

**“ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA EMPRESA DE
RECICLAJE DE RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS
GENERADOS POR EMPRESAS PRIVADAS Y PÚBLICAS DE POPAYÁN”**

**IRINA ADRIANA ROSERO PAJOY
DANIEL FELIPE SERNA SÁNCHEZ**



**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES ECONOMICAS Y
ADMINISTRATIVAS
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS
POPAYAN
2014**

**“ESTUDIO DE VIABILIDAD PARA EL MONTAJE DE UNA EMPRESA DE
RECICLAJE DE RESIDUOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS
GENERADO POR EMPRESAS PRIVADAS Y PÚBLICAS DE POPAYÁN”**

**IRINA ADRIANA ROSERO PAJOY
DANIEL FELIPE SERNA SANCHEZ**

**Tesis de grado para optar al título de:
Especialista en Gerencia de Proyectos**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE CIENCIAS CONTABLES ECONOMICAS Y
ADMINISTRATIVAS
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE PROYECTOS
POPAYAN
2014**

NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Popayán, 3 de abril de 2014

DEDICATORIA

*A Dios nuestro Creador,
A nuestros padres,
A nuestras familias,
Y a todos aquellos
Que nos apoyaron
En este proceso del conocimiento.*

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:
GERMÁN ARBOLEDA VÉLEZ, Ingeniero Civil, Asesor y Director de la
Investigación, por toda su colaboración en la formulación de este proyecto.

A mis padres Carlos Alberto Serna, María Eugenia Sánchez, hermano Carlos Andres
quienes me guían en un camino de crecimiento continuo y a Paola De Los Reyes
quien esta incondicionalmente en cada objetivo que me planteo.

Daniel Felipe Serna Sánchez

A mi madre, abuelos y familia por su apoyo incondicional, a Apolinar Figueroa Casas
por hacer posible este sueño, a mis princesas por ser la luz y alegría de mi vida, a
Alexander por ser mi polo a tierra, mi presente y mi futuro, a mis amigos por los
buenos momentos vividos y que espero sean el principio de muchos más.

Irina Adriana Rosero Pajoy

TABLA DE CONTENIDO

INDICE DE FIGURAS.....	10
INDICE DE CUADROS.....	11
RESUMEN EJECUTIVO.....	13
INTRODUCCIÓN	38
1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	41
1.3. Análisis de involucrados	42
1.4. Matriz de influencia	46
1.5. Árbol de problema.....	49
1.6. Árbol de objetivos	50
1.7. Análisis de estrategias o alternativas de acción	50
1.8. Matriz de marco lógico	52
2. ESTUDIO DEL MERCADO.....	57
2.1. Producto	58
2.1.1. Concepto de producto.....	58
2.1.2. Uso y especificaciones del producto obtenido y/o servicio.....	59
2.1.3. Características del producto	60
2.1.4. Marca.....	61
2.1.5. Etiquetado.....	61
2.1.6. Punto de venta	61
2.2. Demanda	61
2.2.1. Característica de la demanda	62
2.3. Oferta.....	62
2.4. Precio o tarifa	64
2.5. Comercialización o canales de distribución.....	65
2.5.1. Estrategias de distribución.....	65
2.5.2. Estrategias de comercialización	66
2.6. Publicidad o propaganda.....	66
3. TAMAÑO DEL PROYECTO	67
3.1. Dimensión y características del mercado.....	69

3.2.	Dimensión y tecnología del proceso productivo.....	70
3.3.	Mano de obra, materia prima e insumos	71
3.4.	Localización	71
3.5.	Costos de operación y financiación.....	72
3.6.	Financiamiento del proyecto	73
3.7.	Ingreso por concepto de ventas	74
4.	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	75
4.1.	Macro localización.....	77
4.1.1.	Medio de transporte	77
4.1.2.	Mano de obra.....	78
4.1.3.	Materias primas	79
4.1.4.	Servicios públicos.....	80
4.1.5.	Terrenos.....	80
4.1.6.	Comunicaciones	80
4.1.7.	Clima	80
4.1.8.	Leyes y reglamentos.....	81
4.1.	Micro localización.....	82
4.2.1.	Localización urbana.....	83
4.2.2.	Policía y bomberos	83
4.2.3.	Disponibilidad de servicios	84
4.2.4.	Tamaño del sitio	84
4.2.5.	Terrenos.....	84
4.2.6.	Cercanía a carreteras.....	84
4.2.7.	Condiciones de vías urbanas	84
4.2.8.	Recolección de basuras y residuos	84
4.2.9.	Impuestos.....	85
5.	INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	86
5.1.	El producto.....	86
5.1.2.	Proceso de producción.....	87
5.2.	Materia prima e insumos.....	88
5.3.	Tecnología.....	90

5.4.	Diagrama de planes del proyecto	90
5.5.	Maquinaria y equipos	92
5.6.	Personal técnico requerido	96
5.7.	Edificios, estructuras y obras de ingeniería civil	98
6.	ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO	100
6.1.	Estructura organizativa fase de inversión	100
6.2.	Organización administrativa para la operación del proyecto	101
7.	PROGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	103
7.1.	Estructura de desglose de trabajo (EDT)	103
7.1.2.	Diagrama WBS.....	104
7.2.	Duración de cada actividad	105
7.3.	Lista de actividades globales.....	105
7.4.	Matriz de predecesoras.....	106
7.4.2.	Diagrama de Gantt.....	107
8.	INVERSIONES EN EL PROYECTO	111
8.1.	Inversiones Fijas	111
8.2.	Capital de trabajo	113
8.3.	Gastos pre operativos	115
8.4.	Inversiones totales	116
9.	COSTOS DE OPERACIÓN Y FINANCIACIÓN	117
9.1.2.	Materia prima e insumos	117
9.1.3.	Mano de obra directa	119
9.1.4.	Gastos generales de fabricación	121
9.1.5.	Depreciación.....	123
9.2.	Costos de financiación	124
10.	FINANCIACIÓN DEL PROYECTO	125
10.1.	Activos totales	126
10.2.	Recursos financieros.....	128
10.3.	Tabla de amortización	129
11.	PROYECCIONES FINANCIERAS	133
11.1.	Estado de resultados o estado de pérdidas y ganancias	133

11.2.	Flujo de caja del proyecto	136
11.3.	Balance proyectado	138
11.4.	Análisis del punto de equilibrio.....	140
11.4.1.	Calculo del punto de equilibrio	140
11.5.	Indicadores para el análisis financiero	144
12.	EVALUACIÓN FINANCIERA	150
12.1.	Flujo de efectivo	150
12.2.	Tasa de interés para la evaluación	152
12.3.	Valor presente neto, VPN (31,49%).....	153
12.4.	Tasa interna de retronó, TIR.....	154
12.5.	Tasa única de retronó (TUR).....	154
12.6.	Relación beneficio-costo (31,49%)	154
12.7.	Análisis de sensibilidad	155
13.	EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL.....	160
13.1.	Evaluación económica.....	160
13.1.1.	Análisis del sector	162
13.1.2.	Análisis del consumidor.....	165
13.1.3.	Análisis de competencia	165
13.2.	Evaluación social.....	166
13.3.	Análisis político.....	167
14.	EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	169
14.1.	Definición de meta-plan	170
14.2.	Problemas identificados	170
14.3.	Matriz de dependencia y motricidad	176
14.4.	Estrategias a implementar.....	178
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	179
	BIBLIOGRAFÍA	181
	ANEXO 1.....	182

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama de procesos.....	20
Figura 2: Personal técnico requerido.....	23
Figura 3: Organización para le ejecución del proyecto.....	24
Figura 4: Organización administrativa para la ejecución del proyecto.....	24
Figura 5: Matriz de relaciones EcoRecicla	47
Figura 6: Matriz de influencia EcoRecicla.....	47
Figura 7: Árbol de problemas	49
Figura 8: Árbol de objetivos	50
Figura 9: País: Colombia.....	75
Figura 10: Departamento: Cauca	76
Figura 11: Municipio Popayán.....	76
Figura 12: Ubicación de la empresa.....	77
Figura 13: Distancia policía nacional y bomberos – empresa.....	83
Figura 14: Diagrama de proceso de reciclado.....	91
Figura 15: Prensa hidráulica	93
Figura 16: Montacargas.....	93
Figura 17: Bomba de estaño.....	94
Figura 18: Bascula.....	94
Figura 19: Banda trasportadora.....	95
Figura 20: Vehículo transportador	95
Figura 21: Organigrama del personal técnico	96
Figura 22: Plano de EcoRecicla	98
Figura 23: Estructura organizativa fase de inversión.....	100
Figura 24: Organización administrativa para la operación del proyecto	101
Figura 25: Diagrama WBS.....	104
Figura 26: Diagrama de Gantt.....	107
Figura 27: Punto de equilibrio	143
Figura 28: Diagrama de Flujo de efectivo neto.....	152
Figura 29: Tasa interna de rentabilidad y valor presente neto	155
Figura 37: Crecimiento económico mundial y de Colombia	161
Figura 38: Venta de computadores en Colombia.....	163
Figura 39: Diagrama de motricidad y dependencia	177

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Proyecciones de ventas.....	17
Cuadro 2: Maquinaria y equipos.....	21
Cuadro 3: Costo total de materia prima	22
Cuadro 4: Adecuaciones locativas	23
Cuadro 5: Inversiones en el proyecto.....	26
Cuadro 6: Costos de operación y financiación.....	28
Cuadro 7: Costos de financiación y pago de préstamo	29
Cuadro 8: Estado de pérdidas y ganancias.....	30
Cuadro 9: Fuentes y usos de fondos de efectivo	31
Cuadro 10: Balance proyectado	33
Cuadro 11: Punto de equilibrio	35
Cuadro 12: Análisis de involucrados	42
Cuadro 13: Clasificación de impacto	46
Cuadro 14: Análisis de alternativas	51
Cuadro 15: Matriz de marco lógico	52
Cuadro 16: Clasificación de los RAEE.....	59
Cuadro 17: Compradores de servicio y/o producto.....	63
Cuadro 18: Precio de materiales reciclados	65
Cuadro 19: Gastos de publicidad	66
Cuadro 20: Cantidad de unidades producidas	68
Cuadro 21: Costos de operación y financiación.....	72
Cuadro 22: Costos de financiación y pago de préstamos.....	73
Cuadro 23: Ingreso por concepto de ventas	74
Cuadro 24: Distribución operario vs procesos	78
Cuadro 25: Descripción materia prima para tratamiento	79
Cuadro 26: Temperatura promedio de Popayán.....	80
Cuadro 27: Clasificación de RAEE	86
Cuadro 28: Ficha técnica de producto.....	87
Cuadro 29: Detalle de materia prima e insumos	89
Cuadro 30: Maquinaria y equipos.....	92
Cuadro 31: Descripción de cargos personal técnico requerido.....	97
Cuadro 32: Adecuaciones locativas	99
Cuadro 33: Descripción de Cargos: Organización administrativa para la operación del proyecto.....	101
Cuadro 34: Actividades globales	105

Cuadro 35: Matriz de predecesoras.....	106
Cuadro 36: Inversión en maquinaria y equipos.....	111
Cuadro 37: Inversión en vehículos.....	111
Cuadro 38: Inversión en equipo de oficina	112
Cuadro 39: Capital de trabajo	113
Cuadro 40: Capital de trabajo	114
Cuadro 41: Gastos pre operativos	115
Cuadro 42: Inversiones en el proyecto.....	116
Cuadro 43: Costo de materia prima de las unidades vendidas.....	118
Cuadro 44: Costo de mano de obra directa	120
Cuadro 45: Gastos generales de fabricación	122
Cuadro 46: Depreciación de inversiones fijas.....	123
Cuadro 47: Costos de operación y financiación.....	124
Cuadro 48: Activos totales	127
Cuadro 49: Recursos financieros	128
Cuadro 50: Detalle de préstamo.....	129
Cuadro 51: Amortización del préstamo	129
Cuadro 52: Estado de ganancias y pérdidas o estado de resultados.....	134
Cuadro 53: Estado de ganancias y pérdidas o estado de resultados.....	135
Cuadro 54: Flujo de caja del proyecto	137
Cuadro 55: Balance proyectado	139
Cuadro 56: Punto de equilibrio	141
Cuadro 57: Punto de equilibrio resumen.....	142
Cuadro 58: Indicadores para el análisis financiero	145
Cuadro 59: Análisis de los principales indicadores financieros.....	147
Cuadro 60: Flujo de efectivo neto.....	151
Cuadro 61: Calculo de la TIO - Costo de capital	152
Cuadro 62: Indicadores de evaluación financiera	153
Cuadro 63: Variación de la TIO.....	156
Cuadro 64: Indicadores Macroeconómicos 2012.....	162
Cuadro 65: Matriz de relaciones	175
Cuadro 66: Matriz de dependencia y motricidad	176

RESUMEN EJECUTIVO

1) Identificación del proyecto

a) Problema central

Excesiva acumulación e incorrecto tratamiento de residuos generados por aparatos eléctricos y electrónicos provenientes de empresas privadas y públicas del municipio de Popayán

b) Descripción detallada del problema

Los avances significativos en materia tecnológica, el consumo desmedido de estos dispositivos, la nula regulación y los escasos centros de tratamiento de la basura digital son problemas que crecen de manera vertiginosa en la actualidad y afectan de manera directa el medio ambiente y salud humana, son el foco de atención a desarrollar en este proyecto.

c) Análisis de involucrados

En esta etapa se esclarece cuales grupos y organizaciones están directa o indirectamente involucrados en un problema específico de desarrollo, considerando sus intereses, su potencial y sus limitaciones

Los grupos identificados son:

- Empresas publicas
- Empresas privadas
- Ministerios de ambiente y desarrollo sostenible
- Ministerios de la salud y protección social
- Ministerios de las tecnologías de la información y comunicación
- Demanda de material reciclado

- Recolectores de residuos sólidos y recicladores
- Centro nacional de producción más limpia y tecnologías ambientales
- Agentes proveedores

d) Matriz de influencia

Permite identificar los factores que tendrán mayor representación en el funcionamiento de la organización a través de su influencia.

e) Árbol de problema

Identificadas las causas y los efectos se tiene que el problema es la alta acumulación e incorrecto tratamiento de residuos eléctricos y electrónicos en empresas privadas y públicas de la ciudad de Popayán y que incurriendo en esta falta se llega al incremento en los niveles de contaminación por este tipo de basura y se pierde la oportunidad de reutilizarla con fines productivos.

f) Árbol de objetivo

Identificados los medios y los fines se tiene que el objetivo es llegar a tener una mínima acumulación y un efectivo tratamiento de residuos eléctricos y electrónicos generados por empresas públicas y privadas en la ciudad de Popayán, para que así los niveles de contaminación bajen y se aproveche

g) Matriz de marco lógico

Conceptualiza, diseña, ejecuta, sigue el desempeño y la evaluación del proyecto, se utiliza en todas las etapas y por ello ser modificada y mejorada a los largo del diseño y la ejecución.

2) Estudio del mercado

a) Producto

El proyecto se enfoca en la obtención de materia prima a partir del reciclado de residuos eléctricos y electrónicos, los cuales son:

- Cobre reciclado
- Aluminio reciclado
- Vidrio reciclado
- Hierro reciclado
- Plástico reciclado

b) Demanda

Empresas del sector industrial que para sus operaciones necesitan materia prima proveniente de distintas fuentes y están dispuestos a adquirir cobre, aluminio, vidrio reciclado, hierro y plástico, a partir del reciclado de residuos eléctricos y electrónicos generados por empresas públicas y privadas de la ciudad de Popayán.

c) Oferta

En el suroccidente del país existen empresas del sector industrial que para sus operaciones utilizan materia prima proveniente del reciclaje, con quien se harán alianzas estratégicas para la comercialización, así como también se establecerá contacto directo con chatarrerías que en gran parte se encargaran de los metales obtenidos.

d) Precio o tarifa

El precio promedio que se obtiene por la venta de los productos reciclado es de \$4.389 el kg, los cuales para la realización de su cálculo, tuvieron en cuenta los costos de la materia prima, los costos generales de fabricación y la mano de obra.

e) Comercialización o canales de distribución

La estrategia de operación de EcoRecicla se basa en la compra directa de materiales que han culminado su vida útil a empresas públicas y privadas para la obtención de materiales que puedan ser reciclados, para ser clasificadas y tratados, con el fin de ser comercializados a empresas del sector industrial, no habrá intermediarios en ninguna de las dos operaciones.

f) Publicidad o propaganda

EcoRecicla publicidad tiene como objetivo dar a conocer las mejores prácticas de reciclado de residuos de aparatos que han culminado su vida útil y que son potencialmente peligrosos para la salud humana y medio ambiente y que además representa ingresos para quien dé el mejor destino y uso, de modo que la sociedad en general conozca la solución que se plantea para este problema en crecimiento.

Se utiliza los medios de telecomunicación disponible como internet, radio y televisión para la expansión acelerada que necesita el proyecto empresarial.

3) Tamaño del proyecto

Para unas circunstancias normales de desarrollo de operaciones de EcoRecicla donde se obtenga productos bajo técnicas definidas se tiene que a un 70% de nivel de producción para el primer año se obtiene 134.000 unidades, al 85% se obtiene 161.000, al 90% se obtiene 171.000, al 95% se obtiene 181.000 y al 100% se obtiene 191.000.

El siguiente cuadro relaciona las proyecciones de ventas.

Cuadro 1: Proyecciones de ventas
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión		Operacional									
	Año	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de Producción		0%	70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Unidades vendidas cobre reciclado		28.000	34.000	36.000	38.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Precio de venta		12.850	12.850	12.850	12.850	12.850	12.850	12.850	12.850	12.850	12.850	12.850
Subtotal ingresos por ventas cobre reciclado		359.800.000	436.900.000	462.600.000	488.300.000	514.000.000	514.000.000	514.000.000	514.000.000	514.000.000	514.000.000	514.000.000
Unidades vendidas hierro reciclado		26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Precio de venta		2.120	2.120	2.120	2.120	2.120	2.120	2.120	2.120	2.120	2.120	2.120
Subtotal ingresos por ventas hierro reciclado		55.120.000	65.720.000	69.960.000	74.200.000	78.440.000	78.440.000	78.440.000	78.440.000	78.440.000	78.440.000	78.440.000
Unidades vendidas aluminio reciclado		26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Precio de venta		3.560	3.560	3.560	3.560	3.560	3.560	3.560	3.560	3.560	3.560	3.560
Subtotal ingresos por ventas presentación aluminio reciclado		92.560.000	110.360.000	117.480.000	124.600.000	131.720.000	131.720.000	131.720.000	131.720.000	131.720.000	131.720.000	131.720.000
Unidades vendidas vidrio reciclado		26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Precio de venta		1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180
Subtotal ingresos por ventas presentación vidrio reciclado		30.680.000	36.580.000	38.940.000	41.300.000	43.660.000	43.660.000	43.660.000	43.660.000	43.660.000	43.660.000	43.660.000
Unidades vendidas plástico reciclado		28.000	34.000	36.000	38.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Precio de venta		1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760
Subtotal ingresos por ventas plástico reciclado		49.280.000	59.840.000	63.360.000	66.880.000	70.400.000	70.400.000	70.400.000	70.400.000	70.400.000	70.400.000	70.400.000
Total unidades de producción		134.000	161.000	171.000	181.000	191.000	191.000	191.000	191.000	191.000	191.000	191.000
Total ingresos por ventas		587.440.000	709.400.000	752.340.000	795.280.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

4) Localización

a) Macro localización

La macro localización de EcoRecicla presenta rasgos importantes y vitales para el éxito del proyecto, porque contiene adecuadas características que permiten su implementación, como transporte, mano de obra adecuada, fácil acceso a materias primas, servicios públicos, comunicaciones, buenas vías de acceso y apoyo permanente de comunidad para llevar a cabo operaciones. Se ubicara en la zona norte de la ciudad de Popayán, sobre la avenida panamericana

b) Micro localización

La planta de reciclaje estará ubicada en el sector de la variante norte, sobre la avenida Panamericana, dicha ubicación presenta ventajas como las vías adecuadas, el transporte público, servicios básicos, manejo de aguas residuales, recolección de basuras y residuos obtenidos, la dirección es: Av. Panamericana y Av. 2 Parque Industrial (Popayán) Cauca.

5) Ingeniería del proyecto

a) Producto

Compra de materia prima en des uso para realizar prácticas de reciclado y obtener materia prima para comercialización, los cuales son:

- Cobre reciclado
- Hierro reciclado
- Aluminio reciclado
- Vidrio reciclado
- Plástico reciclado

El resultado de este estudio será determinar la función de producción óptima para la utilización eficiente y eficaz de los recursos disponibles para la producción del bien deseado. Para determinar la función de producción óptima deberán analizarse las distintas alternativas y condiciones en que se pueden combinar los factores productivos, identificando, a través de la cuantificación y proyección en el tiempo los montos de inversiones, los costos y los ingresos de operación asociados a cada una de las alternativas de producción para luego realizar el estudio económico.

EcoRecicla contará con espacio para cada área, herramientas para cada proceso, infraestructura acondicionada para la labor y recursos humanos idóneos para la operación.

b) Ámbito del proyecto

El ámbito del presente proyecto está relacionado con funciones de tipo industrial, que operara con vehículo propio para la recolección y un acondicionamiento físico idóneo para el almacenamiento y tratamiento de residuos eléctricos y electrónicos, con el fin de realizar prácticas de reciclaje y lograr obtener materia para comercializar, EcoRecicla se compone de un área de 6.000 metros cuadrados para la operatividad y 600 metros cuadrados para administrativos.

c) Tecnología

El alto grado de componentes tecnológicos que rodea el desarrollo de este proyecto brinda ventajas competitivas frente a prácticas similares en la ciudad de Popayán, estos componentes tecnológicos apoyara tanto el área operativa como la administrativa.

Para procesos operativos se aplicaran herramientas tecnológicas que apoyen la selección y clasificación del material mediante una banda transportadora, así mismo para el tratamiento de metales se utilizara una maquina especial para separarlos y posterior a ello mediante una prensa hidráulica se compactaran con el fin de ser embalados para su comercialización.

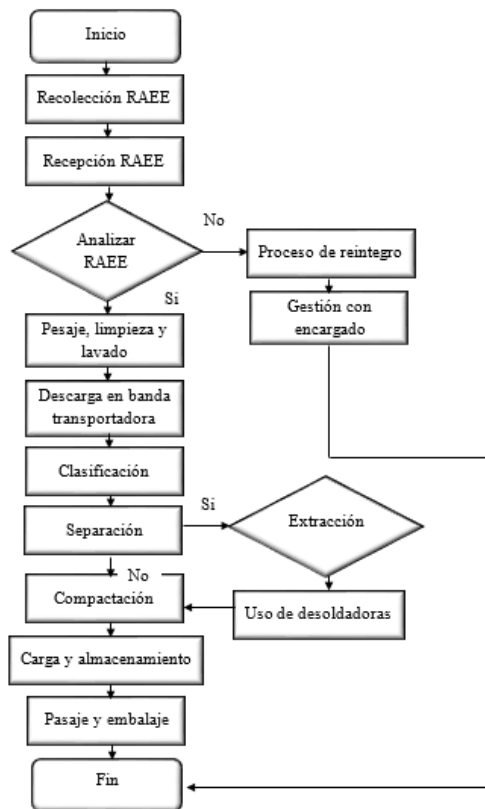
Para el área administrativa se contará con herramientas software que minimicen tiempo en ejecución de labores y toma de decisiones.

d) Diagrama de procesos

Mediante un diagrama de flujo, se presenta la operación de las diferentes etapas que contempla el funcionamiento de EcoRecicla para realizar compra directa de materiales en des uso y posterior tratamiento de residuos eléctricos y electrónicos.

Por medio de esta herramienta se observa la puesta en común de conocimientos individuales sobre un proceso, con el fin de facilitar una comprensión global.

Figura 1: Diagrama de procesos



Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

e) Maquinaria y equipos

Según la utilización de maquinaria, la cantidad de material demandado para ser embalado y comercializado más la jornada laboral establecida, se relaciona lo necesario para una correcta operación de EcoRecicla.

Cuadro 2: Maquinaria y equipos
(Pesos del año 2014)

Artículo	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Vida útil
Separador de metales	1	70.000.000	70.000.000	10
Herramientas (destornillador, alicates, pinzas etc)	20	320.000	6.400.000	10
Extractor de soldadura	20	35.000	700.000	10
Montacargas	2	14.000.000	28.000.000	10
Prensa hidráulica	1	21.000.000	21.000.000	10
Banda transportadora	1	20.000.000	20.000.000	10
Contra incendios	5	148.000	740.000	10
Electricidad (instalación y circuitos)	1	2.000.000	2.000.000	10
Estructura para soportar maquinaria	1	1.500.000	1.500.000	10
Mesas de acero	10	180.000	1.800.000	10
Bascula digital	2	500.000	1.000.000	10
Maquina enzunchadora	1	50.000	50.000	10
Estantería metálica	2	220.000	440.000	10
Escalera metálica	2	50.000	100.000	10
Punto ecológico	5	65.000	325.000	10
UPS	1	330.000	330.000	10
Total			154.385.000	

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

f) Materia prima e insumos

La materia prima requerida en el proyecto se constituye principalmente de equipos eléctricos y electrónicos (computador de mesa, computador portátil, celular, impresora, scanner, televisor), los cuales serán recolectados y pagados a las empresas públicas y privadas de la ciudad de Popayán.

Los costos totales de materia prima e insumos aparecen resumidos para cada producto en un análisis proyectivo de cinco años, tal como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 3: Costo total de materia prima
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión			Operacional								
	Año	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de Producción		0%	70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Unidades producidas cobre			28.000	34.000	36.000	38.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Costos unitario (unidades monetarias)			795,60	795,60	795,60	795,60	795,60	795,60	795,60	795,60	795,60	795,60
Subtotal costos materia prima cobre (millones)			22.276.800	27.050.400	28.641.600	30.232.800	31.824.000	31.824.000	31.824.000	31.824.000	31.824.000	31.824.000
Unidades producidas hierro			26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Costos unitario (unidades monetarias)			96,48	96,48	96,48	96,48	96,48	96,48	96,48	96,48	96,48	96,48
Subtotal costos materia prima hierro (millones)			2.508.480	2.990.880	3.183.840	3.376.800	3.569.760	3.569.760	3.569.760	3.569.760	3.569.760	3.569.760
Unidades producidas aluminio			26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Costo unitario (unidades monetarias)			205,92	205,92	205,92	205,92	205,92	205,92	205,92	205,92	205,92	205,92
Subtotal costos materia prima aluminio (millones)			5.353.920	6.383.520	6.795.360	7.207.200	7.619.040	7.619.040	7.619.040	7.619.040	7.619.040	7.619.040
Unidades producidas vidrio			26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Costos unitario (unidades monetarias)			75,99	77,39	76,97	76,61	88,56	88,56	88,56	88,56	88,56	88,56
Subtotal costos materia prima vidrio (millones)			1.975.680	2.399.040	2.540.160	2.681.280	3.276.720	3.276.720	3.276.720	3.276.720	3.276.720	3.276.720
Unidades producidas plastico (miles)			28.000	34.000	36.000	38.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Costos unitarios (unidades monetarias)			82,23	80,75	81,18	81,57	70,56	70,56	70,56	70,56	70,56	70,56
Subtotal costos materia prima plastico (millones)			2.302.560	2.745.360	2.922.480	3.099.600	2.822.400	2.822.400	2.822.400	2.822.400	2.822.400	2.822.400
Total costo materia prima			37.312.800	45.097.920	48.245.520	51.393.120	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

g) Personal técnico requerido

Figura 2: Personal técnico requerido



Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

h) Edificios, estructura y obras de ingeniería civil

EcoRecicla desarrollará operaciones en una bodega previamente acondicionada, por dicha estructura se pagará un arrendo mensual de \$4.000.000 y contará con área operativa y administrativa.

Cuadro 4: Adecuaciones locativas

(Pesos del año 2014)

Adecuaciones locativas	
Instalaciones eléctricas	1.200.000
Instalaciones para recepción de agua	150.000
División para oficina	1.500.000
Red telefónica	500.000
Red eléctrica regulada	5.000.000
Subtotal adecuaciones locativas	8.350.000

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

6) Organización

En este proyecto la empresa de reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos a empresas públicas y privadas, se constituirá como una sociedad de responsabilidad limitada, donde se crearán cargos administrativos como gerente, coordinador financiero y asistente administrativa, y para la parte operativa se crearán cargos de operarios y conductor.

Figura 3: Organización para la ejecución del proyecto

Organigrama



Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

Figura 4: Organización administrativa para la ejecución del proyecto



Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

7) Programa para la ejecución del proyecto

Para la programación de la ejecución del proyecto se aplicó la metodología de estructura de descomposición del trabajo – EDT que corresponde a un esquema gráfico que muestra la división del trabajo, o de las diferentes labores que tiene que desarrollar el proyecto en un sistema multinivel, que incluye todas las unidades funcionales del proyecto. La planeación de las actividades se hizo a través del sistema Project, e incluye desde la legalización de la empresa, hasta el inicio de operaciones, con un tiempo estimado de 72 días.

8) Inversiones en el proyecto

Las inversiones del presente proyecto en el primer año tienen un monto de \$309.040.000 se dividieron en 2 grupos, fijas y gastos pre operativos.

- Inversiones fijas: Están constituidas por maquinaria y equipos, vehículos y muebles y enseres. Como la empresa operará en un local tomado en arriendo, no se tienen en cuenta las inversiones en terrenos o edificaciones. Las inversiones fijas ascienden a \$ 234.990.000 Pesos del año 2014 de pesos.
- Gastos pre operativos. Estos gastos se han estimado en \$74.050.000Pesos del año 2014 de pesos, siendo la contratación de personal el rubro con mayor participación.

Cuadro 5: Inversiones en el proyecto
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión	Operacional										
		Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de producción	0		70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1. Inversiones fijas (Iniciales y reposiciones)												
Terrenos												
Edificios												
Maquinaria y equipos	154.385.000											
Vehículos	70.000.000											
Muebles y enseres	10.605.000											
Herramientas												
Total inversiones	234.990.000											
2. Gastos preoperativos	74.050.000											
3. Incremento del capital de trabajo	0	82.483.153	1.282.610	765.767	844.583	461.233	114.167	0	0	0	0	
TOTAL INVERSIONES	309.040.000	82.483.153	1.282.610	765.767	844.583	461.233	114.167	0	0	0	0	

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

9) Costos de operación

Se calculan como costos totales y costos unitarios y se dividen en dos categorías:

Costo de ventas

- **Materiales e insumos:** Material necesario para la operación de EcoRecicla, que en su primer año (2015) asciende a los \$37.312.800
- **Mano de obra directa:** Se refiere al personal que está directamente relacionado con el proceso productivo, para este proyecto las erogaciones por este concepto para el primer año (2015) tiene un valor de \$220.479.142.
- **Gastos generales de fabricación:** Es todo lo relacionado con elementos de oficina, reparaciones, arrendamiento, seguros, que en su primer año (2015) tiene un valor de \$60.355.000.
- **Depreciación:** Es el desgaste, deterioro, envejecimientos, obsolescencia que sufren los bienes tangibles a medida que pasa los años a un ritmo normal de producción, que para el primero año (2015) tiene un valor de \$24.559.500

Gastos pre operativos

- **Gastos generales de administración:** Todo lo que tiene que ver con sueldos, salarios, comunicaciones, seguros, que para el primer año (2015) es de \$171.259.812
- **Gastos generales de ventas:** Es lo relacionado con capacitaciones de personal, publicidad, nómina del área de ventas, que para el primer año (2015) es de \$25.840.558
- **Gastos generales de distribución:** Son los correspondientes a los gastos de transporte, contenedores y embalajes, fletes, comisiones, para el primer año (2015) es de \$1.140.000.

Cuadro 6: Costos de operación y financiación
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión		Operacional								
	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de Producción	0%	70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Materiales e insumos		37.312.800	45.097.920	48.245.520	51.393.120	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720
Mano de obra directa		220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142
Gastos generales de fabricación		60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000
Depreciación		24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500
1. COSTOS DE VENTAS		342.706.442	350.491.562	353.639.162	356.786.762	359.934.362	359.934.362	359.934.362	359.934.362	359.934.362	359.934.362
Gastos generales de administración		171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812
Gastos generales de ventas		25.840.558	23.811.558	24.082.558	25.299.358	25.063.558	23.693.558	23.693.558	23.693.558	23.693.558	23.693.558
Gastos generales de distribución		1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000
Amortización de diferidos		7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000
2. GASTOS OPERATIVOS		205.645.370	203.616.370	203.887.370	205.104.170	204.868.370	203.498.370	203.498.370	203.498.370	203.498.370	203.498.370
COSTOS DE OPERACIÓN (1+2)		548.351.812	554.107.932	557.526.532	561.890.932	564.802.732	563.432.732	563.432.732	563.432.732	563.432.732	563.432.732
COSTOS DE FINANCIACIÓN (Intereses)		86.382.324	84.931.509	82.947.375	80.233.872	76.522.887	71.447.743	64.506.976	55.014.783	42.033.260	24.279.729
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN Y FINANCIACIÓN		634.734.136	639.039.442	640.473.907	642.124.805	641.325.619	634.880.475	627.939.708	618.447.515	605.465.992	587.712.461

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

10) Financiación del proyecto

Para el funcionamiento de EcoRecicla se utilizan recursos provenientes de dos fuentes de financiación que son los que aportan los socios y un crédito bancario.

El aporte de socios se hará de forma equitativa, de tal manera que sea un 50%, como el monto de la inversión asciende a \$299.040.000 y el crédito bancario corresponde a \$224.990.000, el saldo que cubren los socios sería de \$74.050.000. Todo se detalla en el cuadro a continuación.

Cuadro 7: Costos de financiación y pago de préstamo
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión			Operacional							
	0	2015	2016	2017	2018	2019	2.020,00	2.021,00	2.022,00	2.023,00	2.024,00
Nivel de producción	0%	70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Cuota fija		90.329.046	90.329.046	90.329.046	90.329.046	90.329.046	90.329.045,67	90.329.045,67	90.329.045,67	90.329.045,67	90.329.045,67
Costos de financiación e intereses		86.382.324	84.931.509	82.947.375	80.233.872	76.522.887	71.447.742,69	64.506.975,71	55.014.782,80	42.033.259,76	24.279.728,86
Pago de préstamos		3.946.722	5.397.537	7.381.671	10.095.173	13.806.159	18.881.302,98	25.822.069,96	35.314.262,88	48.295.785,91	66.049.316,81
Saldo de la deuda	234.990.000	231.043.278	225.645.742	218.264.071	208.168.898	194.362.739	175.481.435,56	149.659.365,60	114.345.102,73	66.049.316,81	0,00

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

11) Proyecciones financieras

Informes detallados dan una visión puntual sobre la rentabilidad del negocio, para ello es necesario elaborar herramientas que soporten la toma de decisiones efectivas, a continuación de describen y detallan aspectos financieros de gran utilidad.

a) Estado de pérdidas y ganancias

Cuadro 8: Estado de pérdidas y ganancias
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión	Operacional										
		Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de producción	0		70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Ingresos por concepto de ventas	0,00	587.440.000	709.400.000	752.340.000	795.280.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000
Mas otros ingresos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Menos costos de operación y de financiación	0,00	634.734.136	639.039.442	640.473.907	642.124.805	641.325.619	634.880.475	627.939.708	618.447.515	605.465.992	587.712.461	587.712.461
Menos otros egresos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utilidad antes de impuestos	0,00	-47.294.136	70.360.558	111.866.093	153.155.195	196.894.381	203.339.525	210.280.292	219.772.485	232.754.008	250.507.539	250.507.539
Menos impuestos (33%)	0,00	0	21.108.168	33.559.828	45.946.559	59.068.314	61.001.857	63.084.088	65.931.745	69.826.202	75.152.262	75.152.262
Utilidad neta	0,00	-47.294.136	49.252.391	78.306.265	107.208.637	137.826.067	142.337.667	147.196.204	153.840.739	162.927.805	175.355.277	175.355.277
Menos dividendos	0,00	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utilidades no repartidas	0,00	-47.294.136	49.252.391	78.306.265	107.208.637	137.826.067	142.337.667	147.196.204	153.840.739	162.927.805	175.355.277	175.355.277
Acumuladas (reservas)	0,00	-47.294.136	1.958.255	80.264.520	187.473.156	325.299.223	467.636.890	614.833.095	768.673.834	931.601.639	1.106.956.916	1.106.956.916

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

b) Flujo de caja del proyecto

Cuadro 9: Fuentes y usos de fondos de efectivo
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión						Operacional					
	Año	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de Producción		70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ENTRADAS DE EFECTIVO												
1. Recursos Financieros	309.040.000	108.995.399	1.931.370	1.028.067	1.106.883	723.533	114.167	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Utilidad Operativa	0,00	39.088.188	155.292.068	194.813.468	233.389.068	273.417.268	274.787.268	274.787.268	274.787.268	274.787.268	274.787.268	274.787.268
3. Depreciación	0,00	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500
4. Amortización de Diferidos	0,00	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000
5. Valor Remanente en el Último año	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL ENTRADAS EFECTIVO	309.040.000	180.048.086	189.187.938	227.806.034	266.460.451	306.105.301	306.865.934	306.751.768	306.751.768	306.751.768	306.751.768	306.751.768
SALIDAS DE EFECTIVO												
1. Incremento de Activos Totales	309.040.000	108.995.399	1.931.370	1.028.067	1.106.883	723.533	114.167	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Costos de Financiación (Intereses)	0,00	86.382.324	84.931.509	82.947.375	80.233.872	76.522.887	71.447.743	64.506.976	55.014.783	42.033.260	24.279.729	
3. Pago de Prestamos	0,00	3.946.722	5.397.537	7.381.671	10.095.173	13.806.159	18.881.303	25.822.070	35.314.263	48.295.786	66.049.317	
4. Impuestos	0,00	0,00	21.108.168	33.559.828	45.946.559	59.068.314	61.001.857	63.084.088	65.931.745	69.826.202	75.152.262	
5. Dividendos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
TOTAL SALIDAS EFECTIVO	309.040.000	199.324.444	113.368.583	124.916.940	137.382.488	150.120.893	151.445.070	153.413.133	156.260.791	160.155.248	165.481.307	
ENTRADAS MENOS SALIDAS	0,00	19.276.358	75.819.354	102.889.094	129.077.963	155.984.408	155.420.864	153.338.634	150.490.976	146.596.520	141.270.460	
SALDO ACUMULADO DE EFECTIVO	0,00	19.276.358	95.095.712	197.984.806	327.062.770	483.047.178	638.468.042	791.806.676	942.297.653	1.088.894.172	1.230.164.633	

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

c) Balance proyectado

El balance proyectado nos muestra las inversiones que se generarían en la ejecución del proyecto, así como los pasivos que se constituyen en la empresa, tanto internos como externos.

Cuadro 10: Balance proyectado (Pesos del año 2014)

Fase	Inversión					Operacional						
	Año	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de Producción		70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ACTIVOS												
Activos Corrientes												
1. Efectivo	0	9.978.772	86.060.426	189.211.820	318.552.084	474.536.492	629.957.356	783.295.990	933.786.967	1.080.383.486	1.221.653.947	
2. Cuentas por Cobrar	0	45.695.984	46.175.661	46.460.544	46.824.244	47.066.894	46.952.728	46.952.728	46.952.728	46.952.728	46.952.728	
3. Inventario de Materias Primas	0	3.109.400	3.758.160	4.020.460	4.282.760	4.545.060	4.545.060	4.545.060	4.545.060	4.545.060	4.545.060	
4. Inventario de Productos en Proceso	0	9.519.623	9.735.877	9.823.310	9.910.743	9.998.177	9.998.177	9.998.177	9.998.177	9.998.177	9.998.177	
5. Inventario de Productos Terminados	0	21.415.261	21.739.641	21.870.791	22.001.941	22.133.091	22.133.091	22.133.091	22.133.091	22.133.091	22.133.091	
6. Inventario de Repuestos y Suministros												
Total Activos Corrientes	0	89.719.040	167.469.765	271.386.926	401.571.772	558.279.713	713.586.411	866.925.045	1.017.416.022	1.164.012.541	1.305.283.002	
Activos Fijos												
No Depreciables												
7. Terrenos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciables												
8. Edificios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. Maquinaria y Equipos	154.385.000	138.946.500	123.508.000	108.069.500	92.631.000	77.192.500	61.754.000	46.315.500	30.877.000	15.438.500	0	0
10. Muebles y Enseres	10.605.000	8.484.000	6.363.000	4.242.000	2.121.000	0	-2.121.000	-4.242.000	-6.363.000	-8.484.000	-10.605.000	0
11. Vehículos	70.000.000	63.000.000	56.000.000	49.000.000	42.000.000	35.000.000	28.000.000	21.000.000	14.000.000	7.000.000	0	0
12. Herramientas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Activos Fijos	234.990.000	210.430.500	185.871.000	161.311.500	136.752.000	112.192.500	87.633.000	63.073.500	38.514.000	13.954.500	-10.605.000	0
Activos Diferidos												
13. Gastos Preoperativos	74.050.000	66.645.000	59.240.000	51.835.000	44.430.000	37.025.000	29.620.000	22.215.000	14.810.000	7.405.000	0	0
Total Activos Diferidos	74.050.000	66.645.000	59.240.000	51.835.000	44.430.000	37.025.000	29.620.000	22.215.000	14.810.000	7.405.000	0	0
TOTAL ACTIVOS	309.040.000	393.306.786	413.229.525	484.795.726	583.016.072	707.759.513	831.067.744	952.441.878	1.070.968.355	1.185.600.374	1.294.906.335	
PASIVO Y PATRIMONIO												
Pasivo												
14. Pasivo Corriente	0	26.512.245	648.760	262.300	262.300	262.300	0	0	0	0	0	0
15. Prestamos a Corto-Mediano y Largo Plazo	234.990.000	231.043.278	225.645.742	218.264.071	208.168.898	194.362.739	175.481.436	149.659.366	114.345.103	66.049.317	0	0
Total Pasivo	234.990.000	257.555.524	226.294.502	218.526.371	208.431.198	194.625.039	175.481.436	149.659.366	114.345.103	66.049.317	0	0
Patrimonio												
16. Capital Social	74.050.000	183.045.399	184.976.769	186.004.835	187.111.719	187.835.252	187.949.419	187.949.419	187.949.419	187.949.419	187.949.419	
17. Reservas	0	-47.294.136	1.958.255	80.264.520	187.473.156	325.299.223	467.636.890	614.833.095	768.673.834	931.601.639	1.106.956.916	
Total Patrimonio	74.050.000	135.751.262	186.935.023	266.269.355	374.584.875	513.134.475	655.586.309	802.782.513	956.623.252	1.119.551.058	1.294.906.335	
TOTAL PASIVO-PATRIMONIO	309.040.000	393.306.786	413.229.525	484.795.726	583.016.072	707.759.513	831.067.744	952.441.879	1.070.968.355	1.185.600.375	1.294.906.335	

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

d) Análisis del punto de equilibrio

El punto de equilibrio se encuentra cuando los ingresos provenientes de las ventas son iguales a los costos de operación de financiación, se puede definir en términos de producción o valores monetarios por concepto de ingresos operaciones.

En términos de capacidad instalada, el punto de equilibrio se alcanza con un poco más del 50% de utilización. Si se expresa en unidades, en el primer año estas deben ser superiores a \$157.165 kilos, para no generar pérdidas. En unidades monetarias, los ingresos para el primer año deben estar en el orden de \$689.733.724.

Cuadro 11: Punto de equilibrio
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión						Operacional				
	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de Producción	0%	70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Expresado en Unidades	-	157.165	132.439	126.370	121.382	116.212	118.003	115.269	111.529	106.414	99.419
Expresado en Unidades Monetarias (Millones)	-	689.733.724	581.219.418	554.585.978	532.695.065	510.005.732	506.706.472	494.964.015	478.905.032	456.942.767	426.907.173
Tasa de la Utilización de la Capacidad en el Punto de Equilibrio (%)	0,00%	117,29%	82,26%	73,90%	67,06%	60,84%	61,78%	60,35%	58,39%	55,71%	52,05%

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

e) Indicadores para el análisis financiero

Las razones financieras que se consideraron para el análisis financiero son:

- Indicadores de liquidez
- Indicadores de aprovechamiento de recursos
- Indicadores de endeudamiento
- Indicadores de costos
- Indicadores de rentabilidad

Los indicadores proyectados muestran un comportamiento que dan seguridad sobre las bondades financieras del proyecto.

12) Evaluación financiera

El objetivo de llevar a cabo la evaluación financiera de un proyecto empresarial es comprobar su viabilidad, de tal forma que todo concepto de ingresos recibidos por cada uno de los inversionistas sea superior a todo recurso económico aportado.

Para efectos del presente proyecto, se ha seleccionado una tasa interna de oportunidad TIO del 31,49%.

El método de valor presente neto VPN (31,49%) es quien tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo y brinda una visión de la rentabilidad del proyecto, para el actual plan de negocios se genera un VPN (31,49%) positivo de \$120.920.133 y se asegura que su rentabilidad es superior a la tasa de interés de oportunidad del inversionista y por lo tanto se justifica su viabilidad financiera.

Con respecto a la tasa interna de retorno TIR (31,49%) del proyecto que es de 53,36% infiere que la inversión es conveniente desde el punto de vista financiero.

La Relación Beneficio Costo - B/C (31,49%) se refiere a la cantidad de ganancia extraordinaria que genera cada peso de inversión, expresada en valor presente. Se calcula encontrando el cociente que resulta de dividir la sumatoria del valor presente neto de los ingresos netos a una tasa de interés i , entre la sumatoria del valor presente de los egresos netos a una tasa de interés. Como la relación Beneficio Costo asciende a 2,63 (mayor que 1), se puede concluir que el proyecto se justifica desde el punto de vista financiero.

13) Evaluación económica y social

Con el montaje del proyecto se generará un impacto económico y social positivo a nivel regional, a través de la generación de fuentes de empleo especialmente en la fase operativa del proyecto, pues el proceso de reciclado para la obtención de nuevos productos para el sector industrial demandará por parte de la empresa la contratación de mano de obra con conocimientos y experiencia ámbito, frente a lo cual se ha establecido como política contratar a personal propio de la localidad; para el primer año de operación, se contratará de forma directa a siete (15) empleados.

14) Evaluación ambiental

El proyecto genera un impacto ambiental medio, ya que se llevara a cabo en una zona rural, que no afecta directamente la fauna y la flora, pero demanda el uso de agua, además la generación de residuos es alto, sin embargo los desechos sólidos, se tratarán de manera adecuada y no se verterán desechos sólidos por las alcantarillas. El manejo y disposición final de las aguas de lavado y desinfección de la planta y de todo el proceso de producción del plástico reciclado, papel reciclado, cartón reciclado, vidrio reciclado y caucho reciclado, se realizará a través de un proceso de separación y limpieza.

Por otro lado se realizarán los trámites respectivos de licencias sanitarias, certificado de uso del suelo, entre otros, y se solicitará a la Corporación Autónoma Regional del Cauca CRC el monitoreo periódico de las fuentes de agua involucradas en el proyecto.

El análisis ambiental demostró que la implementación y operación del proyecto, no supone riesgos de contaminación, destrucción de recursos naturales o amenazas contra la salud de la población de la localidad o la región.

INTRODUCCIÓN

El acelerado proceso de crecimiento de la industria de tecnologías de información y comunicación ha dado origen a un nuevo problema social y ambiental que se focaliza en el manejo y control de los volúmenes crecientes de aparatos y componentes obsoletos, en especial los que provienen de las telecomunicaciones y los sistemas de informática.

Las ventas de estos dispositivos como computadores personales, computadores portátiles y teléfonos celulares se incrementado significativamente, pero el problema va más allá de este tipo de dispositivos, actualmente, una amplia gama de equipos digitales han venido siendo introducidos en el mercado y las personas ya no se encuentran satisfechas con la adquisición de modelos obsoletos.

Estas tendencias se pueden observar en Colombia. Las ventas de los equipos eléctricos y electrónicos se han disparado en los últimos años, y es tan solo cuestión de tiempo hasta que estos aparatos sean descartados por sus usuarios y se conviertan en residuos.

Frente a una disposición final inadecuada, estos equipos terminan en rellenos sanitarios, donde con el tiempo se descomponen y vierten sustancias que pueden resultar tóxicas para el medio ambiente y la salud humana.

Actualmente, no existe suficiente infraestructura para reciclar este tipo de residuos, en el país hay pocas empresas formales que se dediquen a su reciclaje, por otro lado la mayoría de estos residuos son enterrados o incinerados sin tener en cuenta los tratamientos previos que requieren.

Es en este momento donde surge la pregunta ¿Qué hacer con ellos?, la respuesta no es deshacerse de ellos y despreocuparse, se debe tener conciencia de las consecuencias de ello, lo más sano y que debería hacerse es reciclarlos en puntos adecuados puntos adecuados y prepararlos para su tratamiento, algo que hace pensar en la importancia de la existencia de plantas de reciclado de residuos eléctricos y electrónicos.

Este proceso debe ofrecer garantías para recuperar los componentes que pueden ser aprovechados y tratar adecuadamente los que pueden resultar peligrosos. Con ello también se consigue evitar daños producidos en la salud de los humanos y en el medio ambiente.

Por otra parte, el reciclaje de este tipo de residuos, permite recuperar materiales que de otro modo estarían siendo depositados como residuos. A su vez, por constituir grandes volúmenes de residuos no depositados, la vida útil de los componentes se ve

ampliamente prolongada, y la contaminación al medio ambiente considerablemente reducida.

En la ciudad de Popayán no existen los medios, programas e infraestructura necesaria para un correcto tratamiento de este tipo de residuos que aplique un modelo de recolección, selección, desmonte, desensamble y comercialización de residuos para procesos productivos.

Dicha situación es generada en muchas ocasiones por falta de una solución viable y falta de cultura de reciclaje de los habitantes de la ciudad de Popayán, que es creciente y se da gracias a la inexistencia de programas estructurados que hagan práctica de esta actividad en las entidades mencionadas.

En la actualidad solo hay una empresa encargada entre sus funciones de llevar a cabo reciclaje de material electrónico, Aserhi LTDA que a través de contratos por prestación de servicios realiza la labor para todo tipo de residuos sólidos y ha tenido gran acogida en la ciudad de Popayán, dando como resultado generación de gran cantidad de materia prima para procesos de reutilización

Es importante destacar que los esfuerzos que se destinan al reciclado no son en vano, cualquier residuo es reciclable y más concretamente los RAEE, esto último se podrá conocer a lo largo de todo este proyecto, el cual se enfoca a la creación de una empresa de reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos que incorpore elementos tecnológicos en su funcionamiento. Se busca prestar el servicio y además llevar a cabo la clasificación, desmonte y reciclaje de vidrio, cobre, plástico, hierro y aluminio, generando una cultura en los habitantes de la ciudad y generando trabajo para personas que de manera independiente colaboren con el objeto de la organización.

Para el desarrollo del proyecto, se abordarán los siguientes capítulos, con su contenido general.

- Estudio de mercado, donde se define producto, demanda, oferta, precio o tarifa, comercialización o canales de distribución, publicidad o propaganda.
- Tamaño del proyecto, se enfoca al ingreso por concepto de ventas
- Localización del proyecto, que se compone de la macro localización y micro localización.
- Ingeniería del proyecto, donde se define producto, ámbito y tamaño del proyecto, diagramas funcionales, tecnología, maquinaria y equipos, materia prima e insumos, personal técnico requerido, edificios estructuras y obras de ingeniería civil.

- Organización, que se compone de la organización para la ejecución del proyecto y la organización para la operación del proyecto.
- Programa para la ejecución del proyecto, que se compone de la estructura de trabajo y el cronograma de actividades.
- Inversiones en el proyecto, que se compone de inversiones fijas, gastos pre operativos y el incremento en capital de trabajo.
- Costos de operación y financiación, que se componen de materiales e insumos, mano de obra directa, gastos generales de fabricación, depreciación, costos de ventas, gastos operativos, costos de operación y costos de financiación
- Financiación del proyecto, que se compone de las inversiones de socios y el crédito bancario
- Proyecciones financieras, que se compone de estado de resultados y flujo de caja del proyecto, balance proyectado, análisis de punto de equilibrio e indicadores para el análisis financiero.
- Evaluación financiera, que se compone de flujo de efectivo neto, tasa de interés para la evaluación, valor presente neto, tasa interna de retorno, tasa única de retorno, relación beneficio costo y análisis de sensibilidad.
- Evaluación económica y social
- Evaluación ambiental

1. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO

1.1. Problema central

Acumulación e incorrecto tratamiento de residuos generados por aparatos eléctricos y electrónicos provenientes de empresas privadas y/o públicas del municipio de Popayán al culminar su vida útil.

1.2. Descripción detallada del problema

Los avances significativos de los últimos 20 años en materia tecnológica han mejorado y contribuido positivamente al desarrollo de la sociedad del conocimiento, sin embargo, ni empresas productoras ni consumidoras aplican un modelo de tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos cuando culmina su vida útil.

El principal problema relacionado con el crecimiento desbordado del mercado del consumidor de equipos eléctricos y electrónicos, es sin duda, la gran cantidad de desechos de este tipo que en un momento dado se convierten en peligrosos agentes contaminantes y terminan en lugares nocivos para el medio ambiente y salud humana, lugares como vertientes, rellenos sanitarios o simplemente expuestos a la degradación se convierten en un foco de contaminación y concentración de este tipo de basura.

La poca o casi nula infraestructura que existe en la ciudad de Popayán para el tratamiento de esta clase de residuos, más las técnicas informales aplicadas, constituyen un serio problema para la sociedad y debe ser afrontada con la mayor responsabilidad del caso, en función de preservar un ambiente sano y lograr el aprovechamiento de los materiales que de ahí se puedan rescatar.

Sin embargo el problema también se fundamenta en la pobre regulación por parte del gobierno, quien no se ha apersonado de esta actividad que denota un crecimiento desmedido y no focaliza sus políticas en generar una cultura de tratamiento de este tipo de basura, afectando cada actor de manera negativa.

1.3. Análisis de involucrados

Cuadro 12: Análisis de involucrados

Grupo	Intereses	Problemas percibidos	Recursos y mandatos
Empresas públicas	1. Correcto tratamiento de RAEE. 2. Centro de acopio para reciclaje de RAEE.	1. Acumulación de RAEE cuando terminan su vida útil. 2. Deterioro de espacios ambientales. 3. Deterioro de espacios de almacenamiento destinados para otra función dentro de las empresas. 4. Crecimiento desmedido de RAEE	1. R: Disponibilidad presupuestal para implementación de plan de manejo de RAEE. 2. M: Implementar planes de manejo ambiental relacionado con el reciclaje de RAEE
Empresas públicas	1. Correcto tratamiento de RAEE. 2. Centro de acopio para reciclaje de RAEE.	1. Acumulación de RAEE cuando terminan su vida útil. 2. Deterioro de espacios ambientales. 3. Deterioro de espacios de almacenamiento destinados para otra función dentro de las empresas. 4. Crecimiento desmedido de RAEE	1. R: Disponibilidad presupuestal para implementación de plan de manejo de RAEE. 2. M: Implementar planes de manejo ambiental relacionado con el reciclaje de RAEE
Ministerio de	1. Correcto tratamiento de RAEE.	1. Alto grado de contaminación	1. R: Presupuesto anual

ambiente y desarrollo sostenible	<ol style="list-style-type: none"> 2. Reducción de la contaminación proveniente de RAEE. 3. Reducción de daños generados al medio ambiente por motivo de basura electrónica. 	<p>de espacios del medio ambiente.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Uso de fuentes naturales para la producción de materia prima que podría obtenerse del reciclado de RAEE. 	<p>para recolección de RAEE.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. M: Proveer un servicio de recolección de RAEE. 3. M: Implementar un modelo de recolección de RAEE. 4. M: Implementar correctivos a empresas o personas que arrojen RAEE donde no se debe.
Ministerio de la salud y protección social	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prevenir enfermedades de piel, respiratorias e.tc, ocasionadas por el incorrecto tratamiento de RAEE. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aumento de enfermedades provocadas por el incorrecto tratamiento de RAEE. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. R: Presupuesto anual para tratamientos de RAEE. 2. M: Implementar correctivos a empresas o personas que arrojen RAEE donde no se debe.
Ministerio de tecnología de la información y comunicación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovechamiento de aparatos que puedan ser reutilizables para fines educativos 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Desuso de partes reutilizables para fines educativos. 2. Adquisición desmedida de elementos que generan basura electrónica. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. M: Implementar un modelo de reutilización obligatorio por parte de empresas privadas y públicas.

Compradores de: servicio de reciclaje cobre reciclado, plástico reciclado, acero reciclado	1. Centralizar el comercio de los materiales reciclados obtenidos de reciclaje de RAEE. 2. Ofrecer un servicio de reciclaje de RAEE que cumpla con las condiciones de calidad.	1. Acumulación de RAEE. 2. Obtención de material reciclado.	1. R: Presupuesto para reciclaje de RAEE dentro de empresas públicas y privadas. 2. M: Disposición de comunidad empresarial para aplicar modelo de reciclaje de RAEE
Corporación regional del Cauca	1. Disminución de contaminación generada por RAEE. 2. Planes de manejo de RAEE.	1. Alto grado de contaminación de espacios del medio ambiente. 2. Uso de fuentes naturales para la producción de materia prima que podría obtenerse del reciclado de RAEE.	1. R: Presupuesto para campañas ambientales relacionadas con el reciclaje de RAEE.
Recolectores de basura y recicladores	1. Óptimas condiciones de trabajo. 2. Capacitaciones para correcto recolección y reciclado de RAEE. 3. Oportunidad laboral.	1. Desconocimiento de la forma de tratamiento de RAEE. 2. Desempleo.	1. R: Equipos e indumentaria para recolección RAEE. 2. M: Utilización de equipos e indumentarias por parte de personal recolector de RAEE.

Centro nacional de producción más limpia y tecnologías ambientales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Correcto tratamiento de RAEE por parte de empresas públicas y privadas. 2. Fortalecer el sector empresarial privado y público, con el fin de contribuir a su productividad y competitividad, a través de la introducción y difusión de los conceptos de eco eficiencia, producción más limpia y tecnologías ambientales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alto grado de contaminación de espacios del medio ambiente. 2. Uso de fuentes naturales para la producción de materia prima que podría obtenerse del reciclado de RAEE. 3. Políticas mal encaminadas a la preservación del medio ambiente. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. R: Recursos para difusión de conceptos de eco eficiencia, producción más limpia y tecnologías ambientales 2. M: Mejores prácticas de las empresas para el uso de la tecnología y en espacial cuando culminen su vida útil.
Agentes proveedores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proveer insumos para reciclaje de RAEE. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Malas prácticas por diferentes índoles para el reciclaje de RAEE. 2. Falta de material necesario para correcto tratamiento de RAEE. 3. Falta de vehículos idóneos para reciclaje de RAEE. 	

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014.

1.4. Matriz de influencia

Esta herramienta permite identificar los factores que tendrán una mayor representación en el funcionamiento de la organización a través de entender su influencia en el nivel de la organización.

Caracterización

- A. Contaminación medio ambiente
- B. Desperdicio de materias primas reutilizables
- C. Mala educación
- D. Falta de cultura de reciclaje
- E. Incorrecta gestión de residuos eléctricos y electrónicos.
- F. Crecimiento desmedido en el consumo de aparatos eléctricos y electrónicos
- G. Falta de políticas públicas para la correcta gestión de la basura electrónica

Cuadro 13: Clasificación de impacto

Nivel de impacto	Clasificación
Alto o fuerte	3
Medio o moderado	2
Bajo o débil	1
Nulo	0

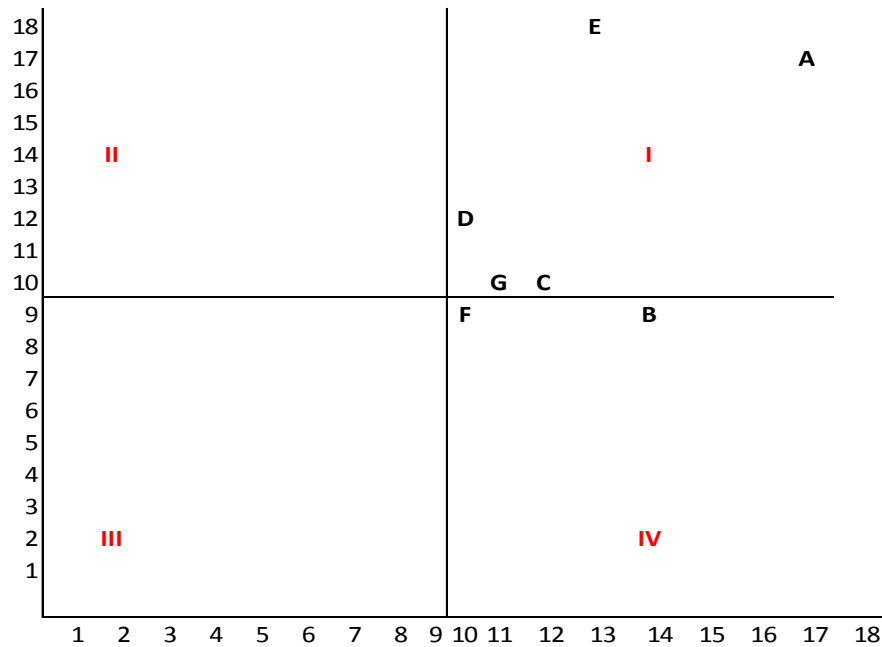
Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014.

Figura 5: Matriz de relaciones EcoRecicla

	A	B	C	D	E	F	G	SA
A	X	2	3	3	3	3	2	16
B	2	X	2	2	3	2	2	13
C	3	2	X	3	3	0	1	12
D	3	1	2	X	3	0	1	10
E	3	2	3	2	X	1	2	13
F	3	2	0	0	3	X	2	10
G	3	0	0	2	3	3	X	11
SP	17	9	10	12	18	9	10	

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014.

Figura 6: Matriz de influencia EcoRecicla



Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014.

Al elaborar la matriz de influencia, se observa que la mayoría de variables se ubican en el cuadrante crítico y activo.

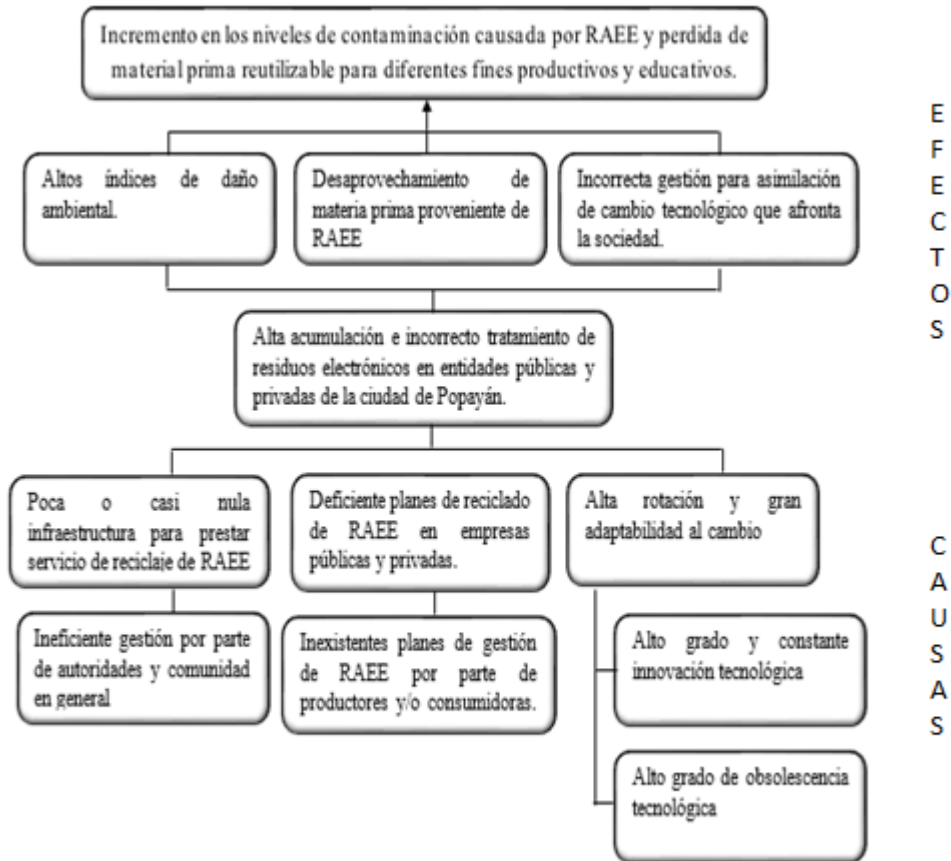
VARIABLES CRÍTICAS (A,C,E,D,G), estas variables llamadas sensibles y de alto impacto, reflejan que cualquier cambio en ellas, afecta la totalidad del proceso o problema que

se esté analizando y de igual forma, cualquier cambio en otras variables las afectará, de modo que deben estar en un control permanente.

VARIABLES ACTIVAS (F, B), estas variables condicionan el aspecto que se está analizando, lo cual las hace de gran manejo para efectos de modificaciones, para alterar en gran medida el proceso o problema.

1.5.Árbol de problema

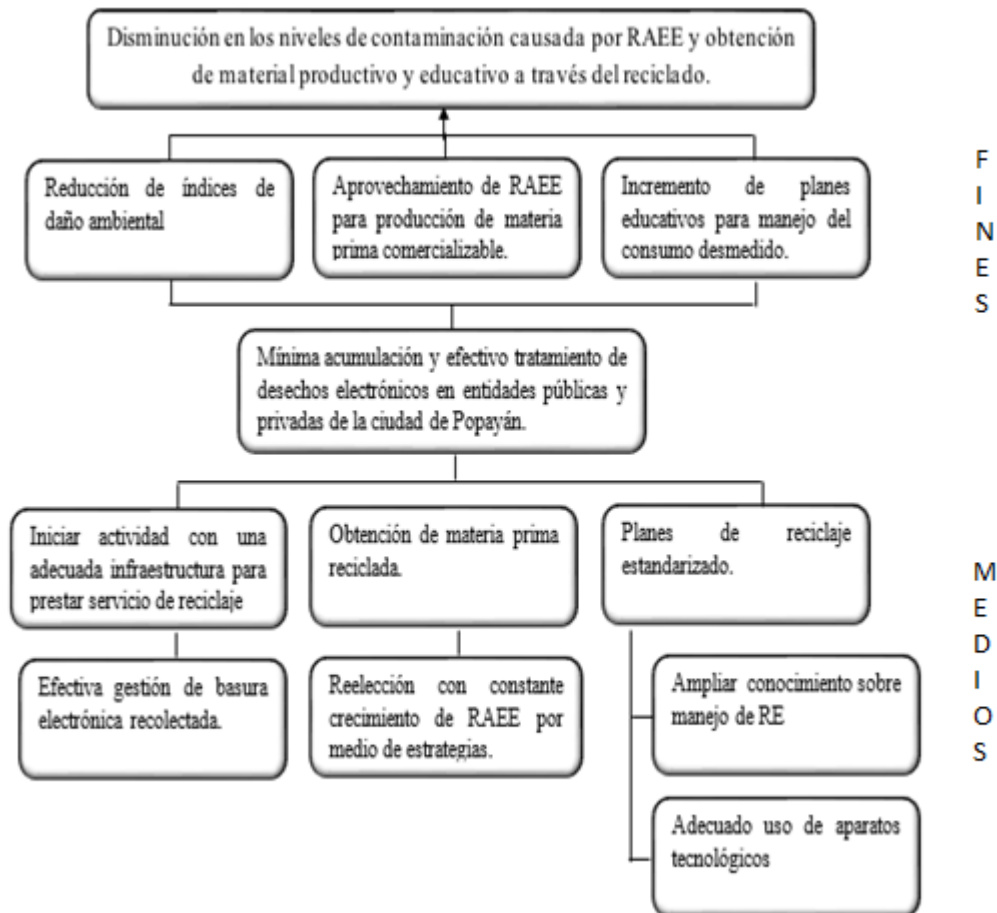
Figura 7: Árbol de problemas



Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014.

1.6.Árbol de objetivos

Figura 8: Árbol de objetivos



Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014.

1.7.Análisis de estrategias o alternativas de acción

- Implementar un modelo para la prestación de servicio de reciclaje programado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a empresas públicas y privadas.
- Instalación de una planta para el correcto tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados por empresas privadas y públicas de la ciudad de Popayán para la obtención de cobre, plástico y hierro reciclado.

Cuadro 14: Análisis de alternativas

Alternativas	A	B
Ventajas	✓	✓
Desventajas		
Conclusión	<ul style="list-style-type: none"> Mejorar el tratamiento de RAEE contribuyendo a la conservación del medio ambiente y salud humana mediante un correcto y eficiente reciclaje. 	<ul style="list-style-type: none"> Obtención de materias primas mediante el reciclado de RAEE.
	<ul style="list-style-type: none"> Brindar un mecanismo que satisfaga las necesidades actuales de empresas públicas y privadas 	<ul style="list-style-type: none"> Brindar la oportunidad de ser agente re utilizador de partes con el fin de utilizarlas en el sector industrial Comercializar productos reciclados para ser utilizados como materia prima.

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014.

1.8. Matriz de marco lógico

Cuadro 15: Matriz de marco lógico

RESUMEN NARRATIVO DE OBJETIVOS	INDICADORES VERIFICABLES OBJETIVAMENTE	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<p>FIN: Reducción de los niveles de RAEE en las empresas públicas y privadas de la ciudad de Popayán.</p>	<p>Índice de cantidades de RAEE presente en el relleno sanitario y depósitos no aptos de empresas objetivo.</p>	<p>1. Reportes internos de las empresas sobre cantidades almacenadas 2. Reportes generados por las autoridades ambientales locales CRC, Alcaldía, Aserhi. 2. Registros de datos de RAEE recolectados en las empresas públicas y privadas de Popayán.</p>	<p>Se mantienen o se mejoran los niveles de contaminación del medio ambiente producidos por la cantidad de RAEE generados.</p>
<p>PROPOSITO: Motivar al personal de las empresas públicas y privadas de la ciudad de Popayán, a realizar una adecuada disposición de los RAEE luego de finalizar su vida útil.</p>	<p>Número de empresas que hagan entrega de los RAEE que tienen almacenados y sin uso a los centros de acopio y carros recolectores.</p>	<p>3. Cantidades de material reciclado mediante la prestación de servicio. 4. Cantidades de partes reutilizables.</p>	<p>Las empresas públicas y privadas se involucren en el programa de recolección de RAEE, sin necesidad de que se apliquen las leyes y sanciones en la materia.</p>
<p>COMPONENTE 1: Realización de programas de capacitación y sensibilización para la correcta disposición de RAEE.</p>	<p>Numero de capacitaciones programadas y realizadas.</p>	<p>1. Listados de asistentes e invitados 2. Material de capacitación entregado.</p>	<p>El personal de las empresas públicas y privadas que aceptan las invitaciones a las capacitaciones y asistan.</p>

ACTIVIDADES	INDICADORES VERIFICABLES	CANTIDAD	VALOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
Invitación al personal de las empresas públicas y privadas a las jornadas de información y capacitación sobre la correcta disposición de RAEE y los efectos de un manejo inadecuado, en base a Lineamientos Técnicos para el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Centro Nacional de Producción más Limpia.	Número de personas asistentes al evento.	500	\$1.000.000	1. Listados de asistencia 2.Base de datos de empresas interesadas en adquirir el servicio	Se cuenta con la participación de la comunidad y empresas públicas y privadas de diferentes sectores empresariales.
Invitación a empresas públicas y privadas para ser incluidas en el programa de recolección de RAEE.	Número de representantes de empresas asistentes al evento.	200	\$450.000	1. Listados de asistencia.	
COMPONENTE 2: Realización de pautas publicitarias que promuevan el adecuado manejo y disposición de RAEE en las empresas de la ciudad.	Numero de pautas publicitarias realizadas por diferentes medios de comunicación, radio, televisión, internet, presencial - volantes y folletos.			1. Registro de empresas que contactan a Eco-recicla para recibir el servicio, luego de recibir la publicidad.	Las empresas reciben la publicidad y entienden la importancia de realizar un correcto manejo interno de los RAEE.

ACTIVIDADES	INDICADORES VERIFICABLES	CANTIDAD	VALOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
Realización de cuñas publicitarias en radio y televisión.	Cantidad de cuñas publicitarias en radio y televisión reproducidas	8	\$520.000	Registro de cuñas escuchadas y vistas	1. A partir de la publicidad entregada incrementa el nivel de conciencia acerca de la importancia de realizar un correcto manejo de los RAEE. 2. Incremento del número de empresas que requieran el servicio.
Publicación de publicidad en el periódico local.	Número de publicaciones por mes	3	\$350.000	Número de publicaciones impresas	
Envío de correos electrónicos con la publicidad de la empresa, manejo de la información y comunicaciones por página web.	Numero de correos electrónicos enviados	2000	\$700.000	Registro de personal que recibe correos electrónicos solicitando información del programa	

COMPONENTE 3: Construcción del proyecto empresarial EcoRecicla: Empresa de reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos.

Adecuación y montaje de la planta de procesamiento de RAEE

1. Control de calidad sobre estructura terminada
2.Listas de chequeo de procesos.

La planta cumplen con todas las especificaciones técnicas y legales para su funcionamiento.

ACTIVIDADES	INDICADORES VERIFICABLES	CANTIDAD	VALOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
Arrendamiento de la planta de reciclaje de RAEE	Metros cuadrados construidos vs los proyectados a usar en planos	1	\$60.000.000	Reporte de supervisión de todas las fases de adecuación (Civil, Eléctrico, Hidráulico y Ambiental).	Cumplimiento a cabalidad de los criterios adecuación de la planta.

Compra y montaje de la maquinaria y equipo necesario de las líneas de desensamble de los RAEE	Maquinaria con capacidad para el procesamiento de toneladas al día	1	\$154.385.000	Reporte de supervisión del montaje de la maquinaria y equipo	Cumplimiento a cabalidad de los criterios de compra y calidad de las adquisiciones.
Compra de equipos de recolección y operación de la planta de reciclaje de RAEE	Vehículos con capacidad de toneladas de carga y consumo de combustible	1	\$70.000.000	Revisión de condiciones mecánicas y estéticas de los vehículos	Cumplimiento de los vehículos en cuanto a horas de carga, horas de operación, consumo de combustible y lubricantes.

COMPONENTE 4: Operación de la empresa encargada de la recolección de RAEE anualmente	Cumplimiento de los estándares de calidad y normatividad ambiental para la recolección y procesamiento de los RAEE			1. Control de calidad sobre las líneas de recolección, desensamble y distribución de los materiales reciclados	Los diferentes procesos de la planta cumplen con la normatividad legal y ambiental establecida para el procesamiento de RAEE.
---	--	--	--	--	---

ACTIVIDADES	INDICADORES VERIFICABLES	CANTIDAD	VALOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
Recolección de 134.000 toneladas durante el primer año de operación de la empresa	% de RAEE recolectado durante el primer año	134.000 toneladas	\$597.440.000	Peso de la cantidad de RAEE recogidos por mes y año	Los operarios realizan la recolección y clasificación de los RAEE correctamente y de manera óptima

Desensamble y procesamiento de 70% del total recogido durante el primer año	% de RAEE desensamblado y procesado durante el primer año	93.800 toneladas	\$418.208.000	RAEE recogido vs RAEE procesado por mes y año	La planta y el personal trabaja de una forma eficaz y eficiente, optimizando recursos en el procesamiento de los RAEE Los operarios realizan la recolección y clasificación de los RAEE correctamente y de manera optima
Recolección de 161.000 toneladas durante el segundo año de operación de la empresa	% de RAEE recolectado durante el segundo año	161.000 toneladas	\$709.400.000	Peso de la cantidad de RAEE recogidos por mes y año	La planta y el personal trabaja de una forma eficaz y eficiente, optimizando recursos en el procesamiento de los RAEE
Desensamble y procesamiento de 85% del total recogido durante el primer año	% de RAEE desensamblado y procesado durante el segundo año	136.850	\$602.990.000	RAEE recogido vs RAEE procesado por mes y año	La planta y el personal trabaja de una forma eficaz y eficiente, optimizando recursos en el procesamiento de los RAEE

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014.

2. ESTUDIO DEL MERCADO

El aumento desmedido en el consumo de aparatos eléctricos y electrónicos, más la falta de regulación frente al proceso que se debe dar cuando su vida útil culmina, son factores que han agudizado el problema de contaminación por este tipo de basura y deriva de las alzas sustanciales en niveles de producción de sectores primordiales, que generan acumulación, incomodidad y contaminación en el peor de los casos.

Del reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos se pueden aprovechar materia que con un correcto tratamiento pueden volver al sector productivo, que en ciencia cierta evitaría contaminación y degradación ambiental, además ofrecería una fuente inagotable de insumos para diferentes actividades.

Un modelo a seguir es el que practica la unión Europea, pionero en este campo, que el 13 de Agosto de 2005 entro en funcionamiento el decreto 28 de aparatos eléctricos y electrónicos, estableciendo la obligatoriedad de los productores de recoger los aparatos que fueron vendidos en el pasado y culminaron su vida útil, con el fin de reciclarlos.

Más adelante, el 24 de julio de 2012 se publicó una nueva directiva del parlamente Europeo y del Consejo del 4 de julio de 2012, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, que fuera puesta en marcha en su totalidad y su objetivo es contribuir a la sostenibilidad en la producción y consumo por medio de la prevención de la generación de RAEE. También incluye la reutilización, reciclado y otras formas de valorización de residuos con la finalidad de reducir su eliminación y contribuir a la eficaz utilización de recursos.

Al aplicar este modelo de tratamiento de residuos eléctricos y electrónicos se amplía los beneficios detectados, tanto es así que numerosas organizaciones han descubierto en ellos el crecimiento en sus economías además del gran beneficio que se hace al medio ambiente, obteniendo materia prima productiva.

Es así como la meta del desarrollo de este proyecto es establecer y consolidar un sistema de reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos, de forma tal que se apliquen estrategias incluyentes y apoyadas de tecnologías que optimicen las actividades para cumplir con el fin último de la organización para que sea sustentable económica, social y ambientalmente para la población.

2.1.Producto

A la alta densidad acumulativa de residuos eléctricos y electrónicos que se da en empresas públicas y privadas, se le ofrecerá a la empresa una cuantía monetaria de equipos en desuso para realizar prácticas de reciclaje de material que ha culminado su vida útil y que posteriormente se le aplicará un correcto tratamiento, clasificándolos, realizando el desmonte y separado para la obtención de plástico, vidrio, cobre, aluminio y hierro para ser vendido a fabricantes de nuevos productos.

Venta de productos reciclados: Luego de la recolección y clasificación de los equipos eléctricos y electrónicos, se procede al desarme de las partes y posterior comercialización de los materiales que se obtienen, los principales materiales a comercializar son: cobre reciclado, hierro reciclado, aluminio reciclado, plástico reciclado y vidrio reciclado.

Cobre reciclado: Se obtienen de las partes desensambladas, el alambre de cobre limpio, sin aleaciones, sin quemaduras ni aceites excesivos, cuyo contenido mínimo debe ser del (94%).

Aluminio reciclado: Son los desechos limpios entre los cuales están incluidos los alambres de aluminio libres de hierro, y aislamientos.

Hierro reciclado: Son los desechos de hierro y acero reciclados los cuales deben estar libres de mercancías blancas y pueden ser de cualquier tamaño.

Plástico reciclado: Son los desechos de PVC de circuitos impresos, carcasas de equipos electrónicos, los cuales deben estar libres de metales y otros materiales.

Vidrio reciclado: Son los desechos de monitores, como los tubos de rayo catódico, pantallas, los cuales son clasificados por colores (ámbar, verde, blanco), se trituran, se entrega separado por kilo y por color.

Espacios como EcoRecicla, que ha de establecerse con todas las condiciones de calidad y seguridad, será de gran impacto para la sociedad Payanesa.

El estudio de mercado aplicado para determinar la viabilidad de contar con un centro de reciclaje y tratamientos de residuos eléctricos y electrónicos está respaldado por la poca importancia que se le da al tema en concreto.

2.1.1. Concepto de producto

EcoRecicla es un espacio físico donde se recibe, almacena y se le aplican métodos de reciclado a computadores portátiles y de escritorio (con o sin sus periféricos), impresoras, televisores, celular (con o sin sus componentes), calculadoras, todo lo

anterior con el fin de obtener vidrio, plástico, cobre y hierro (Cuadro 5). La empresa aplicará el sistema de reciclaje iniciando con el servicio, que será prestado por vehículos idóneos y que transportaran lo recogido hacia la bodega para aplicar procesos sami automatizados.

Cuadro 16: Clasificación de los RAEE

Línea blanca	
Electrodomésticos grandes y pequeños	Neveras, Congeladores, Lavadoras, Lavaplatos, Hornos, Estufas
Línea marrón	
Equipos de consumo audio y video	Televisores, Equipos de sonido, Equipos de Video.
Línea gris	
Equipos informáticos y de telecomunicaciones	Computadores y periféricos, Celulares, Impresoras y Faxes.

Fuente: Raee.org.co., enero de 2014

2.1.2. Uso y especificaciones del producto obtenido y/o servicio

La basura electrónica se compone de materiales que son desechados cuando cumplen su vida útil, en muchas ocasiones se convierte en un problema para quien los acumula y no aplican una correcta gestión para deshacerse de ellas, EcoRecicla plantea la solución a la medida que traerá consigo muchos beneficios para todas los vinculados, para ello el concepto de reciclado busca que darle utilidad a los componentes para obtener materia prima productiva, EcoRecicla, se orientará a la compra y selección de elementos como dispositivos tecnológicos que se desechan en las empresas públicas y privadas, con la colaboración de las asociaciones de reciclaje, las bodegas y los recicladores independientes.

2.1.3. Características del producto

- Vidrio reciclado: Es un proceso de mucho cuidado, que requiere eliminación de toda superficie que atente contra su composición como caucho, alambres, adhesivos; este material trae consigo muchos beneficios, como lo es el ahorro de energía, ya que la temperatura de fusión del nuevo vidrio es inferior a la de la materia prima original. Ahorro económico, ya que los vertederos tardan en llenarse mucho más si cada trozo de vidrio se deposita en el contenedor y obtención de materias prima, ya que por cada tonelada del nuevo se ahorran 1.200 kg de materias primas.
Este material se podrá obtener de pantallas de computadores, televisores, celulares.
- Plástico reciclado: Este proceso semi automatizado se focaliza en la separación de toda clase de plástico presente en los residuos eléctricos y electrónicos, además que se reduce el impacto negativo en el ambiente ya que se reduce el consumo de petróleo, un bien escaso, para producirlos. Se podrá obtener de carcasas de todo dispositivo eléctrico y electrónico
- Cobre reciclado: Para la obtención de este material se hace necesario contar con herramientas que apoyen la extracción total del cobre, para lo cual se utilizarán extractores de metal.
Los elementos utilizados para la obtención de cobre reciclado son en gran parte las tarjetas de madre donde están los circuitos integrados de cada dispositivo.
- Hierro reciclado: De igual forma que el cobre, la manera como se obtiene este material a partir de residuos eléctricos y electrónicos, se hace por medio de extractores de metal y se obtiene en su mayoría de las tarjetas madre de circuitos integrados en los dispositivos, además de carcasas de electrodomésticos de gran envergadura.
- Aluminio reciclado: De igual forma que el cobre y hierro, la manera como se obtiene este material a partir de residuos eléctricos y electrónicos, se hace por medio de extractores de metal y se obtiene en su mayoría de las tarjetas madre de circuitos integrados en los dispositivos, además de carcasas de electrodomésticos de gran envergadura.

2.1.4. Marca

Cada material reciclado que sea tratado en la empresa y que sean ofrecidos a la venta tendrán la marca de EcoRecicla y se identificará con el siguiente logo:



*Reciclamos para el cuidado
del mundo*

2.1.5. Etiquetado

Cada elemento reciclado y caracterizado según sea su composición, será pesado, embalado y etiquetado, detallando las características que lo definen y así cumplirá con estándares para la comercialización.

2.1.6. Punto de venta

La comercialización de todo producto que se ha obtenido dentro de EcoRecicla, se hará en las mismas instalaciones de la ciudad de Popayán, en donde se hará todo el proceso de reciclado y tratado para ser comercializado.

2.2.Demanda

Colombia cuenta con empresas dedicadas al reciclaje de RAEE a nivel nacional, sin embargo en la ciudad de Popayán, podemos destacar que al no presentarse una empresa especializada en el reciclaje de RAEE, las empresas tienden a acumular en bodegas este tipo de desechos sin darles un correcto tratamiento, por otra parte el servicio ofrecido les permitirá poder incrementar sus indicadores internos de calidad y responsabilidad social, al dar un correcto tratamiento a los residuos generados.

Nos encontramos frente a un consumidor que busca que se les orezca un servicio de calidad y a un bajo costo que pueda permitirles el desecho correcto de sus residuos, debido a que en la actualidad quien presta el servicio de recolección de RAEE, son

los recolectores informales y la empresa que presta el servicio de Aseo en la ciudad ASERHI, sin embargo no cuentan con un plan de manejo específico para este tipo de residuos.

Respecto a la comercialización de los metales preciosos, vidrio y plástico, las empresas consumidoras de la materia prima que generara la desmantelaría de los RAEE, buscan que los productos se encuentren separados correctamente y que puedan requerir un mínimo tratamiento para su comercialización, permitiéndoles así obtener mayor rentabilidad y calidad en la materia adquirida.

Por el lado de la comercialización de productos reciclados, se hace beneficioso para el cuidado del medio ambiente debido a que se evita la extracción de materia prima proveniente de recursos naturales y posibilita la utilización de productos reciclados como vidrio y plástico, para el sector industrial.

El actual proyecto se clasifica en demanda derivada, porque los consumidores son intermediarios, los cuales realizan compra de productos reciclados y se venden a empresas que lo requieran para procesos industriales y/o productivos.

2.2.1. Característica de la demanda

El manejo de distintos tipos de residuos sólidos de la ciudad de Popayán lo realizan varias organizaciones, sin embargo se mantiene una sinergia entre los 3 sectores del reciclaje (asociaciones de reciclaje, bodegas de reciclaje y recicladores independientes) y la empresa que se encarga del recogido semanal (Serviaseo ESP S.A.), además de la incursión de un cuarto actor llamado Aserhi LTDA., el cual dentro de su portafolio de servicios realiza mínimamente el tratamiento a residuos eléctricos y electrónicos, pero no logra cubrimiento total.

Se resalta que no solo los productos reciclables llegan de manera directa a estos centros de acopio sino que en algunos casos se venden de manera directa a empresas que reciben esta materia prima en ciudades como Buga, Yumbo y Palmira en el Valle del Cauca.

2.3.Oferta

EcoRecicla tendrá oferta definida al sector industrial que realizan operaciones funcionales con materiales reciclados, también se establecerá contacto directo con

chatarrerías que se encargaran de los metales obtenidos a los cuales se les va a vender esta materia prima seleccionada.

Planteado de este modo, la totalidad de productos obtenidos del reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos que realiza la EcoRecicla tiene su oferta establecida, en la mayoría de casos de orden regional, pero de igual forma con alta presencia en el orden nacional, estableciendo vínculos con el Valle del Cauca, donde hay presencia de varios años atrás de soluciones ambientales y aprovechamiento de material reciclado.

A continuación se muestra algunas empresas que podrían adquirir el servicio y material reciclado.

Cuadro 17: Compradores de servicio y/o producto

Ciudad	Gestor	Descripción
Cali	Lito Ltda.	Gestiona excedentes industriales y peligrosos. Dentro de los servicios técnicos que ofrece se encuentran la recepción, el manejo y disposición de aparatos refrigerantes y electrónicos, los cuales son usados para la recuperación de materiales que después de su desmontaje son gestionadas a través de fundidoras nacionales o exportadas para procesos de refinación de metales, para la extracción de los metales valiosos.
	PM Group	Es una empresa dedicada a la refinación de metales preciosos. Actualmente está en el proceso de montaje de una planta para la recuperación de metales base y metales preciosos a partir de tarjetas de circuitos impresos, con lo cual obtendría una fuente más de materia prima. Compra tarjetas a los distintos actores de la cadena.

SAAM	<p>Es una empresa gestora de residuos peligrosos la cual presta servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final en celda de seguridad y/o Incineración. Actualmente la empresa se encuentra desarrollando un proyecto piloto para la gestión de RAEE consistente en la recolección, transporte, desmontaje manual, clasificación y separación de las partes para el aprovechamiento de materiales, dejando así la disposición final en celda de seguridad únicamente para los componentes con características de peligrosidad.</p>
Gaia Vitare Ltda.	<p>Esta empresa que actualmente se encuentra operando en la ciudad de Bogotá dedicada a la gestión de residuos eléctricos, electrónicos y de telecomunicaciones, ya adelantó estudios de factibilidad para su incursión en la ciudad de Cali y espera iniciar el montaje de esta planta durante el año 2010.</p>

Fuente: Manejo de los RAEE a través del sector informal en Bogotá, Cali y Barranquilla, abril de 2010.

2.4.Precio o tarifa

El precio se conoce como la cantidad de dinero que la sociedad debe dar a cambio de un bien o servicio. Es también el monto de dinero asignado a un producto o servicio, o la suma de los valores que los compradores intercambian por los beneficios de tener o usar o disfrutar un bien o un servicio.

El precio promedio que se obtiene por la venta de los productos reciclado es de \$4.389 el kg, los cuales para la realización de su cálculo, tuvieron en cuenta los costos de la materia prima, los costos generales de fabricación y la mano de obra.

Cuadro 18: Precio de materiales reciclados
(Pesos del año 2014)

Producto	Precio de venta
Cobre	12.850
Hierro	2.120
Aluminio	3.560
Vidrio	1.180
Plastico	1.760

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

2.5.Comercialización o canales de distribución

El posicionamiento de EcoRecicla se da gracias a la correcta identificación de las ventajas competitivas para que el servicio y los productos que pertenecen al portafolio, sean resaltados en la promoción por los diferentes medios tales como radio, televisión, internet y que el cliente llegue a pensar en nuestra empresa como una alternativa confiable y segura.

Las diferentes estrategias de mercadeo deber ser aplicadas con certeza y basadas en estudios, para que los clientes creen lazos de fidelidad, de manera que el radio de conocimiento de nuestros servicios y productos tengas eco en una sociedad escasa de soluciones ambientales efectivas.

2.5.1. Estrategias de distribución

El principal objetivo de EcoRecicla es diseñar una estructura de recolección de RAEE que cumpla con la normatividad exigida para su transporte y posterior tratamiento, para lo cual se busca lograr alianzas estratégicas con todas las empresas públicas y privadas de Popayán para la recolección y compra de los RAEE generados por ellas, al igual que realizar campañas de concientización, conocimientos y cultura sobre el manejo de RAEE en empresas, y de igual manera ofrecer planes accesibles de manejo de RAEE a las empresas, a un bajo costo y con un correcto manejo de los residuos.

2.5.2. Estrategias de comercialización

La operación de comercialización de EcoRecicla estaba basada en la recolección y compra de material en des uso para el reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos generados por empresas públicas y privadas de manera programada y la de venta directa de los productos que se puedan reutilizar a empresas de índole industrial, con una cobertura regional y con gran proyección nacional.

2.6.Publicidad o propaganda

EcoRecicla publicidad tiene como objetivo dar a conocer las mejores prácticas para dar uso a aparatos que han culminado su vida útil y que son potencialmente rentables para la empresa mediante el reciclaje, de modo que la sociedad en general conozca la solución que se plantea para este problema en crecimiento.

Los medios para cumplir el objetivo de expansión publicitaria son:

- Internet, por medio de la implementación de un portal informativo que llegue a la mayor parte de las organizaciones.
- Pendones, donde el logo sea la carta de presentación y que de alguna manera influya con un mensaje penetrante en la concientización de la importancia de tener buenas prácticas de reciclado.
- Puntos limpios en centros comerciales, donde se logre recoger gran cantidad de residuos que la gente quiera donar o intercambiar, además de despertar en la gente la cultura de reciclaje.

Cuadro 19: Gastos de publicidad (Pesos del año 2014)

Medio TX	Cantidad	Valor unitario	Valor total
Radio	5	170.000	850.000
Prensa	3	350.000	1.050.000
Pagina Web	1	700.000	700.000
Televisión	3	350.000	1.050.000
Total			3.650.000

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014.

3. TAMAÑO DEL PROYECTO

El tamaño del proyecto se refiere la capacidad de producción de una empresa durante un periodo determinado, con el uso de recursos limitados, este periodo debe estar sujeto a características normales de desarrollo.

De acuerdo al consumo desmedido de aparatos eléctricos y electrónicos, la poca regulación frente al tema del tratamiento de dichos residuos y el nulo servicio prestado para las empresas y ciudadanía con el fin de mitigar la contaminación y hacer posible la reutilización, se convierte en un nicho de mercado importante y avala el montaje de EcoRecicla.

La operación del mercado de material reciclado trabaja bajo un modelo estandarizado en todas las regiones, con adecuaciones propias de la materia prima y entorno que lo afecta, sin embargo un punto de inflexión es la industria transformadora que es la que se convierte en principal consumidora de productos activos para ser puesto en uso nuevamente, tal como el plástico, vidrio y metales preciosos.

El tamaño de proyecto definido para este caso y con un nivel de producción que va desde 70% en el primer año hasta el 100% en el quinto año se define en el siguiente cuadro.

Cuadro 20: Cantidad de unidades producidas
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión		Operacional								
	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de Producción	0%	70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Unidades vendidas cobre reciclado		28.000	34.000	36.000	38.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Unidades vendidas hierro reciclado		26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Unidades vendidas aluminio reciclado		26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Unidades vendidas vidrio reciclado		26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Unidades vendidas plástico reciclado		28.000	34.000	36.000	38.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Total unidades de producción		134.000	161.000	171.000	181.000	191.000	191.000	191.000	191.000	191.000	191.000
Total costos de materia prima		37.312.800	45.097.920	48.245.520	51.393.120	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014.

3.1. Dimensión y características del mercado

La industria del reciclaje de RAEE en Colombia se encuentra en crecimiento, esto debido al constante cambio tecnológico que se genera a diario, la creciente demanda de los productos por parte de los países en vías de desarrollo, y las constantes creaciones de políticas gubernamentales enfocadas a la prevención del agotamiento de las fuentes de recursos naturales, garantizan la rentabilidad de un mercado en el que estaría incursionando en la ciudad.

EcoRecicla cuenta con un mercado relativamente accesible, debido a que el servicio que se quiere prestar es innovador y ofrece a las empresas una alternativa de solución para deshacerse de los equipos que se encuentran obsoletos.

Con respecto a la inversión en tecnologías de información por tamaño de empresas, y a los hábitos de compra, según la encuesta realizada por el CIM, casi el 100% de las empresas encuestadas indicaron tener computador de escritorio y portátil. Los hábitos de compra de las empresas privadas y públicas se distinguen mucho de los hábitos de los usuarios privados. Más del 80% de las empresas encuestadas tienen un proveedor o distribuidor autorizado que les ayuda con la compra de los computadores. Los resultados en cuanto a computadores de escritorio y portátiles son muy parecidos.

Las empresas tanto públicas como privadas casi no compran equipos de segunda. Únicamente el 4% de las empresas compraron computadores de escritorio de segunda (y solamente empresas pequeñas), y ninguna portátiles (CIM, 2008).¹

En general, no hay mucha diferencia en los tiempos de uso entre los usuarios privados y públicos, los usuarios normalmente buscan más rápidas soluciones de disposición, es decir, sus tiempos de almacenamiento posterior son menores.

Los tiempos promedios hasta que un celular llega a ser residuo es entre cuatro y cinco años.

Para los PCs de escritorio y portátiles el valor está alrededor de 7 años.

El montaje de EcoRecicla trae consigo una connotación de dos mundos diferentes para lograr satisfacción de cliente y sostenibilidad en el tiempo en términos económicos, sin duda alguna cada una de las empresas inmersas en el estudio de mercado refleja un grado de interés significativo en establecer relaciones estratégicas con la empresa para el debido tratamiento de los residuos eléctricos y electrónicos que producen cuando su vida útil culminan y no se aplica un plan de tratamiento para

¹Gestión de Residuos Eléctricos y Electrónicos en Colombia, Diagnóstico de Computadores y Teléfonos Celulares, por (EMPA, 2009)

la reutilización; por otro lado existen compradores potenciales pertenecientes al sector industrial que demandan materiales productivos.

Sacando beneficio al aumento de consumo de aparatos eléctricos y electrónicos y la gran cantidad de desechos producidos de los mismos, la obtención de vidrio, plástico, aluminio, cobre y plástico reciclado se focaliza como la necesidad a satisfacer para empresas del norte del Cauca y Valle del Cauca.

La penetración al mercado será por medio de campañas de concientización, haciendo énfasis en la importancia del correcto manejo y las ventajas que trae para los interesados llevar al plano real esta iniciativa.

La entrada a este mercado, será a través de contacto directo con el cliente a través de llamadas telefónicas y encuentros con personas pertenecientes al área de compras de las distintas áreas con el fin de mostrar las características del producto final, establecer modo de pago y promociones si es del caso.

3.2. Dimensión y tecnología del proceso productivo

El proceso productivo contempla etapas marcadas para la obtención de vidrio, plástico, aluminio, cobre y plástico reciclado, este proceso tiene procesos manuales y apoyados de tecnología para la obtención de material, tratamiento y su procesamiento hasta el modelo de comercialización.

La implementación de tecnología en etapas donde así lo requiera, garantiza competitividad y dará estabilidad en el quehacer de la empresa, por ende la aplicación de procesos bajo la ayuda tecnológica en el desmantelamiento, clasificación, extracción y obtención de material para compactar permite atender grandes cantidades producidas por empresas y así dinamizar el negocio, dando respuesta a la demanda, garantizando la satisfacción a empresas del sector industrial.

En la primera etapa la tecnología aplicada son vehículos acondicionados para la prestación de servicio, este factor es innovador frente a los otros sectores de reciclado, como segunda etapa, se ejecutan en procesos de selección, clasificación, desensamble, compactación y embalaje, para lo cual se utilizan bandas transportadoras, desoldadoras y diferentes herramientas para acondicionar las partes y posteriormente ser compactadas por medio de una prensa hidráulica para ser embaladas, todo esto en instalaciones de EcoRecicla.

Estos elementos son el factor diferenciador frente a procesos similares practicados en la ciudad de Popayán.

3.3.Mano de obra, materia prima e insumos

EcoRecicla abastece sus bodegas de material proveniente de la compra de equipos que han culminado su vida útil para realizar prácticas de reciclaje, los dispositivos de interés para la empresa son los descritos en la siguiente lista:

- Computador personal
- Computador portátil
- Impresora
- Fax
- Teléfono fijo
- Teléfonos Celular
- Televisor

Dentro de este proceso, el apoyo humano es indispensable, que sin duda alguna debe ser idónea, capacitada y con apropiación de la labor a desarrollar.

3.4.Localización

El proyecto de montaje de la empresa EcoRecicla se ubica en la zona rural de Popayán (Variante Norte), que cuenta con más 1800 empresas que utilizan dentro de sus oficinas y desarrollo de funciones básicas y de entretenimiento, el uso de aparatos eléctricos y electrónicos y que día a día adquieren más, generando grandes volúmenes de residuos, donde como objetivo primordial es atender las necesidades de la comunidad y obtener la materia para ejercer la parte productiva.

La localización del proyecto determina costos que, obviamente, influyen en el proyecto en desarrollo, debido a las distancias entre empresas y planta de reciclaje, así como todo lo necesario para la operación de la empresa.

Por lo anterior, esta localización no limita para nada su desarrollo, por el contrario sus ventajas son mayores si se piensa en un crecimiento en sus operaciones y es precisamente que se selecciona el sitio por las ventajas que ofrece por las condiciones indicadas para obtener mejores producciones y acceso.

3.5. Costos de operación y financiación

La empresa EcoRecicla espera una inversión importante para comenzar operación, con el fin de penetrar el mercado objetivo y así mantenerse en el tiempo, desempeñando una relación directamente proporcional en costos de inversión y operación, de manera que si crece el negocio, aumentará las inversiones.

Cuadro 21: Costos de operación y financiación
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión		Operacional								
	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de Producción	0%	70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Materiales e insumos		37.312.800	45.097.920	48.245.520	51.393.120	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720
Mano de obra directa		220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142
Gastos generales de fabricación		60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000
Depreciación		24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500
1. COSTOS DE VENTAS		342.706.442	350.491.562	353.639.162	356.786.762	359.934.362	359.934.362	359.934.362	359.934.362	359.934.362	359.934.362
Gastos generales de administración		171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812
Gastos generales de ventas		25.840.558	23.811.558	24.082.558	25.299.358	25.063.558	23.693.558	23.693.558	23.693.558	23.693.558	23.693.558
Gastos generales de distribución		1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000
Amortización de diferidos		7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000
2. GASTOS OPERATIVOS		205.645.370	203.616.370	203.887.370	205.104.170	204.868.370	203.498.370	203.498.370	203.498.370	203.498.370	203.498.370
COSTOS DE OPERACIÓN (1+2)		548.351.812	554.107.932	557.526.532	561.890.932	564.802.732	563.432.732	563.432.732	563.432.732	563.432.732	563.432.732
COSTOS DE FINANCIACIÓN (Intereses)		86.382.324	84.931.509	82.947.375	80.233.872	76.522.887	71.447.743	64.506.976	55.014.783	42.033.260	24.279.729
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN Y FINANCIACIÓN		634.734.136	639.039.442	640.473.907	642.124.805	641.325.619	634.880.475	627.939.708	618.447.515	605.465.992	587.712.461

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014.

3.6.Financiamiento del proyecto

Todo ingreso por concepto de financiación vendrá proveniente de aportes de capital de socios y fuentes externas correspondientes a créditos bancarios y créditos no reembolsables.

Cuadro 22: Costos de financiación y pago de préstamos
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión			Operacional								
	Año	0	2015	2016	2017	2018	2019	2.020,00	2.021,00	2.022,00	2.023,00	2.024,00
Nivel de producción		0%	70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Cuota fija		90.329.046	90.329.046	90.329.046	90.329.046	90.329.046	90.329.046	90.329.045,67	90.329.045,67	90.329.045,67	90.329.045,67	90.329.045,67
Costos de financiación e intereses		86.382.324	84.931.509	82.947.375	80.233.872	76.522.887	71.447.742,69	64.506.975,71	55.014.782,80	42.033.259,76	24.279.728,86	
Pago de prestamos		3.946.722	5.397.537	7.381.671	10.095.173	13.806.159	18.881.302,98	25.822.069,96	35.314.262,88	48.295.785,91	66.049.316,81	
Saldo de la deuda		234.990.000	231.043.278	225.645.742	218.264.071	208.168.898	194.362.739	175.481.435,56	149.659.365,60	114.345.102,73	66.049.316,81	0,00

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014.

3.7.Ingreso por concepto de ventas

El tamaño del proyecto y su relación con el ingreso por concepto de ventas resultan de multiplicar la cantidad de bienes producidos y vendidos, por el correspondiente precio de venta o tarifa.

Cuadro 23: Ingreso por concepto de ventas
(Pesos del año 2014 de año 2014)

Fase	Inversión		Operacional								
	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de Producción	0%	70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Unidades vendidas cobre reciclado		28.000	34.000	36.000	38.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Precio de venta		12.850	12.850	12.850	12.850	12.850	12.850	12.850	12.850	12.850	12.850
Subtotal ingresos por ventas cobre reciclado		359.800.000	436.900.000	462.600.000	488.300.000	514.000.000	514.000.000	514.000.000	514.000.000	514.000.000	514.000.000
Unidades vendidas hierro reciclado		26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Precio de venta		2.120	2.120	2.120	2.120	2.120	2.120	2.120	2.120	2.120	2.120
Subtotal ingresos por ventas hierro reciclado		55.120.000	65.720.000	69.960.000	74.200.000	78.440.000	78.440.000	78.440.000	78.440.000	78.440.000	78.440.000
Unidades vendidas aluminio reciclado		26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Precio de venta		3.560	3.560	3.560	3.560	3.560	3.560	3.560	3.560	3.560	3.560
Subtotal ingresos por ventas presentación aluminio reciclado		92.560.000	110.360.000	117.480.000	124.600.000	131.720.000	131.720.000	131.720.000	131.720.000	131.720.000	131.720.000
Unidades vendidas vidrio reciclado		26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Precio de venta		1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180
Subtotal ingresos por ventas presentación vidrio reciclado		30.680.000	36.580.000	38.940.000	41.300.000	43.660.000	43.660.000	43.660.000	43.660.000	43.660.000	43.660.000
Unidades vendidas plástico reciclado		28.000	34.000	36.000	38.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Precio de venta		1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760
Subtotal ingresos por ventas plástico reciclado		49.280.000	59.840.000	63.360.000	66.880.000	70.400.000	70.400.000	70.400.000	70.400.000	70.400.000	70.400.000
Total unidades de producción		134.000	161.000	171.000	181.000	191.000	191.000	191.000	191.000	191.000	191.000
Total ingresos por ventas		587.440.000	709.400.000	752.340.000	795.280.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

4. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El estudio de localización determina el mejor lugar geográfico para establecer operación, basado en estudios de factores que converjan para que EcoRecicla tenga garantía en la obtención de residuos eléctricos y electrónicos, acompañado de un abastecimiento continuo de materia, equipos e insumos para ejecutar el reciclado de manera productiva,

La correcta toma de la decisión sobre la ubicación de la empresa debe ser de total responsabilidad y conciencia ambiental:

En su orden la ubicación de EcoRecicla es la siguiente:

Figura 9: País: Colombia



Fuente: Google Maps, febrero de 2014

Figura 10: Departamento: Cauca



Fuente: Google Maps, febrero de 2014

Figura 11: Municipio Popayán



Fuente: Google Maps, febrero de 2014

Figura 12: Ubicación de la empresa



Fuente: Google Maps, febrero de 2014

4.1. Macro localización

A continuación se detallan los factores locacionales inmersos en la macro localización del montaje de la empresa EcoRecicla, se define cada uno de ellos y se añade una imagen ilustrativa.

4.1.1. Medio de transporte

La empresa EcoRecicla, hará efectivo el transporte de todos los residuos eléctricos y electrónicos generados por empresas privadas y públicas, además de los centro de acopio instalados en diferentes puntos de la ciudad de Popayán, por medio de camiones que cumplan con las normas de calidad para el correcto transporte de este tipo de basura y que no represente peligro para la salud humana.

Una de las ventajas con las que contará la empresa y su sistema de transporte de materia prima, son las cortas distancias que existen en la ciudad y los compradores en el norte del Cauca y el Valle del Cauca, teniendo en cuenta que el medio a emplear será por carretera, en vehículos cerrados especiales para reciclaje, (se detalla en Capítulo 5).

4.1.2. Mano de obra

Para el proceso de obtención, reciclado, clasificación, y desensamble de los residuos eléctricos y electrónicos generados por empresas privadas y públicas de la ciudad, es necesario contar con operarios por procesos que satisfagan la demanda de la prestación del servicio de reciclaje y la obtención de vidrio, plástico, cobre, aluminio y hierro reciclado. .

Se estima que la cantidad de operarios varía de acuerdo al proceso y funciones de cada cargo así:

Cuadro 24: Distribución operario vs procesos

Proceso	Cantidad de operarios
Recolección y entrega de residuos	3 por llegada de camión
Clasificación de residuos	2
Desensamble de partes	2 por tipo de RAEE
Trituración	1
Compactación	1
Embalaje	1

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014.

Se puede afirmar que la estandarización de procesos en la prestación de servicio de reciclaje y obtención de material productivo garantiza un producto de calidad, con tendencia a la reducir accidentes dentro de la organización.

Sin embargo, es vital la constante capacitación de operarios para lograr un máximo de rendimiento, garantizando eficiencia, efectividad y eficacia en todo el proceso de negocio.

4.1.3. Materias primas

La materia prima de EcoRecicla está definida así:

- **Compra de residuos eléctricos y electrónicos**

Se habla de materia prima, debido a que la cantidad generada de residuos eléctricos y electrónicos, por empresas privadas y públicas de la ciudad de Popayán son vitales para el funcionamiento de la empresa, con una relación directamente proporcional, entre más residuos, sin importar método de obtención, habrá más equipos para ser reciclados.

Las materias primas obtenidas de la prestación del servicio de reciclaje son las descritas a continuación y se especifica que se puede obtener de cada una de ellas.

Cuadro 25: Descripción materia prima para tratamiento

Dispositivo	Partes de interés
Computador personal	Disco duro, tarjetas madres (pantalla y CPU), unidad óptica, memorias RAM, tarjetas de red, tarjetas de video, tarjetas de sonido, carcasas.
Computador portátil	Disco duro, tarjetas madre, unidad óptica, memorias RAM, tarjetas de red, tarjetas de video, tarjetas de sonido, batería, carcasas.
Impresora	Tarjeta madre, memoria, carcasas.
Fax	Tarjeta madre, tarjeta de red, carcasas.
Teléfono fijo	Tarjeta madre, carcasas.
Teléfono celular	Tarjeta madre, batería, carcasas.
Televisor	Tarjeta Madre, bobina, carcasas, pantalla.
Equipos de telecomunicaciones	Tarjetas madre, carcasas.
Entretenimiento (video juegos, cámaras, tabletas etc.)	Discos Duro, Memorias, Tarjetas Madres, pantallas.

Fuente: Elaboración propia, Enero de 2014

4.1.4. Servicios públicos

La ciudad de Popayán, cuenta con una red de servicios públicos que garantizan y satisfacen las necesidades para la prestación de servicio y realizar prácticas de reciclaje.

Los servicios requeridos los dispone la administración pública, los cuales son acueducto y alcantarillado, energía eléctrica y telefonía.

4.1.5. Terrenos

Para el caso del presente proyecto el terreno no presenta ningún tipo de accidentes geográficos, ríos o lagunas y estará ubicado donde facilite la llegada de la materia prima y la distribución de los materiales procesados y listos para la entrega al destinatario final.

4.1.6. Comunicaciones

En la ciudad de Popayán se cuenta con empresas que cubren los servicios de internet y telefonía necesarios para desempeñar labores administrativas en la empresa.

4.1.7. Clima

La ciudad por su ubicación disfruta de los pisos térmicos y debido a esto su clima es templado

Cuadro 26: Temperatura promedio de Popayán

Mínimo	Medio	Máximo	Total	Humedad (%)
13,2	19	24,5	1942	77,75

Fuente: Wikipedia, Diciembre de 2013

4.1.8. Leyes y reglamentos

En Colombia, son varias las instancias que determinan las reglas en materia ambiental, entre ellas están:

- El Congreso de la República, que expide normas generales y define el esquema institucional;
- El Gobierno Nacional, que a través del Ministerio del Medio Ambiente define políticas, programas y reglamentaciones;
- Las autoridades ambientales regionales, que pueden establecer normas más estrictas que las nacionales y que tienen por principal misión aplicar las normas e implementar las políticas;
- Los entes municipales, que pueden fijar reglas para los usos del suelo.

Nuestro país cuenta con la “Política para la gestión integral de residuos” que fue publicada en 1998 publicada en 1998 que está fundamentada principalmente en la Constitución Política, y está orientada a dos ejes temáticos relacionados principalmente con los residuos sólidos no peligrosos.

Respecto a la gestión sostenible de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos es necesario tener en cuenta la Ley 430 de 1998 y el Decreto 4741 de 2005.

En las cuales se determina que el responsable del manejo de este tipo de residuos cuando cumplen su vida útil es el fabricante como generador de estos residuos y encargado de velar por el cuidado de la salud y del medio ambiente.

En el año de 2010 el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial estableció el documento de “Lineamientos Técnicos Para el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos”,² como contribución a la solución de esta problemática, en él se ofrecen unos lineamientos técnicos generales, para que cada una de las etapas que se realiza durante la gestión del residuo sea desarrollada de manera que se prevenga y evite el daño al ambiente y a la salud de las personas.

En su primera parte presenta algunas generalidades sobre los RAEE y el panorama en el contexto internacional y nacional. Seguidamente, y quizá la parte más importante de este documento, señala las recomendaciones técnicas que deberían observarse

² MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Lineamientos Técnicos Para el Manejo de de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, (Julio de 2010)

durante las etapas de la recolección del RAEE, almacenamiento, transporte, reusó, tratamiento, aprovechamiento (recuperación / reciclado) y disposición final. Esta sección se complementa con la presentación de unas fichas técnicas para algunos de los RAEE más representativos, en donde se dan recomendaciones para su desensamble y se da especial atención al manejo de componentes que pueden contener sustancias peligrosas. Finalmente, los anexos presentan una síntesis del marco jurídico sobre el cual se ha basado el desarrollo normativo de los RAEE en Colombia y se hace un resumen de las normas, responsabilidades de los diferentes actores y metas de recolección en algunos países europeos.

En este contexto, este documento no solo se constituye en una herramienta de orientación para las empresas gestoras que intervienen en las diferentes etapas de manejo de los RAEE y para las autoridades ambientales, sino también en fuente de consulta para profesionales, técnicos especializados en el tema, investigadores, personal vinculado al sector, estudiantes y público en general.³

4.1. Micro localización

En el municipio de Popayán, se cuenta con disponibilidad de terrenos para instalación de la empresa y ejecución de los proyectos competitivos, la empresa se encontrará ubicada en la dirección: Av. Panamericana y Av. 2 Parque Industrial (Popayán) Cauca.

Se hace necesario contar con instalaciones tipo bodega para funcionamiento de:

- Almacenamiento
- Clasificación
- Desensamble
- Tratamiento
- Producción

Así mismo es necesario con espacios para producción y disposición de material residual y es indispensable contar con oficinas de atención a clientes.

³ www.Raee.org.co.

4.2.1. Localización urbana

El terreno más apto a la ubicación del centro de reciclaje por su connotación recicladora y productora, es la llamada zona industrial de la ciudad de Popayán, ubicada en el norte de la ciudad, con espacios amplios para cumplir los requerimientos debidos, cuenta con espacios accesibles para medio de transporte público y cercanía a puntos de interés.

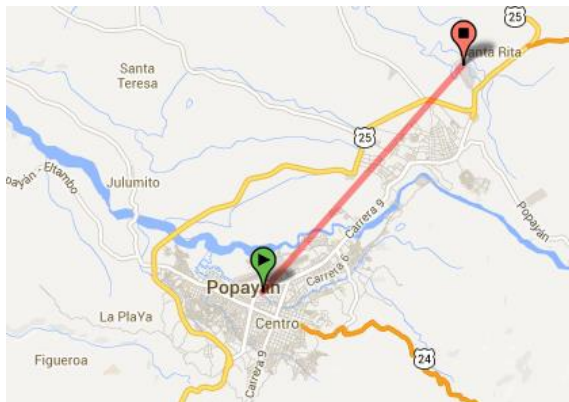
4.2.2. Policía y bomberos

Por efectos de seguridad, es indispensable contar con el apoyo y las cercanías del cuerpo de Bomberos Voluntarios y La Policía Nacional de Colombia, sin dejar atrás la contratación de una empresa privada para la seguridad de la locación, que apoye las tareas diarias.

A continuación se describe la distancia entre sitios:

- Policía y bomberos – eco-recicla@: 8,5 Km

Figura 13: Distancia policía nacional y bomberos – empresa



Fuente: Google Maps, febrero de 2014

4.2.3. Disponibilidad de servicios

Se debe tener disponibilidad total de servicios como agua, energía eléctrica, gas, servicio telefónico y aseo, con el objetivo de producir sin limitación alguna y contar con elementos básicos para normal desarrollo de actividades.

4.2.4. Tamaño del sitio

El espacio físico donde funcionara la planta de reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos: EcoRecicla es completamente apto para su funcionamiento en sus fases inicial, de operaciones y posterior crecimiento, contando con módulos para el cubrimiento de áreas administrativa y operativa de la empresa.

4.2.5. Terrenos

EcoRecicla desarrolla operaciones en una bodega previamente acondicionada y se pagara un arrendo mensual de \$4.000.000.

4.2.6. Cercanía a carreteras

La ubicación garantiza acceso transporte público de calidad al estar ubicado al lado de la panamericana, en la zona industrial.

4.2.7. Condiciones de vías urbanas

Parte deficiente del análisis del problema, debido a la pobre malla vial que tiene la ciudad, sin embargo se procura afecte mínimamente la operación de EcoRecicla.

4.2.8. Recolección de basuras y residuos

No hay ninguna restricción en cuanto al tamaño de las construcciones, al tipo de empresas, a los niveles de tolerancia de contaminación del aire o del agua, entre otros, que obstaculice el funcionamiento de la planta de reciclaje.

4.2.9. Impuestos

La zona seleccionada no presenta imposición de impuestos especiales. La empresa solo se debe preocupar por los impuestos establecidos por la ley, según su constitución legal

5. INGENIERÍA DEL PROYECTO

En este capítulo se aborda todo el estudio relacionado con la etapa técnica del proyecto, es decir, cómo obtenemos nuestro producto final, comenzando por instalación, operación y producción, hasta llegar al lanzamiento, contando con el apoyo constante de profesionales idóneos.

Esta fase tiene dos metas claras, la primera será obtener toda información para evaluar económicamente el proyecto y la segunda es estimar la parte técnica con el fin de hacer una demostración de cuán viable es el desarrollo de la iniciativa.

Antes de definir procedimientos necesarios de la ejecución misional de la empresa, es importante conocer de forma puntual el tratamiento de este tipo de basura.

El siguiente cuadro detalla la clasificación de los residuos eléctricos y electrónicos:

Cuadro 27: Clasificación de RAEE

Primero grupo	Segundo grupo	Tercer grupo
Condensadores	Plástico	Circuitos impresos
Desechos residuales	Metales ligeros	Monitores
Desechos peligrosos		Cables
Baterías		Metales

Fuente: Elaboración propia, enero 2014

Ante esta situación, y sacando provecho de la gran cantidad de residuos eléctricos y electrónicos generados por empresas públicas y privadas de la ciudad de Popayán, se define el producto.

5.1.El producto

La planta de reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos EcoRecicla fundamenta sus operaciones en la compra de dispositivos obsoletos provenientes de empresas de la ciudad de Popayán, para tratarlos y obtener elementos reciclados como vidrio, plástico, aluminio, cobre y hierro, ofreciendo calidad en materia prima para el sector industrial.

A continuación se describe la ficha técnica del producto obtenido

Cuadro 28: Ficha técnica de producto

Producto	Descripción
Material obtenido	Vidrio reciclado, plástico reciclado, aluminio reciclado, cobre reciclado y hierro reciclado.
Empaque	Embalado y envuelto
Tamaño y presentación	Bloques y sacos
Sector dirigido	Industria y comercio
Adquisición de RAEE	Recogida programada

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

5.1.2. Proceso de producción

A continuación se presenta las fases detalladas de la obtención de vidrio reciclado, plástico reciclado, aluminio reciclado, cobre reciclado y hierro reciclado a partir de residuos electrónicos y eléctricos sujetos a distintos procedimientos.

Cada procedimiento está apoyado de cierto nivel de tecnología, que garantiza la obtención de material de calidad para ser vendido al mercado objetivo.

Fases de producción:

- Recogida de RAEE y compra a empresas públicas y privadas y sectores del reciclado: por medio de los vehículos destinados para tal fin, se realiza recogida programada a empresas públicas y privadas de la ciudad de Popayán, más la compra de material que se realice a los sectores de reciclado.
- Análisis de material: se realiza una clasificación del material recogido para determinar si es útil para el proceso de EcoRecicla.
- Pesaje, limpieza y lavado de RAEE: antes y después del proceso de reciclaje, se ve la necesidad de pesar el material que se recibe, ya que este dato permitirá proyectar la cantidad de metales, plástico y más elementos que se recuperaran, seguido de una limpieza y lavado para su posterior tratamiento.
- Descarga en cinta transportadora: por medio de montacargas, el material que ha sido analizado pasa a una cinta transportadora, donde los operarios aplicaran procedimientos manuales.

- Clasificación manual por parte de operarios: una vez los elementos estén en la cinta transportadora, los operarios realizan clasificación según RAEE.
- Separación manual por parte de operarios: los operarios en esta fase utilizan procedimientos manuales para separación de partículas de gran tamaño.
- Proceso de extracción de metales: los operarios apoyados en la mayoría de los casos utilizan desoldadoras para obtención de metales preciosos.
- Transporte de material en montacargas: cuando ya se tiene todo clasificado y separado, un montacargas en el encargado de llevarlos hasta la fase de compactación.
- Compactación y depósito en contenedores: los materiales según sea el caso serán prensados, compactados, triturados a través de una prensa hidráulica.
- Traslado a lugar de almacenamiento: por medio de un montacargas, el material anteriormente tratado es llevado a un lugar de almacenamiento debidamente clasificado.
- Contenedores listos para traslado a empresas compradoras: una vez se tenga contacto para la venta serán enlistados para su salida de EcoRecicla.
- Pesaje: antes de ser vendidos se realiza un pesaje del material a trasladar.

5.2. Materia prima e insumos

Para EcoRecicla la materia prima e insumos necesarios para producir elementos reciclados para su comercialización se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro 29: Detalle de materia prima e insumos
(Pesos del año)

EQUIPO	2015			2016			2017			2018			2019		
	Cantidad (k)	Costo unitario	Costo total	Cantidad (k)	Costo unitario	Costo total	Cantidad (k)	Costo unitario	Costo total	Cantidad (k)	Costo unitario	Costo total	Cantidad (k)	Costo unitario	Costo total
Desktop															
Cobre	336	\$ 11.050	3.712.800	408	\$ 11.050	4.508.400	432	\$ 11.050	4.773.600	456	\$ 11.050	5.038.800	480	\$ 11.050	5.304.000
Hierro	312	\$ 1.340	418.080	372	\$ 1.340	498.480	396	\$ 1.340	530.640	420	\$ 1.340	562.800	444	\$ 1.340	594.960
Aluminio	312	\$ 2.860	892.320	372	\$ 2.860	1.063.920	396	\$ 2.860	1.132.560	420	\$ 2.860	1.201.200	444	\$ 2.860	1.269.840
Plastico	312	\$ 1.230	383.760	372	\$ 1.230	457.560	396	\$ 1.230	487.080	420	\$ 1.230	516.600	444	\$ 1.230	546.120
Vidrio	336	\$ 980	329.280	408	\$ 980	399.840	432	\$ 980	423.360	456	\$ 980	446.880	480	\$ 980	470.400
Desechos	64	\$ 7.540	482.560	78	\$ 7.540	588.120	92	\$ 7.540	693.680	106	\$ 7.540	799.240	120	\$ 7.540	904.800
Subtotal costo materia prima desktop			6.218.800			7.516.320			8.040.920			8.565.520			9.090.120
Laptop															
Cobre	336	\$ 11.050	3.712.800	408	\$ 11.050	4.508.400	432	\$ 11.050	4.773.600	456	\$ 11.050	5.038.800	480	\$ 11.050	5.304.000
Hierro	312	\$ 1.340	418.080	372	\$ 1.340	498.480	396	\$ 1.340	530.640	420	\$ 1.340	562.800	444	\$ 1.340	594.960
Aluminio	312	\$ 2.860	892.320	372	\$ 2.860	1.063.920	396	\$ 2.860	1.132.560	420	\$ 2.860	1.201.200	444	\$ 2.860	1.269.840
Plastico	312	\$ 1.230	383.760	372	\$ 1.230	457.560	396	\$ 1.230	487.080	420	\$ 1.230	516.600	444	\$ 1.230	546.120
Vidrio	336	\$ 980	329.280	408	\$ 980	399.840	432	\$ 980	423.360	456	\$ 980	446.880	480	\$ 980	470.400
Desechos	64	\$ 7.540	482.560	78	\$ 7.540	588.120	92	\$ 7.540	693.680	106	\$ 7.540	799.240	120	\$ 7.540	904.800
Subtotal costo materia prima laptop			6.218.800			7.516.320			8.040.920			8.565.520			9.090.120
Celular															
Cobre	336	\$ 11.050	3.712.800	408	\$ 11.050	4.508.400	432	\$ 11.050	4.773.600	456	\$ 11.050	5.038.800	480	\$ 11.050	5.304.000
Hierro	312	\$ 1.340	418.080	372	\$ 1.340	498.480	396	\$ 1.340	530.640	420	\$ 1.340	562.800	444	\$ 1.340	594.960
Aluminio	312	\$ 2.860	892.320	372	\$ 2.860	1.063.920	396	\$ 2.860	1.132.560	420	\$ 2.860	1.201.200	444	\$ 2.860	1.269.840
Plastico	312	\$ 1.230	383.760	372	\$ 1.230	457.560	396	\$ 1.230	487.080	420	\$ 1.230	516.600	444	\$ 1.230	546.120
Vidrio	336	\$ 980	329.280	408	\$ 980	399.840	432	\$ 980	423.360	456	\$ 980	446.880	480	\$ 980	470.400
Desechos	64	\$ 7.540	482.560	78	\$ 7.540	588.120	92	\$ 7.540	693.680	106	\$ 7.540	799.240	120	\$ 7.540	904.800
Subtotal costo materia prima celular			6.218.800			7.516.320			8.040.920			8.565.520			9.090.120
Impresora															
Cobre	336	\$ 11.050	3.712.800	408	\$ 11.050	4.508.400	432	\$ 11.050	4.773.600	456	\$ 11.050	5.038.800	480	\$ 11.050	5.304.000
Hierro	312	\$ 1.340	418.080	372	\$ 1.340	498.480	396	\$ 1.340	530.640	420	\$ 1.340	562.800	444	\$ 1.340	594.960
Aluminio	312	\$ 2.860	892.320	372	\$ 2.860	1.063.920	396	\$ 2.860	1.132.560	420	\$ 2.860	1.201.200	444	\$ 2.860	1.269.840
Plastico	312	\$ 1.230	383.760	372	\$ 1.230	457.560	396	\$ 1.230	487.080	420	\$ 1.230	516.600	444	\$ 1.230	546.120
Vidrio	336	\$ 980	329.280	408	\$ 980	399.840	432	\$ 980	423.360	456	\$ 980	446.880	480	\$ 980	470.400
Desechos	64	\$ 7.540	482.560	78	\$ 7.540	588.120	92	\$ 7.540	693.680	106	\$ 7.540	799.240	120	\$ 7.540	904.800
Subtotal costo materia prima impresora			6.218.800			7.516.320			8.040.920			8.565.520			9.090.120
Scanner															
Cobre	336	\$ 11.050	3.712.800	408	\$ 11.050	4.508.400	432	\$ 11.050	4.773.600	456	\$ 11.050	5.038.800	480	\$ 11.050	5.304.000
Hierro	312	\$ 1.340	418.080	372	\$ 1.340	498.480	396	\$ 1.340	530.640	420	\$ 1.340	562.800	444	\$ 1.340	594.960
Aluminio	312	\$ 2.860	892.320	372	\$ 2.860	1.063.920	396	\$ 2.860	1.132.560	420	\$ 2.860	1.201.200	444	\$ 2.860	1.269.840
Plastico	312	\$ 1.230	383.760	372	\$ 1.230	457.560	396	\$ 1.230	487.080	420	\$ 1.230	516.600	444	\$ 1.230	546.120
Vidrio	336	\$ 980	329.280	408	\$ 980	399.840	432	\$ 980	423.360	456	\$ 980	446.880	480	\$ 980	470.400
Desechos	64	\$ 7.540	482.560	78	\$ 7.540	588.120	92	\$ 7.540	693.680	106	\$ 7.540	799.240	120	\$ 7.540	904.800
Subtotal costo materia prima scanner			6.218.800			7.516.320			8.040.920			8.565.520			9.090.120
Televisor															
Cobre	336	\$ 11.050	3.712.800	408	\$ 11.050	4.508.400	432	\$ 11.050	4.773.600	456	\$ 11.050	5.038.800	480	\$ 11.050	5.304.000
Hierro	312	\$ 1.340	418.080	372	\$ 1.340	498.480	396	\$ 1.340	530.640	420	\$ 1.340	562.800	444	\$ 1.340	594.960
Aluminio	312	\$ 2.860	892.320	372	\$ 2.860	1.063.920	396	\$ 2.860	1.132.560	420	\$ 2.860	1.201.200	444	\$ 2.860	1.269.840
Plastico	312	\$ 1.230	383.760	372	\$ 1.230	457.560	396	\$ 1.230	487.080	420	\$ 1.230	516.600	444	\$ 1.230	546.120
Vidrio	336	\$ 980	329.280	408	\$ 980	399.840	432	\$ 980	423.360	456	\$ 980	446.880	480	\$ 980	470.400
Desechos	64	\$ 7.540	482.560	78	\$ 7.540	588.120	92	\$ 7.540	693.680	106	\$ 7.540	799.240	120	\$ 7.540	904.800
Subtotal costo materia prima Tv			6.218.800			7.516.320			8.040.920			8.565.520			9.090.120
TOTAL			\$ 37.312.800			\$ 45.097.920			\$ 48.245.520			\$ 51.393.120			\$ 54.540.720
Subtotal cobre reciclado			22.276.800			27.050.400			28.641.600			30.232.800			31.824.000
Subtotal hierro reciclado			2.508.480			2.990.880			3.183.840			3.376.800			3.569.760
Subtotal aluminio reciclado			5.353.920			6.383.520			6.795.360			7.207.200			7.619.040
Subtotal vidrio reciclado			1.975.680			2.399.040			2.540.160			2.681.280			3.276.720
Subtotal plastico reciclado			2.302.560			2.745.360			2.922.480			3.099.800			3.282.400
Total			37.312.800			45.097.920			48.245.520			51.393.120			54.540.720

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

5.3. Tecnología

El aspecto tecnológico vinculado a este proyecto será el componente diferenciador frente a procesos similares en la ciudad de Popayán, el hecho que se implemente al ámbito administrativo y operativo da ventajas para brindar estabilidad y crecimiento de la planta de reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos.

Lo concerniente al ámbito administrativo, todo estará guiado y apoyado por herramientas software que estén dispuestas a realizar seguimiento contable y de manejo de clientes (CRM), El Software contable registra y procesa las transacciones históricas que se generan en una empresa o actividad productiva: las funciones de compras, ventas, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, control de inventarios, balances, producción de artículos, nóminas, etc. Para ello solo hay que ingresar la información requerida, como las pólizas contables, ingresos y egresos, y hacer que el programa realice los cálculos necesarios. El software CRM son prácticas diseñadas para poner a una empresa en un contacto mucho más cercano con sus clientes. De este modo, aprender más acerca de cada uno, con el objetivo más amplio de que cada uno sea más valioso incrementando el valor de la empresa.

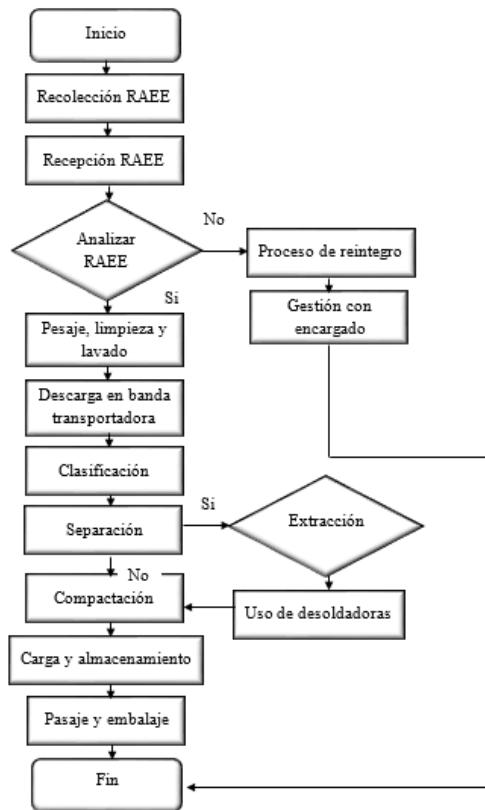
Y la parte operativa estará apoyada de herramientas físicas como banda transportadora, prensa hidráulica, desoldadoras, trituradora, compactadora, pesas digitales los cuales harán esta labor optima y se lograra obtener productos reciclado de alta calidad para su comercialización.

5.4. Diagrama de planes del proyecto

Los diagramas y planes son representaciones graficas donde se muestra los puntos estratégicos del funcionamiento del proyecto y sirven para acentuar la ingeniería detallada, con el fin de estimar las inversiones y los costos de operación, para ellos se debe tener en cuenta el tamaño del mercado, el tamaño del proyecto, infraestructura, condiciones de emplazamiento, tecnología asociada y el equipo dispuesto para lograr el fin.

A continuación se define el diagrama del proceso de EcoRecicla.

Figura 14: Diagrama de proceso de reciclado



Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

5.5. Maquinaria y equipos

Las operaciones de EcoRecicla estarán apoyadas de tecnología acorde a la necesidad encontrada, que permitirá optimizar procesos tales como selección, clasificación, embale y empaquetado del material a reciclar y se describe en el siguiente cuadro.

Cuadro 30: Maquinaria y equipos
(Pesos del año 2014)

Artículo	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Vida útil
Separador de metales	1	70.000.000	70.000.000	10
Herramientas (destornillador, alicates, pinzas etc)	20	320.000	6.400.000	10
Extractor de soldadura	20	35.000	700.000	10
Montacargas	2	14.000.000	28.000.000	10
Prensa hidráulica	1	21.000.000	21.000.000	10
Banda transportadora	1	20.000.000	20.000.000	10
Contraincendios	5	148.000	740.000	10
Electricidad (instalación y circuitos)	1	2.000.000	2.000.000	10
Estructura para soportar maquinaria	1	1.500.000	1.500.000	10
Mesas de acero	10	180.000	1.800.000	10
Bascula digital	2	500.000	1.000.000	10
Maquina enzunchadora	1	50.000	50.000	10
Estantería metálica	2	220.000	440.000	10
Escalera metálica	2	50.000	100.000	10
Punto ecológico	5	65.000	325.000	10
UPS	1	330.000	330.000	10
Total			154.385.000	

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

Descripción de maquinaria y equipos

Prensa hidráulica: Una prensa hidráulica es un mecanismo conformado por vasos comunicantes impulsados por pistones de diferente área que, mediante pequeñas fuerzas, permite obtener otras mayores.

Posee un cabezal del cilindro desplazable a lo largo del puente de la prensa a través de rodamientos y freno de bloqueo, siendo de gran utilidad para el enderezado de piezas de grandes dimensiones ya que puede aplicarse la fuerza del cilindro de prensado en diferentes puntos sin tener que mover la misma o bien en trabajar con distintos útiles, pudiendo aplicar la fuerza indistintamente sobre cada uno de ellos.

Es una sólida estructura en formato mono bloque con un ancho frontal útil de 1500mm, y bancada desplazable a diferentes niveles de altura a través de reductor sin fin y transmisión final con piñones y cadenas.

Figura 15: Prensa hidráulica



Fuente: <http://suministros.pegamo.es/>, enero 2014

Monta cargas: equipo de trabajo constituido por una plataforma que desliza por una guía lateral rígida o por dos guías rígidas paralelas; en ambos casos, ancladas a la estructura de la construcción. Se utiliza para subir y bajar materiales, y su plataforma puede pararse en las distintas plantas de la obra.

Figura 16: Montacargas



Fuente: <http://www.pracodidacol.com/>, enero 2014

Bomba de estaño: es un aspirador de estaño, una herramienta de apoyo al proceso de soldadura o desoldadura.

Figura 17: Bomba de estaño



Fuente: www.google.com, enero de 2014

Báscula: La báscula es un aparato que sirve para pesar; esto es, para determinar el peso, o la masa de los cuerpos. Normalmente una báscula tiene una plataforma horizontal sobre la que se coloca el objeto que se quiere pesar.

Figura 18: Báscula



Fuente: www.google.com, enero de 2014

Banda transportadora: Es un sistema de transporte continuo formado básicamente por una banda continua que se mueve entre dos tambores.

Existen bandas transportadoras para uso ligero y uso pesado. La banda es arrastrada por fricción por uno de los tambores, que a su vez es accionado por un motor. El otro tambor suele girar libre, sin ningún tipo de accionamiento, y su función es servir de retorno a la banda. La banda es soportada por rodillos entre los dos tambores.

Figura 19: Banda transportadora



Fuente: www.google.com, enero de 2014

Equipo auxiliar

Camión transportador: Equipo adecuado para transporte de material reciclado.

Figura 20: Vehículo transportador



Fuente: www.google.com, enero de 2014

Equipo de emergencia: constituyen el conjunto de personas y herramientas especialmente entrenadas y organizadas para la prevención y actuación en caso de siniestros dentro de una organización.

Equipo para servicios

Equipo de oficina: equipo mobiliario, mecánico y electrónico de propiedad del ente económico, utilizado para el desarrollo de sus operaciones.

Equipo de seguridad: será subcontratado una empresa de la ciudad de Popayán que sea reconocida y tenga varios años de experiencia.

5.6. Personal técnico requerido

Figura 21: Organigrama del personal técnico



Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

Cuadro 31: Descripción de cargos personal técnico requerido

Cargo	Herramientas	Requisitos	No. De personas	Costo mensual	Costo total
Operarios área de pesaje, limpieza y lavado	Pesa, banda rasnportadora	Operario de maquinaria	2	\$2.200.000	\$4.400.000
Operarios área desmonte, desensamble y clasificación	Pesa, banda rasnportadora, herramientas, desoldadora, separador de metales	Operario de maquinaria	3	\$3.300.000	\$9.900.000
Operarios área de trituración y compactación	Montacargas, trituradora, compactadora, prensa hidraulica	Operario de maquinaria	2	\$2.200.000	\$4.400.000
Operarios área de carga, almacenamiento, pesaje y embalaje	Montacargas, pesa	Operario de maquinaria	3	\$3.300.000	\$9.900.000

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

5.7. Edificios, estructuras y obras de ingeniería civil

Para el funcionamiento de la planta de reciclaje es necesario contar con espacios que cumplan con las condiciones para todas las fases de reciclado y se estiman acceder a través de la obtención de un inmueble en calidad de arrendamiento

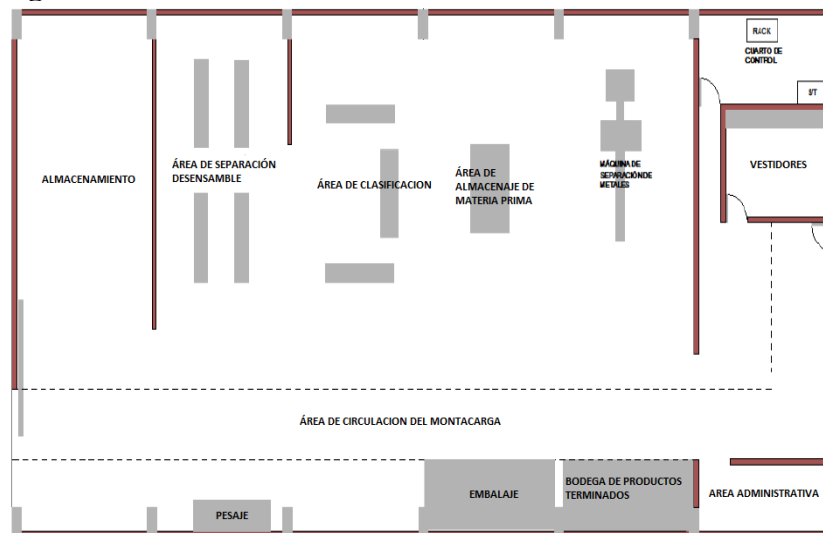
Los espacios requeridos son para:

- Consolidado de RAEE
- Bodega de separación de materiales
- Desmantelamiento de equipos
- Tratamiento de elementos obtenidos
- Reciclaje de materias primas
- Área administrativa
- Área de esparcimiento

Como se había mencionado en el capítulo 4, la ubicación estaría en el parque industrial de la ciudad de Popayán.

En la figura 22. Podrá observar la distribución que se plantea para el montaje de la planta de reciclaje con fines productivos.

Figura 22: Plano de EcoRecicla



Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

Cuadro 32: Adecuaciones locativas

(Pesos del año 2014 de año 2014)

Adecuaciones locativas	
Instalaciones eléctricas	1.200.000
Instalaciones para recepción de agua	150.000
División para oficina	1.500.000
Red telefónica	500.000
Red eléctrica regulada	5.000.000
Subtotal adecuaciones locativas	8.350.000

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

6. ORGANIZACIÓN DEL PROYECTO

En el capítulo de Organización del proyecto se dispone, ordena y asigna el trabajo entre el personal de la empresa y sus respectivas funciones de acuerdo a sus perfiles y aptitudes para alcanzar eficientemente los objetivos propuestos para la misma.

EcoRecicla se constituirá como una sociedad de responsabilidad limitada regida por las normas legales colombianas y registradas ante las entidades que la regulan y vigilan según los estatutos que caracterizan a la empresa.

La dinámica organizacional que aplica el desarrollo de actividades de EcoRecicla debe cumplir metas propuestas, donde el trabajo en grupo, la pro actividad de profesionales y el buen trabajo técnico se convierte en pilares fundamentales del diario funcionar de la organización.

Para la fase de pre inversión se requiere personal calificado el cual esté pendiente de cada una de las etapas de reciclado y alistamiento de materiales para comercialización del producto.

A continuación se realizan las descripciones de las figuras organizacionales para la ejecución del proyecto y operación del proyecto.

Para la ejecución del proyecto del montaje de la empresa de reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos se ha definido la siguiente estructura.

6.1. Estructura organizativa fase de inversión

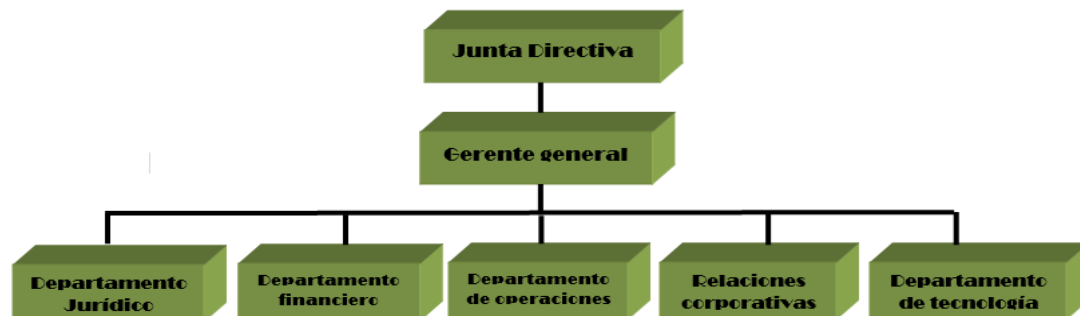
Figura 23: Estructura organizativa fase de inversión



Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

6.2. Organización administrativa para la operación del proyecto

Figura 24: Organización administrativa para la operación del proyecto



Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014.

Cuadro 33: Descripción de Cargos: Organización administrativa para la operación del proyecto

Nombre del cargo	Funciones	Herramientas	Requisitos
Junta Directiva	<p>Velar y proteger las inversiones de los accionistas, frente a cualquier tipo de riesgo que enfrente la empresa, brindando beneficios a los mismos.</p> <p>Aumentar las utilidades y rendimientos de los intereses de la empresa.</p> <p>Brindar seguridad y estabilidad a los clientes internos y externos de la empresa, procurando ser una organización comprometida con el entorno, el presente y el futuro.</p>	Computador y teléfono móvil	<p>Título Universitario en: Administración, finanzas, Ingeniería, Química.</p> <p>Certificación PMI</p>
Gerente del Proyecto	<p>Planear, dirigir, coordinar y controlar el alcance, los costos, el tiempo y calidad de los procesos inmersos en el desarrollo del proyecto.</p>	Computador y teléfono móvil	<p>Título Universitario en: Administración, finanzas, Ingeniería, Química.</p> <p>Certificación PMI</p>

Departamento Jurídico	Asesorar los trámites relacionados con la conformación y constitución legal de la empresa Definir tipo de sociedad Asesorías jurídicas	Computador y teléfono móvil	Título Universitario en: Derecho
Departamento Financiero	Administrar los recursos financieros esenciales para conseguir los objetivos de la empresa Obtener recursos financieros para desarrollo de actividades Determinar estructura financiera más conveniente Determinar modelos de inversión.	Computador y teléfono móvil	Título Universitario en: Administración, Contaduría, Economía, Finanzas
Departamento de Operaciones	Coordinar operaciones de reciclado Coordinar operaciones de clasificado Coordinar operaciones de desensamble Coordinar operaciones de prensado Coordinar operaciones de producción	Computador y teléfono celular	Título Universitario en: Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Química, Ingeniería Industrial, Ingeniería Ambiental.
Departamento de Mercadeo	Diseñar plan de mercadeo Asesorar a la organización en lo relacionado a publicidad, propaganda y distribución del producto en la empresa Mantener contacto directo con potenciales clientes y ofrecer de manera continua nuestro portafolio de productos y servicios.	Computador y teléfono celular	Título Universitario en: Mercadeo, comercio exterior.

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

7. PROGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

Para el montaje de la empresa de reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos se tomará 72 días y con orden y trabajo correctamente planificado garantizan una ejecución efectiva de cada una de las actividades definidas para el desarrollo del proyecto, viéndose reflejados los resultados en el posicionamiento competitivo de la organización

Para una correcta planificación de las actividades, se utilizó el programa de Microsoft Project, extensión del paquete de Microsoft Office.

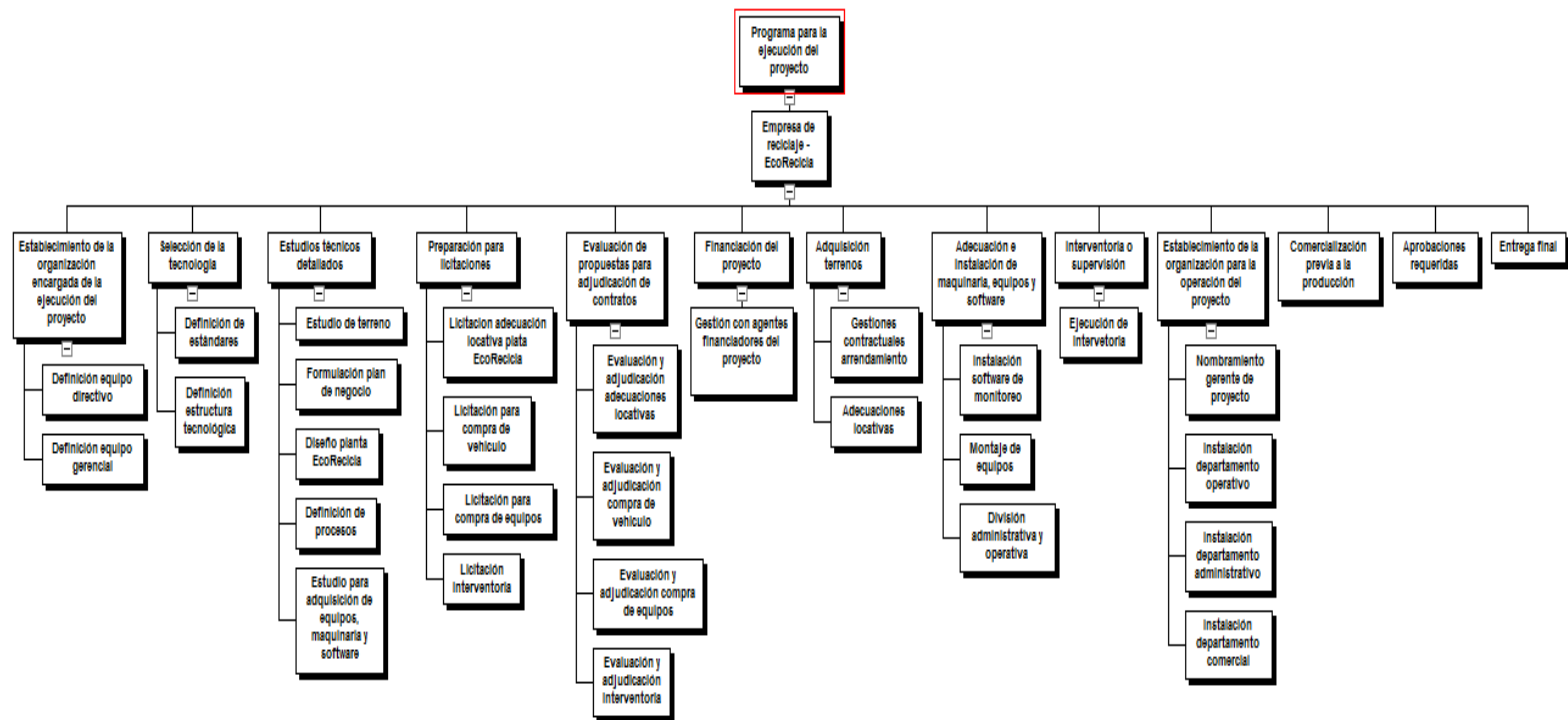
7.1. Estructura de desglose de trabajo (EDT)

Consiste en descomponer la estructura de trabajo para cumplir objetivos siguiendo un orden secuencial, basado en fundamentos de jerarquización, asignación, cumplimiento y realimentación.

La estructura de desglose de trabajo ayudó a realizar una maqueta de las actividades a cumplir en el desarrollo del proyecto.

7.1.2. Diagrama WBS

Figura 25: Diagrama WBS



Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

7.2. Duración de cada actividad

La experiencia con trabajos relacionados daría una ventaja para definir el tiempo de duración de cada actividad y estimar los recursos necesarios para su cumplimiento, sin embargo para este ámbito se parte de tiempos más probables, debido al poco trabajo realizado con el tema en la ciudad de Popayán.

A continuación se presentan las actividades globales y su duración para el montaje de la empresa EcoRecicla:

7.3. Lista de actividades globales

Cuadro 34: Actividades globales

No. De actividad	Descripción de actividad	Duración (días)
PROGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO		
1	Establecimiento de la organización encargada de la ejecución del proyecto	10
2	Selección de la tecnología	8
3	Estudios técnicos detallado	10
4	Preparación de licitaciones	5
5	Evaluación de propuestas y adjudicaciones de contratos	3
6	Financiación del proyecto	2
7	Adquisición de terrenos	6
8	Construcción de edificios e instalación de maquinarias, equipos y software.	12
9	Interventoría o supervisión	10
10	Establecimiento de la organización que se encargará del proyecto durante la operación	3
11	Comercialización previa a la producción	1
12	Aprobaciones requeridas	1
13	Entrega final	1

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

7.4. Matriz de predecesoras

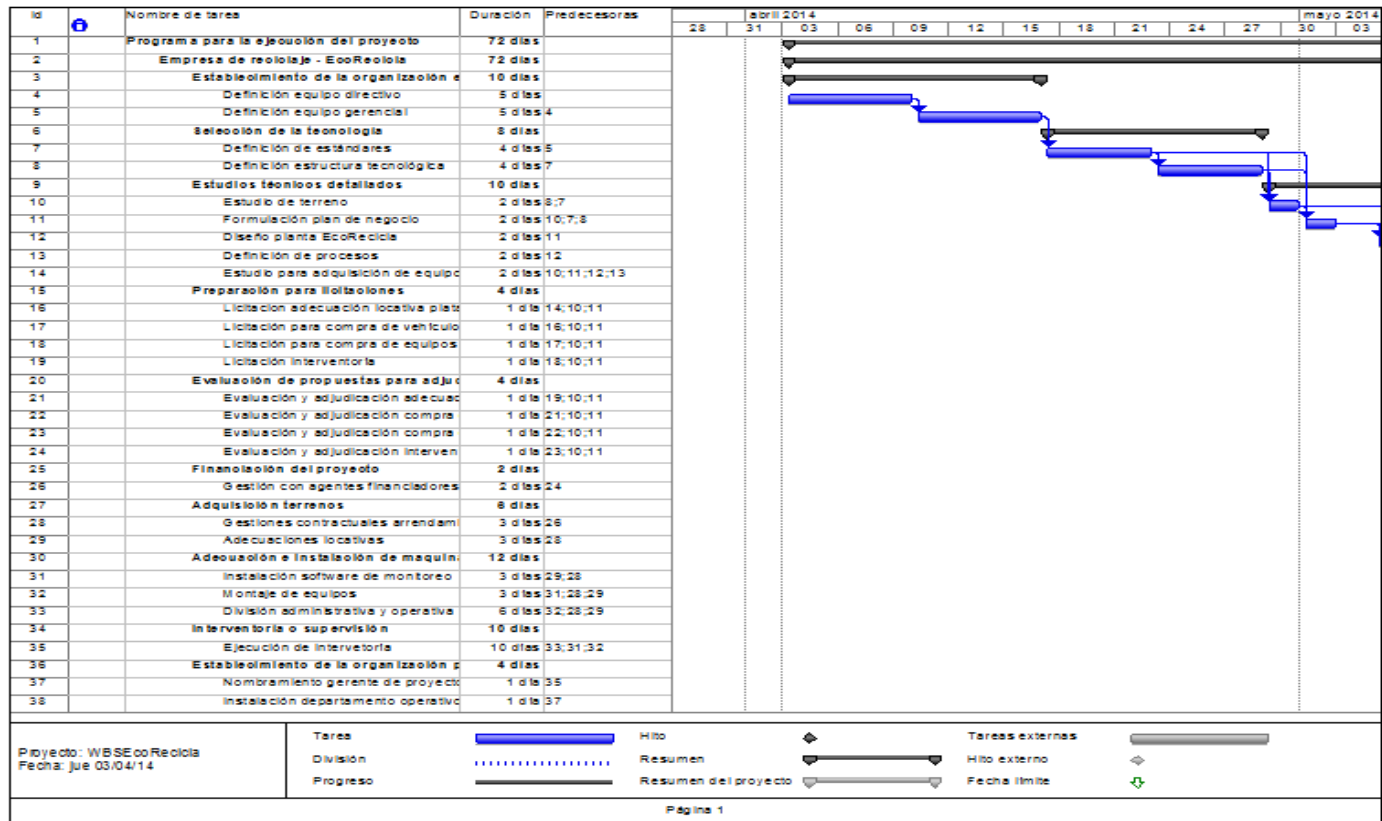
Cuadro 35: Matriz de predecesoras

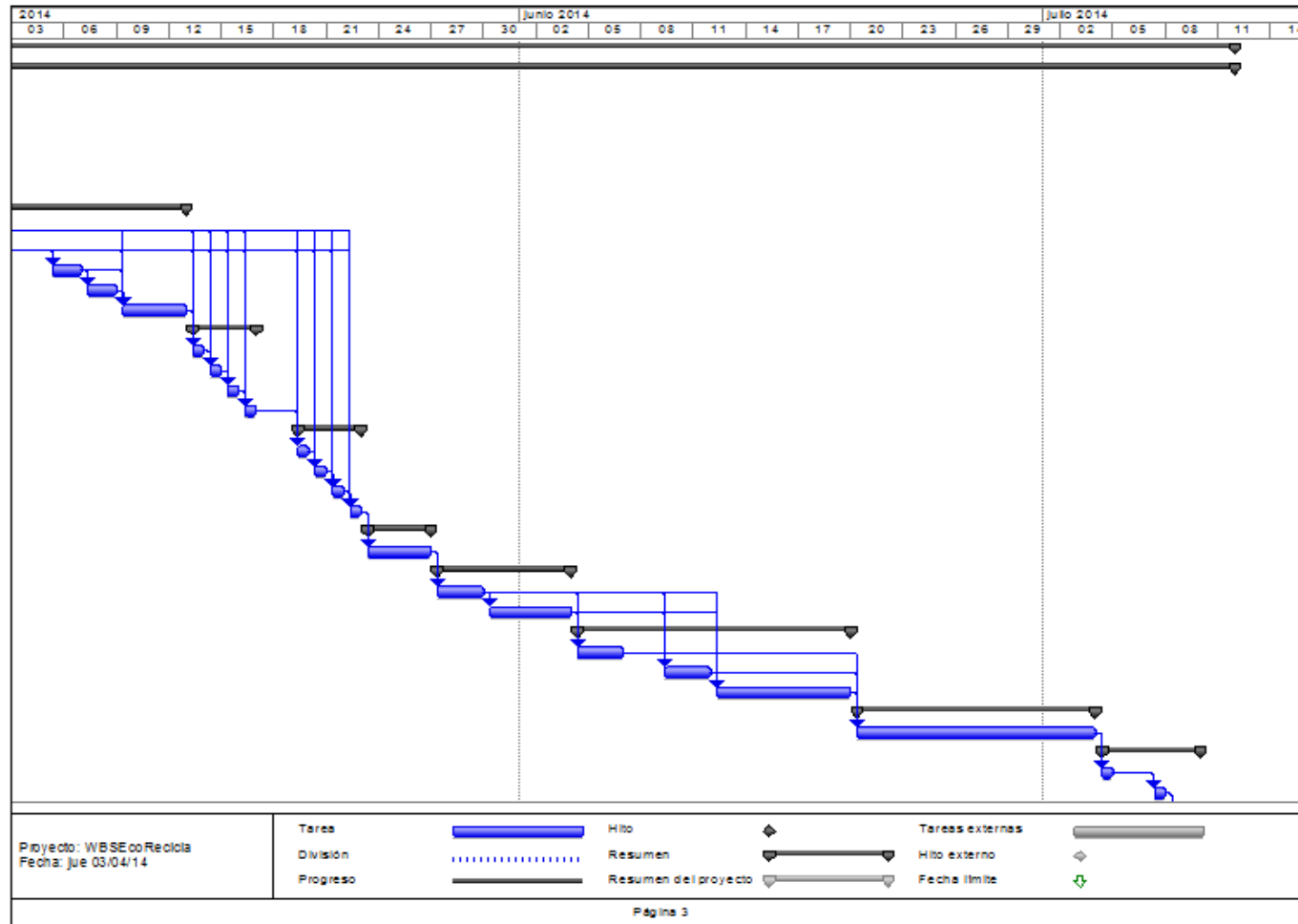
Actividades inmediatamente precedentes \ Actividades inmediatamente siguientes	A1	A2	A3	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A12	A13	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21	A22	A23	A24	A26	A27	A28	A29	A30	A31	A32	A33	A34	A35	A36	A37	A38	A39	A40		
A1																																						
A2																																						
A3		x																																				
A5			x																																			
A6				x																																		
A8				x	x																																	
A9				x	x		x																															
A10							x																															
A12							x	x	x																													
A13										x																												
A15							x	x																														
A16							x	x																														
A17							x	x																														
A18							x	x		x	x																											
A19							x	x																														
A21												x																										
A22													x																									
A23															x																							
A24																x																						
A26									x																													
A27																																						
A28							x					x																										
A29																		x																				
A30																		x	x																			
A31																					x																	
A32																						x	x			x	x											
A33																						x	x			x												
A34																							x															
A35																																						
A36																																						
A37																																						
A38																																					x	
A39																																					x	
A40																																						

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

7.4.2. Diagrama de Gantt

Figura 26: Diagrama de Gantt

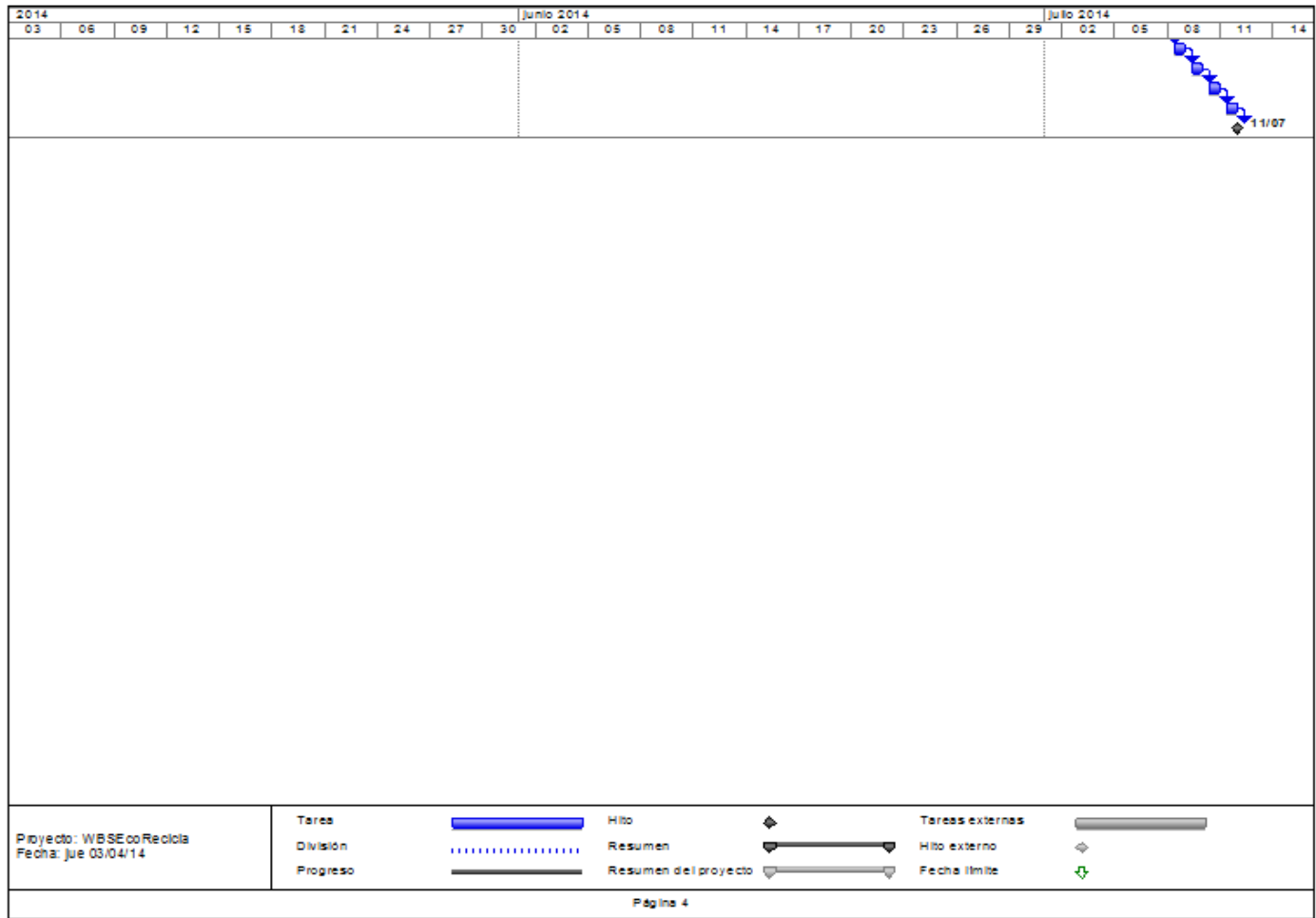




Id	Nombre de tarea	Duración	Predecesoras	Abril 2014												Mayo 2014			
				28	31	03	06	09	12	15	18	21	24	27	30	03			
39	Instalación departamento adminis	1 día	38																
40	Instalación departamento comercia	1 día	39																
41	Comercialización previa a la producción	1 día	40																
42	Aprobaciones requeridas	1 día	41																
43	Entrega final	0 días	42																

Proyecto: WBS Eco Recicla Fecha: Jue 03/04/14	Tarea		Hito		Tareas externas	
	División		Resumen		Hito externo	
	Progreso		Resumen del proyecto		Fecha límite	

Página 2



Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

8. INVERSIONES EN EL PROYECTO

Para la puesta en marcha de la empresa de reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos se hace necesario de maquinaria específica para cumplir con la labor misional, para las operaciones se necesita de:

8.1. Inversiones Fijas

Están constituidas por maquinaria y equipos, por muebles y enseres y vehículos, como se puede apreciar a continuación,

Cuadro 36: Inversión en maquinaria y equipos
(Pesos del año 2014)

Artículo	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Vida útil
Separador de metales	1	70.000.000	70.000.000	10
Herramientas (destornillador, alicates, pinzas etc)	20	320.000	6.400.000	10
Extractor de soldadura	20	35.000	700.000	10
Montacargas	2	14.000.000	28.000.000	10
Prensa hidráulica	1	21.000.000	21.000.000	10
Banda transportadora	1	20.000.000	20.000.000	10
Contra incendios	5	148.000	740.000	10
Electricidad (instalación y circuitos)	1	2.000.000	2.000.000	10
Estructura para soportar maquinaria	1	1.500.000	1.500.000	10
Mesas de acero	10	180.000	1.800.000	10
Bascula digital	2	500.000	1.000.000	10
Maquina enzunchadora	1	50.000	50.000	10
Estantería metálica	2	220.000	440.000	10
Escalera metálica	2	50.000	100.000	10
Punto ecológico	5	65.000	325.000	10
UPS	1	330.000	330.000	10
Total			154.385.000	

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

Cuadro 37: Inversión en vehículos
(Pesos del año 2014)

Detalle	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Vida útil
Vehículo recolector de RAEE	1	70.000.000	70.000.000	10
Total			70.000.000	

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

Cuadro 38: Inversión en equipo de oficina
(Pesos del año 2014)

Artículo	Cantidad	Valor unitario	Valor total	Vida útil
Mesa para computador	5	250.000	1.250.000	5
Computador de escritorio	5	1.300.000	6.500.000	5
Impresora multifuncional	2	350.000	700.000	5
Telefono	2	80.000	160.000	5
Archivador	2	220.000	440.000	5
Software de control	1	30.000	30.000	5
Botiquin	3	160.000	480.000	5
Ventilador	5	20.000	100.000	5
Extintor de incendios	1	50.000	50.000	5
Sillas	10	70.000	700.000	5
Puntos ecologicos	3	65.000	195.000	5
Total			10.605.000	

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

8.2. Capital de trabajo

Corresponde a las necesidades que requiere la empresa en cuanto a activos y pasivos corrientes, es decir aquellos recursos que requiere la empresa para poder operar (efectivo, inversiones a corto plazo, cartera e inventarios).

Cuadro 39: Capital de trabajo
(Pesos del año 2014)

	Días de Cobertura	Coeficiente de Renovación	Año									
			0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Materiales e Insumos	15	24	1.879.080	2.010.230	2.141.380	2.272.530	2.272.530	2.272.530	2.272.530	2.272.530	2.272.530	2.272.530
Mano de Obra Directa	15	24	9.186.631	9.186.631	9.186.631	9.186.631	9.186.631	9.186.631	9.186.631	9.186.631	9.186.631	9.186.631
Gastos Generales de Fabricación	15	24	2.514.792	2.514.792	2.514.792	2.514.792	2.514.792	2.514.792	2.514.792	2.514.792	2.514.792	2.514.792
Gastos Generales de Administración	15	24	1.023.313	1.023.313	1.023.313	1.023.313	1.023.313	1.023.313	1.023.313	1.023.313	1.023.313	1.023.313
Gastos Generales de Ventas	15	24	14.603.815	14.734.965	14.866.115	14.997.265	14.997.265	14.997.265	14.997.265	14.997.265	14.997.265	14.997.265
Gastos Generales de Distribución	15	24	47.500	47.500	47.500	47.500	47.500	47.500	47.500	47.500	47.500	47.500
Saldo de Efectivo Requerido en Caja			29.255.130	29.517.430	29.779.730	30.042.030	30.042.030	30.042.030	30.042.030	30.042.030	30.042.030	30.042.030

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

Cuadro 40: Capital de trabajo
(Pesos del año 2014)

	Días de Cobertura	Coeficiente de Renovación	Año									
			0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Activo Corriente												
1. Saldo de Efectivo Requerido en Caja			29.255.130	29.517.430	29.779.730	30.042.030	30.042.030	30.042.030	30.042.030	30.042.030	30.042.030	30.042.030
2. Cuentas por Cobrar	30	12	45.695.984	46.175.661	46.460.544	46.824.244	47.066.894	46.952.728	46.952.728	46.952.728	46.952.728	46.952.728
3. Existencias o Inventarios												
Materiales e Insumos	30	12	3.109.400	3.758.160	4.020.460	4.282.760	4.545.060	4.545.060	4.545.060	4.545.060	4.545.060	4.545.060
Productos en Proceso	10	36	9.519.623	9.735.877	9.823.310	9.910.743	9.998.177	9.998.177	9.998.177	9.998.177	9.998.177	9.998.177
Productos Terminados	15	24	21.415.261	21.739.641	21.870.791	22.001.941	22.133.091	22.133.091	22.133.091	22.133.091	22.133.091	22.133.091
Total Activo Corriente			108.995.399	110.926.769	111.954.835	113.061.719	113.785.252	113.671.085	113.671.085	113.671.085	113.671.085	113.671.085
Incremento del Activo Corriente			108.995.399	1.931.370	1.028.067	1.106.883	723.533	114.167	0	0	0	0
Pasivo Corriente												
1. Cuentas por Pagar												
Materiales e Insumos	30	12	3.109.400	3.758.160	4.020.460	4.282.760	4.545.060	4.545.060	4.545.060	4.545.060	4.545.060	4.545.060
Mano de Obra Directa	30	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos Generales de Fabricación	30	12	18.373.262	18.373.262	18.373.262	18.373.262	18.373.262	18.373.262	18.373.262	18.373.262	18.373.262	18.373.262
Gastos Generales de Administración	30	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos Generales de Ventas	30	12	5.029.583	5.029.583	5.029.583	5.029.583	5.029.583	5.029.583	5.029.583	5.029.583	5.029.583	5.029.583
Gastos Generales de Distribución	30	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Pasivo Corriente			26.512.245	27.161.005	27.423.305	27.685.605	27.947.905	27.947.905	27.947.905	27.947.905	27.947.905	27.947.905
Incremento del Pasivo Corriente			26.512.245	648.760	262.300	262.300	262.300	0	0	0	0	0
CAPITAL DE TRABAJO												
(Activo Corriente menos Pasivo Corriente)			82.483.153	83.765.763	84.531.530	85.376.113	85.837.347	85.723.180	85.723.180	85.723.180	85.723.180	85.723.180
Incremento del Capital de Trabajo			82.483.153	1.282.610	765.767	844.583	461.233	114.167	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

8.3. Gastos pre operativos

Son los gastos que se producen en las empresas antes de comenzar a desarrollar operaciones que generan ingresos, como contratación de personal, estudios de mercado, organización en sus aspectos administrativos, etc.

Cuadro 41: Gastos pre operativos

(Pesos del año 2014)

GASTOS PRE-OPERATIVOS	
Estudio de factibilidad	8.000.000
Contratación de personal	2.000.000
Capacitación de personal	2.000.000
Sistema de gestión ambiental	5.000.000
Subtotal gastos pre-operativos	17.000.000

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

8.4. Inversiones totales

Cuadro 42: Inversiones en el proyecto
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión	Operacional										
		Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de producción	0		70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
1. Inversiones fijas (Iniciales y reposiciones)												
Terrenos												
Edificios												
Maquinaria y equipos	154.385.000											
Vehículos	70.000.000											
Muebles y enseres	10.605.000											
Herramientas												
Total inversiones	234.990.000											
2. Gastos preoperativos	74.050.000											
3. Incremento del capital de trabajo	0	82.483.153	1.282.610	765.767	844.583	461.233	114.167	0	0	0	0	0
TOTAL INVERSIONES	309.040.000	82.483.153	1.282.610	765.767	844.583	461.233	114.167	0	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

9. COSTOS DE OPERACIÓN Y FINANCIACIÓN

El análisis de un proyecto conlleva a realizar un estudio minucioso tanto en cantidad como valor monetario de cada aspecto que contribuya a la asignación de la totalidad de recursos materiales y humanos para cumplir la fase operacional de un proyecto, para ello se clasifican en costos de operación y financiación así:

- Costo de ventas
- Gastos operativos
- Costos de financiación.

9.1.2. Materia prima e insumos

Se refiere a todos los materiales necesarios para la operación de la planta de reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos EcoRecicla, es decir, los elementos destinados para la elaboración y comercialización en forma adecuada y confiable. En el siguiente cuadro se presenta, en detalle, el costo anual de la materia prima e insumos que requiere la planta en la fase operacional del proyecto.

Cuadro 43: Costo de materia prima de las unidades vendidas
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión			Operacional								
	Año	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de Producción		0%	70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Unidades producidas cobre			28.000	34.000	36.000	38.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Costos unitario (unidades monetarias)			795,60	795,60	795,60	795,60	795,60	795,60	795,60	795,60	795,60	795,60
Subtotal costos materia prima cobre (millones)			22.276.800	27.050.400	28.641.600	30.232.800	31.824.000	31.824.000	31.824.000	31.824.000	31.824.000	31.824.000
Unidades producidas hierro			26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Costos unitario (unidades monetarias)			96,48	96,48	96,48	96,48	96,48	96,48	96,48	96,48	96,48	96,48
Subtotal costos materia prima hierro (millones)			2.508.480	2.990.880	3.183.840	3.376.800	3.569.760	3.569.760	3.569.760	3.569.760	3.569.760	3.569.760
Unidades producidas aluminio			26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Costo unitario (unidades monetarias)			205,92	205,92	205,92	205,92	205,92	205,92	205,92	205,92	205,92	205,92
Subtotal costos materia prima aluminio (millones)			5.353.920	6.383.520	6.795.360	7.207.200	7.619.040	7.619.040	7.619.040	7.619.040	7.619.040	7.619.040
Unidades producidas vidrio			26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Costos unitario (unidades monetarias)			75,99	77,39	76,97	76,61	88,56	88,56	88,56	88,56	88,56	88,56
Subtotal costos materia prima vidrio (millones)			1.975.680	2.399.040	2.540.160	2.681.280	3.276.720	3.276.720	3.276.720	3.276.720	3.276.720	3.276.720
Unidades producidas plastico (miles)			28.000	34.000	36.000	38.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Costos unitarios (unidades monetarias)			82,23	80,75	81,18	81,57	70,56	70,56	70,56	70,56	70,56	70,56
Subtotal costos materia prima plastico (millones)			2.302.560	2.745.360	2.922.480	3.099.600	2.822.400	2.822.400	2.822.400	2.822.400	2.822.400	2.822.400
Total costo materia prima			37.312.800	45.097.920	48.245.520	51.393.120	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

9.1.3. Mano de obra directa

Se refiere al personal que tiene que ver directamente con el proceso de reciclaje EcoRecicla. Este análisis del costo de la mano de obra directa permite concluir que en promedio, esta tiene un costo unitario de \$220.479.142, sobre las unidades producidas en el primer año.

Cuadro 44: Costo de mano de obra directa
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión					Operacional						
	Año	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de producción		0%	70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Unidades de cobre			28.000	34.000	36.000	38.000	40.000	191.000	191.000	191.000	191.000	191.000
Costos unitario (unidades monetarias)			1.575	1.575	1.575	1.575	1.575	1.575	1.575	1.575	1.575	1.575
Subtotal costos mano de obra unidad de cobre			44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828
Unidades de hierro			26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Costos Unitario (Unidades Monetarias)			1.696	1.422	1.336	1.260	1.192	1.192	1.192	1.192	1.192	1.192
Subtotal costos mano de obra unidad de hierro			44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828
Unidades aluminio			26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Costos Unitario (Unidades Monetarias)			1.696	1.422	1.336	1.260	1.192	1.192	1.192	1.192	1.192	1.192
Subtotal costos mano de obra unidad de aluminio			44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828
Unidades de vidrio			26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Costos Unitario (Unidades Monetarias)			1.696	1.422	1.336	1.260	1.192	1.192	1.192	1.192	1.192	1.192
Subtotal costos mano de obra unidad de vidrio			44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828
Unidades de plastico			28.000	34.000	36.000	38.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Costos Unitario (Unidades Monetarias)			1.575	1.297	1.225	1.160	1.102	1.102	1.102	1.102	1.102	1.102
Subtotal costos mano de obra unidad de plastico			44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828	44.095.828
Total costo mano de obra			220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

9.1.4. Gastos generales de fabricación

Se refiere a elementos de fabricación como papelería, suministrados de oficina, reparaciones y mantenimiento, etc. Estos gastos generales de fabricación, para el proyecto en estudio, tienen un costo, para el primer año, de \$3.125.00Pesos del año 2014 de pesos.

Cuadro 45: Gastos generales de fabricación
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión					Operacional						
	Año	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de producción		0%	70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Unidades producidas de cobre reciclado (miles)			28.000	34.000	36.000	38.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Costos unitario (unidades monetarias)			431,11	431,11	431,11	431,11	431,11	431,11	431,11	431,11	431,11	431,11
Subtotal gastos generales de fabricacion unidad de cobre reciclado			12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000
Unidades producidas de hierro reciclado (miles)			26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Costos unitario (unidades monetarias)			464,27	389,39	365,79	344,89	326,24	326,24	326,24	326,24	326,24	326,24
Subtotal gastos generales de fabricacion unidad de hierro reciclado			12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000
Unidades producidas aluminio reciclado (miles)			26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Costos unitario (unidades monetarias)			464,27	389,39	365,79	344,89	326,24	326,24	326,24	326,24	326,24	326,24
Subtotal gastos generales de fabricacion unidad de aluminio reciclado			12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000
Unidades producidas de vidrio reciclado (miles)			26.000	31.000	33.000	35.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000	37.000
Costos unitario (unidades monetarias)			464,27	389,39	365,79	344,89	326,24	326,24	326,24	326,24	326,24	326,24
Subtotal gastos generales de fabricacion unidad de vidrio reciclado			12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000
Unidades producidas de plastico reciclado (miles)			28.000	34.000	36.000	38.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000	40.000
Costos unitario (unidades monetarias)			431,11	355,03	335,31	317,66	301,78	301,78	301,78	301,78	301,78	301,78
Subtotal gastos generales de fabricacion unidad de plastico reciclado			12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000	12.071.000
Total gastos generales de fabricación			60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

9.1.5. Depreciación

La depreciación se refiere al desgaste, el deterioro, el envejecimiento y la falta de adecuación u obsolescencia que sufren los bienes tangibles a medida que pasa el tiempo. Para el proyecto de la planta de reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos, el valor de la depreciación para cada año se presenta en el siguiente cuadro:

Cuadro 46: Depreciación de inversiones fijas
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión			Operacional								
	Año	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de Producción		0%	70%	85%	90%	95%	100%	0%	0%	0%	0%	0%
Terrenos		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificios		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria y Equipos		15.438.500	15.438.500	15.438.500	15.438.500	15.438.500	15.438.500	15.438.500	15.438.500	15.438.500	15.438.500	15.438.500
Vehículos		7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000
Mueble y enseres		2.121.000	2.121.000	2.121.000	2.121.000	2.121.000	2.121.000	2.121.000	2.121.000	2.121.000	2.121.000	2.121.000
Herramientas		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

9.2. Costos de financiación

Los costos de operación y financiación se presentan en el siguiente cuadro, los cuales se han calculado para cada uno de los años de funcionamiento

Cuadro 47: Costos de operación y financiación
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión		Operacional								
	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de Producción	0%	70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Materiales e insumos		37.312.800	45.097.920	48.245.520	51.393.120	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720
Mano de obra directa		220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142
Gastos generales de fabricación		60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000
Depreciación		24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500
1. COSTOS DE VENTAS		342.706.442	350.491.562	353.639.162	356.786.762	359.934.362	359.934.362	359.934.362	359.934.362	359.934.362	359.934.362
Gastos generales de administración		171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812
Gastos generales de ventas		25.840.558	23.811.558	24.082.558	25.299.358	25.063.558	23.693.558	23.693.558	23.693.558	23.693.558	23.693.558
Gastos generales de distribución		1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000
Amortización de diferidos		7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000
2. GASTOS OPERATIVOS		205.645.370	203.616.370	203.887.370	205.104.170	204.868.370	203.498.370	203.498.370	203.498.370	203.498.370	203.498.370
COSTOS DE OPERACIÓN (1+2)		548.351.812	554.107.932	557.526.532	561.890.932	564.802.732	563.432.732	563.432.732	563.432.732	563.432.732	563.432.732
COSTOS DE FINANCIACIÓN (Intereses)		86.382.324	84.931.509	82.947.375	80.233.872	76.522.887	71.447.743	64.506.976	55.014.783	42.033.260	24.279.729
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN Y FINANCIACIÓN		634.734.136	639.039.442	640.473.907	642.124.805	641.325.619	634.880.475	627.939.708	618.447.515	605.465.992	587.712.461

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

10. FINANCIACIÓN DEL PROYECTO

Para llevar a cabo el desarrollo del proyecto del montaje de la planta de reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos EcoRecicla en la ciudad de Popayán es necesario e indispensable conocer las fuentes de financiación presentes, de tal manera que cada desembolso se haga dentro de los términos legales y temporales.

Es así como se establecen dos fuentes, el aporte de socios y un crédito bancario.

Como la inversión total asciende a \$ 309.040.000, se va a gestionar un crédito por valor de \$ 234.990.000, a diez años y con una tasa de interés efectiva anual de 35.63%, por otra parte, los socios de la empresa realizarán una inversión igual, de tal manera que cada uno tenga el 50% de participación, valor restante que corresponde a los recursos propios por \$ 74.050.000.

10.1. Activos totales

Los activos totales que se requieren para el montaje de la planta de reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos EcoRecicla se detallan en el siguiente cuadro, el tipo de activos a adquirir en el proyecto son maquinaria y equipos, vehículos, muebles y enseres, de igual forma se tendrán en cuenta los gastos pre operativos. Que incluyen los diferentes estudios de factibilidad, personal a contratar, implementación del sistema de gestión ambiental, las adecuaciones locativas, y los gastos de constitución de la empresa, los cuales se presentan en el siguiente cuadro:

Cuadro 48: Activos totales
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión	Operacional									
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Año	0										
Nivel de Producción	0	70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Inversiones Fijas (Iniciales y Reposición)	234.990.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gastos Preoperativos	74.050.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Incremento del Activo Corriente	0,00	108.995.399	1.931.370	1.028.067	1.106.883	723.533	114.167	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL ACTIVOS FIJOS	309.040.000	108.995.399	1.931.370	1.028.067	1.106.883	723.533	114.167	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

10.2. Recursos financieros

El capital que no puede financiarse con recursos propios, es decir \$600.000.000, se adquirirán a un banco establecido en la ciudad, por un plazo de 10 años y a una tasa 35,63% efectivo anual. Es necesario aclarar que existe la posibilidad de que las condiciones puedan cambiar y lograr un tipo de interés menor al establecido en el proyecto, pero por ahora se cree conveniente trabajar en los términos aquí descritos.

Cuadro 49: Recursos financieros
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión	Operacional									
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Año	0										
Nivel de Producción	0	70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Aportes de Capital o											
Capital Social	74.050.000	108.995.399	1.931.370	1.028.067	1.106.883	723.533	114.167	0,00	0,00	0,00	0,00
Crédito de los Abastecedores											
Prestamos Bancarios	234.990.000										
Rendimientos Financieros		0,00									
Incremento en el Pasivo Corrientes		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros Recursos (Arrendamientos Participaciones, Etc.)		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL RECURSOS FINANCIEROS	309.040.000	108.995.399	1.931.370	1.028.067	1.106.883	723.533	114.167	0,00	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

10.3. Tabla de amortización

A continuación se detalla la información del crédito a realizar:

Cuadro 50: Detalle de préstamo (Pesos del año 2014)

Valor del Préstamo	234.990.000,00
Tasa de Interés Efectiva Anual	35,63%
ip	2,57%
Cuota	(\$ 6.345.643)
Tiempo en Años	10
Tiempo en Meses	120
Cuota del Año	(\$ 87.899.761)

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

Cuadro 51: Amortización del préstamo (Pesos del año 2014)

n	Cuota	Interés	Amortización	Saldo
0				234.990.000,00
1	\$ 6.345.643,38	6.044.399,64	\$ 301.243,75	234.688.756,25
2	\$ 6.345.643,38	6.036.651,06	\$ 308.992,32	234.379.763,93
3	\$ 6.345.643,38	6.028.703,18	\$ 316.940,21	234.062.823,72
4	\$ 6.345.643,38	6.020.550,86	\$ 325.092,53	233.737.731,19
5	\$ 6.345.643,38	6.012.188,85	\$ 333.454,54	233.404.276,66
6	\$ 6.345.643,38	6.003.611,75	\$ 342.031,64	233.062.245,02
7	\$ 6.345.643,38	5.994.814,03	\$ 350.829,36	232.711.415,66
8	\$ 6.345.643,38	5.985.790,02	\$ 359.853,37	232.351.562,30
9	\$ 6.345.643,38	5.976.533,89	\$ 369.109,50	231.982.452,80
10	\$ 6.345.643,38	5.967.039,67	\$ 378.603,71	231.603.849,09
11	\$ 6.345.643,38	5.957.301,25	\$ 388.342,13	231.215.506,96
12	\$ 6.345.643,38	5.947.312,34	\$ 398.331,05	230.817.175,91
13	\$ 6.345.643,38	5.937.066,49	\$ 408.576,90	230.408.599,01
14	\$ 6.345.643,38	5.926.557,10	\$ 419.086,29	229.989.512,72
15	\$ 6.345.643,38	5.915.777,38	\$ 429.866,00	229.559.646,72

16	\$ 6.345.643,38	5.904.720,39	\$ 440.922,99	229.118.723,73
17	\$ 6.345.643,38	5.893.379,00	\$ 452.264,39	228.666.459,34
18	\$ 6.345.643,38	5.881.745,88	\$ 463.897,51	228.202.561,83
19	\$ 6.345.643,38	5.869.813,53	\$ 475.829,85	227.726.731,97
20	\$ 6.345.643,38	5.857.574,26	\$ 488.069,12	227.238.662,85
21	\$ 6.345.643,38	5.845.020,17	\$ 500.623,21	226.738.039,64
22	\$ 6.345.643,38	5.832.143,17	\$ 513.500,21	226.224.539,43
23	\$ 6.345.643,38	5.818.934,95	\$ 526.708,44	225.697.830,99
24	\$ 6.345.643,38	5.805.386,98	\$ 540.256,40	225.157.574,59
25	\$ 6.345.643,38	5.791.490,54	\$ 554.152,85	224.603.421,75
26	\$ 6.345.643,38	5.777.236,65	\$ 568.406,73	224.035.015,01
27	\$ 6.345.643,38	5.762.616,12	\$ 583.027,26	223.451.987,75
28	\$ 6.345.643,38	5.747.619,53	\$ 598.023,85	222.853.963,90
29	\$ 6.345.643,38	5.732.237,19	\$ 613.406,19	222.240.557,71
30	\$ 6.345.643,38	5.716.459,19	\$ 629.184,19	221.611.373,52
31	\$ 6.345.643,38	5.700.275,35	\$ 645.368,03	220.966.005,48
32	\$ 6.345.643,38	5.683.675,23	\$ 661.968,15	220.304.037,33
33	\$ 6.345.643,38	5.666.648,12	\$ 678.995,26	219.625.042,07
34	\$ 6.345.643,38	5.649.183,05	\$ 696.460,34	218.928.581,73
35	\$ 6.345.643,38	5.631.268,73	\$ 714.374,65	218.214.207,08
36	\$ 6.345.643,38	5.612.893,63	\$ 732.749,76	217.481.457,33
37	\$ 6.345.643,38	5.594.045,88	\$ 751.597,50	216.729.859,82
38	\$ 6.345.643,38	5.574.713,33	\$ 770.930,05	215.958.929,77
39	\$ 6.345.643,38	5.554.883,51	\$ 790.759,87	215.168.169,90
40	\$ 6.345.643,38	5.534.543,63	\$ 811.099,75	214.357.070,14
41	\$ 6.345.643,38	5.513.680,57	\$ 831.962,82	213.525.107,32
42	\$ 6.345.643,38	5.492.280,87	\$ 853.362,52	212.671.744,81
43	\$ 6.345.643,38	5.470.330,72	\$ 875.312,66	211.796.432,15
44	\$ 6.345.643,38	5.447.815,98	\$ 897.827,40	210.898.604,74
45	\$ 6.345.643,38	5.424.722,11	\$ 920.921,27	209.977.683,47
46	\$ 6.345.643,38	5.401.034,23	\$ 944.609,16	209.033.074,32
47	\$ 6.345.643,38	5.376.737,04	\$ 968.906,34	208.064.167,98
48	\$ 6.345.643,38	5.351.814,89	\$ 993.828,49	207.070.339,48
49	\$ 6.345.643,38	5.326.251,69	\$ 1.019.391,70	206.050.947,79
50	\$ 6.345.643,38	5.300.030,95	\$ 1.045.612,43	205.005.335,35
51	\$ 6.345.643,38	5.273.135,77	\$ 1.072.507,62	203.932.827,74
52	\$ 6.345.643,38	5.245.548,79	\$ 1.100.094,60	202.832.733,14

53	\$ 6.345.643,38	5.217.252,22	\$ 1.128.391,17	201.704.341,97
54	\$ 6.345.643,38	5.188.227,80	\$ 1.157.415,58	200.546.926,39
55	\$ 6.345.643,38	5.158.456,82	\$ 1.187.186,56	199.359.739,83
56	\$ 6.345.643,38	5.127.920,08	\$ 1.217.723,31	198.142.016,52
57	\$ 6.345.643,38	5.096.597,87	\$ 1.249.045,52	196.892.971,00
58	\$ 6.345.643,38	5.064.469,99	\$ 1.281.173,40	195.611.797,60
59	\$ 6.345.643,38	5.031.515,72	\$ 1.314.127,67	194.297.669,93
60	\$ 6.345.643,38	4.997.713,80	\$ 1.347.929,59	192.949.740,35
61	\$ 6.345.643,38	4.963.042,43	\$ 1.382.600,96	191.567.139,39
62	\$ 6.345.643,38	4.927.479,24	\$ 1.418.164,14	190.148.975,25
63	\$ 6.345.643,38	4.891.001,30	\$ 1.454.642,08	188.694.333,17
64	\$ 6.345.643,38	4.853.585,08	\$ 1.492.058,30	187.202.274,87
65	\$ 6.345.643,38	4.815.206,44	\$ 1.530.436,94	185.671.837,93
66	\$ 6.345.643,38	4.775.840,63	\$ 1.569.802,76	184.102.035,17
67	\$ 6.345.643,38	4.735.462,25	\$ 1.610.181,13	182.491.854,04
68	\$ 6.345.643,38	4.694.045,26	\$ 1.651.598,12	180.840.255,91
69	\$ 6.345.643,38	4.651.562,95	\$ 1.694.080,44	179.146.175,48
70	\$ 6.345.643,38	4.607.987,90	\$ 1.737.655,48	177.408.520,00
71	\$ 6.345.643,38	4.563.292,03	\$ 1.782.351,36	175.626.168,64
72	\$ 6.345.643,38	4.517.446,49	\$ 1.828.196,90	173.797.971,74
73	\$ 6.345.643,38	4.470.421,71	\$ 1.875.221,68	171.922.750,06
74	\$ 6.345.643,38	4.422.187,36	\$ 1.923.456,02	169.999.294,04
75	\$ 6.345.643,38	4.372.712,33	\$ 1.972.931,05	168.026.362,99
76	\$ 6.345.643,38	4.321.964,71	\$ 2.023.678,67	166.002.684,31
77	\$ 6.345.643,38	4.269.911,76	\$ 2.075.731,62	163.926.952,69
78	\$ 6.345.643,38	4.216.519,91	\$ 2.129.123,48	161.797.829,21
79	\$ 6.345.643,38	4.161.754,71	\$ 2.183.888,67	159.613.940,54
80	\$ 6.345.643,38	4.105.580,85	\$ 2.240.062,53	157.373.878,00
81	\$ 6.345.643,38	4.047.962,09	\$ 2.297.681,30	155.076.196,70
82	\$ 6.345.643,38	3.988.861,26	\$ 2.356.782,13	152.719.414,58
83	\$ 6.345.643,38	3.928.240,24	\$ 2.417.403,15	150.302.011,43
84	\$ 6.345.643,38	3.866.059,93	\$ 2.479.583,45	147.822.427,98
85	\$ 6.345.643,38	3.802.280,22	\$ 2.543.363,16	145.279.064,82
86	\$ 6.345.643,38	3.736.859,98	\$ 2.608.783,41	142.670.281,41
87	\$ 6.345.643,38	3.669.757,00	\$ 2.675.886,39	139.994.395,02
88	\$ 6.345.643,38	3.600.928,00	\$ 2.744.715,39	137.249.679,64
89	\$ 6.345.643,38	3.530.328,58	\$ 2.815.314,80	134.434.364,84

90	\$ 6.345.643,38	3.457.913,21	\$ 2.887.730,17	131.546.634,66
91	\$ 6.345.643,38	3.383.635,18	\$ 2.962.008,21	128.584.626,46
92	\$ 6.345.643,38	3.307.446,57	\$ 3.038.196,82	125.546.429,64
93	\$ 6.345.643,38	3.229.298,24	\$ 3.116.345,14	122.430.084,50
94	\$ 6.345.643,38	3.149.139,78	\$ 3.196.503,60	119.233.580,90
95	\$ 6.345.643,38	3.066.919,50	\$ 3.278.723,89	115.954.857,01
96	\$ 6.345.643,38	2.982.584,35	\$ 3.363.059,04	112.591.797,97
97	\$ 6.345.643,38	2.896.079,93	\$ 3.449.563,46	109.142.234,52
98	\$ 6.345.643,38	2.807.350,45	\$ 3.538.292,93	105.603.941,59
99	\$ 6.345.643,38	2.716.338,68	\$ 3.629.304,71	101.974.636,88
100	\$ 6.345.643,38	2.622.985,91	\$ 3.722.657,48	98.251.979,40
101	\$ 6.345.643,38	2.527.231,92	\$ 3.818.411,47	94.433.567,94
102	\$ 6.345.643,38	2.429.014,95	\$ 3.916.628,43	90.516.939,50
103	\$ 6.345.643,38	2.328.271,65	\$ 4.017.371,73	86.499.567,77
104	\$ 6.345.643,38	2.224.937,04	\$ 4.120.706,34	82.378.861,43
105	\$ 6.345.643,38	2.118.944,47	\$ 4.226.698,92	78.152.162,51
106	\$ 6.345.643,38	2.010.225,55	\$ 4.335.417,83	73.816.744,68
107	\$ 6.345.643,38	1.898.710,18	\$ 4.446.933,21	69.369.811,48
108	\$ 6.345.643,38	1.784.326,41	\$ 4.561.316,97	64.808.494,50
109	\$ 6.345.643,38	1.667.000,47	\$ 4.678.642,91	60.129.851,59
110	\$ 6.345.643,38	1.546.656,68	\$ 4.798.986,71	55.330.864,88
111	\$ 6.345.643,38	1.423.217,41	\$ 4.922.425,97	50.408.438,91
112	\$ 6.345.643,38	1.296.603,05	\$ 5.049.040,34	45.359.398,57
113	\$ 6.345.643,38	1.166.731,91	\$ 5.178.911,47	40.180.487,10
114	\$ 6.345.643,38	1.033.520,24	\$ 5.312.123,14	34.868.363,96
115	\$ 6.345.643,38	896.882,11	\$ 5.448.761,28	29.419.602,68
116	\$ 6.345.643,38	756.729,37	\$ 5.588.914,01	23.830.688,67
117	\$ 6.345.643,38	612.971,64	\$ 5.732.671,74	18.098.016,93
118	\$ 6.345.643,38	465.516,18	\$ 5.880.127,21	12.217.889,72
119	\$ 6.345.643,38	314.267,88	\$ 6.031.375,51	6.186.514,21
120	\$ 6.345.643,38	159.129,17	\$ 6.186.514,21	0,00

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

11. PROYECCIONES FINANCIERAS

Para conocer la solidez y rentabilidad del proyecto es necesario elaborar un diseño detallado de los componentes financieros de la empresa. En tal sentido, los aspectos financieros a considerar son:

- Estado de resultado o estado de pérdidas y ganancias
- Flujo de caja del proyecto
- Balance proyectado
- Análisis del punto de equilibrio
- Indicadores

11.1. Estado de resultados o estado de pérdidas y ganancias

El Estado de resultados al ser un Estado Financiero dinámico refleja la rentabilidad de la empresa durante el periodo contable. Muestra el origen de los ingresos y la naturaleza de los gastos y pérdidas, factores que dan lugar a la utilidad neta generalmente en un periodo de corte anual.

Cuadro 52: Estado de ganancias y pérdidas o estado de resultados
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión	Operacional										
		Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de producción	0		70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Ingresos por concepto de ventas	0,00		587.440.000	709.400.000	752.340.000	795.280.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000
Mas otros ingresos	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Menos costos de operación y de financiación	0,00		634.734.136	639.039.442	640.473.907	642.124.805	641.325.619	634.880.475	627.939.708	618.447.515	605.465.992	587.712.461
Menos otros egresos	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utilidad antes de impuestos	0,00		-47.294.136	70.360.558	111.866.093	153.155.195	196.894.381	203.339.525	210.280.292	219.772.485	232.754.008	250.507.539
Menos impuestos (33%)	0,00		0,00	21.108.168	33.559.828	45.946.559	59.068.314	61.001.857	63.084.088	65.931.745	69.826.202	75.152.262
Utilidad neta	0,00		-47.294.136	49.252.391	78.306.265	107.208.637	137.826.067	142.337.667	147.196.204	153.840.739	162.927.805	175.355.277
Menos dividendos	0,00		0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utilidades no repartidas	0,00		-47.294.136	49.252.391	78.306.265	107.208.637	137.826.067	142.337.667	147.196.204	153.840.739	162.927.805	175.355.277
Acumuladas (reservas)	0,00		-47.294.136	1.958.255	80.264.520	187.473.156	325.299.223	467.636.890	614.833.095	768.673.834	931.601.639	1.106.956.916

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

Cuadro 53: Estado de ganancias y pérdidas o estado de resultados
(En la forma en que lo exige la banca comercial)
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión	Operacional									
		Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Nivel de Producción	0	70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Ingresos por Concepto de Ventas	0,00	587.440.000	709.400.000	752.340.000	795.280.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000
Menos Costos de Ventas	0,00	342.706.442	350.491.562	353.639.162	356.786.762	359.934.362	359.934.362	359.934.362	359.934.362	359.934.362	359.934.362
Utilidad Bruta en Ventas	0,00	244.733.558	358.908.438	398.700.838	438.493.238	478.285.638	478.285.638	478.285.638	478.285.638	478.285.638	478.285.638
Menos Gastos Operativos	0,00	205.645.370	203.616.370	203.887.370	205.104.170	204.868.370	203.498.370	203.498.370	203.498.370	203.498.370	203.498.370
Utilidad Operativa	0,00	39.088.188	155.292.068	194.813.468	233.389.068	273.417.268	274.787.268	274.787.268	274.787.268	274.787.268	274.787.268
Mas Otros Ingresos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Menos Otros Egresos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Menos Costos de Financiación	0,00	86.382.324	84.931.509	82.947.375	80.233.872	76.522.887	71.447.743	64.506.976	55.014.783	42.033.260	24.279.729
Utilidad Antes de Impuestos	0,00	-47.294.136	70.360.558	111.866.093	153.155.195	196.894.381	203.339.525	210.280.292	219.772.485	232.754.008	250.507.539
Menos Impuestos (30%)	0,00	0,00	21.108.168	33.559.828	45.946.559	59.068.314	61.001.857	63.084.088	65.931.745	69.826.202	75.152.262
Utilidad Neta	0,00	-47.294.136	49.252.391	78.306.265	107.208.637	137.826.067	142.337.667	147.196.204	153.840.739	162.927.805	175.355.277
Menos Dividendos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Utilidades no Repartidas	0,00	-47.294.136	49.252.391	78.306.265	107.208.637	137.826.067	142.337.667	147.196.204	153.840.739	162.927.805	175.355.277
Acumuladas (Reservas)	0,00	-47.294.136	1.958.255	80.264.520	187.473.156	325.299.223	467.636.890	614.833.095	768.673.834	931.601.639	1.106.956.916

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

11.2. Flujo de caja del proyecto

El cuadro de fuentes y usos de fondo de efectivo o flujo de caja del proyecto permite establecer la planificación financiera del proyecto o estado de origen y aplicación de fondos. Éste muestra dónde las entradas de efectivo se deben sincronizar con las salidas de efectivo por concepto de inversión, costos de operación y otros gastos.

Para la presentación del flujo de caja del proyecto, es indispensable revisar:

- Los activos totales y recursos financieros, que se proyectan adquirir en cada uno de los años de vida del proyecto, fases de inversión y operacional., en el capítulo 10.
- Los anteriores activos totales son los que se proyectan adquirir para la etapa de inversión del proyecto.
- Para mayor claridad el valor de las inversiones fijas (iniciales y nuevas) se describen en el capítulo 8 Inversiones en el Proyecto.

Después de los anteriores cálculos, se presenta el flujo de caja del proyecto así:

Cuadro 54: Flujo de caja del proyecto
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión						Operacional				
	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de Producción		70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ENTRADAS DE EFECTIVO											
1. Recursos Financieros	309.040.000	108.995.399	1.931.370	1.028.067	1.106.883	723.533	114.167	0	0	0	0
2. Ingresos por Concepto de Ventas	0,00	587.440.000	709.400.000	752.340.000	795.280.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000
3. Valor Remanente en el Último Año	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00					
TOTAL ENTRADAS EFECTIVO	309.040.000	696.435.399	711.331.370	753.368.067	796.386.883	838.943.533	838.334.167	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000
SALIDAS DE EFECTIVO											
1. Incremento de Activos Totales	309.040.000	108.995.399	1.931.370	1.028.067	1.106.883	723.533	114.167	0	0	0	0
2. Costos de Operación, Netos de Depreciación y de Amortización	0	516.387.312	522.143.432	525.562.032	529.926.432	532.838.232	531.468.232	531.468.232	531.468.232	531.468.232	531.468.232
3. Costos de Financiación (Intereses)	0	86.382.324	84.931.509	82.947.375	80.233.872	76.522.887	71.447.743	64.506.976	55.014.783	42.033.260	24.279.729
4. Pago de Prestamos	0	3.946.722	5.397.537	7.381.671	10.095.173	13.806.159	18.881.303	25.822.070	35.314.263	48.295.786	66.049.317
5. Impuestos	0	0	21.108.168	33.559.828	45.946.559	59.068.314	61.001.857	63.084.088	65.931.745	69.826.202	75.152.262
6. Dividendos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL SALIDAS EFECTIVO	309.040.000	715.711.757	635.512.016	650.478.973	667.308.920	682.959.126	682.913.302	684.881.366	687.729.024	691.623.480	696.949.540
ENTRADAS MENOS SALIDAS	0,00	19.276.358	75.819.354	102.889.094	129.077.963	155.984.408	155.420.864	153.338.634	150.490.976	146.596.520	141.270.460
SALDO ACUMULADO DE EFECTIVO	0,00	19.276.358	95.095.712	197.984.806	327.062.770	483.047.178	638.468.042	791.806.676	942.297.653	1.088.894.172	1.230.164.633

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

11.3. Balance proyectado

El balance proyectado nos muestra las inversiones que se generarían en la ejecución de EcoRecicla, al igual que los pasivos que se constituyen en la empresa, tanto internos como externos.

Cuadro 55: Balance proyectado (Pesos del año 2014)

Fase	Inversión						Operacional					
	Año	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de Producción		70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ACTIVOS												
Activos Corrientes												
1. Efectivo	0	9.978.772	86.060.426	189.211.820	318.552.084	474.536.492	629.957.356	783.295.990	933.786.967	1.080.383.486	1.221.653.947	
2. Cuentas por Cobrar	0	45.695.984	46.175.661	46.460.544	46.824.244	47.066.894	46.952.728	46.952.728	46.952.728	46.952.728	46.952.728	
3. Inventario de Materias Primas	0	3.109.400	3.758.160	4.020.460	4.282.760	4.545.060	4.545.060	4.545.060	4.545.060	4.545.060	4.545.060	
4. Inventario de Productos en Proceso	0	9.519.623	9.735.877	9.823.310	9.910.743	9.998.177	9.998.177	9.998.177	9.998.177	9.998.177	9.998.177	
5. Inventario de Productos Terminados	0	21.415.261	21.739.641	21.870.791	22.001.941	22.133.091	22.133.091	22.133.091	22.133.091	22.133.091	22.133.091	
6. Inventario de Repuestos y Suministros												
Total Activos Corrientes	0	89.719.040	167.469.765	271.386.926	401.571.772	558.279.713	713.586.411	866.925.045	1.017.416.022	1.164.012.541	1.305.283.002	
Activos Fijos												
No Depreciables												
7. Terrenos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Depreciables												
8. Edificios	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9. Maquinaria y Equipos	154.385.000	138.946.500	123.508.000	108.069.500	92.631.000	77.192.500	61.754.000	46.315.500	30.877.000	15.438.500	0	0
10. Muebles y Enseres	10.605.000	8.484.000	6.363.000	4.242.000	2.121.000	0	-2.121.000	-4.242.000	-6.363.000	-8.484.000	-10.605.000	0
11. Vehículos	70.000.000	63.000.000	56.000.000	49.000.000	42.000.000	35.000.000	28.000.000	21.000.000	14.000.000	7.000.000	0	0
12. Herramientas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Activos Fijos	234.990.000	210.430.500	185.871.000	161.311.500	136.752.000	112.192.500	87.633.000	63.073.500	38.514.000	13.954.500	-10.605.000	0
Activos Diferidos												
13. Gastos Preoperativos	74.050.000	66.645.000	59.240.000	51.835.000	44.430.000	37.025.000	29.620.000	22.215.000	14.810.000	7.405.000	0	0
Total Activos Diferidos	74.050.000	66.645.000	59.240.000	51.835.000	44.430.000	37.025.000	29.620.000	22.215.000	14.810.000	7.405.000	0	0
TOTAL ACTIVOS	309.040.000	393.306.786	413.229.525	484.795.726	583.016.072	707.759.513	831.067.744	952.441.878	1.070.968.355	1.185.600.374	1.294.906.335	
PASIVO Y PATRIMONIO												
Pasivo												
14. Pasivo Corriente	0	26.512.245	648.760	262.300	262.300	262.300	0	0	0	0	0	0
15. Prestamos a Corto-Mediano y Largo Plazo	234.990.000	231.043.278	225.645.742	218.264.071	208.168.898	194.362.739	175.481.436	149.659.366	114.345.103	66.049.317	0	0
Total Pasivo	234.990.000	257.555.524	226.294.502	218.526.371	208.431.198	194.625.039	175.481.436	149.659.366	114.345.103	66.049.317	0	0
Patrimonio												
16. Capital Social	74.050.000	183.045.399	184.976.769	186.004.835	187.111.719	187.835.252	187.949.419	187.949.419	187.949.419	187.949.419	187.949.419	
17. Reservas	0	-47.294.136	1.958.255	80.264.520	187.473.156	325.299.223	467.636.890	614.833.095	768.673.834	931.601.639	1.106.956.916	
Total Patrimonio	74.050.000	135.751.262	186.935.023	266.269.355	374.584.875	513.134.475	655.586.309	802.782.513	956.623.252	1.119.551.058	1.294.906.335	
TOTAL PASIVO-PATRIMONIO	309.040.000	393.306.786	413.229.525	484.795.726	583.016.072	707.759.513	831.067.744	952.441.879	1.070.968.355	1.185.600.375	1.294.906.335	

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

11.4. Análisis del punto de equilibrio

El punto de equilibrio permite conocer en qué punto los ingresos provenientes de las ventas son iguales a los costos de operación y de financiación, es decir, no se genera ni utilidades ni pérdidas.

Este análisis se debe considerar sólo como una herramienta complementaria de los diferentes métodos que se emplean en el análisis de proyectos. Para el proyecto en estudio se hace necesario el análisis del punto de equilibrio para definir el nivel de producción en el cual los ingresos por las ventas son exactamente iguales a los costos totales incurridos para ese nivel de producción.

Para establecer el punto de equilibrio se presentan diferentes métodos como se muestra a continuación.

11.4.1. Cálculo del punto de equilibrio

Las fórmulas que se utilizarán, son las siguientes:

$$\text{Punto de Equilibrio (und)} = \frac{\text{Costo Fijo Anual}}{\text{Precio Venta Unitario} - \text{Costo Variable Unitario}}$$

$$\text{Punto de Equilibrio (\$)} = \text{Punto de Equilibrio (und)} * \text{Precio de Venta Unitario}$$

TASA DE LA UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD EN EL PUNTO DE EQUILIBRIO %

$$\text{T U C P E (\%)} = \frac{\text{Costos Fijos}}{\text{Ingresos por vtascapac. Total} - \text{costos variables capac. Total}}$$

Para EcoRecicla el punto equilibrio equivale para los diferentes años de la siguiente manera:

Cuadro 56: Punto de equilibrio
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión						Operacional				
	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de Producción	0%	70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Expresado en Unidades	-	157.165	132.439	126.370	121.382	116.212	118.003	115.269	111.529	106.414	99.419
Expresado en Unidades Monetarias (Millones)	-	689.733.724	581.219.418	554.585.978	532.695.065	510.005.732	506.706.472	494.964.015	478.905.032	456.942.767	426.907.173
Tasa de la Utilización de la Capacidad en el Punto de Equilibrio (%)	0,00%	117,29%	82,26%	73,90%	67,06%	60,84%	61,78%	60,35%	58,39%	55,71%	52,05%

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

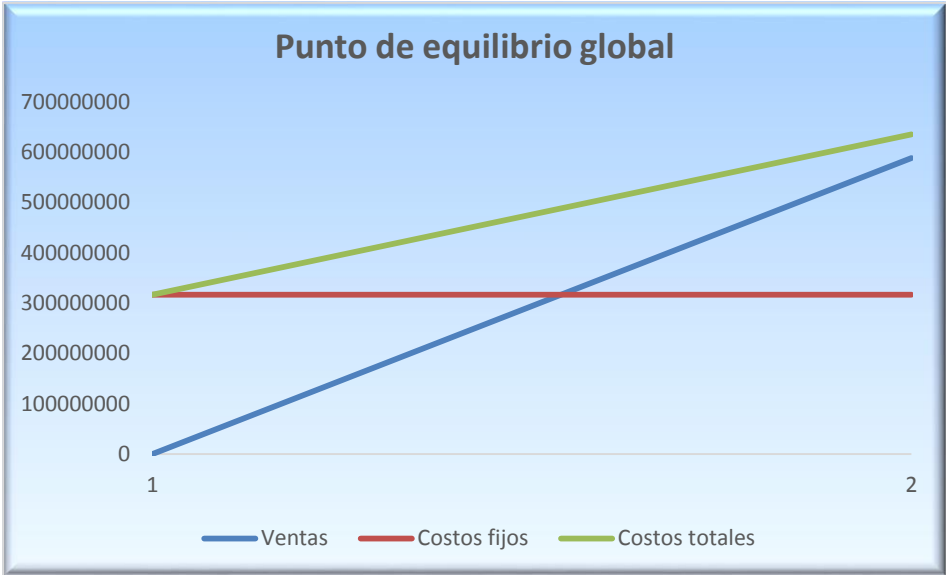
Cuadro 57: Punto de equilibrio resumen
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión					Operacional						
	Año	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de Producción		0%	70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Cv= COSTOS VARIABLES (miles \$)		318.146.942	325.932.062	329.079.662	332.227.262	335.374.862	335.374.862	335.374.862	335.374.862	335.374.862	335.374.862	335.374.862
UNIDADES -(miles \$)		134.000	161.000	171.000	181.000	191.000	191.000	191.000	191.000	191.000	191.000	191.000
v= COSTOS VARIABLES /UNIDAD (CV/Unidades)		2.374	2.024	1.924	1.836	1.756	1.756	1.756	1.756	1.756	1.756	1.756
PUNTO DE EQUILIBRIO EXPRESADO EN UNIDADES - $x=F/(p-v)$												
F = COSTOS FIJOS - (miles \$)		316.587.194	313.107.379	311.394.245	309.897.543	305.950.757	299.505.613	292.564.846	283.072.653	270.091.130	252.337.599	
p= Precio promedio		4.389	4.389	4.389	4.389	4.389	4.294	4.294	4.294	4.294	4.294	4.294
v= COSTOS VARIABLES /UNIDAD (CV/Unidades)		2.374	2.024	1.924	1.836	1.756	1.756	1.756	1.756	1.756	1.756	1.756
Pto de Equilibrio Expresado en Unidades $x=F/(p-v)$		157.165	132.439	126.370	121.382	116.212	118.003	115.269	111.529	106.414	99.419	
PUNTO DE EQUILIBRIO EXPRESADO EN TERMINO DE VENTAS - $I=p[F/(p-v)]$												
F = COSTOS FIJOS		316.587.194	313.107.379	311.394.245	309.897.543	305.950.757	299.505.613	292.564.846	283.072.653	270.091.130	252.337.599	
p= Precio Unitario (promedio)		4.389	4.389	4.389	4.389	4.389	4.294	4.294	4.294	4.294	4.294	4.294
v= COSTOS VARIABLES /UNIDAD (CV/Unidades)		2.374	2.024	1.924	1.836	1.756	1.756	1.756	1.756	1.756	1.756	1.756
Pto de Equilibrio Expresado en Term de Vtas - $I=p[F/(p-v)]$		689.733.724	581.219.418	554.585.978	532.695.065	510.005.732	506.706.472	494.964.015	478.905.032	456.942.767	426.907.173	
TASA DE UTILIZACIÓN DE LA CAPACIDAD EN EL PUNTO DE EQUILIBRIO - $NU=F/(IQ-VQ)$ (%)												
F = COSTOS FIJOS - (miles \$)		316.587.194	313.107.379	311.394.245	309.897.543	305.950.757	299.505.613	292.564.846	283.072.653	270.091.130	252.337.599	
IQ= INGRESOS POR VTAS CAPAC.TOTAL		588.071.060	706.562.990	750.448.890	794.334.790	838.220.690	820.154.000	820.154.000	820.154.000	820.154.000	820.154.000	820.154.000
IV= COSTOS VARIABLES CAPAC.TOTAL		318.146.942	325.932.062	329.079.662	332.227.262	335.374.862	335.374.862	335.374.862	335.374.862	335.374.862	335.374.862	335.374.862
Tasa Utilizac. Capac. En el Pto de Equilibrio - $NU=F/(IQ-VQ)$ (%)		117,29%	82,26%	73,90%	67,06%	60,84%	61,78%	60,35%	58,39%	55,71%	52,05%	

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

En términos de capacidad instalada, el punto de equilibrio se alcanza con un poco más del 50% de utilización. Si se expresa en unidades, en el primer año estas deben ser superiores a \$157.165 kilos, para no generar pérdidas. En unidades monetarias, los ingresos para el primer año deben estar en el orden de \$689.733.724.

Figura 27: Punto de equilibrio



Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

11.5. Indicadores para el análisis financiero

Este análisis es de gran importancia ya que permite conocer situaciones de interés particular para tomar decisiones de índole administrativa, financiera y de evaluación al soporte financiero con que contará la empresa, y al mismo tiempo facilita realizar una planificación adecuada de diferentes planes para la solución de posibles problemas.

El análisis considera varias razones financieras, las cuales se obtienen a partir de datos del balance proyectado y el estado de resultados. Por otra parte, un indicador, índice o razón es la consecuencia de una relación entre dos valores, por tal motivo, regularmente un indicador es el resultado de un cociente o división de una cifra entre otra.

Los tipos de indicadores que se tuvieron en cuenta en este estudio, son:

Indicadores de liquidez: surge de la necesidad de medir la capacidad de la empresa para cancelar sus obligaciones de corto plazo, también permite establecer la facilidad o dificultad que presenta EcoRecicla para pagar sus pasivos corrientes con el producto de convertir a efectivo sus activo corrientes.

- Indicadores de aprovechamiento de recursos
- Indicadores de endeudamiento.
- Indicadores de rentabilidad.

A continuación se presenta el análisis financiero, basado en los indicadores que se muestran a continuación:

Cuadro 58: Indicadores para el análisis financiero
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión						Operacional					
	Año	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
a.INDICADORES DE LIQUIDEZ												
1.Razón corriente o circulante (# veces)	-	3,38	258,14	1.034,64	1.530,96	2.128,40	-	-	-	-	-	-
Razón corriente o circulante (# veces)												
2.Prueba ácida o razón ácida (# veces)	-	2,10	203,83	898,48	1.392,97	1.988,58	-	-	-	-	-	-
Prueba ácida o razón ácida (# veces)												
3.Respaldo de activos fijos (# veces)	1,00	0,91	0,82	0,74	0,66	0,58	0,50	0,42	0,34	0,21		
Respaldo de activos fijos (# veces)												
4.Capital de trabajo neto (unidades monetarias)	-	63.206.795	166.821.005	271.124.626	401.309.472	558.017.413	713.586.411	866.925.045	1.017.416.022	1.164.012.541	1.305.283.002	
Capital de trabajo neto (unidades monetarias)												
b.INDICADORES DE APROVECHAMIENTO DE RECURSOS												
1.Rotación de inventarios	-	2,38	2,44	2,54	2,64	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	2,60	-
Rotación de inventarios												
2.Disponibilidad de inventario de materia prima (# veces)	-	151,03	147,62	141,76	136,48	138,30	138,30	138,30	138,30	138,30	138,30	-
Disponibilidad de inventario de materia prima (# veces)												
3.Rotación de inventario productos terminados (# veces)	-	16,00	16,12	16,17	16,22	16,26	16,26	16,26	16,26	16,26	16,26	16,26
Rotación de inventario productos terminados (# veces)												
4.Disponibilidad de inventario de productos terminados(# veces)	-	-	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Disponibilidad de inventario de productos terminados(# veces)												
5.Rotación de Cartera (# veces)	-	12,86	15,36	16,19	16,98	17,81	17,85	17,85	17,85	17,85	17,85	17,85
Rotación de Cartera (# veces)												
6.Período promedio de cobro (días)	-	28,00	23,43	22,23	21,20	20,21	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17	20,17
Período promedio de cobro (días)												
7.Rotación de activo corriente o circulante (# Veces)												
Rotación de activo corriente o circulante (# Veces)												
8.Rotación de cuentas por pagar (# veces)	-	0,84	41,70	109,19	115,26	121,33	-	-	-	-	-	-
Rotación de cuentas por pagar (# veces)												
9.Período promedio de cuentas por pagar (días)	-	428,45	8,63	3,30	3,12	2,97	-	-	-	-	-	-
Período promedio de cuentas por pagar (días)												
10.Rotación del activo fijo(# veces)	-	2,79	3,82	4,66	5,82	7,47	9,57	13,29	21,76	60,07	-	79,04
Rotación del activo fijo(# veces)												
11.Rotación del activo total (# veces)	-	1,49	1,72	1,55	1,36	1,18	1,01	0,88	0,78	0,71	0,65	
Rotación del activo total (# veces)												

c.INDICADORES DE ESTRUCTURA O ENDEUDAMIENTO											
1.Índice de endeudamiento total(%) Índice de endeudamiento total(%)	76,04%	65,48%	54,76%	45,08%	35,75%	27,50%	21,12%	15,71%	10,68%	5,57%	0,00%
2.Índice de endeudamiento a corto plazo(%) Índice de endeudamiento a corto plazo(%)	0,00%	6,74%	0,16%	0,05%	0,04%	0,04%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
3.Índice de endeudamiento a largo plazo(%) Índice de endeudamiento a largo plazo(%)	76,04%	58,74%	54,61%	45,02%	35,71%	27,46%	21,12%	15,71%	10,68%	5,57%	0,00%
4.Índice de cobertura de intereses (# veces) Índice de cobertura de intereses (# veces)	0,00%	45,25%	182,84%	234,86%	290,89%	357,30%	384,60%	425,98%	499,48%	653,74%	1131,76%
5.Índice de participación patrimonial(%) Índice de participación patrimonial(%)	23,96%	34,52%	45,24%	54,92%	64,25%	72,50%	78,88%	84,29%	89,32%	94,43%	100,00%
6.Razón deuda a largo plazo a capital Razón deuda a largo plazo a capital	317,34%	170,20%	120,71%	81,97%	55,57%	37,88%	26,77%	18,64%	11,95%	5,90%	0,00%
d.INDICADORES DE COSTOS											
1. Índice de costos de ventas(%) Índice de costos de ventas(%)	0,00%	58,34%	49,41%	47,01%	44,86%	42,94%	42,94%	42,94%	42,94%	42,94%	42,94%
2.Índice de gastos operativos(%) Índice de gastos operativos(%)	0,00%	35,01%	28,70%	27,10%	25,79%	24,44%	24,28%	24,28%	24,28%	24,28%	24,28%
3.Índice de costos financieros(%) Índice de costos financieros(%)	0,00%	14,70%	49,41%	47,01%	44,86%	42,94%	42,94%	42,94%	42,94%	42,94%	42,94%
e.INDICADORES DE RENTABILIDAD											
1.Índice de rendimiento bruto en ventas(%) Índice de rendimiento bruto en ventas(%)	0,00%	41,66%	50,59%	52,99%	55,14%	57,06%	57,06%	57,06%	57,06%	57,06%	57,06%
2.Índice de rendimiento operativo en ventas(%) Índice de rendimiento operativo en ventas(%)	0,00%	6,65%	21,89%	25,89%	29,35%	32,62%	32,78%	32,78%	32,78%	32,78%	32,78%
3.Índice de rendimiento neto en ventas(%) Índice de rendimiento neto en ventas(%)	0,00%	-8,05%	6,94%	10,41%	13,48%	16,44%	16,98%	17,56%	18,35%	19,44%	20,92%
4.Índice de rendimiento patrimonial(%) Índice de rendimiento patrimonial(%)	0,00%	-34,84%	26,35%	29,41%	28,62%	26,86%	21,71%	18,34%	16,08%	14,55%	13,54%
5.Índice de rendimiento de la inversión(%) Índice de rendimiento de la inversión(%)	0,00%	-12,02%	11,92%	16,15%	18,39%	19,47%	17,13%	15,45%	14,36%	13,74%	13,54%

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

Cuadro 59: Análisis de los principales indicadores financieros

CLASE	INDICADOR	FORMULA DE CALCULO	INTERPRETACIÓN
INDICADORES DE LIQUIDEZ O DE SOLVENCIA	Capital de Trabajo	Activo Corriente - Pasivo Corriente	Representa el margen de seguridad que tiene la empresa para cumplir con sus obligaciones a corto plazo. Mide o evalúa la liquidez necesaria para que el proyecto continúe funcionando fluidamente, así que en el año 1 se requieren \$ 77.395.036
	Razón Corriente o de circulante.	$\frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$	Indica cual es la capacidad de la empresa para hacer frente a sus deudas a corto plazo, comprometiendo sus activos corrientes. Por cada peso de deuda corriente, cuanto se tiene de respaldo en activos corriente para respaldar dicha obligación. Entre más alto sea, menor riesgo existe que resulten impagadas las deudas a corto plazo. Esto quiere decir, que para el proyecto en el año 1 por cada peso que se debe la empresa tiene 3.92 de respaldo en el corto plazo
	Prueba Acida	$\frac{\text{Activo Corriente} - \text{Inventarios}}{\text{Pasivo Corriente}}$	También se conoce con el nombre de Liquidez seca, es un test más riguroso, el cual pretende verificar la Capacidad del proyecto para cancelar sus obligaciones corrientes pero sin depender de la venta de sus existencias, es decir básicamente con un saldo en efectivo. En pocas palabras la capacidad de la empresa a corto y largo plazo es de 2.64 para el primer año, lo que quiere decir que por cada peso que se debe a corto plazo se cuenta para su cancelación, con 2.64 pesos en activo corriente de fácil realización, sin tener que recurrir a la venta de inventarios.
ENDEUDAMIENTO	Endeudamiento Total	$\frac{\text{Pasivo Total}}{\text{Activo Total}}$	Refleja el grado de apalancamiento que corresponde a la participación de los

	$\frac{\text{Activo Total}}{\text{Activo Total}} \times 100.$	acreditores en los activos de la empresa. El proyecto presenta un nivel de endeudamiento del 48,06% para el primer año
Obligaciones Financieras Frente al Activo	$\frac{\text{Obligaciones Financieras}}{\text{Activo Total}} \times 100.$	Indica cual es la capacidad de la empresa para hacer frente a sus deudas a corto plazo, comprometiendo sus activos corrientes. Por cada peso de deuda corriente, cuanto se tiene de respaldo en activos corriente. Entre más alto sea, menor riesgo existe que resulten impagadas las deudas a corto plazo; para el caso de estudio este indicador es 6.51% para el primer año.
Margen Bruto de Utilidad o Rentabilidad Bruta	$\frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Ventas Netas}} \times 100.$	Muestra la capacidad de la empresa en el manejo de sus ventas, para generar utilidades, brutas, es decir, antes de gastos de administración, de ventas, otros ingresos otros egresos e impuestos. Representa el porcentaje de la utilidad bruta que se genera con las ventas de la empresa. El margen bruto de utilidad es de 41.66% para el segundo año, lo que significa que las ventas del proyecto generan alrededor de 50.59% de utilidad en el año 2. En otras palabras cada peso vendido en el año 2 genera 41.66 centavos de utilidad.
INDICADORES DE LIQUIDEZ O DE SOLVENCIA		
Margen Operacional de Utilidad o Rentabilidad Operacional	$\frac{\text{Utilidad Operacional}}{\text{Ventas Netas}} \times 100.$	Rentabilidad de la empresa en desarrollo de su objeto social. Representa cuánto reporta cada peso de ventas en la generación de la utilidad operacional. En margen de utilidad para el año 2 y 3 es del 21.89% y 25.89% respectivamente lo que significa que hay una ganancia operacional de las ventas netas en los dos primeros años,
Margen Neto de Utilidad o Rentabilidad	$\frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas Netas}} \times 100.$	Porcentaje de las ventas netas que generan utilidad después de impuestos en la empresa.

Neta	Ventas Netas	<p>Por cada peso de ventas netas, cuantos pesos se generan en utilidades, independientemente de que correspondan o no al desarrollo del objeto social de la empresa. El margen neto de utilidad para el año 1 y 2 es de -5.64% y -6.94% respectivamente, lo cual se puede interpretar, lo anterior equivale a decir que cada peso vendido genero un 17,84 centavos de ganancia para el año 2. Es pertinente resaltar que este comportamiento es usual en las empresas recién creadas demostrando en los siguientes años su recuperación como se evidencia del año 4 en adelante.</p>
------	--------------	--

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

12. EVALUACIÓN FINANCIERA

El objetivo de llevar a cabo la evaluación financiera de un proyecto empresarial es comprobar su viabilidad, de tal forma que todo concepto de ingresos recibidos por cada uno de los inversionistas sea superior a todo recurso económico aportado, para este proceso es necesario definir flujo de efectivo, así:

12.1. Flujo de efectivo

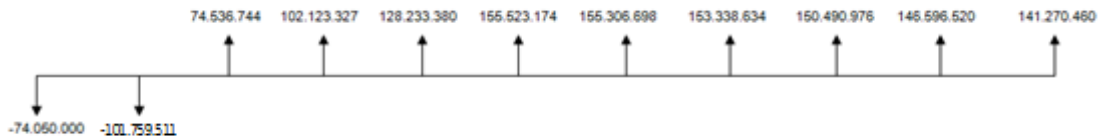
El cuadro de flujo de efectivo neto, presenta la interacción entre ingresos y egresos finales del proyecto, en el periodo de tiempo estimado, el cual genera la información que permite calcular el valor presente neto la relación beneficio costo y la tasa interna de retorno; indicadores utilizados en la evaluación.

Cuadro 60: Flujo de efectivo neto
(Pesos del año 2014)

Fase	Inversión					Operacional						
	Año	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Nivel de Producción		0%	70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
ENTRADAS DE EFECTIVO												
Prestamos		234.990.000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ingresos por concepto de ventas		0,00	587.440.000	709.400.000	752.340.000	795.280.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000
Otros Ingresos												
Valor Remanente en el ultimo año		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL ENTRADAS EFECTIVO		234.990.000	587.440.000	709.400.000	752.340.000	795.280.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000	838.220.000
SALIDAS DE EFECTIVO												
Inversiones basicas		309.040.000	82.483.153	1.282.610	765.767	844.583	461.233	114.167	0,00	0,00	0,00	0,00
Costos de operación netos de depreciación y amortización diferidos		0	516.387.312	522.143.432	525.562.032	529.926.432	532.838.232	531.468.232	531.468.232	531.468.232	531.468.232	531.468.232
Costos de financiación		0	86.382.324	84.931.509	82.947.375	80.233.872	76.522.887	71.447.743	64.506.976	55.014.783	42.033.260	24.279.729
Pago prestamos		0	3.946.722	5.397.537	7.381.671	10.095.173	13.806.159	18.881.303	25.822.070	35.314.263	48.295.786	66.049.317
Impuestos		0	0	21.108.168	33.559.828	45.946.559	59.068.314	61.001.857	63.084.088	65.931.745	69.826.202	75.152.262
TOTAL SALIDAS EFECTIVO		309.040.000	689.199.511	634.863.256	650.216.673	667.046.620	682.696.826	682.913.302	684.881.366	687.729.024	691.623.480	696.949.540
ENTRADAS MENOS SALIDAS		-74.050.000	-101.759.511	74.536.744	102.123.327	128.233.380	155.523.174	155.306.698	153.338.634	150.490.976	146.596.520	141.270.460
FLUJO DE EFECTIVO NETO (FEN)		-74.050.000	-101.759.511	74.536.744	102.123.327	128.233.380	155.523.174	155.306.698	153.338.634	150.490.976	146.596.520	141.270.460

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

Figura 28: Diagrama de Flujo de efectivo neto
(Pesos del año 2014)



Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

Para el cálculo de los indicadores de evaluación financiera se ha utilizado como tasa de referencia la obtenida en el siguiente cuadro.

12.2. Tasa de interés para la evaluación

La tasa de interés para la evaluación también se denominada tasa de actualización, tasa de descuento, tasa de interés de oportunidad TIO (31.49%), tasa de retorno mínimo, etc. Lo más común, en el mundo financiero es denominarla tasa de interés de oportunidad, o simplemente TIO.

Si toda la Información numérica del proyecto se encuentra a preciso constante, para la evaluación se debe utilizar una tasa de interés en términos constantes o reales, tal como se han tratado a lo largo de este estudio, de tal manera que no esté afectada por la inflación.

Cuadro 61: Calculo de la TIO - Costo de capital
(Pesos del año 2014)

CALCULO DE LA TIO - COSTO DE CAPITAL						
FUENTES DE FINANCIACIÓN	VALORES	PROPORCIONES	TASAS DE INTERÉS	Tasa se interés efectiva	TASAS PONDERADAS	
Aporte de los socios	74.050.000	23,96%	30,00%	30,00%	7,19%	
Crédito bancario	234.990.000	76,04%	36,76%	25,73%	19,57%	
Total inversión	309.040.000	100%			26,75%	
				TOTAL		
				RIESGO		10,00%
				TREMA		36,75%
TASA DE INTERES DE OPORTUNIDAD DEFLACTADA		31,49%				

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

Considerando la tasa de oportunidad del 31.49%, los indicadores de evaluación financiera se presentan en seguida:

Cuadro 62: Indicadores de evaluación financiera

Fase	Inversión
Año	0
Nivel de producción	
FLUJO DE FONDOS NETO	-74.050.000
INGRESOS DEL FLUJO DE FONDOS	
EGRESOS DEL PROYECTO	74.050.000
TIO	31,49%
Valor presente neto (VPN)	110.129.775
Tasa interna de retorno (TIR)	50,57%
RELACIÓN BENEFICIO COSTO	
Valor presente de ingresos	184.179.775
Valor presente de egresos	74.050.000
(B/C)	2,49
COSTO ANUAL EQUIVALENTE	\$ 46.513.400
Valor futuro VF	\$ 432.880.856
TASA VERDADERA DE RENTABILIDAD	
Costo anual equivalente de los ingresos	\$ 77.788.478
Valor futuro de ingresos VF _i	\$ 723.944.988
TASA VERDADERA DE RENTABILIDAD	
Nuevo flujo de fondos	0
VALORES	-74.050.000
TVR	57,77%

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

12.3. Valor presente neto, VPN (31,49%)

El presente neto de un proyecto, a una tasa de interés i , es la ganancia extraordinaria que genera el proyecto, medida en unidades monetarias actuales.

Si es positivo, es lo que tienen que pagar para poder ceder el proyecto; si es negativo, es lo que cuesta llevar a pagar para que otro lo lleve a cabo.

Este método, al igual que los siguientes, tiene en cuenta el valor del dinero en el tiempo y proporciona una visión de la rentabilidad del proyecto, pues se considera que es la ganancia extraordinaria que se genera, medida en unidades monetarias actuales que es la ganancia extraordinaria que se genera, medida en unidades monetarias actuales.

Los criterios de decisión son:

Si $VPN(i) < 0$, el proyecto no se justifica desde el punto de vista financiero

Si $VPN(i) = 0$, el proyecto es indiferente

Si $VPN(i) > 0$, el proyecto se justifica desde el punto de vista financiero

El proyecto genera un VPN positivo de \$110.129.775 se puede asegurar que su rentabilidad es superior a la tasa de interés de oportunidad del inversionista y por lo tanto se justifica su viabilidad financiera.

12.4. Tasa interna de retronó, TIR

La tasa interna de retorno de un proyecto empresarial es la tasa de interés que hace que el valor presente neto del proyecto sea igual a cero, también es llamada tasa interna de rendimiento, la cual determina la rentabilidad de un proyecto.

La tasa interna de retorno calculada es del 50,67 %, lo cual permite inferir que la inversión es conveniente realizarla.

12.5. Tasa única de retronó (TUR)

La tasa única de retorno de un proyecto es un indicador que combina la tasa de interese de la empresa, característica propia de la empresa, con la tasa interna de retorno del proyecto, característica propia del proyecto.

Como valor de la TUR o TVR siempre se obtiene un valor intermedio entre la tasa de interés de oportunidad de la empresa, i , denominada también la TIO y la tasa interna de retorno del proyecto, para el proyecto la TUR equivale a 57.77%.

12.6. Relación beneficio-costo (31,49%)

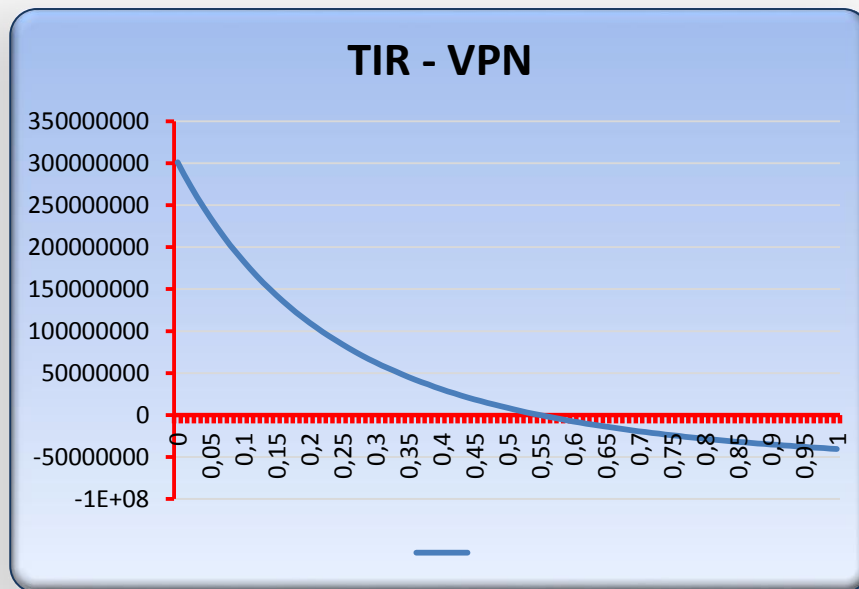
La relación beneficio- costo se refiere a la cantidad de ganancia extraordinaria que genera cada peso de inversión, expresada en valor presente, dicho valor se calcula encontrando el coeficiente de la sumatoria del valor presente neto de los ingresos netos a una tasa de interés i , entre la sumatoria del valor presente neto de los egresos netos a una tasa de interés i .

Como la relación costo- beneficio del presente proyecto es de **2.49**, se concluye que financieramente se justifica llevarlo a cabo.

De los anteriores resultados se concluye que: al dar el VPN un valor mayor que cero, la relación beneficio costo y la tasa interna de retorno obtenida superior a la tasa de oportunidad considerada, la alternativa de inversión genera un criterio favorable.

El gráfico análisis de la situación anterior se presenta en seguida:

Figura 29: Tasa interna de rentabilidad y valor presente neto



Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

12.7. Análisis de sensibilidad

El análisis de la sensibilidad es una técnica que, aplicada a la valoración de inversiones, permite el estudio de la posible variación de los elementos que determinan una inversión de forma que, en función de alguno de los criterios de

valoración, se cumpla que la inversión es efectuable o es preferible a otra. Por ejemplo, se puede analizar cuál es la cuantía mínima de uno de los flujos de caja para que la inversión sea efectuable según el Valor Actualizado Neto (VAN), o cuál es valor máximo que puede tener el desembolso inicial para que una inversión sea preferible a otra según la Tasa Interna de Retorno o Rentabilidad (TIR). El análisis de sensibilidad se considera como una primera aproximación al estudio de inversiones con riesgo, ya que permite identificar aquellos elementos que son más sensibles ante una variación.⁴

A continuación se muestran las variaciones de las diferentes variables de evaluación financiera mientras varía la tasa de interés de oportunidad TIO

Cuadro 63: Variación de la TIO

VARIACIÓN DE LA TIO	VPN INGRESOS	VPN EGRESOS	(B/C)-1	VP	TIR
0%	358.657.114,65	74.050.000,00	3,84	284.607.114,65	50,6%
1%	342.640.701,64	74.050.000,00	3,63	268.590.701,64	50,6%
2%	327.441.209,33	74.050.000,00	3,42	253.391.209,33	50,6%
3%	313.009.053,02	74.050.000,00	3,23	238.959.053,02	50,6%
4%	299.298.135,57	74.050.000,00	3,04	225.248.135,57	50,6%
5%	286.265.569,49	74.050.000,00	2,87	212.215.569,49	50,6%
6%	273.871.423,77	74.050.000,00	2,70	199.821.423,77	50,6%
7%	262.078.492,91	74.050.000,00	2,54	188.028.492,91	50,6%
8%	250.852.086,10	74.050.000,00	2,39	176.802.086,10	50,6%
9%	240.159.834,48	74.050.000,00	2,24	166.109.834,48	50,6%
10%	229.971.514,94	74.050.000,00	2,11	155.921.514,94	50,6%
11%	220.258.888,79	74.050.000,00	1,97	146.208.888,79	50,6%
12%	210.995.553,94	74.050.000,00	1,85	136.945.553,94	50,6%
13%	202.156.809,38	74.050.000,00	1,73	128.106.809,38	50,6%
14%	193.719.530,79	74.050.000,00	1,62	119.669.530,79	50,6%
15%	185.662.056,30	74.050.000,00	1,51	111.612.056,30	50,6%
16%	177.964.081,50	74.050.000,00	1,40	103.914.081,50	50,6%
17%	170.606.562,84	74.050.000,00	1,30	96.556.562,84	50,6%
18%	163.571.628,68	74.050.000,00	1,21	89.521.628,68	50,6%
19%	156.842.497,43	74.050.000,00	1,12	82.792.497,43	50,6%

⁴<http://www.expansion.com/diccionario-economico/analisis-de-sensibilidad-en-valoracion-de-inversiones.html>

20%	150.403.401,94	74.050.000,00	1,03	76.353.401,94	50,6%
21%	144.239.519,87	74.050.000,00	0,95	70.189.519,87	50,6%
22%	138.336.909,32	74.050.000,00	0,87	64.286.909,32	50,6%
23%	132.682.449,39	74.050.000,00	0,79	58.632.449,39	50,6%
24%	127.263.785,21	74.050.000,00	0,72	53.213.785,21	50,6%
25%	122.069.277,08	74.050.000,00	0,65	48.019.277,08	50,6%
26%	117.087.953,40	74.050.000,00	0,58	43.037.953,40	50,6%
27%	112.309.467,04	74.050.000,00	0,52	38.259.467,04	50,6%
28%	107.724.054,92	74.050.000,00	0,45	33.674.054,92	50,6%
29%	103.322.500,48	74.050.000,00	0,40	29.272.500,48	50,6%
30%	99.096.098,87	74.050.000,00	0,34	25.046.098,87	50,6%
31%	95.036.624,63	74.050.000,00	0,28	20.986.624,63	50,6%
32%	91.136.301,63	74.050.000,00	0,23	17.086.301,63	50,6%
33%	87.387.775,10	74.050.000,00	0,18	13.337.775,10	50,6%
34%	83.784.085,69	74.050.000,00	0,13	9.734.085,69	50,6%
35%	80.318.645,19	74.050.000,00	0,08	6.268.645,19	50,6%
36%	76.985.214,04	74.050.000,00	0,04	2.935.214,04	50,6%
37%	73.777.880,31	74.050.000,00	0,00	-272.119,69	50,6%
38%	70.691.040,07	74.050.000,00	-0,05	-3.358.959,93	50,6%
39%	67.719.379,14	74.050.000,00	-0,09	-6.330.620,86	50,6%
40%	64.857.855,99	74.050.000,00	-0,12	-9.192.144,01	50,6%
41%	62.101.685,84	74.050.000,00	-0,16	-11.948.314,16	50,6%
42%	59.446.325,70	74.050.000,00	-0,20	-14.603.674,30	50,6%
43%	56.887.460,51	74.050.000,00	-0,23	-17.162.539,49	50,6%
44%	54.420.990,04	74.050.000,00	-0,27	-19.629.009,96	50,6%
45%	52.043.016,75	74.050.000,00	-0,30	-22.006.983,25	50,6%
46%	49.749.834,32	74.050.000,00	-0,33	-24.300.165,68	50,6%
47%	47.537.916,98	74.050.000,00	-0,36	-26.512.083,02	50,6%
48%	45.403.909,48	74.050.000,00	-0,39	-28.646.090,52	50,6%
49%	43.344.617,68	74.050.000,00	-0,41	-30.705.382,32	50,6%
50%	41.356.999,71	74.050.000,00	-0,44	-32.693.000,29	50,6%
51%	39.438.157,71	74.050.000,00	-0,47	-34.611.842,29	50,6%
52%	37.585.330,04	74.050.000,00	-0,49	-36.464.669,96	50,6%
53%	35.795.883,99	74.050.000,00	-0,52	-38.254.116,01	50,6%
54%	34.067.308,91	74.050.000,00	-0,54	-39.982.691,09	50,6%
55%	32.397.209,72	74.050.000,00	-0,56	-41.652.790,28	50,6%
56%	30.783.300,88	74.050.000,00	-0,58	-43.266.699,12	50,6%
57%	29.223.400,67	74.050.000,00	-0,61	-44.826.599,33	50,6%
58%	27.715.425,78	74.050.000,00	-0,63	-46.334.574,22	50,6%

59%	26.257.386,26	74.050.000,00	-0,65	-47.792.613,74	50,6%
60%	24.847.380,75	74.050.000,00	-0,66	-49.202.619,25	50,6%
61%	23.483.591,98	74.050.000,00	-0,68	-50.566.408,02	50,6%
62%	22.164.282,50	74.050.000,00	-0,70	-51.885.717,50	50,6%
63%	20.887.790,71	74.050.000,00	-0,72	-53.162.209,29	50,6%
64%	19.652.527,07	74.050.000,00	-0,73	-54.397.472,93	50,6%
65%	18.456.970,50	74.050.000,00	-0,75	-55.593.029,50	50,6%
66%	17.299.665,08	74.050.000,00	-0,77	-56.750.334,92	50,6%
67%	16.179.216,79	74.050.000,00	-0,78	-57.870.783,21	50,6%
68%	15.094.290,58	74.050.000,00	-0,80	-58.955.709,42	50,6%
69%	14.043.607,43	74.050.000,00	-0,81	-60.006.392,57	50,6%
70%	13.025.941,77	74.050.000,00	-0,82	-61.024.058,23	50,6%
71%	12.040.118,85	74.050.000,00	-0,84	-62.009.881,15	50,6%
72%	11.085.012,35	74.050.000,00	-0,85	-62.964.987,65	50,6%
73%	10.159.542,14	74.050.000,00	-0,86	-63.890.457,86	50,6%
74%	9.262.672,07	74.050.000,00	-0,87	-64.787.327,93	50,6%
75%	8.393.407,95	74.050.000,00	-0,89	-65.656.592,05	50,6%
76%	7.550.795,59	74.050.000,00	-0,90	-66.499.204,41	50,6%
77%	6.733.919,00	74.050.000,00	-0,91	-67.316.081,00	50,6%
78%	5.941.898,59	74.050.000,00	-0,92	-68.108.101,41	50,6%
79%	5.173.889,57	74.050.000,00	-0,93	-68.876.110,43	50,6%
80%	4.429.080,35	74.050.000,00	-0,94	-69.620.919,65	50,6%
81%	3.706.691,05	74.050.000,00	-0,95	-70.343.308,95	50,6%
82%	3.005.972,10	74.050.000,00	-0,96	-71.044.027,90	50,6%
83%	2.326.202,88	74.050.000,00	-0,97	-71.723.797,12	50,6%
84%	1.666.690,45	74.050.000,00	-0,98	-72.383.309,55	50,6%
85%	1.026.768,34	74.050.000,00	-0,99	-73.023.231,66	50,6%
86%	405.795,39	74.050.000,00	-0,99	-73.644.204,61	50,6%
87%	-196.845,36	74.050.000,00	-1,00	-74.246.845,36	50,6%
88%	-781.747,67	74.050.000,00	-1,01	-74.831.747,67	50,6%
89%	-1.349.483,15	74.050.000,00	-1,02	-75.399.483,15	50,6%
90%	-1.900.602,16	74.050.000,00	-1,03	-75.950.602,16	50,6%
91%	-2.435.634,75	74.050.000,00	-1,03	-76.485.634,75	50,6%
92%	-2.955.091,48	74.050.000,00	-1,04	-77.005.091,48	50,6%
93%	-3.459.464,26	74.050.000,00	-1,05	-77.509.464,26	50,6%
94%	-3.949.227,10	74.050.000,00	-1,05	-77.999.227,10	50,6%
95%	-4.424.836,91	74.050.000,00	-1,06	-78.474.836,91	50,6%
96%	-4.886.734,13	74.050.000,00	-1,07	-78.936.734,13	50,6%
97%	-5.335.343,48	74.050.000,00	-1,07	-79.385.343,48	50,6%

98%	-5.771.074,55	74.050.000,00	-1,08	-79.821.074,55	50,6%
99%	-6.194.322,41	74.050.000,00	-1,08	-80.244.322,41	50,6%
100%	-6.605.468,26	74.050.000,00	-1,09	-80.655.468,26	50,6%

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

13. EVALUACIÓN ECONÓMICA Y SOCIAL

La evaluación económica es una herramienta que permite el análisis de la contribución del proyecto al bienestar de un determinado territorio, teniendo en cuenta el objetivo misional de la empresa. Busca medir el aporte neto del proyecto al bienestar de toda la colectividad nacional, es decir, teniendo en cuenta la economía nacional en su conjunto. El objetivo de eficiencia está asociado al mayor nivel de bienestar posible dados los recursos disponibles en un determinado momento.

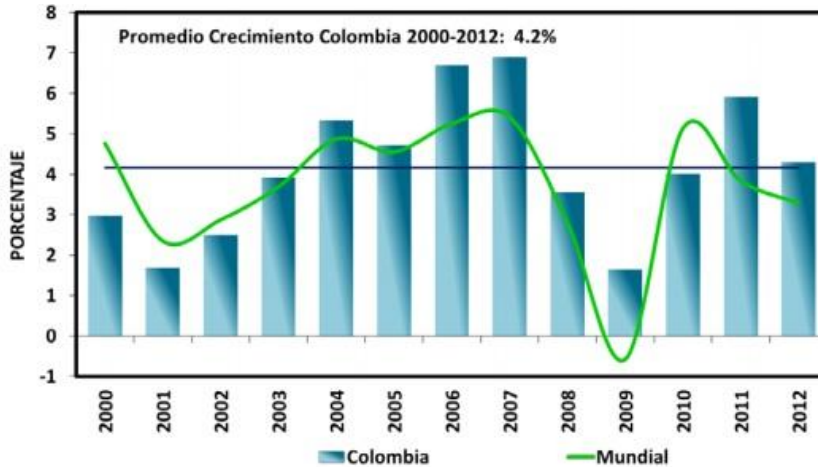
De igual forma, la evaluación social, contempla no solo un análisis de eficiencia de los impactos de un proyecto sino que también analiza aspectos de equidad, es decir, los efectos que el proyecto tiene sobre la distribución de ingresos y riquezas.

13.1. Evaluación económica

El año 2012, Colombia tuvo un ambiente macroeconómico favorable, con bajas tasas de inflación, bajo déficit fiscal y bajo déficit en cuenta corriente en los estándares internacionales y tasas de interés moderadas.

A pesar de la inestabilidad que enfrenta la economía mundial, podemos ver como Colombia muestra capacidad de resistencia para enfrentar choques de origen externo, manteniendo un crecimiento lento pero positivo, ocupando un lugar protagónico entre las economías emergentes, creciendo por encima de países como lo son: Estados Unidos, Brasil, México, Francia, Alemania, Japón, Corea del Sur, entre otros. Esto nos soporta la idea rentable de desarrollar un servicio o mercado para satisfacer necesidades generales de las personas.

Figura 30: Crecimiento económico mundial y de Colombia



Fuente: “Balance 2012 y perspectivas 2013” por (ANDI, 2013)

El desempleo es una de las cifras favorables que refleja la economía Colombina, el DANE (DANE, 2013) reveló en mayo del presente año, que esta cifra alcanzó el 9,4%; un dato inferior al 10,7% reportado en el mismo mes del año anterior.

Por otro lado, la inflación sigue teniendo una tendencia decreciente, en lo corrido de este año registró una variación de 1.77%, siendo inferior esta tasa en 0.21% frente a la registrada en el mismo periodo del año anterior que fue 1.98%.

Según el Banco Mundial (Banco Mundial, 2013), Colombia acelerará su economía en los años 2013 y 2014 en un 4.0% y 4.5% respectivamente. Este crecimiento estará asociado, en gran parte al plan de vivienda y los proyectos de obras públicas programados por el Estado.

Colombia ha logrado superar a países en condiciones similares en cuanto al empleo, producción, demanda, comercio y distribución de los bienes entre la población, y es así que a través de este crecimiento económico, el país genera un desarrollo económico que trasciende hacia el beneficio social. Este es un punto importante ya que un entorno económico positivo y en crecimiento, nos permite tener un panorama favorable para el desarrollo de la propuesta del servicio.

Un informe del Banco de la República (Banco de la República, 2013) muestra que Colombia pasó de ser la economía número 38 a ser hoy la economía número 31, por encima de países en Latinoamérica como Venezuela y Chile entre otros países del mundo. El liderazgo de Colombia es indudable. Rápidamente vamos a ser la tercera economía de la región, atrayendo a inversionistas y logrando un cambio de nuestra imagen a nivel internacional.

Cuadro 64: Indicadores Macroeconómicos 2012

País	PIB (US\$ Pesos del año 2014)	Población (Pesos del año 2014)	PIB PER CÁPITA US\$
Brasil	2.449.760	196,5	12.465
México	1.207.820	114,9	10.514
Argentina	472.815	41,3	11.453
Colombia	378.713	46,6	8.127
Venezuela	337.433	30,4	11.114
Chile	272.119	17,6	15.453
Perú	184.962	30,5	6.070
Ecuador	72.466	15,2	4.760
Uruguay	52.349	3,4	15.483
Bolivia	27.012	10,8	2.493
Paraguay	22.363	6,7	3.357

Fuente: Adaptado de “Balance 2012 y perspectivas 2013” por (ANDI, 2013)

13.1.1. Análisis del sector

Según la Doctora Marcela Bonilla directora de Asuntos ambientales del Ministerio de Ambiente, “Colombia seguirá produciendo más residuos electrónicos porque también aumenta la capacidad de compra de los colombianos, cada año Colombia produce entre 115 y 130 mil toneladas de basura electrónica”⁵ actualmente en el país no hay una verdadera cultura de no basura, es decir no hay un propósito de separar la fuente, reutilizar el material y disponer adecuadamente de los residuos, la gente a pesar de los esfuerzos y campañas de supermercados o entidades estatales, desconoce la forma y los lugares en donde se deben disponer los residuos electrónicos.⁶Situación que genera una inadecuada acumulación de este tipo de residuos en empresas de todos los sectores.

⁵ BONILLA, Marcela. Basura electrónica en Colombia, falta de cultura y de centros de reciclaje. Dirección de asuntos ambientales Ministerio del Medio Ambiente. En: RCN La Radio (Septiembre de 2012).

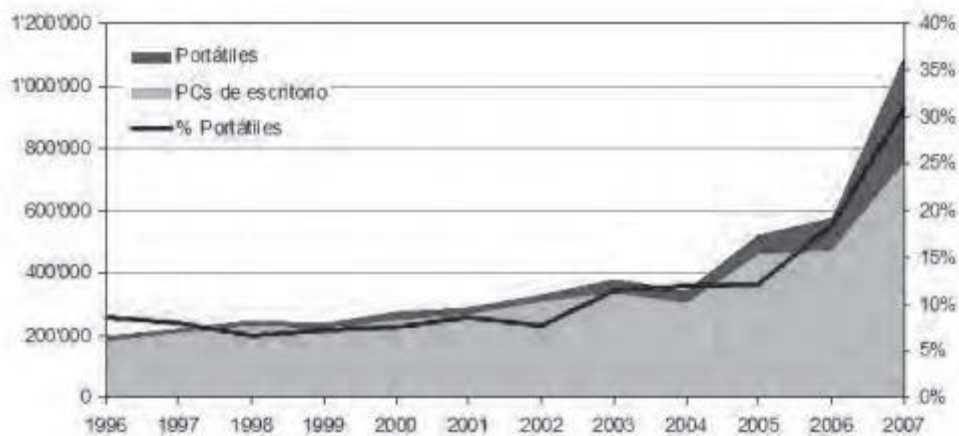
⁶ *Ibíd.*

Según la Superintendencia de Servicios Públicos, en la mayoría de las ciudades colombianas, se utilizan los espacios públicos como sitios de acumulación de residuos sólidos.

Esta acumulación es originada por la mala educación de los usuarios en el manejo de residuos sólidos a pesar que las empresas cuentan con campañas de sensibilización y educación a la comunidad.

En nuestro país, la venta de equipos eléctricos y electrónicos se ha disparado en los últimos años, por lo que se estima que en poco tiempo y por altos índices de cambio tecnológico estos aparatos terminaran siendo descartados por los usuarios, convirtiéndose así en residuos, en la figura 2 podemos ver las estadísticas de venta de computadores en nuestro país.

Figura 31: Venta de computadores en Colombia



Fuente: Tomado de “Lineamientos Técnicos Para el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos” por (MADV, 2010)

Las estimaciones para el 2007 indicaron que en Colombia se generaron entre 6.000 y 9.000 toneladas de residuos de computadores, monitores y periféricos, lo que corresponde a entre 0,1 y 0,15 kg por persona.

Sumando todos los residuos de computadores que ya se generaron y los que posiblemente se generarán hasta finales del 2013, en Colombia se espera que se pueda llegar a tener entre 80.000 y 140.000 toneladas de residuos de este tipo.

Actualmente se calcula que hasta el 2007 se generaron unas 45.000 toneladas de residuos de PCs, monitores y periféricos ⁷

Además de los computadores, hay otros aparatos eléctricos y electrónicos, como televisores y celulares, que cuentan con un nivel de penetración bastante elevado y una alta frecuencia de reposición.

Según la encuesta del Centro de Investigación de Mercados -CIM [3], más del 60% de los usuarios privados venden o donan sus computadores obsoletos, tanto los PCs de escritorio como los portátiles. El 7% ingresan a la corriente de los residuos sólidos y terminan en el relleno sanitario o en manos de un reciclador. Entre el 7 y el 11% se entregan o son manejados por los recicladores informales.

Respecto a las empresas prestadoras de Servicios Públicos, actualmente en Colombia hay 230 empresas dedicadas a esta labor, de las cuales 63 son dedicadas exclusivamente a la recolección y aseo.

En Colombia, no existe una industria formal consolidada de reciclaje de RAEE. Sin embargo, hay algunas pocas empresas que están involucradas en el proceso de reciclaje, como puede verse en el cuadro 7: Compradores de servicio y/o producto.

A nivel gubernamental, se destaca el trabajo del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, que en conjunto con las empresas de telefonía celular, contrala el desecho de estos equipos mediante campañas de recolección a nivel nacional, en donde se ubican puntos estratégicos para que las personas entreguen los celulares que ya no están en uso.

Otra iniciativa gubernamental es el programa “Computadores para Educar”, que se encuentra enfocado a la recolección de equipos de cómputo que son dados de baja por entidades públicas y privadas, para su reacondicionamiento y posterior entrega a instituciones educativas a nivel nacional, desarrollando así programas de aprovechamiento tecnológico y educativo de los RAEE.

Aparte de estas empresas a nivel nacional dedicadas al reciclaje, tenemos también que las chatarrerías forman parte fundamental del proceso de reciclaje, pues se estima que son las que informalmente sacan más provecho de este tipo de residuos, puesto que

⁷ MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Lineamientos Técnicos Para el Manejo de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, (Julio de 2010)

reciben los equipos directamente de los generadores y su principal interés es la recuperación de los metales ferrosos y plástico que obtienen de estos equipos, de acuerdo a estudios realizados por el CIM, 2008, las gran mayoría de las chatarrerías indican que a pesar que pesar de poder recuperar valor de los aparatos electrónicos en desuso, no forman una parte muy importante de su negocio.

13.1.2. Análisis del consumidor

Colombia cuenta con empresas dedicadas al reciclaje de RAEE a nivel nacional, sin embargo en la ciudad de Popayán, podemos destacar que al no presentarse una empresa especializada en el reciclaje de RAEE, las empresas tienden a acumular en bodegas este tipo de desechos sin darles un correcto tratamiento, por otra parte el servicio ofrecido les permitirá poder incrementar sus indicadores internos de calidad y responsabilidad social, al dar un correcto tratamiento a los residuos generados.

Nos encontramos frente a un consumidor que busca que se les orezca un servicio de calidad y a un bajo costo que pueda permitirles el desecho correcto de sus residuos, debido a que en la actualidad quien presta el servicio de recolección de RAEE, son los recolectores informales y la empresa que presta el servicio de Aseo en la ciudad ASERHI, sin embargo no cuentan con un plan de manejo específico para este tipo de residuos.

Respecto a la comercialización de los metales preciosos y el plástico, las empresas consumidoras de la materia prima que generara la desmantelaría de los RAEE, buscan que los productos se encuentren separados correctamente y que puedan requerir un mínimo tratamiento para su comercialización, permitiéndoles así obtener mayor rentabilidad y calidad en la materia adquirida.

13.1.3. Análisis de competencia

La competencia a nivel nacional es relativamente baja, en comparación con la cantidad de desechos que se producen, a nivel nacional, así mismo la demanda por parte de los países en vía de desarrollo de los productos reciclados que se pueden generar es alta.

La industria del reciclaje de RAEE en Colombia se encuentra en crecimiento, esto debido al constante cambio tecnológico que se genera a diario, la creciente demanda

de los productos por parte de los países en vías de desarrollo, y la constante creación de políticas gubernamentales enfocadas a la prevención del agotamiento de las fuentes de recursos naturales.

Por otra parte, no se puede dejar de lado a los productores de metales y plásticos, como una competencia potencial para nuestra empresa, sin embargo el acelerado impacto ambiental negativo que genera la adquisición de estos metales son mayores que la producción asociada con la empresa de reciclaje.

Podemos determinar que entre los principales competidores, encontramos otras empresas dedicadas al reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos, al igual que empresas dedicada al reciclaje de otro tipo de residuos que piensen en ampliar su mercado, las campañas gubernamentales enfocadas a la recuperación y donación de equipos destinados para la educación, empresas productoras y explotadoras de los metales y plásticos que pueden obtenerse del reciclaje de RAEE.

13.2. Evaluación social

Colombia está pasando por una transformación demográfica, cultural y ambiental, influyendo en el comportamiento de consumo y definiendo una nueva forma de vida. Por esta razón las empresas deben trabajar para lograr satisfacer las necesidades de los consumidores, ajustando los productos de acuerdo a la demanda del mercado.

Según la Asociación de Recicladores de Bogotá (ARB), se estima que en Colombia hay un total de 50 mil familias que se dedican al reciclaje, que en promedio atienden un 12% de los residuos generados en el País, por otra parte, el 17% se encuentra organizado en cooperativas o grupos asociativos y prestan el servicio de manejo integral de residuos en 10 centros urbanos, entre los cuales se destacan: Bogotá, Cali, Medellín, Manizales, Armenia y Rionegro.⁸

Estos grupos se caracterizan por realizar un trabajo organizado, por lo regular desde la fuente de generación de los residuos.

Los llamados recicladores, generalmente realizan su trabajo en los sitios de disposición y en la calle y son personas de todas las edades que por lo general no cuentan con otra fuente de ingresos ni medios para atender a sus hijos menores mientras cumplen con las funciones de reciclaje.

⁸ VASQUEZ, Luisa Fernanda, Recolección de basura en Colombia funciona muy bien, pero no hay cultura de reciclaje. Dirección de Aseo de la Superintendencia de Servicios Públicos. En El Tiempo.

Por otra parte dentro de los programas de responsabilidad social de las empresas públicas y privadas del país se encuentra que sus hábitos de disposición de RAEE van desde la donación a Computadores Para Educar y fundaciones, como contratos con los proveedores de los equipos en los cuales se indica que al cumplir la vida útil son devueltos al fabricante para su disposición final.

13.3. Análisis político

Colombia en el año 2013 vivirá un año preelectoral, lo cual significará grandes montos en inversiones por parte del gobierno con un presupuesto de más de \$40 billones de pesos, que se enfocaran en planes de vivienda y proyectos de obras públicas. Pero cabe anotar que el ambiente político se tornara más agitado por el tema preelectoral, ya que generará incertidumbre a la hora de invertir en el país.

Durante muchos años Colombia ha desarrollado diferentes políticas de innovación que permiten un ambiente macroeconómico favorable, como la reforma a la ley de regalías para una mayor expansión, que se podrá ver reflejada en mayor desarrollo regional con inversiones en ciencia y tecnología y también en desarrollo productivo. Esto también busca proteger a los más vulnerables en tiempos de desaceleración económica (política contra cíclica).

En el afán de desarrollar un ambiente de negocios mundiales, Colombia ha adelantado varios tratados de libre comercio, de libre inversión, de doble tributación entre otros que se encaminan no sólo a incentivar la inversión extranjera sino también a que las empresas colombianas mejoren su nivel de competitividad y puedan ser partícipes en el mercado global que sigue en aumento. Sin duda este fue un factor que se debe tener en cuenta y que ayuda al momento de definir nuestras estrategias de distribución y comercialización, buscando rentabilidad según esta situación político-económica del país.

Actualmente Colombia cuenta con los siguientes acuerdos:

- Acuerdos Vigentes: Estados Unidos, Canadá, México, MERCOSUR, CAN, Chile, Triángulo del Norte, CARICOM, EFTA.
- Acuerdos Suscritos: Unión Europea (aprobado), Corea del Sur, Venezuela (acuerdo parcial).

- Negociaciones en curso: Japón, Panamá, Turquía, Israel y Costa Rica.

En cuanto a la propiedad privada están reglamentadas y existe la libertad de transacción, haciendo posible mover capitales y dividendos hacia el exterior. La propiedad intelectual está regulada bajo estándares internacionales y permite la explotación de una patente registrada por 20 años.

14. EVALUACIÓN AMBIENTAL

El desarrollo de la tecnología, pese a los beneficios innegables que esta proporciona, genera un incremento desmedido de residuos eléctricos y electrónicos, los cuales traen consigo consecuencias ambientales que ponen en riesgo la salud humana, ya que muchas comunidades se involucran en el reciclaje de este tipo de desechos, sin considerar los riesgos que corren al estar en contacto directo con materiales tóxicos, tales como mercurio, cadmio, plomo, etc. Al no contar con una estricta regulación de residuos eléctricos y electrónicos, se hace necesario plantear estrategias, mecanismos y herramientas que permitan un manejo eficiente y sustentable de estos residuos.

Los residuos electrónicos, son considerados un grave problema mundial que genera contaminación ambiental y daños a la salud humana y animales. Según estimaciones del Programa de la Organización de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), alrededor de 20 a 50 Pesos del año 2014 toneladas de residuos electrónicos y eléctricos son generadas cada año en todo el mundo, consecuencia del constante aumento en el consumo de aparatos eléctricos y electrónicos.

Para el análisis del impacto ambiental de EcoRecicla, se desarrollara la metodología Meta Plan aplicada a la problemática identificada en las empresas públicas y privadas de la ciudad de Popayán con relación a la alta acumulación de residuos eléctricos y electrónicos generados por las organizaciones y que no cuentan con el apoyo para hacer una correcta gestión de este tipo de desechos.

De igual forma se realizara una caracterización de los problemas derivados identificados que pueden estar presentes durante el inicio, formulación y ejecución del proyecto y que permitirán diligenciar la matriz de relaciones con el fin de jerarquizar y definir estrategias a adoptar.

14.1. Definición de meta-plan

Meta-plan es un método de moderación grupal para la búsqueda de solución de problemas, el cual involucra a todos los participantes. Meta-plan brinda un conjunto de herramientas de comunicación para ser usadas en grupos que buscan ideas y soluciones para sus problemas, para el desarrollo de opiniones y acuerdos, para la formulación de objetivos, recomendaciones y planes de acción.

14.2. Problemas identificados

Problema Central

Acumulación e incorrecto tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos generados por empresas privadas y públicas del municipio de la ciudad de Popayán.

Problemas derivados

- Transporte
- Contaminación auditiva
- Consumo de agua
- Consumo de energía
- Generación de nueva basura
- Ocupación del suelo
- Generación de aguas residuales
- Emisión de gases
- Educación / cultura de reciclaje
- Consumo de combustible

14.3 Caracterización

Transporte

El uso de un vehículo o varios para el transporte tanto de materia prima como de partes recolectadas, tiene efectos muy graves no solamente ambientales, sociales y energéticos, sino también tienen una incidencia alta en términos de economía.

Sin duda alguna agiliza procesos de transporte pero deriva en los siguientes problemas:

- Consumo de energía
- Cambio climático (sobre producción de CO₂)
- Contaminación atmosférica
- Ruido
- Ocupación del suelo
- Accidentes
- Enfermedades generadas por contaminación
- Agotamiento de materias primas no renovables consumidas la combustión
- Consumo de oxígeno
- Consumo de agua

Contaminación auditiva

En las operaciones diarias de la planta de reciclaje es común que los niveles de ruido generados por máquinas como los desoldadores, compactadores, sierras eléctricas, banda transportadora y maquinaria pesada afecte población cercana en el desarrollo de su vida normal, durante las fases de clasificación, separación y compactación los niveles aumentan.

La denominada "contaminación auditiva" perturba las distintas actividades sociales, interfiriendo la comunicación hablada, perturbando el sueño, el descanso y la relajación; impidiendo la concentración y el aprendizaje y, lo que es más grave, creando estados de cansancio y tensión que pueden terminar en enfermedades de tipo nervioso y cardiovascular.

Consumo de agua

Para las fase de lavado se utilizan grandes cantidades de agua, sin este recurso no se podría realizar la limpieza adecuada de los materiales a reutilizar.

Consumo de energía

Los distintos equipos que son necesarios para las operaciones diarias hacen uso necesariamente de energía eléctrica, las desoldadoras, la banda transportadora, la compactadora.

Uno de los principales impactos ambientales en el sector energía, es la incidencia de los contaminantes producidos por la combustión de combustibles (fuente), en mayor o menor grado, la extracción, producción, transporte y consumo de energía produce alteraciones medioambientales, afectando también la vida y desarrollo del ser humano. Algunas de ellas son:

Contaminación visual, contaminación atmosférica, lluvia ácida, calentamiento del planeta (efecto invernadero), alteración de ecosistemas con destrucción de la biodiversidad (aire, agua y tierra), pérdida de vegetación (bosques, matorrales, etc.) y erosión de suelos, agotamiento de los recursos naturales:

Generación de nueva basura

La generación de materiales que no son útiles para el objeto de la empresa se convierten en agentes contaminantes, los materiales son generados principalmente durante el proceso de desmantelamiento, en el que se seleccionan los materiales a comercializar y se desechan los que no tienen ningún tipo de valor comercial ni de reusó.

Ocupación del suelo

La ocupación del suelo que abarca el establecimiento de la planta, constituye un impacto al medio ambiente en la medida que actúa como alteración permanente de las distintas posibilidades de uso del suelo en que se asienta y de los factores que lo caracterizan desde el punto de vista físico y biótico.

Generación de aguas residuales

Las aguas residuales generadas por los diferentes vertimientos que puedan ser generados por la Planta, como lixiviaciones de metales pesados, vertimientos generados en el momento de realizar los procesos de limpieza de las instalaciones y su disposición final.

Emisión de gases

El aumento de las emisiones de gases hará que la temperatura de la Tierra aumente, lo que a su vez tendrá efectos sobre el delicado equilibrio medioambiental del planeta. Esto tendrá numerosas consecuencias, afectando a las diferentes regiones del mundo de diferentes formas.

Estos cambios considerables primero afectarán a los ecosistemas y a la cubierta forestal. Algunas especies de fauna y flora corren el riesgo de desaparecer totalmente, creando un serio desequilibrio medioambiental.

Educación / Cultura de reciclaje

Falta de conocimiento por parte del personal de la planta como de la comunidad, respecto al manejo y tratamiento de RAEE, al igual que desconocimiento de los procesos de eliminación adecuados que generen aportes beneficiosos para el medio ambiente.

El impacto ambiental generado por la falta de cultura de reciclaje, es alto , debido a que si no se toman las adecuadas medidas de tratamiento a tiempo de este tipo de productos, a futuro se podrían generar altas acumulaciones de equipos eléctricos y electrónicos.

Consumo de combustible

El impacto ambiental de los motores de combustión interna, está estrechamente relacionado con un problema social surgido por la utilización creciente del mismo: la

reducción de los niveles de emisión de sustancias tóxicas y de los llamados” gases de invernadero”, y la reducción de los niveles de ruido.

Además, un galón de aceite de auto puede contaminar hasta dos Pesos del año 2014 de galones de agua así que utilice las vías adecuadas para disponer de su aceite.

14.4 Matriz de Relaciones

Cuadro 65: Matriz de relaciones

Problemas derivados	R	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Motricidad Absoluta	
1. Transporte	1	--	2	2	2	1	1	1	0	1	1	11	12
2. Contaminación auditiva	2	1	--	0	0	0	0	2	0	0	1	4	4
3. Consumo de agua	3	1	0	--	2	0	0	1	0	2	1	7	8
4. Consumo de energía	4	2	0	2	--	0	1	1	1	2	1	10	11
5. Generación de nueva basura	5	0	0	2	0	--	2	2	2	2	2	12	13
6. Ocupación del suelo	6	2	0	0	0	1	--	0	1	0	1	5	6
7. Generación aguas residuales	7	1	1	1	1	0	0	--	0	2	0	6	7
8. Emisión de gases	8	0	1	1	1	1	1	2	--	2	1	10	11
9. Educación / Cultura de reciclaje	9	1	1	2	2	2	2	0	1	--	2	13	15
10. Consumo de combustible	10	2	0	2	2	1	0	1	2	1	--	11	12
	Dependencia	10	5	12	10	6	7	10	7	12	10	89	
	Absoluta	11	6	13	11	7	8	11	8	13	11		100%

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

14.3. Matriz de dependencia y motricidad

Esta matriz fue creada por Michael Godet (1991), y permite relacionar las variables identificadas de una manera cualitativa, para así poder establecer cuáles de estas variables son de mayor influencia, y aquellas variables que aparecen como consecuencia de estas.

Al integrar las variables en la matriz de motricidad dependencia, se producen 4 áreas:

- Poder: > Motricidad, < Dependencia
- Crítica: > Motricidad, > Dependencia
- Problemas independientes: < Motricidad, < Dependencia
- Zona de resultados: < Motricidad, > Dependencia

Cuadro 66: Matriz de dependencia y motricidad

<i>Calificación</i>	
Alta	2
Media	1
Baja	0

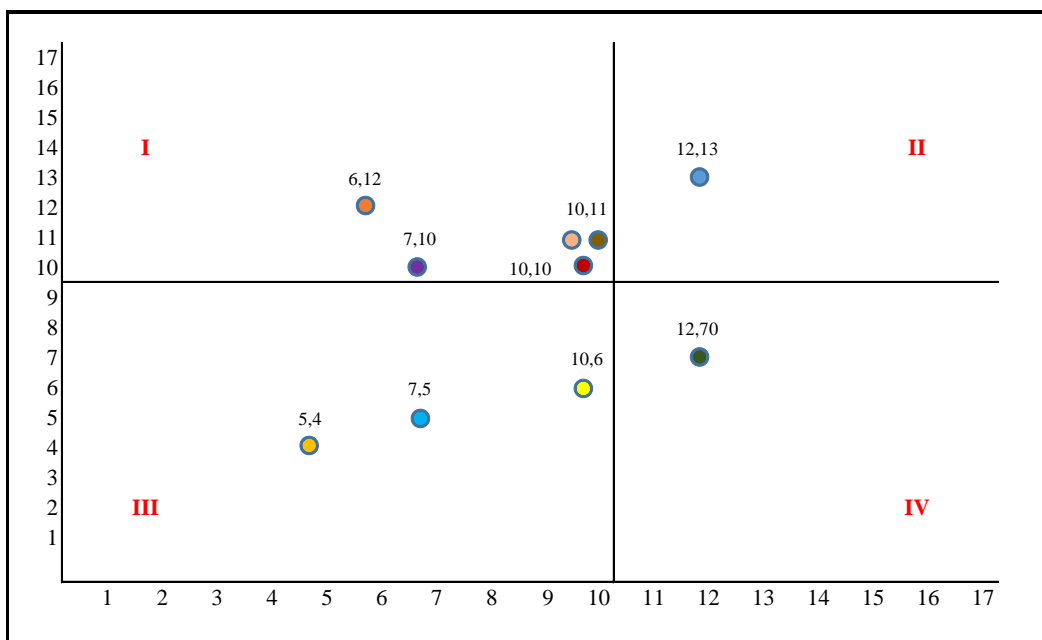
<i>Parejas Ordenadas (x,y)</i>		
<i>Problemas</i>	<i>Dependencia (%)</i>	<i>Motricidad (%)</i>
1	10	11
2	5	4
3	12	7
4	10	10
5	6	12
6	7	5
7	10	6
8	7	10
9	12	13
10	10	11

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

Se podría decir que las variables de Educación / Cultura de reciclaje, Generación de nueva basura y Transporte son las más influyentes o las más “Motrices”, en el proyecto, seguidas de las variables Emisión de gases y Consumo de energía.

Por otra parte, las variables más influidas o más dependientes son, Educación / Cultura de Reciclaje y Consumo de Agua.

Figura 32: Diagrama de motricidad y dependencia



I	ZONA DE PODER
II	ZONA CRITICA
III	ZONA PROBLEMAS INDEPENDIENTES
IV	ZONA DE RESULTADOS

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

Cada uno de los problemas identificados, arroja un grado de dependencia y de motricidad, ante los cual determinamos los que se consideran esenciales o claves para el desarrollo del proyecto, encontramos entonces, problemas que son poco motrices y poco dependientes, problemas poco motrices y muy dependientes, problemas muy motrices y poco dependientes y problemas muy motrices y muy dependientes, esto

con el fin de realizar el planteamiento de las estrategias a implementar de acuerdo a los problemas claves identificados.

Los problemas claves identificados son:

- Consumo de agua
- Generación de nueva basura
- Generación de aguas residuales
- Emisión de gases

14.4. Estrategias a implementar

Las estrategias planteadas a continuación, buscan encontrar posibles soluciones de los principales problemas identificados.

- La primera estrategia que se plantea para disminuir el problema de consumo de agua y generación de aguas residuales es la implementación de filtros para el tratamiento de aguas residuales que permita que puedan ser reutilizadas durante los procesos de lavado de la materia prima, lo que llevara a un menor consumo de agua para el proceso de lavado y una disminución significativa de las aguas residuales que se generan a raíz de estos proceso, y que son eliminados en vertederos y medio ambiente.
- Para disminuir la generación de nueva basura como consecuencia de la separación de la materia prima en los diferentes procesos, se plantea, la reducción del volumen de residuos mediante la implementación de alianzas estratégicas con otras plantas de reciclaje que se dediquen al tratamiento de los materiales desechados por la planta y que bien pueden ser eliminados o reutilizados para otros fines por la empresa de la alianza, situación que beneficiara tanto a la planta como a la empresa aliada.
- Para lograr una disminución significativa de emisión de gases, se propone la implementación de una estrategia integral que permita la reducción del volumen de residuos en el medio ambiente, mediante el ahorro energético, al usar menos energía se disminuye contaminación en el proceso, ya que la reducción en la fuente aminora la polución y el efecto invernadero que se puede generar en los procesos, es así que al requerir menor energía en el transporte de materiales más livianos, implica un menor consumo de combustible quemado lo que a su vez genera una menor emisión de gases, no obstante la implementación de filtros purificadores para el tratamiento de este tipo de gases genera un impacto positivo en el medio ambiente interno y externo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El objetivo principal de EcoRecicla es la reducción de la acumulación e incorrecto tratamiento de residuos generados por aparatos eléctricos y electrónicos provenientes de empresas privadas y/o públicas del municipio de Popayán al culminar su vida útil, a través del tratamiento adecuado en el proceso de disposición de aparatos eléctricos y electrónicos, para ello se crea una propuesta basada en técnicas de visualización e implementación de una planta que cuente con los adecuados procesos para el reciclaje de este tipo de materiales.
- Las TIC, nos han permitido ampliar nuestras capacidades físicas, mentales y las posibilidades de desarrollo social, pero igualmente han contribuido a la generación de un nuevo problema ambiental, social e incluso moral; la contaminación, es así que los grados de contaminación que produce el desecho de estas tecnologías es de un alto nivel.
- El reciclaje de desechos electrónicos, debe estar sustentado en los diferentes acuerdos internacionales y normatividad nacional vigente, los cuales han sido creados con el fin de implementar procesos ambientalmente sostenibles que contribuyan al medio ambiente y a la salud humana.
- El análisis estadístico de la basura electrónica existente en el país, ha arrojado cifras sumamente grandes en toneladas de residuos que corresponden a: computadores, celulares, monitores y televisores. Este valor aumentara vertiginosamente con la implementación de la tecnología digital y la constante innovación en tecnología, por lo que surge la necesidad de tomar las medidas pertinentes para lograr un adecuado manejo de los desechos de los mismos.
- Después de realizar el estudio técnico se determinó que el proyecto es viable, debido a que: En la ciudad de Popayán se cuenta con factores favorables para su buen funcionamiento como recurso humano en la cantidad y calidad requerida, fácil acceso a materiales, equipos y suministros requeridos. Además, teniendo en cuenta el análisis realizado para la localización, el lugar óptimo para la prestación de los servicios de la Empresa es la Zona industrial de Popayán la cual brinda facilidades de acceso y transporte, disponibilidad de servicios públicos, seguridad del sector, condiciones topográficas adecuadas, facilidad, entre otras ventajas.
- De acuerdo al análisis de impacto ambiental, la idea de la implementación de una planta de reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos que estamos trabajando, sigue en pie, debido que a pesar que puede representar problemas que generen impacto ambiental negativo, estos tienen solución si se identifican los problemas más significativos que puedan llegar a suceder y se solucionan oportunamente, de igual manera hay que tener en cuenta que el impacto positivo que genera el montaje de una planta con estas características, es beneficioso ya que se basa en

dos aspectos fundamentales: la eficiencia en la recolección selectiva de los residuos tecnológicos y el fomento y reutilización de las materias primas derivadas del reciclaje, lo que a su vez implica la realización de un manejo adecuado y responsable de los residuos electrónicos a nivel local y la disminución en la afectación directa al medio ambiente por la inadecuada gestión de este tipo de residuos, al canalizar los residuos para su recogida selectiva a efectos de poder valorizar los materiales y/o aprovechar la energía de los mismos. Sin dejar de lado la reutilización y reciclado de componentes, materiales y sustancias y el grado de sensibilización que se genera en la población al lograr que la ciudadanía colabore en la entrega de los residuos en los sistemas de gestión que se establezcan.

- El estudio de factibilidad de la implementación de una planta de reciclaje de RAEE, indica que el proyecto es económicamente viable, pese a la fuerte inversión que este demanda, sin embargo este proyecto como tal contribuya con una actividad de terapia ocupacional tanto para empresas públicas y privadas como para la comunidad en general, porque genera un impacto positivo en el medio ambiente y principalmente en la salud humana.
- Para el correcto funcionamiento de la planta es recomendable tramitar todas aquellas licencias que avalen un manejo correcto en el reciclaje de este tipo de residuos.
- Se recomienda que para llevar un registro de la cantidad de basura electrónica trabajada mensualmente y recuperada, se pueda implementar un software que permita el almacenamiento de estos datos.
- Se debe prever a largo plazo que la planta de reciclaje cuente con un sistema de emergencia, es decir, necesitara de un generador y principalmente un tablero de distribución automático que facilite la continuidad de la labor en el caso de un corte de energía.
- Se recomienda importar aparatos eléctricos y electrónicos que cuenten con los debidos sellos ecológicos que respalden y certifiquen que su calidad es amigable con el medio ambiente.
- Realizar campañas permanentes de reciclaje de RAEE, con el fin de garantizar la concientización y compromiso de toda la sociedad para la preservación del medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

[1] MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL, Lineamientos Técnicos Para el Manejo de de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos, Julio de 2010.

[2] INSTITUTO FEDERAL SUIZO DE PRUEBA E INVESTIGACIÓN DE MATERIALES Y TECNOLOGÍAS EMPA, Gestión de Residuos Eléctricos y Electrónicos en Colombia, Diagnostico de Computadores y Teléfonos Celulares,2009.

[3] CENTRO DE INVESTIGACION DE MERCADOS, Estudio de Hábitos de Uso y Manejo de Aparatos y Equipos Electrónicos y sus Partes. 2008.

[4]ANDI. (2013). Obtenido de <http://www.andi.com.co/>

[5]Banco de la República. (2013). Obtenido de http://www.banrep.gov.co/es/series-estadisticas/see_prod_salar.htm

[6]ARBOLEDA V., Germán. Formulación, Evaluación y Control, A C Editores, Cali, Enero 2003.

[7]ARBOLEDA V., Germán. Fundamentos de Ingeniería Financiera.A C Editores, Cali, Enero 2000.

[8]CARDENAS., Mauricio. 2007 “Introducción a la Economía Colombiana”. Alfa omega S.A.FEDESARROLLO. Bogotá D.C.Capitulo2 (pp., 25,-77)

[9]OSORIO V., Cesar Augusto. 2012“Herramientas de Planeación”.Universidad del Cauca Instituto de Posgrados. Especialización en Gerencia de Proyectos.

ANEXO 1.

Enunciado del proyecto

Descripción del proyecto

El proyecto consiste en la realización del “Estudio de viabilidad para el montaje de una empresa de reciclaje de residuos eléctricos y electrónicos generado por empresas privadas y públicas de Popayán”, cuyo principal objetivo consiste en la reducción de la excesiva acumulación e incorrecto tratamiento de residuos generados por aparatos eléctricos y electrónicos provenientes de empresas privadas y públicas del municipio de Popayán.

Objetivos del proyecto

- Reducción de los niveles de RAEE en las empresas públicas y privadas de la ciudad de Popayán.
- Reducción de los índices de daño ambiental
- Aprovechamiento de los RAEE para producción de materia comercializable
- Incremento de los planes educativos para el manejo del consumo desmedido

Estrategias y alternativas de acción

- Implementar un modelo para la prestación de servicio de reciclaje programado de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos a empresas públicas y privadas.
- Instalación de una planta para el correcto tratamiento de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados por empresas privadas y públicas de la ciudad de Popayán para la obtención de cobre, aluminio, plástico, vidrio y hierro reciclado.

Producto

El proyecto se enfoca en la obtención de materia prima a partir del reciclado de residuos eléctricos y electrónicos, los cuales son:

- Cobre reciclado
- Aluminio reciclado
- Vidrio reciclado
- Hierro reciclado
- Plástico reciclado

Plazo del proyecto.

Para la programación del plazo de ejecución del proyecto se aplicó la metodología de estructura de descomposición del trabajo – EDT que corresponde a un esquema gráfico que muestra la división del trabajo, o de las diferentes labores que tiene que desarrollar el proyecto en un sistema multinivel, que incluye todas las unidades funcionales del proyecto. La planeación de las actividades se hizo a través del sistema Project, e incluye desde la legalización de la empresa, hasta el inicio de operaciones, con un tiempo estimado de 72 días.

Cuadro 67: Actividades globales

No.	De actividad	Descripción de actividad	Duración (días)
PROGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO			
1		Establecimiento de la organización encargada de la ejecución del proyecto	10
2		Selección de la tecnología	8
3		Estudios técnicos detallado	10
4		Preparación de licitaciones	5
5		Evaluación de propuestas y adjudicaciones de contratos	3
6		Financiación del proyecto	2
7		Adquisición de terrenos	6
8		Construcción de edificios e instalación de maquinarias, equipos y software.	12
9		Interventoría o supervisión	10
10		Establecimiento de la organización que se encargará del proyecto durante la operación	3
11		Comercialización previa a la producción	1
12		Aprobaciones requeridas	1
13		Entrega final	1

Fuente: Elaboración propia, febrero de 2014

Costo estimado del proyecto.

El costo estimado del presente proyecto en el primer año tienen un monto de \$309.040.000 se dividieron en 2 grupos, fijas y gastos pre operativos.

- Inversiones fijas: Están constituidas por maquinaria y equipos, vehículos y muebles y enseres. Como la empresa operará en un local tomado en arriendo, no se tienen en cuenta las inversiones en terrenos o edificaciones. Las inversiones fijas ascienden a \$ 234.990.000 Pesos del año 2014 de pesos.
- Gastos pre operativos. Estos gastos se han estimado en \$74.050.000Pesos del año 2014 de pesos, siendo la contratación de personal el rubro con mayor participación.

Cuadro de variables

VARIACIÓN	100%	100%										
PORCENTAJE DE VARIACIÓN	0%	0%										
VARIABLES DEL PROYECTO	AÑO	0	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
(A Precios Del Año 1 Del Proyecto)												
Numero De Años Del Proyecto	6											
Capacidad de almacenamiento EcoRecicla Kg (100%)												
Cobre reciclado	40.000											
Hierro reciclado	37.000											
Aluminio reciclado	37.000											
Vidrio reciclado	37.000											
Plastico reciclado	40.000											
TOTAL 100% DE PRODUCCIÓN	191.000	38.200										
Programa de producción (porcentaje)			70%	85%	90%	95%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Cobre reciclado			12.850	12.850	12.850	12.850	12.850	12.850	12.850	12.850	12.850	12.850
Hierro reciclado			2.120	2.120	2.120	2.120	2.120	2.120	2.120	2.120	2.120	2.120
Aluminio reciclado			3.560	3.560	3.560	3.560	3.560	3.560	3.560	3.560	3.560	3.560
Vidrio reciclado			1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180	1.180
Plastico reciclado			1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760	1.760
PRECIO PROMEDIO	4.389											
Inversiones Fijas - Millones												
(Iniciales Y Reposiciones)												
* Terrenos		0										
* Edificios		0										
Depreciacion	20											
* Maquinaria Y Equipo		154.385.000										
Depreciacion	10		15.438.500	15.438.500	15.438.500	15.438.500	15.438.500	15.438.500	15.438.500	15.438.500	15.438.500	15.438.500
* Vehiculo		70.000.000										
Depreciacion	10		7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000
* Muebles Y Enseres		10.605.000										
Depreciacion	5		2.121.000	2.121.000	2.121.000	2.121.000	2.121.000	2.121.000	2.121.000	2.121.000	2.121.000	2.121.000
* Herramientas												
Depreciacion	10											
Total Depreciacion			24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500	24.559.500
Saldo En Libros Activos Depreciables												
Gastos Preoperativos (Millones)	10	74.050.000										
Amortizacion Diferidos			7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000	7.405.000

Costo Unitarios en pesos											
* Materiales E Insumos	37.312.800	45.097.920	48.245.520	51.393.120	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720	54.540.720
* Mano De Obra	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142	220.479.142
Gastos Generales De Fabricacion	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000	60.355.000
Gastos Generales De Administracion	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812	171.259.812
Gastos Generales De Ventas	25.840.558	25.840.558	25.840.558	25.840.558	25.840.558	25.840.558	25.840.558	25.840.558	25.840.558	25.840.558	25.840.558
Gastos Generales De Distribucion	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000	1.140.000
Tasa De Impuestos	30%										
Dividendos (Porcentaje De Utilidades Netas)	0%										
Prestamos Bancarios		234.990.000									
Credito Abastecedores											
Rendimientos Financieros											
Otros Recursos (Arrendamientos-Participaciones)											
Costos Financieros (Intereses En Millones)	36,76%										
Pago De Prestamos (En Millones)	10										
NECESIDADES MINIMAS DE ACTIVOS Y PASIVOS CORRIENTES											
		DIAS DE COBERTURA									
Efectivo En Caja Para Cubrir:											
* Materiales E Insumos	15										
* Mano De Obra Directa	15										
* Gastos Generales De Fabricacion	15										
* Gastos Generales De Administracion	15										
* Gastos Generales De Ventas	15										
* Gastos Generales De Distribucion	15										
Cuentas Por Cobrar	30										
Existencias:											
* Materiales E Insumos	30										
* Productos En Procesos	10										
* Productos Terminados	15										
* Inventarios De Repuestos											
Cuentas Por Pagar											
* Materiales E Insumos	30										
* Mano De Obra Directa	30										
* Gastos Generales De Fabricacion	30										
* Gastos Generales De Administracion	30										
* Gastos Generales De Ventas	30										
* Gastos Generales De Distribucion	30										
Otros Ingresos											
Otros Egresos											
Capital De Trabajo (Calculado Por El Programa)											
EVALUACION FINANCIERA DEL PROYECTO											
Tasa De Inflacion	4%										
Tasa De Interes De Oportunidad Del Inversionista	31,49%										
* En Terminos Corrientes Anual	36,75%										
* En Terminos Constantes Anual	31,49%										
Tasa Para Evaluacion	31,49%										