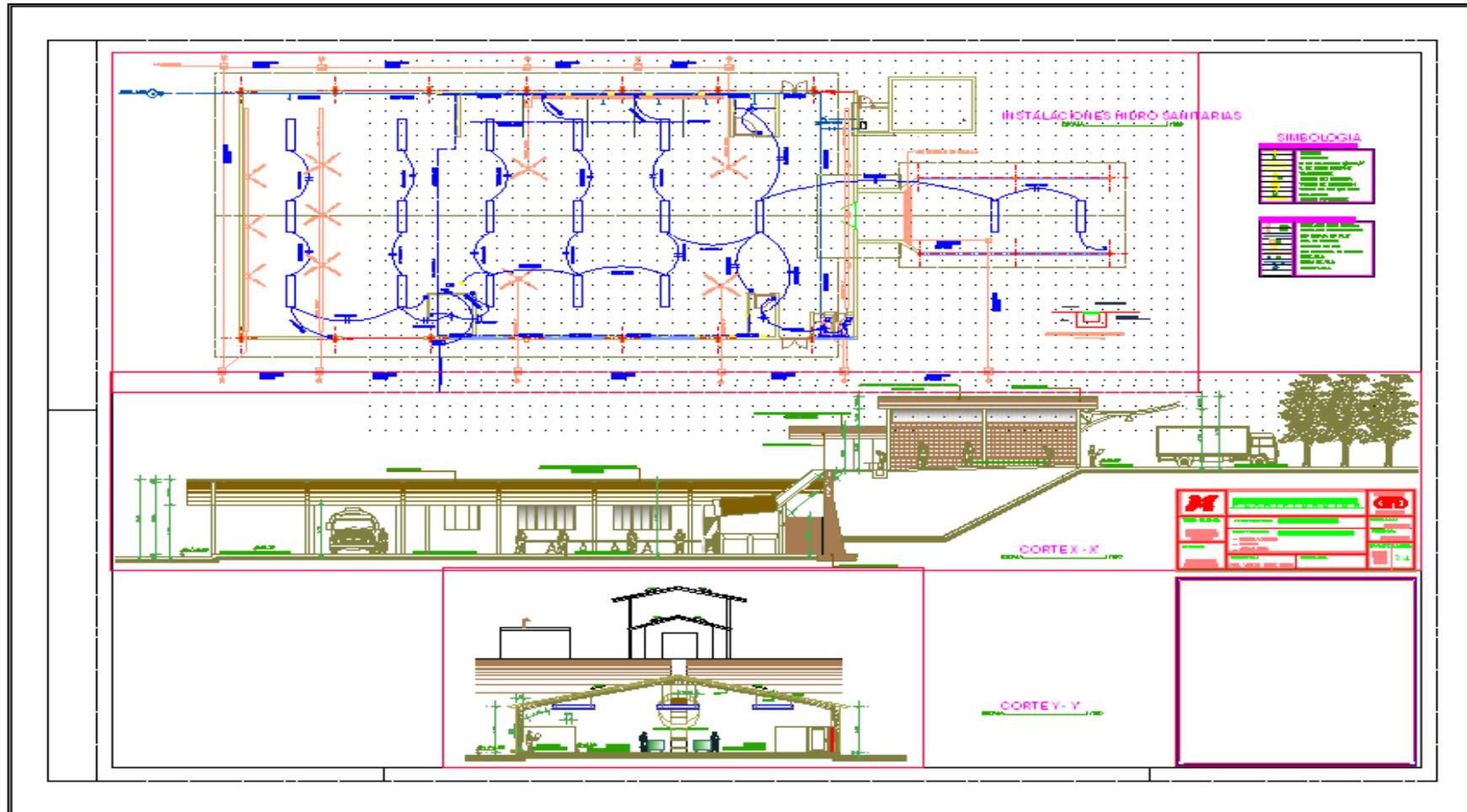
DESCRIPCIÓN	CANT	POTENCIA REQUERIDA (HP)	VOLTAJE	POTENCIA REQUERIDA (kw)	POTENCIA TOTAL (kw)
<i>instalaciones Globales</i>			220		94,94

**Elaborado por:
Carlos Vaca 2011**

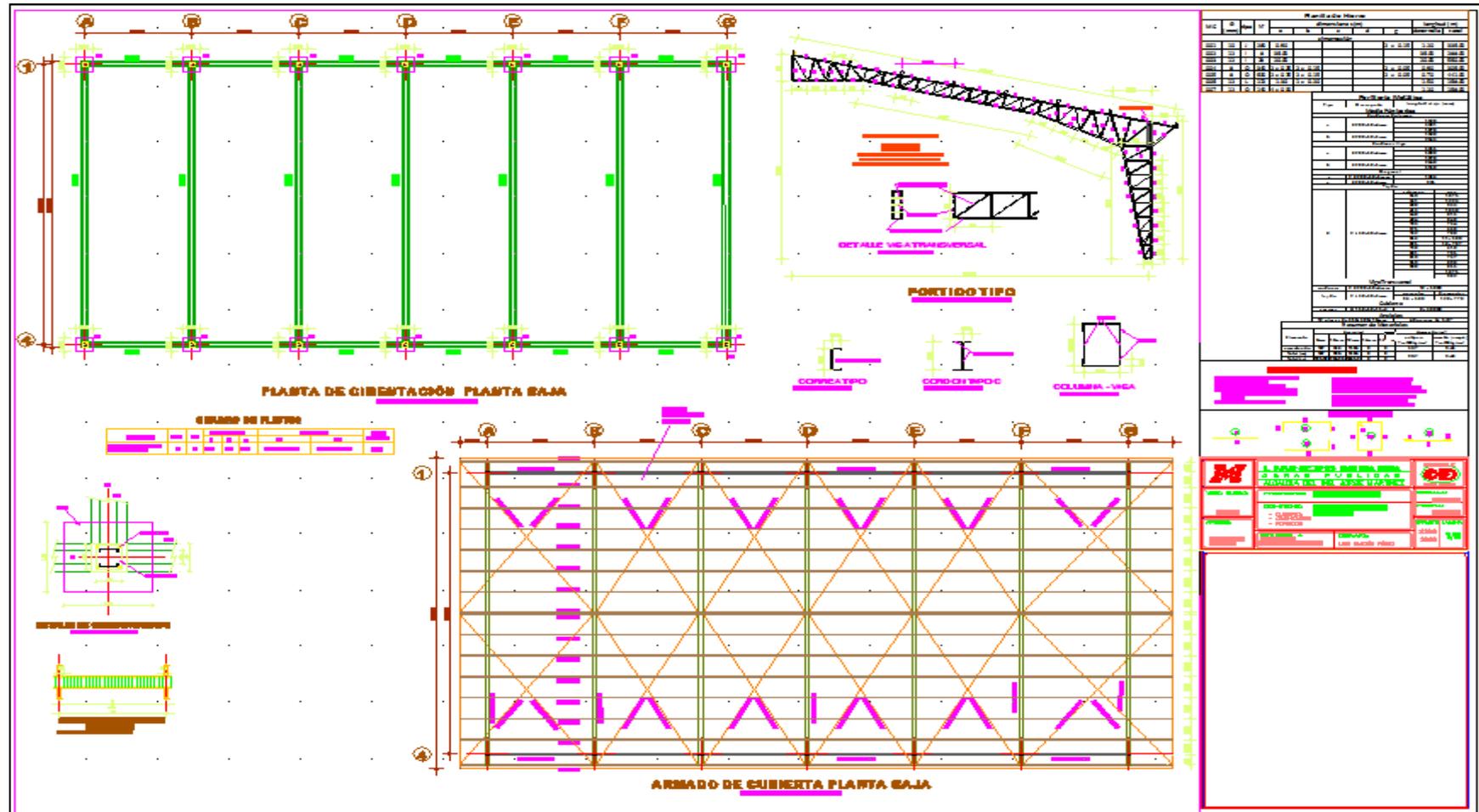
ANEXO E
PLANOS PLANTA DE SEPARACIÓN DE MATERIAL
RECICLABLE



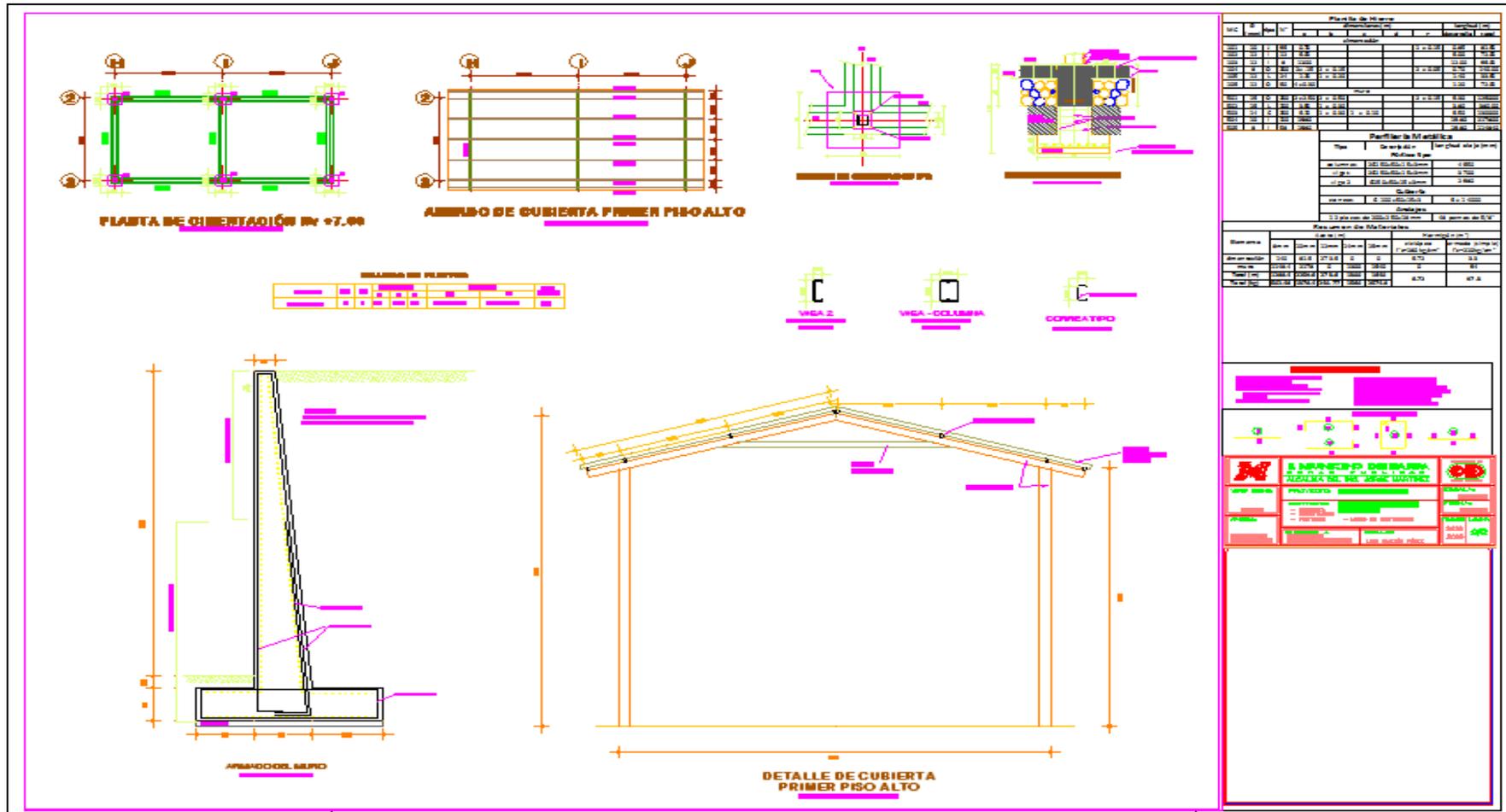
PLANTA ARQUITECTÓNICA DE LA PLANTA DE RECICLAJE



INSTALACIONES ELÉCTRICAS PLANTA DE RECICLAJE



ESTRUCTURAL DE PLANTA DE RECICLAJE



CIMENTACIONES PLANTA DE RECICLAJE

ANEXO F
ENCUESTA POBLACIÓN DEL CANTÓN IBARRA

9. *¿Está de acuerdo con las rutas, frecuencias y horarios establecidos por la municipalidad para la recolección de los desechos sólidos domiciliarios?*

SI () NO ()

10. *¿La municipalidad en alguna ocasión realizó en su barrio charlas, conferencias u otra difusión sobre el reciclaje domiciliario?*

SI () NO ()

11. *¿Apoyaría a la municipalidad si le motiva a usted emprenda un método de reciclaje domiciliario de sus desechos?*

SI () NO ()

12. *¿Conoce si la municipalidad realiza alguna difusión sobre el sistema de recolección o reciclaje de los desechos sólidos?*

SI () NO ()

13. *¿Sabe usted sobre la ordenanza de desechos sólidos existente que manifiesta que es obligación de los ciudadanos realizar la separación domiciliaria de los desechos sólidos?*

SI () NO ()

14. *¿Cree usted que la municipalidad asigna suficientes recursos presupuestarios para el manejo y reciclaje de los desechos de la ciudad?*

SI () NO ()

15. *¿Si se mejoraría el servicio de recolección estaría de acuerdo en que se incremente la tasa de recolección?*

SI () NO ()

16. *¿El reciclaje de los desechos sólidos según su criterio considera que puede convertirse en?*

Actividad generadora de empleo ()

Actividad productiva y económica ()

17. *¿Si se creara una planta de reciclaje de desechos sólidos cree usted que generaría alguna rentabilidad?*

SI () NO ()

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

CV

ANEXO G
EXTRACTO ORDENANZA DESECHOS SÓLIDOS
MUNICIPIO DE IBARRA

ORDENANZA QUE REGULA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DESECHOS, RESIDUOS SÓLIDOS Y DESECHOS HOSPITALARIOS EN EL CANTÓN IBARRA

EL CONCEJO MUNICIPAL DE IBARRA

CONSIDERANDO:

Que, el Municipio de Ibarra precisa una legislación que facilite y regule la gestión integral, eficiente en el manejo de los desechos y residuos sólidos; así como de la participación ciudadana para reducir y prevenir la contaminación del ambiente.

Que, es obligación de la municipalidad mantener limpia la ciudad, preservar el medio ambiente, siendo necesario legislar sobre la forma de almacenamiento, recolección, disposición final de los residuos y desechos comunes, especiales, peligrosos y escombros.

Que, la Constitución Política de la República del Ecuador en sus artículos 23 numeral 6) y Art. 86 numeral 2), establecen la prevención de la contaminación ambiental y el derecho a vivir en un ambiente sano.

En uso a las atribuciones que le confiere la Ley Orgánica de Régimen Municipal en su artículo 64 numeral 1) y sin perjuicio de las competencias que en materia de aseo y limpieza le confieren esta Ley y otras Ordenanza del cantón;

EXPIDE

La siguiente "ORDENANZA QUE REGULA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DESECHOS, RESIDUOS SÓLIDOS Y DESECHOS HOSPITALARIOS EN EL CANTÓN IBARRA".

SECCIÓN PRIMERA CAPITULO I OBJETO

Art. 1. *La presente Ordenanza tiene por objeto normar la gestión integral de los desechos y residuos sólidos y hospitalarios del cantón Ibarra, el aseo de espacios públicos, recolección, selección, transporte, tratamiento y disposición final, que garantice mantener con ambiente saludable y libre de contaminación.*

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS Y DESECHOS SÓLIDOS

- b) *Ejecutar y gestionar el manejo integral de los desechos y residuos sólidos a través de los Departamentos Técnicos Operativos de la Municipalidad.*
- c) *Concesionar, contratar o tercerizar algunos o todos los procesos del manejo integral de desechos y residuos sólidos de acuerdo a la leyes y normativa vigente; en cuyo caso corresponderá a la Municipalidad el control y fiscalización de él o los procesos.*
- d) *Apoyar e incentivar las acciones que en materia de aseo y limpieza se desarrollen por iniciativa de los ciudadanos y/o las organizaciones que promueven la protección ambiental.*
- e) *Ejecutar de conformidad con la ley, las Ordenanzas y Reglamentos pertinentes a las labores de control e inspección de viviendas, locales comerciales, industriales, de servicios y en general todo tipo de inmuebles para verificar su limpieza y adecuado manejo y almacenamiento de desechos y residuos sólidos en cumplimiento de las normas vigentes para instaurar los correctivos pertinentes.*
- f) *Atender los reclamos y denuncias que sobre desechos y residuos sólidos se hicieran, asignando una línea telefónica exclusiva para el efecto.*
- g) *Realizar campañas de educación e información para el cumplimiento de lo que manda la Ordenanza.*
- h) *Sancionar de conformidad con la Ley, las Ordenanzas y los Reglamentos pertinentes a aquellos que contravinieren lo dispuesto en la presente Ordenanza y demás normas vigentes en materia de gestión integral de desechos y residuos sólidos.*

CAPITULO III

DE LAS OBLIGACIONES Y CONDUCTA DE LOS CIUDADANOS

Art. 6. *Es obligación de todos los ciudadanos domiciliados y que se encuentren de tránsito en el cantón mantener una conducta ejemplar respecto al manejo de los residuos y desechos sólidos, cumpliendo las siguientes disposiciones:*

- a) *Todos los ciudadanos están obligados a contribuir con la limpieza de la ciudad, el cantón y en general con la gestión integral de los residuos y desechos sólidos.*
- b) *Es obligación de los ciudadanos clasificar los desechos comunes de acuerdo a los programas de reciclaje implementados por la Municipalidad, para favorecer las actividades de recolección, tratamiento, reutilización y reciclaje de los residuos y desechos.*
- c) *Es responsabilidad de los ciudadanos el cuidar, mantener y proteger todo el mobiliario o equipamiento urbano como: Servicios Higiénicos, cercas, plantas, postes, bancas, basureros, letreros, entre otros.*

SECCIÓN III
CAPITULO I
SISTEMAS DE TRATAMIENTO Y RECICLAJE

- Art. 84.** La Municipalidad promoverá programas de clasificación, recolección y reutilización o reciclaje de desechos y residuos comunes y especiales.
- Art. 85.** La Municipalidad, establecerá en diferentes sectores la recolección diferenciada de los residuos y desechos sólidos de acuerdo a la planificación que fuere la más conveniente y factible en función de los intereses de la comunidad y la disponibilidad de recursos para poner en ejecución dicho proceso.
- Art. 86.** Para que personas naturales o jurídicas puedan realizar actividades de recolección, reciclaje o aprovechamiento de los desechos y residuos sólidos depositados en la vía pública o estaciones de almacenamiento, deberán contar con la autorización previa de la Dirección de Salud y Medio Ambiente.
- Art. 87.** La Dirección de Salud y Medio Ambiente, autorizará, coordinará, apoyará y supervisará las iniciativas de carácter privado o público que se emprendan con miras a reciclar o transformar los residuos y desechos sólidos.
- Art. 88.** La Municipalidad promoverá la implantación de programas o proyectos de reciclaje y regulará su funcionamiento, para lo cual elaborará un reglamento sobre reciclaje de desechos comunes y especiales.
- Art. 89.** El (los) proyecto (s) o programa (s) de reciclaje que implemente la Municipalidad se los ejecutará de acuerdo a la planificación de la institución y responderá a criterios de factibilidad y utilidad. Los beneficios de los proyectos o programas municipales de reciclaje se destinarán a: Promoción del proyecto de reciclaje y cuidado ambiental, dotación de equipamiento sanitario y mejoramiento del manejo de desechos sólidos en general, para lo cual se creará una partida presupuestaria especial de ingresos para el reciclaje.

**CAPITULO II DE LA PARTICIPACIÓN
CIUDADANA**

- Art. 90.** *La Municipalidad, incentivará y promocionará la organización y participación ciudadana, con la finalidad de que las comunidades se involucren en las tareas de aseo, limpieza, higiene y salubridad de su sector, barrio o parroquia; y designará Inspectores Honorarios a quienes determine democráticamente la organización, otorgándoles el correspondiente carné o credencial y en general proporcionándoles capacitación y el apoyo necesarios para el cumplimiento de sus funciones.*
- Art. 91.** *La Municipalidad, incentivará la veeduría social como un medio para mejorar la prestación de los servicios de aseo y limpieza, y, por lo tanto entregará la información que fuere pertinente a las organizaciones sociales y comunitarias que la soliciten.*

- c) Cuando el contraventor no disponga de recursos y no sea propietarios de bienes inmuebles el Comisario Municipal de Higiene podrá permutar la multa por cuatro horas de trabajo en limpieza de espacios públicos del cantón.

Sin perjuicio de lo anterior el cobro de las multas podrá ejecutarse por la vía o acción coactiva que la Ley le faculta.

Art. 115. *En los casos que fuere posible la Dirección de Salud y Medio Ambiente y los Comisarios Municipales, para instruir los procesos administrativos por contravenciones, dejarán un registro fotográfico de lo ocurrido, sin perjuicio de que, atendiendo la gravedad del daño, se hagan otros exámenes y pericias técnicas. Cuando intervenga la Municipalidad de manera directa o indirecta en la reparación de los daños, se cobrarán los costos de la intervención con un recargo del 40% del monto invertido para tal efecto.*

Art. 116. *Se concede acción popular para la presentación de las denuncias por las contravenciones a esta Ordenanza. Constituye prueba plena la información que proporcionen los funcionarios de la Dirección de Salud y Medio Ambiente, los delegados inspectores honorarios que sean nombrados para el cumplimiento de esta función.*

Dado en la Sala de Sesiones del Ilustre Concejo Municipal de Ibarra, a los diez días del mes de agosto del dos mil cuatro.

CERTIFICADO DE DISCUSIÓN: *Certifico que la presente "ORDENANZA QUE REGULA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS DESECHOS, RESIDUOS SÓLIDOS Y DESECHOS HOSPITALARIOS EN EL CANTÓN IBARRA", fue discutida y aprobada por el Ilustre Concejo Municipal de Ibarra, en Sesiones Ordinarias de fechas 22 de junio y 10 de agosto del 2004.*

Alcaldía Municipal del cantón Ibarra.- Ibarra, 12 de agosto del 2004.- SANCIONASE la Ordenanza que antecede.