



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**  
**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

**TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**  
**MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

**TEMA:**

**RECUPERACIÓN DEL VIDRIO Y OTROS MATERIALES RECICLADOS DE  
LUMINARIAS FLUORESCENTES**

**AUTORES:**

**Ana Gabriela Jácome Orozco**  
**Claudia Tiyi Márquez de la Presa**  
**Alfonso Ignacio Mazacón Baño**

**DIRECTOR:**

**Dr. Juan Manuel Domínguez**

**Guayaquil-Ecuador**

**Noviembre 2013**

## AGRADECIMIENTOS

---

Al finalizar este trabajo de tesis, queremos expresar nuestros más sinceros agradecimientos a las personas e instituciones que con su experiencia, dedicación, consejos y tiempo nos apoyaron en la elaboración de este documento.

Nuestro agradecimiento de manera especial y sincera al Dr. Juan Manuel Domínguez, por aceptarnos para realizar esta tesis bajo su dirección. Su apoyo y confianza en nuestro trabajo y su capacidad para guiar nuestras ideas han sido un aporte invaluable no sólo para la realización de este proyecto, sino también para nuestra formación académica y profesional. Nuestras ideas siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del buen trabajo realizado.

Queremos expresar también nuestro sincero agradecimiento al Ing. Pedro Pablo Benítez por su importante aporte y participación activa en el desarrollo de este proyecto. Deseamos destacar, su disponibilidad y paciencia que hizo que nuestras conversaciones en temas ambientales redundaran benéficamente tanto a nivel científico como personal.

Infinitas gracias a los profesores que nos brindaron sin reparo sus conocimientos y contribuyeron en nuestra formación como maestrantes, al personal administrativo y de apoyo que siempre en cada jornada estuvieron prestos a brindarnos su ayuda para la culminación exitosa del programa y en general a la ESPAE por acogernos en sus aulas estos últimos años de educación.

Mil gracias a todos.

Ana Gabriela Jácome Orozco

Claudia Tiyi Márquez de la Presa

Alfonso Ignacio Mazacón Baño

## AGRADECIMIENTOS

---

Al concluir esta etapa quiero agradecer las bendiciones otorgadas por Dios, por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo día a día y que me han permitido llegar a este momento especial en mi vida.

Quiero agradecer también a mis padres: Marco y Zoila, por su amor, trabajo y sacrificios de todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido un privilegio ser su hija, son los mejores padres.

A mis hermanos: Roberto y Paola, que con su amor me han enseñado a salir adelante. Gracias por su paciencia, gracias por preocuparse por su hermana mayor, gracias por compartir sus vidas, pero sobre todo, gracias por estar en otro momento tan importante en mi vida.

A mis compañeros de la MGP VI, gracias por su calidez, amabilidad, cordialidad y por ser un “grupo homogéneo” que nos ha permitido crecer mientras compartíamos experiencias dentro y fuera del aula. Mi agradecimiento en especial a Claudia y Alfonso, mis compañeros de proyectos, gracias a su apoyo, dedicación y constancia logramos alcanzar esta meta.

A mi amigo y confidente Juan José, gracias por el apoyo, la información oportuna y las repeladas en los momentos duros y difíciles que me ubicaron y animaron a seguir adelante con más ganas.

A todos ustedes mi eterno agradecimiento.

Ing. Ana Gabriela Jácome O.

## AGRADECIMIENTOS

---

Agradezco a Dios quien me acompaña y me guía en todas mis circunstancias, a mi familia que ha sido paciente y de quienes he perdido valiosas horas, a mis amigos y compañeros que me han sabido acompañar y enseñar, y a todos aquellos que de una u otra forma me ayudaron para poder completar el presente trabajo.

Lcda. Claudia Márquez de la Presa

## AGRADECIMIENTOS

---

Al finalizar esta maestría quiero agradecer a Dios, dador de vida, por guiarme en el camino recorrido hasta ahora.

A mi padre, por ser un gran apoyo en mi carrera universitaria y por enseñarme que todos los días debemos seguir aprendiendo y mejorando, sin importar las dificultades que tengamos.

A mi madre: Eres parte importante de este logro y sé lo orgullosa que te sientes de tus hijos, a quienes has formado como personas de bien y con deseos de superación.

A mi novia Emilia, por brindarme su amor y apoyarme siempre, por su comprensión y el tiempo dedicado.

A Claudia y Ana Gabriela: amigas y compañeras, sin ustedes hubiera sido imposible llevar a cabo este trabajo y todas las tareas que compartimos a lo largo de esta maestría.

A CODANA S.A. por el apoyo económico brindado para realizar mis estudios, a mis compañeros de trabajo por ayudarme con la disponibilidad de tiempo que necesité en el transcurso de la maestría.

A ellos mi infinito agradecimiento.

Ing. Alfonso Mazacón Baño

## RESUMEN EJECUTIVO

---

El presente proyecto consiste en implementar una planta procesadora de luminarias de mercurio usadas, que permita recuperar el vidrio limpio que podrá ser luego comercializado. Haciéndolo se desea cubrir la demanda de servicio para la gestión de desechos de luminarias de mercurio, en las industrias de la provincia del Guayas, ayudando al cumplimiento de disposiciones legales vigentes de carácter ambiental.

Para realizar el Estudio de Mercado, se planteó como problema de decisión gerencial si era necesaria la implementación de este tipo de negocio en la provincia del Guayas, ante esta duda se determinó como problema de Investigación de Mercado lo siguiente:

*Determinar ¿Cuántas industrias en Guayas están realizando una disposición final correcta a sus desechos peligrosos, de manera puntual a las luminarias que contienen mercurio?, ¿Cuántas tienen planificado realizarlo en un futuro cercano?*

Como resultado de la Investigación de Mercado se encontró que aproximadamente el 36% de las empresas de la provincia, cumple con la normativa ambiental vigente respecto al manejo de residuos peligrosos. La mitad de las empresas que cumplen con la normativa, almacenan las luminarias en algún lugar de la misma planta, por eso se concluye que si existe la necesidad en el mercado de contar con una empresa recicladora, con un amplio radio de acción y preparada para cubrir el crecimiento del mercado.

También, como parte de la Investigación de Mercado, se entrevistó a profesionales que trabajan en el departamento ambiental de la prefectura del Guayas, quienes informaron que los controles respecto al cumplimiento de la disposición ambiental relacionada a las luminarias, se está llevando de acuerdo a los recursos de los que ellos disponen y, que anualmente se revisa y se exige el cumplimiento a 250 empresas. Esta información permitió definir el crecimiento anual esperado del mercado.

Luego del análisis de factores objetivos y subjetivos, se estableció que la planta estará ubicada en la vía Durán–Yaguachi, sobre una superficie de 2000 m<sup>2</sup>, con áreas claramente identificadas como: planta de procesamiento, bodegas de materia prima y producto terminado, administración, vestidores, parqueaderos, zonas de descarga y verdes.

## RESUMEN EJECUTIVO

---

El Análisis Técnico también determinó la estructura orgánica-funcional de la planta, donde se refleja que inicialmente habrá 10 personas vinculadas laboralmente de manera directa a la planta.

Una vez realizado el análisis del tamaño óptimo de la planta, se determinó que es suficiente instalar una máquina separadora con una capacidad de procesamiento para 19,200 lámparas por cada turno de 8 horas, empezando con una máquina trituradora móvil de 6,000 luminarias por cada turno de 8 horas diarias. En el capítulo de Análisis Técnico, se verá que el tamaño de la planta variará en el transcurso del tiempo a medida que aumente la demanda.

Luego de realizar la estructura de costos, se encontró que el precio mínimo que se debe considerar por el servicio será de \$ 4.00 dólares por kilogramo de luminaria gestionada, este valor está por debajo del precio actual del mercado de \$ 7.50. Los ajustes de precio y su incidencia en la proyección se muestran en el capítulo de Análisis Técnico.

La inversión inicial del proyecto asciende a \$ 1,514,124.63 dólares. En el capítulo del Análisis Financiero se estudian tres alternativas posibles de financiamiento, considerando un horizonte de 10 años de operación:

- **Crédito por el 70% de la inversión a través de la CFN:** esta alternativa genera un VNA de \$ 1,115,746.25 para el proyecto y \$ 163,152.81 para el inversionista.
- **Financiamiento por emisión de bonos REVNI y banco privado local por el 70% de la inversión inicial:** con esta alternativa se obtiene un VNA para el proyecto de \$ 893,413.95 y \$ 189,925.82 para el inversionista.
- **Financiamiento del 75% mediante crédito del banco del estado y cooperación internacional:** al realizar el proyecto con esta alternativa, se obtendría un VNA de \$ 1,557,879.65 para el proyecto y \$ 444,963.10 para el inversionista.

Revisando lo anterior se concluye que, la última es la alternativa más conveniente para el inversionista ya que desembolsa menos dinero y obtiene un mayor retorno.

En el análisis de Impacto Ambiental, para las etapas de implementación y operación no se encontraron actividades que pudiesen llegar a producir un impacto negativo severo en el medio físico, biótico, socioeconómico o cultural aunque si se

## **RESUMEN EJECUTIVO**

---

identificaron actividades de impacto moderado en alguno de estos medios, para éstas actividades se ha desarrollado un plan de manejo ambiental, el mismo que está detallado en el capítulo de Análisis Ambiental de este documento.

Finalmente, en el capítulo de Análisis Socio-Económico se analiza el efecto y distorsión que ocasiona el subsidio a los combustibles y su eliminación en el 2016. Se recalculan los flujos de caja para cada alternativa planteada y se analizan los indicadores de rentabilidad para el proyecto y el inversionista considerando la eliminación de esta subvención.

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>1. Introducción.....</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes .....	3
1.2. Justificación .....	5
1.3. Objetivos generales .....	6
1.4. Objetivos específicos .....	6
1.5. Entregables o resultados esperados .....	7
<b>2. Investigación de Mercado .....</b>	<b>8</b>
2.1. Introducción .....	8
2.2. Contexto general del problema .....	8
2.3. Planteamiento de la investigación .....	9
2.3.1. Problema de decisión gerencial .....	9
2.3.2. Problema de investigación de mercado .....	9
2.3.3. Componentes .....	9
2.3.4. Preguntas de Investigación de mercado.....	10
2.4. Diseño de investigación de mercado .....	13
2.4.1. Investigación exploratoria .....	13
2.5. Conclusiones de las entrevistas .....	14
2.6. Investigación concluyente .....	15
2.6.1. Métodos de aplicación.....	15
2.6.2. Plan muestral .....	15
2.6.3. Tamaño de la muestra.....	16
2.6.4. Análisis de resultados.....	17
2.7. Conclusiones y recomendaciones del estudio de mercado.....	29
<b>3. Análisis Técnico .....</b>	<b>30</b>
3.1. Introducción .....	30
3.2. Descripción del proceso .....	31
3.2.1. Recolección de luminarias fluorescentes.....	31
3.2.2. Procesamiento de luminarias trituradas.....	32
3.2.3. Facturación por servicios de recolección.....	33
3.2.4. Venta de materiales reciclados .....	34
3.2.5. Cobranza .....	36
3.3. Estructura Orgánica-Funcional .....	37
3.3.1. Organigrama.....	37
3.3.2. Cargos y funciones .....	37
3.4. Determinación del tamaño .....	44
3.4.1. Personal .....	44
3.4.2. Insumos y suministros .....	47
3.4.3. Maquinaria y consultoría .....	48
3.4.4. Inversión y valorización de obras físicas.....	51
3.4.5. Licencia ambiental .....	52
3.4.6. Demanda .....	56
3.4.7. Tamaño.....	59
3.4.8. Precio del servicio y punto de equilibrio .....	60
3.5. Localización de la planta.....	62
3.5.1. Macro localización .....	62
3.5.2. Micro localización.....	64
3.5.2.1. Factores objetivos .....	64
3.5.2.2. Factores Subjetivos .....	71
3.5.3. Distribución de la planta.....	73
3.5.3.1. Galpón de procesamiento.....	73
3.5.3.2. Galpón de bodegas.....	74
3.5.3.3. Área administrativa.....	75
3.5.3.4. Instalaciones sanitarias .....	75
<b>4. Análisis Ambiental.....</b>	<b>76</b>
4.1. Objetivos .....	76
4.1.1. Objetivos Generales .....	76
4.1.2. Objetivos Específicos .....	76

## ÍNDICE DE TABLAS

4.2.	Descripción General de la Planta a Implementarse .....	77
4.2.1.	Localización .....	77
4.2.2.	Rutas de Acceso .....	77
4.3.	Área de Influencia .....	78
4.3.1.	Área de influencia directa .....	78
4.3.2.	Área de influencia indirecta .....	78
4.4.	Descripción del Entorno Ambiental - Línea Base .....	79
4.4.1.	Medio físico .....	79
4.4.1.1.	Datos geográficos .....	79
4.4.1.2.	Geología .....	79
4.4.1.3.	Clima .....	81
4.4.2.	Medio biótico .....	83
4.4.2.1.	Composición de la flora .....	83
4.4.2.1.	Composición de la fauna .....	84
4.5.	Descripción del Medio Socio Económico y Cultural del Área de Influencia .....	84
4.5.1.	Aspectos Demográficos .....	84
4.5.2.	Organizaciones y conflictos sociales .....	85
4.5.3.	Condiciones educativas .....	85
4.5.4.	Condiciones de salud .....	86
4.5.5.	Servicios básicos .....	86
4.5.6.	Actividad económica .....	87
4.5.7.	Vialidad y transporte .....	87
4.5.8.	Evaluación de Impacto Ambiental del Proyecto .....	88
4.5.8.1.	Proceso de evaluación de impactos .....	88
4.5.8.2.	Criterios aplicados para evaluación ambiental .....	89
4.5.8.1.	Matriz de identificación de los impactos ambientales de la empresa .....	90
4.5.8.1.	Valoración de impacto por aspecto ambiental .....	92
4.5.8.1.	Matriz de impacto valorada .....	99
4.6.	Plan de manejo ambiental .....	100
4.6.1.	Programas de Monitoreo y Auditorías .....	100
<b>5.</b>	<b>Análisis Financiero .....</b>	<b>102</b>
5.1.	Flujo de caja general del proyecto .....	102
5.1.1.	Opciones de financiamiento .....	102
5.1.1.1.	Financiamiento con capital propio y crédito de la Corporación Financiera Nacional – CFN .....	102
5.1.1.2.	Financiamiento con capital propio, crédito de banco privado local y bonos en el registro especial de valores no inscritos – REVNI .....	103
5.1.1.3.	Financiamiento con capital propio, cooperación internacional de financiamiento de líneas no reembolsables y crédito del Banco del Estado .....	104
5.1.2.	Tasa aplicada al flujo de efectivo .....	106
5.1.3.	Tasa de análisis del flujo .....	107
5.1.4.	Estructura del flujo de caja .....	108
5.2.	Análisis de la rentabilidad .....	112
5.2.1.	Valor actual neto .....	112
5.2.2.	Tasa interna de retorno .....	112
5.2.3.	Período de recuperación de la inversión .....	113
5.2.4.	Costo del capital .....	114
<b>6.</b>	<b>Evaluación Socio Económica .....</b>	<b>115</b>
6.1.	Introducción .....	115
6.2.	Información general .....	115
6.3.	Distorsiones .....	115
6.3.1.	Efectos de la distorsión en el precio del combustible .....	116
6.3.2.	Efectos del subsidio del combustible en el proyecto .....	118
<b>7.</b>	<b>Bibliografía .....</b>	<b>125</b>
<b>8.</b>	<b>Anexos .....</b>	<b>128</b>
8.1.	Anexo 1: Modelo de encuesta aplicada a las industrias .....	128

## ÍNDICE DE TABLAS

---

<b>Tabla 1.</b> Precios referenciales por la recolección de luminarias de mercurio .....	11
<b>Tabla 2.</b> Matriz de Investigación de Mercado .....	12
<b>Tabla 3.</b> Precios por unidad facturados por Gypam.....	14
Tabla 4. Industrias en función de Ventas.....	17
<b>Tabla 5.</b> Porcentaje de cumplimiento general de normas legales por parte de las empresas .....	18
<b>Tabla 6.</b> Dependencia de tamaño de industria vs cumplimiento de normativas legales .....	18
<b>Tabla 7.</b> Porcentaje de cumplimiento general de normas legales .....	19
<b>Tabla 8.</b> Análisis del cumplimiento de la normativa legal en función del tipo de empresa .....	20
<b>Tabla 9.</b> Prueba de Chi Cuadrado para evaluar relación entre la actividad de la empresa y el cumplimiento de la normativa legal.....	21
<b>Tabla 10.</b> Cantidad de luminarias usadas por año en función del tamaño de las empresas .....	21
<b>Tabla 11.</b> Número de luminarias por tamaño de industria .....	22
<b>Tabla 12.</b> Consumo de luminarias en función de la actividad de la empresa .....	22
<b>Tabla 13.</b> Prueba de Chi cuadrado para probar dependencia entre la actividad de la empresa y el consumo de luminarias .....	23
<b>Tabla 14.</b> Tratamiento de luminarias al desechar .....	23
<b>Tabla 15.</b> Destino de las luminarias usadas en función del tamaño de la empresa .....	24
<b>Tabla 16.</b> Prueba de Chi cuadrado: Relación entre disposición de luminarias y tamaño de la empresa.....	25
<b>Tabla 17.</b> Primera razón por la que no se cumple la norma ambiental de disposición de luminarias .....	26
<b>Tabla 18.</b> Cumplimiento de normativa legal ambiental en las empresas .....	28
<b>Tabla 19.</b> Expectativas cumplimiento de la normativa ambiental vigente.....	28
<b>Tabla 20.</b> Liberación de mercurio totales (kg Hg/año) en Ecuador - Año 2005 .....	30
<b>Tabla 21.</b> Proyección SBU .....	45
<b>Tabla 22.</b> Proyección incremento de personal .....	45
<b>Tabla 23.</b> Proyección de sueldos y salarios .....	46
<b>Tabla 24.</b> Presupuesto de muebles de oficina .....	47
<b>Tabla 25.</b> Presupuesto de equipos de oficina.....	47
<b>Tabla 26.</b> Presupuesto de suministros de oficina .....	48
<b>Tabla 27.</b> Presupuesto de maquinaria y consultoría.....	51
<b>Tabla 28.</b> Presupuesto de inversión inicial .....	52
<b>Tabla 29.</b> Presupuesto para la obtención de la licencia ambiental .....	56
<b>Tabla 30.</b> Tamaño de las empresas en la provincia del Guayas.....	56
<b>Tabla 31.</b> Demanda esperada solventar por el proyecto .....	57
<b>Tabla 32.</b> Luminarias desechadas por las empresas en Guayas .....	57
<b>Tabla 33.</b> Proyección de demanda.....	58
<b>Tabla 34.</b> Demanda anual esperada .....	59
<b>Tabla 35.</b> Estimación del precio por el servicio de recolección de luminarias fluorescentes y punto de equilibrio.....	61
<b>Tabla 36.</b> Costo del terreno y construcción .....	64

## ÍNDICE DE TABLAS

---

<b>Tabla 37.</b> Longitud de rutas de recolección.....	66
<b>Tabla 38.</b> Parámetros para el cálculo de costo de operación unidad móvil .....	67
<b>Tabla 39.</b> Costos de operación unidad móvil.....	68
<b>Tabla 40.</b> Flujo de costos opción vía Guayaquil-Daule .....	69
<b>Tabla 41.</b> Flujo de costos opción vía Durán-Yaguachi.....	70
<b>Tabla 42.</b> VAC de las alternativas evaluadas .....	70
<b>Tabla 43.</b> Calificación pareada del factor subjetivo: Seguridad .....	71
<b>Tabla 44.</b> Calificación pareada del factor subjetivo: Accesibilidad y Transporte .....	72
<b>Tabla 45.</b> Calificación pareada del factor subjetivo: Aliados estratégicos .....	72
<b>Tabla 46.</b> Evaluaciones de los factores subjetivos.....	72
<b>Tabla 47.</b> Valoración factores objetivos y subjetivos .....	73
<b>Tabla 48.</b> Área de influencia del proyecto.....	79
<b>Tabla 49.</b> Valores de temperatura, humedad y precipitaciones .....	82
<b>Tabla 50.</b> Vegetación existente a 100 metros a la redonda del área del proyecto.....	83
<b>Tabla 51.</b> Vegetación existente a 100 metros a la redonda del área del proyecto.....	84
<b>Tabla 52.</b> Nivel de instrucción de la población de Durán .....	86
<b>Tabla 53.</b> Clasificación de Impactos.....	90
<b>Tabla 54.</b> Criterio para calificación de Impactos .....	90
<b>Tabla 55.</b> Identificación de Impactos.....	91
<b>Tabla 56.</b> Recolección – Emisiones gaseosas .....	92
<b>Tabla 57.</b> Recolección – Emisiones de ruido.....	92
<b>Tabla 58.</b> Trituración y almacenamiento en el camión – Emisiones de ruido .....	93
<b>Tabla 59.</b> Trituración y almacenamiento en el camión – Generación de desechos peligrosos .....	93
<b>Tabla 60.</b> Transporte a la planta – Emisiones gaseosas .....	94
<b>Tabla 61.</b> Transporte a la planta – Emisiones de ruido.....	94
<b>Tabla 62.</b> Descarga – Generación de desechos peligrosos.....	95
<b>Tabla 63.</b> Separación automática – Emisiones de ruido .....	95
<b>Tabla 64.</b> Transporte a los centros de disposición final – Emisiones gaseosas .....	96
<b>Tabla 65.</b> Transporte a los centros de disposición final – Emisiones de ruido .....	96
<b>Tabla 66.</b> Mantenimiento de infraestructura – Generación de desechos peligrosos .....	97
<b>Tabla 67.</b> Mantenimiento de infraestructura – Generación de chatarra ferrosa no peligrosa .....	97
<b>Tabla 68.</b> Actividades administrativas – Generación de desechos sólidos no peligrosos.....	98
<b>Tabla 69.</b> Actividades administrativas – Generación de aguas residuales domésticas .....	98
<b>Tabla 70.</b> Matriz de impacto valorada .....	99
<b>Tabla 71.</b> Plan de manejo ambiental.....	101
<b>Tabla 72.</b> Porcentaje de financiamiento por tipo de proyecto clasificación CFN.....	102
<b>Tabla 73.</b> Condiciones del crédito CFN .....	103
<b>Tabla 74.</b> Condiciones de financiamiento con bonos REVNI y crédito de banco privado local .....	103
<b>Tabla 75.</b> Tasas de interés aplicada por el Banco del Estado .....	105

## ÍNDICE DE TABLAS

---

<b>Tabla 76.</b> Condiciones de financiamiento con crédito del Banco del Estado y la cooperación internacional .....	105
<b>Tabla 77.</b> Tasa del costo de oportunidad del inversionista .....	107
<b>Tabla 78.</b> Tasas del CPPC para cada alternativa de financiamiento .....	108
<b>Tabla 79.</b> Flujo de caja con financiamiento de la CFN.....	109
<b>Tabla 80.</b> Flujo de caja con bonos REVNI y crédito de banco privado local .....	110
<b>Tabla 81.</b> Flujo de caja con financiamiento del Banco del Estado y cooperación internacional .....	111
<b>Tabla 82.</b> Análisis VAN .....	112
<b>Tabla 83.</b> Análisis TIR .....	112
<b>Tabla 84.</b> Períodos de recuperación de la inversión .....	113
<b>Tabla 85.</b> Costo del capital .....	114
<b>Tabla 86.</b> Precios internacionales del diesel .....	117
<b>Tabla 87.</b> Flujo de caja con financiamiento de la CFN sin subsidio del combustible a partir del 2016 .....	119
<b>Tabla 88.</b> Flujo de caja con bonos REVNI y crédito de banco privado local sin subsidio del combustible a partir del 2016.....	120
<b>Tabla 89.</b> Flujo de caja con financiamiento del Banco del Estado y cooperación internacional sin subsidio del combustible a partir del 2016.....	121
<b>Tabla 90.</b> Análisis VNA y TIR del proyecto sin subsidio del combustible a partir del 2016 .....	122
<b>Tabla 91.</b> Períodos de recuperación de la inversión sin subsidio del combustible a partir del 2016 .....	122
<b>Tabla 92.</b> Costo del capital sin subsidio del combustible a partir del 2016 .....	123

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

---

<b>Gráfico 1.</b> Máquina trituradora anexa a camión recolector en funcionamiento.....	6
<b>Gráfico 2.</b> Cumplimiento de industrias en función de su tamaño, basado en ventas .....	19
<b>Gráfico 3.</b> Tratamiento de luminarias en las empresas .....	25
<b>Gráfico 4.</b> Razones por las que las empresas no cumplen con la normativa ambiental sobre el manejo adecuado de las luminarias usadas.....	27
<b>Gráfico 5.</b> Recolección de luminarias fluorescentes.....	32
<b>Gráfico 6.</b> Procesamiento de luminarias trituradas .....	33
<b>Gráfico 7.</b> Facturación por servicios de recolección.....	34
<b>Gráfico 8.</b> Venta de materiales reciclados .....	35
<b>Gráfico 9.</b> Cobranza.....	36
<b>Gráfico 10.</b> Organigrama funcional.....	37
<b>Gráfico 11.</b> Máquina trituradora Balcan.....	49
<b>Gráfico 12.</b> Máquina separadora Balcan.....	50
<b>Gráfico 13.</b> Comparación entre la demanda esperada y la capacidad instalada.....	60
<b>Gráfico 14.</b> Número de empresas por provincia .....	62
<b>Gráfico 15.</b> Mapa político de la provincia del Guayas .....	63
<b>Gráfico 16.</b> Predios en la vía Guayaquil-Daule y Durán-Yaguachi.....	64
<b>Gráfico 17.</b> Concentración de empresas por cantón de la provincia de Guayas .....	65
<b>Gráfico 18.</b> Planta de procesamiento de luminarias.....	73
<b>Gráfico 19.</b> Galpón de procesamiento .....	74
<b>Gráfico 20.</b> Galpón de bodegas .....	74
<b>Gráfico 21.</b> Área administrativa .....	75
<b>Gráfico 22.</b> Instalaciones sanitarias .....	75
<b>Gráfico 23.</b> Ubicación de geográfica del proyecto .....	77
<b>Gráfico 24.</b> Mapa Geológico del cantón Durán .....	81
<b>Gráfico 25.</b> Población del Cantón Durán.....	85
<b>Gráfico 26.</b> Proceso de Producción .....	88
<b>Gráfico 27.</b> Servicio Auxiliar .....	89
<b>Gráfico 28.</b> Desplazamiento de la curva de oferta.....	116
<b>Gráfico 29.</b> Impacto del subsidio en diesel.....	118
<b>Gráfico 30.</b> Comparativo de los beneficios económicos esperados.....	124

---

## 1.INTRODUCCIÓN

En Ecuador, a nivel industrial y comercial es muy común el uso de lámparas de mercurio, gracias a que su luz blanca reemplaza la luz natural. Según datos que maneja el Consejo Nacional de Electricidad del Ecuador - CONELEC, las luminarias de mercurio tienen un tiempo de vida generalmente de entre 5,000 y 20,000 horas, dependiendo de la frecuencia de encendido y apagado.

En el mercado existen varios modelos de lámparas que usan mercurio: luminarias fluorescentes, usadas a nivel comercial, residencial e industrial; los focos ahorradores usados a nivel residencial; las lámparas de vapor de mercurio a alta presión, utilizadas para alumbrado público o de zonas industriales. En los últimos años, se ha extendido el uso de luminarias de mercurio halogenado<sup>1</sup> que son lámparas que contienen mercurio y otros metales de la familia de los halógenos.

El mercurio es un elemento químico, catalogado como un metal pesado, que se encuentra en la naturaleza en estado líquido o gaseoso formando sales inorgánicas, aunque mediante procesos biológicos puede formar compuestos orgánicos como el metilmercurio<sup>2</sup> o el fenilmercurio<sup>3</sup>.

Las luminarias deterioradas, cuando son desechadas junto al resto de residuos generados por las industrias, generan contaminación al romperse y volatizarse el mercurio, además que contamina los vertederos de fuentes de agua subterráneas y de aguas lluvias, que finalmente van a desembocar a ríos. La contaminación de fuentes de agua por mercurio, afecta la salud de seres humanos y animales al ser ingerida, causando entre otras

---

<sup>1</sup> Lámparas de descarga de alta presión, de alta potencia y con buena reproducción de colores. **Fuente:** Osram.

<sup>2</sup> “Forma más tóxica de mercurio, capaz de inhibir el desarrollo cerebral del feto y que provoca cambios en el comportamiento y en reducciones de las capacidades cognitiva y motriz.” **Fuente:** Green Facts.

<sup>3</sup> “Compuesto orgánico de mercurio, se utiliza como funguicida”. **Fuente:** Green Facts.

cosas, enfermedades cardiovasculares y renales; además el envenenamiento por mercurio se caracteriza por pérdida del habla, pérdida de coordinación motora, produce daños al sistema nervioso y produce posiblemente problemas psicóticos.

Por todos los daños potenciales que representan la mala disposición de las luminarias, se encuentran identificadas como desechos peligrosos en la lista nacional de desechos peligrosos del Ministerio de Ambiente del Ecuador – MAE (Banco Mundial, 2013).

Para regular éste y otros desechos peligrosos, el MAE, mediante el acuerdo número 26<sup>4</sup>, expide los procedimientos para el registro de generadores de desechos peligrosos en su Anexo A, gestión de desechos peligrosos, y para el transporte de materiales peligrosos, previo al licenciamiento ambiental, de ésta forma se obliga a todos los generadores de desechos peligrosos a estar registrados oficialmente en el MAE. En caso de no cumplir puede suspenderse temporalmente su licencia, y con ello la operación de la industria hasta que se entregue el plan de manejo de desechos. El mismo acuerdo incentiva la creación de empresas que se dediquen al transporte y gestión de desechos peligrosos.

Con este acuerdo empiezan a crearse las primeras empresas para gestionar desechos peligrosos aprobadas por el MAE, previo el cumplimiento de una serie de requisitos que se encuentran en el anexo B del acuerdo 26.

El proyecto consiste en crear una empresa gestora de desechos peligrosos para reciclaje de vidrio y otros materiales reciclados de los tubos fluorescentes, focos ahorradores y lámparas de mercurio a alta presión. La idea es que de las luminarias

---

<sup>4</sup> Emitido el 28 de febrero del 2008 y publicado en el registro oficial del 12 de mayo del 2008, Ministerio del Ambiente.

procesadas, se extraiga el vidrio y otros materiales libres de agentes contaminantes para su nueva comercialización.

## **1.1.ANTECEDENTES**

La luminaria fluorescente, también denominada tubo fluorescente está constituida por una lámpara de vapor de mercurio a baja presión, es utilizada a nivel residencial, comercial e industrial, su gran ventaja frente a otro tipo de lámparas como las incandescentes es su eficiencia energética así como el color de luz emitida, si bien los materiales que componen los tubos fluorescentes varían entre los distintos fabricantes, una lámpara fluorescente de 200 g tubo de 32 W, contendría 0.035 g de mercurio (Comisión Nacional de Medio Ambiente de Chile, 2006).

Los materiales de las lámparas fluorescentes se encuentran dentro de un sistema cerrado, que garantiza que su uso adecuado no representa riesgoso impactos sobre el medio ambiente o la salud. Estos materiales entran en contacto con el ambiente solamente en caso de rotura o destrucción y el principal riesgo corresponde a la liberación del mercurio (Comisión Nacional de Medio Ambiente de Chile, 2006).

De acuerdo a la ficha técnica para el mercurio, elaborada por el Programa Internacional de Seguridad Química (IPCS por sus siglas en inglés) el umbral máximo tolerable para una persona expuesta a 8 horas es de  $0.025 \text{ mg/m}^3$ , mientras que la concentración máxima admisible es de  $0.1 \text{ mg/m}^3$  de exposición de corta duración. El mercurio puede ser absorbido por inhalación o a través de la piel, en el ser humano la exposición de corta duración irrita la piel, la inhalación del vapor puede originar neumonitis, puede afectar al sistema nervioso central y al riñón, los efectos pueden aparecer de forma no inmediata, por lo que se recomienda vigilancia médica una vez que la persona ha sido expuesta, los síntomas más comunes son irritabilidad, inestabilidad

emocional, temblores, alteraciones mentales, de la memoria y del habla, inflamación y decoloración de las encías. Además se debe considerar su peligrosidad al tener efectos acumulativos, la experimentación animal muestra que esta sustancia posiblemente cause efectos tóxicos en la reproducción humana (International Programme on Chemical Safety, 2004).

Un ejemplo de las alteraciones que puede causar la contaminación a gran escala por el mercurio, es el llamado “Minamata Disease” que ocurrió en una ciudad del Japón a mediados del siglo pasado, su población se vio severamente afectada por enfermedades del sistema nervioso debido a la contaminación generada por una industria de acetaldehídos, que vertía sus desechos, ricos en mercurio al lago, hábitat de los peces con los que se alimentaba la población. Se estima que más de 47,600 personas fueron víctimas de la contaminación en esta población (Yasuma, 2010).

En Ecuador, con la promulgación de la Constitución Política de 1998, que reconoce a las personas el derecho de vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación; de forma a preservar el medio ambiente y de esta manera garantizar un desarrollo sustentable, fue promulgada la Ley de Gestión Ambiental, el 30 de julio de 1999, luego, mediante el decreto ejecutivo 3399 del 28 de noviembre del 2002 y publicado en el registro oficial 725: 16 de Diciembre del 2002, se expide el Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente - TULSMA, en este decreto, en su artículo 2, se establece la derogatoria de varias normas ambientales secundarias. El TULSMA se convierte en el texto reglamentario de la normativa vigente en la Ley de Gestión Ambiental.

El TULSMA está conformado por nueve libros, de los cuales el Libro VI: “Calidad Ambiental”, establece las normativas vigentes para el manejo de desechos peligrosos,

además publica en el anexo 7 los listados de productos químicos prohibidos, peligrosos y de uso severamente restringido, entre los cuales se encuentra el mercurio (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente, 2003).

## 1.2.JUSTIFICACIÓN

La mayoría de las empresas calificadas para dar disposición final a las luminarias con mercurio, realizan el proceso enterrando en una urna hermética las lámparas, que luego es sellada para evitar la contaminación del suelo. Las lámparas son colocadas enteras, cuidadosamente unas sobre otras para que no se rompan, luego, el lugar es sellado, y el terreno se vuelve inutilizable. La propuesta del proyecto es procesar las luminarias usadas de un modo efectivo, separando el mercurio y el vidrio, que luego serán vendidos como materia prima a las industrias.

En la provincia del Guayas existe una empresa calificada para transportar estos desechos, y se encuentra ubicada en el cantón Durán<sup>5</sup>.

Actualmente, el transporte de las lámparas usadas de mercurio, lo hacen industrias autorizadas, quienes deben emplear procedimientos que eviten la ruptura de las lámparas para no afectar el medio ambiente.

El traslado de las lámparas enteras, implica que se ocupe grandes volúmenes en los camiones, lo que eleva los costos de operación de las empresas gestoras, que deben pasarle el costo a los generadores de residuos.

Una parte importante del proyecto es la utilización de camiones recolectores que llevan una máquina trituradora de luminarias anexa, de esta manera se reducen los

---

<sup>5</sup> Información existente en la página de la Cámara de Industrias de Guayaquil.

volúmenes ocupados y se disminuye el riesgo de contaminación. Con esto se bajan los costos de operación de la empresa, además de reducir los riesgos de daño al medio ambiente. Las imágenes a continuación, muestran la trituradora con el camión en funcionamiento

**Gráfico 1.** *Máquina trituradora anexa a camión recolector en funcionamiento*



**Fuente:** *Wolfgang Essig (Essig, 2011)*

### **1.3.OBJETIVOS GENERALES**

- Implementar una planta procesadora de luminarias de mercurio usadas y recuperar el vidrio y mercurio para su posterior comercialización.
- Cubrir la demanda por el servicio de gestión de luminarias con mercurio, que actualmente tienen las industrias de la provincia del Guayas, para cumplir con las disposiciones legales vigentes.

### **1.4.OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Asegurar procesos de recolección y reciclaje de lámparas fluorescentes acordes a las normativas dispuestas por el Ministerio de Ambiente.
- Utilizar tecnología de punta amigable con el medio ambiente, disponible para el procesamiento de reciclaje de lámparas fluorescentes.
- Implementar un modelo de negocio con enfoque social que permita, un desarrollo sustentable.

---

## **1.5. ENTREGABLES O RESULTADOS ESPERADOS**

- Permisos generales y ambientales para la construcción.
- Terrenos e instalaciones construidas.
- Compra e instalación de maquinaria para compactación y separación de materiales.
- Compra de camiones para proceso de recolección.
- Licencia como gestor autorizado para el transporte y disposición final de desechos peligrosos.
- Modelo de negocio.

---

## **2.INVESTIGACIÓN DE MERCADO**

### **2.1.INTRODUCCIÓN**

El estudio de mercado es una herramienta muy importante tomar decisiones gerenciales, el primer objetivo del estudio se centra en determinar la factibilidad de implementar una planta procesadora de luminarias de mercurio, para lograrlo, se investigarán en el mercado varios temas relacionados con la forma en que las industrias procesan sus desechos, así como también se analizarán causas y patrones que rigen las industrias en su comportamiento para con el reciclaje de luminarias.

Se han planteado 11 hipótesis, las que podrán ser rechazadas o aceptadas según los resultados encontrados. Para el diseño de la investigación se utilizó una metodología exploratoria al principio, y concluyente al final. Para la investigación exploratoria se hicieron entrevistas a expertos que serán analizadas más adelante.

En la segunda parte del estudio se realizó una investigación concluyente, aplicando un método de encuestas, cuyos elementos de muestreo fueron todas las industrias y empresas de la provincia del Guayas, usando para seleccionar las muestras técnicas no probabilísticas y por cuotas, asignando un mayor porcentaje a empresas de Guayaquil. El detalle de la muestra será explicada más adelante.

El cálculo de la muestra se hizo en base a las industrias de la provincia, como tamaño de la población, con un margen de error del 5% y un nivel de confianza del 95%, obteniendo un tamaño de muestra de 334 industrias, aunque en la realidad del trabajo se obtuvieron 62 encuestas efectivas.

### **2.2.CONTEXTO GENERAL DEL PROBLEMA**

Los tubos fluorescentes deben ser gestionados como desecho peligroso al momento de ser descartados, dado su contenido de mercurio y otros metales pesados. Si bien es cierto, los contenidos pueden variar entre un fabricante y otro, una lámpara de 200 g promedio contiene 0.035 g de mercurio, 0.0104 g de plomo, 0.03 g de antimonio entre otros materiales pesados.

Los materiales se encuentran dentro de un ambiente cerrado, pero si se rompe el vidrio que los contiene, los materiales entran en contacto con el medio ambiente y representan un riesgo para la salud humana. El principal riesgo corresponde a la liberación

del mercurio, que ocasiona una amplia gama de efectos sistémicos en humanos. Con la liberación al ambiente se convierte en metilmercurio que además de tóxico es bioacumulable, y que es absorbido fácilmente por el tracto gastrointestinal humano.

Es importante que las industrias conozcan de la peligrosidad que representa la mala disposición de las luminarias, y que sepan que los tubos fluorescentes deben ser eliminados únicamente en instalaciones autorizadas, que cuenten con un apropiado y seguro medio de transporte (Proyecto CONAMA/GTZ “Gestión de Residuos Peligrosos en Chile” , 2006).

## **2.3.PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **2.3.1.PROBLEMA DE DECISIÓN GERENCIAL**

Considerando la información que se tiene sobre el problema actual, se reconoce que representaría una oportunidad de negocio, entonces el problema de decisión gerencial sería:

*¿Se debe implementar una planta de procesamiento de luminarias de mercurio, para la recuperación del vidrio y otros materiales reciclados, para su venta posterior, ya sea en el mercado local o externo?*

### **2.3.2.PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO**

Ante el problema de decisión administrativa, se determina que existe un problema de investigación de mercado:

*Determinar: ¿cuántas industrias en la provincia del Guayas están realizando la disposición final correcta a sus desechos peligrosos, de manera puntual a las luminarias que contienen mercurio?, ¿cuántas tienen planificado realizarlo en un futuro cercano?, el resultado de esta última pregunta servirá para proyectar la cantidad de materia prima para ser procesada.*

El estudio se enfocará a resolver éste problema de investigación de mercado, analizando diversos componentes que se describen en la siguiente sección.

### **2.3.3.COMPONENTES**

Luego de establecer el problema de investigación de mercado, los componentes identificados en este análisis se listan a continuación:

- Determinar las percepciones de las empresas respecto al manejo de los desechos peligrosos, con énfasis en las luminarias que contienen mercurio.
- Establecer cuáles serán los clientes potenciales y su posicionamiento en el mercado.
- Encontrar información demográfica de las industrias.
- Encontrar la manera adecuada para llegar a los clientes (proveedores de materia prima).

#### 2.3.4. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Para poder resolver el primer componente, que cuestiona el fin que tienen las luminarias usadas en las empresas, se han desarrollado las siguientes preguntas con sus respectivas hipótesis:

1. ¿Cuál es el grado de importancia que las industrias le dan al manejo de residuos peligrosos? La percepción que las empresas de la provincia, no cumplen con el mandato legal sobre el manejo de los desechos peligrosos generados.
2. ¿Qué cantidad de luminarias de mercurio se consumen anualmente? Se realizaron entrevistas a personal responsable de departamentos eléctricos en las industrias, y se obtuvo que el promedio de consumo es aproximadamente 500 luminarias de mercurio al año por industria.
3. ¿Cómo se tratan actualmente los residuos peligrosos generados, en particular las luminarias de mercurio? Al respecto de ésta pregunta, se parte de la hipótesis que las empresas envían las luminarias junto a los desechos normales, con todas las consecuencias ambientales y de riesgo para la salud a seres humanos que ello implica.
4. ¿Por qué las empresas no tienen un plan de manejo de desechos peligrosos y no cumplen con la normativa? Para éste caso, la hipótesis planteada es que las empresas que no cumplen, lo hacen en su mayoría porque no existe el adecuado seguimiento por parte de las autoridades competentes.
5. Las empresas que no cumplen con la normativa legal, ¿estarían dispuestas a cumplirlas voluntariamente? La hipótesis planteada es que, mientras no exista la

presión por parte de las autoridades, las empresas no cumplirán con la normativa legal del manejo de desechos peligrosos.

6. ¿Cuántas empresas dedicadas al transporte y disposición final de luminarias están registradas en el Ministerio de Ambiente, en la provincia del Guayas? De acuerdo a la información proporcionada existe una.

Para resolver el segundo componente, que ayudaría a determinar los clientes potenciales al que iría dirigido el producto final, así como las empresas que serían competencia, hemos desarrollado las siguientes preguntas:

1. ¿Cuántas empresas dedicadas al transporte y disposición final de luminarias están registradas en el Ministerio de Ambiente, en la provincia del Guayas? De acuerdo a la información existente en la página WEB del ministerio de ambiente y el municipio de Guayaquil (Cámara de Industrias de Guayaquil, 2012) una empresa está registrada como gestora para disposición final de las luminarias de mercurio.
2. ¿Cuál es la percepción de las industrias, acerca de las empresas que actualmente brindan el servicio de disposición de luminarias? La hipótesis manejada es que en la provincia no hay la suficiente cantidad de gestores, como la demanda del mercado exige.
3. ¿Cuáles son los precios del servicio ofrecido? De acuerdo a información preliminar encontrada en los sitios de Internet, el valor que cobran las empresas gestoras a las empresas de la provincia es muy elevado con respecto a los precios internacionales.

**Tabla 1.** Precios referenciales por la recolección de luminarias de mercurio

<i>Precios Ecuador</i>	
<b>Tubos fluorescentes</b>	<b>\$ 1.50</b>
<i>Fuente: Precios por unidad facturados por Empresa Gypam a CODANA en Septiembre/2012</i>	
<i>Precios Internacionales</i>	
<b>Tubos fluorescentes</b>	<b>\$ 0.15</b>
<i>Fuente: Precios por unidad, información Memorándum Técnico BALCAN Enero/2012</i>	

Las preguntas con sus respectivas hipótesis se muestran resumidas en la tabla de la matriz de investigación siguiente:

**Tabla 2. Matriz de Investigación de Mercado**

Problema de Decisión Gerencial	Problema de Investigación de Mercados	Componentes (Objetivos Generales)	Preguntas de Investigación (Objetivos Específicos)	Hipótesis
Se debe implementar una planta de procesamiento de luminarias de mercurio, para la recuperación del vidrio y otros materiales reciclados, para su venta posterior, ya sea en el mercado local o externo	Determinar, ¿Cuántas industrias en la provincia del Guayas están realizando la disposición final correcta a sus desechos peligrosos, de manera puntual a las luminarias que contienen mercurio?, ¿Cuántas tienen planificado realizarlo en un futuro cercano?	Percepciones de las industrias respecto al manejo de residuos peligrosos	¿Cuál es el grado de importancia que tiene el manejo de residuos peligrosos?	H1: La mayor parte de las industrias no cuentan con un plan de manejo de desechos peligrosos, en los que se incluyen las luminarias de mercurio.
			¿Qué cantidad de luminarias de mercurio se consumen anualmente?	H1: En promedio las industrias consumen 500 luminarias anuales
			¿Cómo se tratan actualmente los residuos peligrosos generados, en particular las luminarias de mercurio?	H1: La mayoría de las industrias no las tratan, sino que envían a la basura como los demás residuos
			¿Por qué las empresas no tienen un plan de manejo de desechos peligrosos y no cumplen con esta normativa?	Hi: Las empresas que no cumplen, en su mayoría lo hacen porque no existe el adecuado seguimiento de parte de las autoridades competentes
			Las empresas que no cumplen con la normativa legal, ¿Estarian dispuestas a cumplirlas por su propia voluntad?	H1: Las empresas que no cumplen la normativa legal, no están dispuestas a cumplirlas por su propia voluntad
		Potencial competencia para el servicio ofrecido.	¿Cuántas empresas dedicadas al transporte y disposición final de luminarias están registradas en el Ministerio de Ambiente, en la provincia del Guayas?	H1: De acuerdo a información existente en el sitio web del Ministerio de Ambiente existe una
			¿Cuál es la percepción de las industrias respecto a las empresas que actualmente brindan el servicio de disposición de luminarias?	H1: No existe la oferta suficiente de empresas que brinden el servicio de transporte y disposición de luminarias
			¿Cuáles son los costos del servicio ofrecido?	H1: El costo es alto, en comparación con precios internacionales
		Información Demográfica de las industrias	¿Dónde están ubicadas las industrias en la provincia?	H1: La mayor parte de las industrias se encuentran en la Vía a Daule, vía a la Costa y Duran
			¿Cuántas industrias existen en Guayas?	H1: Existen 2,500 industrias

*Elaboración: Autores de la tesis*

---

## 2.4.DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE MERCADO

### 2.4.1.INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA

Se usó la investigación exploratoria, aplicando entrevistas personales con expertos en el tema ambiental, lo que permitió establecer las primeras hipótesis respecto al mercado, y la oportunidad de negocio que se forma con la aplicación de la normativa legal respecto al manejo de desechos peligrosos.

Los expertos entrevistados se listan a continuación, así como los extractos de sus entrevistas:

- Ingeniero Pedro Pablo Benítez, Consultor Ambiental registrado por el Ministerio de Ambiente, quién por su trabajo, está relacionado con varias industrias y empresas de la provincia.
- Ingeniero Carlos Salcedo, Técnico encargado del Área Ambiental de la Prefectura del Guayas y como tal involucrado en el control de la emisión y renovación de las licencias ambientales para las industrias de la provincia.
- Ingeniero Daniel Álava, responsable ante la Dirección de la empresa Codana por la normativa ISO 14001:2008 de manejo ambiental.

De la entrevista con el Ingeniero Pedro Pablo Benítez, Master en Gestión Ambiental y consultor ambiental, registrado por el Ministerio de Medio Ambiente, con amplia experiencia en servicios de asesoría a varias industrias del país. Su opinión del tema fue, que el mercado de reciclaje de luminarias con mercurio está en crecimiento, debido a que con el marco legal actual<sup>6</sup>, todas las industrias deben demostrar que manejan correctamente sus residuos peligrosos (luminarias de mercurio incluidas), y destaca que el valor agregado del proyecto de recolección de luminarias, es la recuperación del vidrio y del mercurio como fuente potencial de ingresos adicionales.

El siguiente entrevistado fue el Ingeniero Químico Daniel Álava, quién explicó que Codana desde el 2011 tuvo que demostrar que sus desechos peligrosos han recibido la

---

<sup>6</sup>Codificación de la Ley de Gestión Ambiental emitida el 22 de julio del 2004

disposición adecuada como requisito ambiental<sup>7</sup>. Además, indicó que las luminarias se entregan a una empresa autorizada para el transporte de desechos peligrosos ubicada en Durán. El valor que deben pagar actualmente oscila entre \$ 1.50 y \$ 5.00 por cada unidad desechada, de lo que él conoce, esta empresa envía luego las luminarias a Quito para su disposición final que se trata de enterrarlas en urnas herméticas.

**Tabla 3.** Precios por unidad facturados por Gypam

<b>Tubos fluorescentes</b>	<b>\$</b>	<b>1.50</b>
<b>Focos de alumbrado público</b>	<b>\$</b>	<b>5.00</b>
<b>Focos ahorradores</b>	<b>\$</b>	<b>1.50</b>

**Fuente:** Factura emitida por Empresa Gypam a CODANA en Septiembre 2012

**Elaboración:** Autores de la tesis

Para las industrias que no cumplan con esta disposición, el marco legal establece multas de entre 1,000 y 2,000 salarios mínimos vitales más la suspensión temporal de la licencia ambiental, hasta que se presente un plan de cumplimiento.

Adicionalmente, a nivel residencial y comercial, debido a políticas gubernamentales, se está incentivando el uso de los focos ahorradores, los mismos que tienen contenido de mercurio, sin embargo, no han sido consideradas políticas de reciclaje para estos focos ahorradores. Se tiene información que en otros países, como España y Costa Rica, existen políticas de reciclaje que son promovidas por las municipalidades, mediante convenios con recicladoras. Esto puede ser considerado a futuro para un potencial crecimiento de la planta procesadora que se proyecta implementar.

## 2.5.CONCLUSIONES DE LAS ENTREVISTAS

De las entrevistas a expertos se concluyó que la prefectura está asumiendo el manejo ambiental de la provincia y, que en la medida de sus recursos y tiempo disponible se está obligando a que las industrias y empresas le den el cumplimiento a esta normativa, lo que pronostica un crecimiento constante del mercado de manejo de luminarias usadas en los próximos cinco años de acuerdo a la planificación del ente público. Además, los expertos no conocen muchas empresas en la provincia que se dediquen a la recolección de luminarias para recuperación del vidrio y mercurio.

---

<sup>7</sup> Como parte de los requisitos necesarios para la auditoría ambiental de cumplimiento, necesaria para la obtención de la Licencia Ambiental otorgada por el Ministerio del Ambiente.

Adicionalmente, se determinó que es necesario realizar una clasificación de las empresas de acuerdo a su tamaño, debido a que es más probable que las empresas grandes, sean las primeras a las que la autoridad les haga un seguimiento de su cumplimiento.

También se piensa que el cumplimiento está ligado a la actividad que desarrollan las empresas, y que se les exija más a aquellas cuyo proceso productivo implique utilización de químicos, o su producto final sea de consumo humano.

## **2.6.INVESTIGACIÓN CONCLUYENTE**

En base a las hipótesis que han sido planteadas, más el comportamiento del mercado y sus variables influyentes, se realizó una Investigación Concluyente Descriptiva, para ello se diseñó una Investigación Transversal Simple, con una Investigación de Tipo Causal.

### **2.6.1.MÉTODOS DE APLICACIÓN**

En función del tipo de hipótesis y las fuentes de información, se aplicaron los métodos de encuestas y entrevistas con expertos. El modelo de encuesta utilizado está incluido como anexo 1 del presente documento.

Para realizar las entrevistas, se visitaron a expertos ambientales en sus lugares de trabajo. Se realizaron tres entrevistas, la primera en el marco de la investigación exploratoria, luego se realizaron las otras dos, cuando ya se tenían establecidas las hipótesis y el tipo de investigación, para reforzar algunos de los puntos que formaban parte de la encuesta.

### **2.6.2.PLAN MUESTRAL**

El *elemento de muestreo* para el análisis se enfocó en las industrias y empresas, dado que ellas tienen una concentración mayor de luminarias, en comparación con el consumo de los hogares y talleres artesanales, además de ser quienes están normadas por las regulaciones ambientales sobre el manejo de luminarias usadas.

Dentro del elemento de muestreo, la *unidad muestral* estuvo conformada por los profesionales encargados del área ambiental. Para las empresas que no tenían un encargado, se buscó establecer contacto con los responsables del área eléctrica, quienes son las personas que manejan la adquisición y reemplazo de luminarias en las empresas.

La ubicación geográfica de las unidades muestrales se establecen en Guayaquil, Durán, Milagro y Marcelino Maridueña (San Carlos), donde se encuentran las mayores concentraciones industriales de la provincia.

Para la selección de la muestra se usó una combinación de técnicas no probabilísticas, con un muestreo por cuotas, asignando una mayor cantidad (60%) a empresas ubicadas en Guayaquil, luego el 25% para empresas ubicadas en Durán, 10% en Milagro y 5% en Marcelino Maridueña. Para lograrlo, se realizó un muestreo por conveniencia de la siguiente forma:

- De la información existente en la página web de la cámara de Industrias de Durán se obtuvo la lista de empresas afiliadas, con la que se hizo un muestreo por conveniencia, escogiendo las más representativas de diferentes sectores. La forma de contactarlos fue por correo electrónico, previo contacto telefónico, del total de encuestas enviadas que fueron 75, sólo se obtuvieron 6 contestadas.
- Para los cantones Milagro y Marcelino Maridueña, se aprovecharon los contactos existentes con los encargados de los departamentos ambientales o eléctricos, obteniendo respuestas positivas en 4 de las 6 encuestas enviadas, por vía electrónica una vez contactados por teléfono.
- Para el cantón Guayaquil, se realizó una combinación entre muestreo por conveniencia y bola de nieve, utilizando contactos conocidos y referencias personales, realizando llamadas, enviando correos electrónicos y visitas personales cuando fueron posibles, de todo ese trabajo se obtuvo el 25% de retorno de la información solicitada.

### **2.6.3. TAMAÑO DE LA MUESTRA**

Para calcular el tamaño de la muestra, se partió de que existen aproximadamente 2,500 industrias en la provincia, con éste tamaño de población un margen de error del 5%, un nivel de confianza del 95% y un 50% de nivel de heterogeneidad, se obtuvo un tamaño muestral de 334 industrias. De ésta muestra, se obtuvieron 62 encuestas llenadas de manera efectiva.

## 2.6.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

De acuerdo al diseño de la investigación, clasificamos las empresas por su tamaño: grandes, medianas y pequeñas. De las 62 empresas encuestadas, 17 son consideradas pequeñas, 16 medianas y 29 grandes. La tabla obtenida, con el porcentaje se muestra a continuación.

**Tabla 4.** Industrias en función de Ventas

Tamaño de Industria en Función de Ventas					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	Pequeña	17	27.40%	27.40%	27.40%
	Mediana	16	25.80%	25.80%	53.20%
	Grande	29	46.80%	48.80%	100.00%
	Total	62	100.00%	100.00%	

**Fuente:** Investigación directa encuestas a sector industrial

**Elaboración:** Autores de la tesis

A continuación, se muestran los resultados para validar las hipótesis planteadas, de acuerdo a sus componentes.

**C1:** Percepciones de las industrias respecto al manejo de residuos peligrosos.

**P1:** ¿Cuál es el grado de importancia que se le da al manejo de residuos peligrosos?

**H1:** La mayor parte de las industrias no cuentan con un plan de manejo de desechos peligrosos, en los que se incluyen las luminarias de mercurio.

Se comprobó que apenas existe un nivel de cumplimiento del 36.10%, mientras que el 63.90% incumple las regulaciones, o simplemente no se interesa en el impacto que ocasiona el mal manejo de desechos considerados peligrosos. Por lo tanto, concluimos que la hipótesis planteada es válida, no hay un compromiso mayor de las empresas con el cumplimiento de las normativas legales ambientales, los resultados se muestran en la tabla 5.

**Tabla 5.** Porcentaje de cumplimiento general de normas legales por parte de las empresas

Cumplimiento Normativa Legal					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Si	22	35.50%	36.10%	36.10%
	No	39	62.90%	63.90%	100.00%
	<b>Total</b>	61	98.40%	100.00%	
Perdidos	Sistema	1	1.60%		
<b>Total</b>		62	100.00%		

**Fuente:** Investigación directa encuestas a sector industrial

**Elaboración:** Autores de la tesis

Si se divide la muestra en función del tamaño de la empresa, se obtiene:

**Tabla 6.** Dependencia de tamaño de industria vs cumplimiento de normativas legales

Tamaño de Industria en función de Ventas * Cumplimiento Normativas Legales				
		Cumplimiento Normativas Legales		Total
		Si	No	
Tamaño de Industria en función de Ventas	Pequeña	3	13	16
	Mediana	4	12	16
	Grande	15	14	29
<b>Total</b>		<b>22</b>	<b>39</b>	<b>61</b>

**Fuente:** Investigación directa encuestas a sector industrial

**Elaboración:** Autores de la tesis

Éstos resultados hacen pensar que existe una relación entre el tamaño de la empresa y el cumplimiento de la normativa legal ambiental, lo que lleva a plantear la siguiente hipótesis:

**H2:** El cumplimiento de las normativas legales es independiente al tamaño de la empresa.

De acuerdo a los resultados de la tabla 7, la probabilidad asociada con la significancia en la tabulación cruzada es 0.049, cifra menor a 0.05, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula H0 que plantea la independencia de las variables, es decir se acepta la H2 que muestra una relación directa entre el tamaño de la industria y el cumplimiento de las empresas.

**Tabla 7.** Porcentaje de cumplimiento general de normas legales

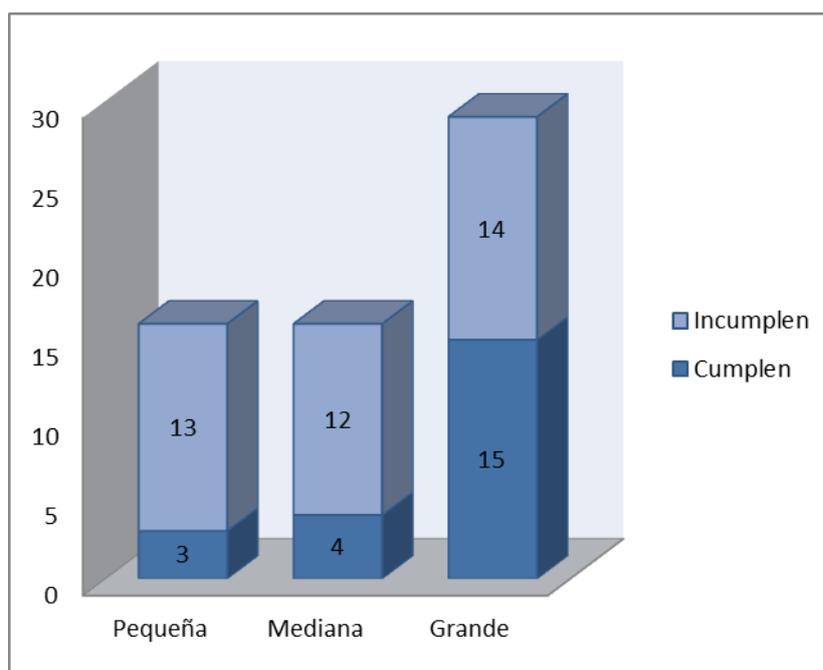
Pruebas de Chi-cuadrado			
	Valor	Gl	Significancia asintótica (bilateral)
<b>Chi-cuadrado de Pearson</b>	6.014 <sup>a</sup>	2	0.049
<b>Razón de verosimilitudes</b>	6.158	2	0.046
<b>Asociación lineal por lineal</b>	5.4	1	0.020
<b>N de casos válidos</b>	61		
<b>a. 0 casillas (.0%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 5.77.</b>			

**Fuente:** Investigación directa encuestas a sector industrial

**Elaboración:** Autores de la tesis

El gráfico 2 muestra el cumplimiento de la normativa legal ambiental en función del tamaño de la industria:

**Gráfico 2.** Cumplimiento de industrias en función de su tamaño, basado en ventas



**Fuente:** Investigación directa encuestas a sector industrial

**Elaboración:** Autores de la tesis

En el análisis de la tabla 8 se observa que hay una tendencia del 75% al cumplimiento en las industrias de alimentos y bebidas, así como en aquellas que trabajen con productos químicos directamente en un 100%; por otro lado se observa un 71.40% de no cumplimiento en empresas de tipo comercial, y un 83.30% que no cumplen en empresas financieras.

**Tabla 8.** Análisis del cumplimiento de la normativa legal en función del tipo de empresa

Tabla de contingencia Tipo de Industria * Cumplimiento Normativas Legales					
		Cumplimiento Normativas Legales		Total	
		Si	No		
Tipo de Industria	Siderúrgica / Metalúrgica	Recuento	3	0	3
		% Tipo de Industria	100.00%	0.00%	100.00%
	Petroquímicas	Recuento	1	1	2
		% Tipo de Industria	50.00%	50.00%	100.00%
	Alimentos/Bebidas	Recuento	9	3	12
		% Tipo de Industria	75.00%	25.00%	100.00%
	Papel/Cartón/Gráfica	Recuento	2	0	2
		% Tipo de Industria	100.00%	0.00%	100.00%
	Otros	Recuento	1	1	2
		% Tipo de Industria	50.00%	50.00%	100.00%
	Comercial/Ventas	Recuento	4	10	14
		% Tipo de Industria	28.60%	71.40%	100.00%
	Tecnología	Recuento	1	8	9
		% Tipo de Industria	11.10%	88.90%	100.00%
	Financiera	Recuento	1	5	6
		% Tipo de Industria	16.70%	83.30%	100.00%
	Educativa	Recuento	0	3	3
		% Tipo de Industria	0.00%	100.00%	100.00%
	Constructora	Recuento	0	3	3
		% Tipo de Industria	0.00%	100.00%	100.00%
Hotelera	Recuento	0	2	2	
	% Tipo de Industria	0.00%	100.00%	100.00%	
Pública	Recuento	0	3	3	
	% Tipo de Industria	0.00%	100.00%	100.00%	
Total		Recuento	22	39	61
		% Tipo de Industria	36.10%	63.90%	100.00%

**Fuente:** Investigación directa encuestas a sector industrial

**Elaboración:** Autores de la tesis

Los resultados anteriores sugieren una dependencia entre el tipo de actividad que realiza la industria y el cumplimiento de la normativa legal, por esto planteamos la siguiente hipótesis nula:

**H3:** El cumplimiento de la normativa legal es independiente de la actividad a la que se dedique la empresa.

La prueba de Chi Cuadrado de la tabla 9 muestra una significancia igual a 0.005, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula que indica independencia, lo que hace concluir que si existe una dependencia directa del tipo de industria con el hecho de que las empresas cumplan con la normativa legal de manejo de desechos peligrosos.

**Tabla 9.** Prueba de Chi Cuadrado para evaluar relación entre la actividad de la empresa y el cumplimiento de la normativa legal

Pruebas de Chi-cuadrado			
	Valor	Gl	Significancia asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	27.045 <sup>a</sup>	11	0.005
Razón de verosimilitudes	32.284	11	0.001
Asociación lineal por lineal	22.235	1	0.000
N de casos válidos	61		

a. 20 casillas (83.3%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 0.72.

Fuente: Investigación directa encuestas a sector industrial

Elaboración: Autores de la tesis

### P1: ¿Qué cantidad de luminarias de mercurio consumen anualmente?

*H1: En promedio las industrias consumen 500 luminarias anuales.*

Para analizar esta hipótesis se recogió información de la cantidad de luminarias fluorescentes utilizadas en las industrias, éste tipo de información fue bastante difícil de obtener, dado que las empresas se mostraron celosas con temas relacionados a sus gastos generados y a regulaciones ambientales.

La información fue segmentada por tamaño de la empresa, para así poner una relación más aproximada a la realidad, debido a que las luminarias son proporcionales a los metros cuadrados de las edificaciones, y a su vez, el tamaño físico casi siempre está estrechamente relacionado con el tamaño de la industria. Los resultados se listan en la tabla 10:

**Tabla 10.** Cantidad de luminarias usadas por año en función del tamaño de las empresas

		Cantidad de Luminarias Anuales						
		Recuento	Mínimo	Máximo	Media	Mediana	Error típico de la media	Desviación típica
Tamaño de Industria en función de Ventas	Pequeña	16	12.00	200.00	56.19	40.00	13.76	55.05
	Mediana	17	7.00	600.00	157.53	100.00	43.90	181.02
	Grande	29	50.00	19,000.00	2,342.41	550.00	925.90	4,986.12

Fuente: Investigación directa encuestas a sector industrial

Elaboración: Autores de la tesis

Dada la dispersión de datos asociados a esta variable, se clasifica en rangos como lo muestra la tabla 11:

**Tabla 11. Número de luminarias por tamaño de industria**

Tabla de contingencia RangoLuminarias * Tamaño de Industria en función de Ventas					
		Tamaño de Industria en función de Ventas			Total
		Pequeña	Mediana	Grande	
Rango Luminarias	Entre 1 y 100	14	10	5	29
	Entre 101 y 200	2	4	3	9
	Entre 201 y 500	0	1	6	7
	Entre 501 y 1,000	0	2	8	10
	Entre 1,001 y 15,000	0	0	5	5
	Mayor a 15,000	0	0	2	2
<b>Total</b>		16	17	29	62

Fuente: Investigación directa encuestas a sector industrial

Elaboración: Autores de la tesis

Se puede observar que existe una relación dado el tamaño, y que la hipótesis planteada sólo aplica a las empresas grandes, las empresas pequeñas no alcanzan nunca el promedio, y las medianas solo cuentan con un 4.84% de éste promedio, por lo tanto no es representativo.

En la tabla 12 se hará un análisis del consumo de luminarias en función de la actividad de la empresa. Se piensa que puede existir alguna relación entre estas variables, reflejada en la siguiente hipótesis:

**H2:** El consumo de luminarias es independiente de la actividad a la que se dedique la empresa.

**Tabla 12. Consumo de luminarias en función de la actividad de la empresa**

Tabla de contingencia Tipo de Industria * RangoLuminarias								
		Rango Luminarias					Total	
		Entre 1 y 100	Entre 101 y 200	Entre 201 y 500	Entre 501 y 1,000	Entre 1,001 y 15,000		Mayor a 15,000
Tipo de Industria	Metalúrgica	1	0	2	0	0	0	3
	Petroquímicas	1	0	0	1	0	0	2
	Alimentos	2	1	4	4	0	1	12
	Papel/Cartón	0	1	1	0	0	0	2
	Otros	1	1	0	0	0	0	2
	Comercial	10	1	0	1	2	1	15
	Tecnología	8	1	0	0	0	0	9
	Financiera	2	0	0	2	2	0	6
	Educativa	0	2	0	1	0	0	3
	Constructora	3	0	0	0	0	0	3
	Hotelera	0	1	0	1	0	0	2
	Pública	1	1	0	0	1	0	3
<b>Total</b>		29	9	7	10	5	2	62

Fuente: Investigación directa encuestas a sector industrial

Elaboración: Autores de la tesis

En las pruebas de Chi cuadrado de la tabla 13, se puede observar que existe una significancia de 0.055, es decir, que es mayor al rango de 0.05 permitido en estos casos, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula de independencia de variables.

**Tabla 13.** Prueba de Chi cuadrado para probar dependencia entre la actividad de la empresa y el consumo de luminarias

Pruebas de Chi-cuadrado			
	Valor	Gl	Significancia asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	72.669 <sup>a</sup>	55	0.055
Razón de verosimilitudes	72.866	55	0.054
Asociación lineal por lineal	1.207	1	0.272
N de casos válidos	62		

**a. 70 casillas (97.20%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 0.06.**

Fuente: Investigación directa encuestas a sector industrial

Elaboración: Autores de la tesis

**P1: ¿Cómo se tratan actualmente los residuos peligrosos generados, particularmente las luminarias de mercurio?**

**H1:** La mayoría de las industrias no las tratan, sino que las envían a la basura con los demás residuos.

En el análisis de ésta hipótesis se puede observar que el 59.7% de las industrias arrojan a la basura las lámparas con contenido de mercurio. De manera concluyente la hipótesis es cierta.

**Tabla 14.** Tratamiento de luminarias al desechar

Tratamiento de Luminarias al desechar					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Se desechar con los demás residuos	37	59.70%	59.70%	59.70%
	Se almacenan en un lugar adecuado	12	19.40%	19.40%	79.00%
	Se entrega a gestor autorizado	13	21.00%	21.00%	100.00%
	<b>Total</b>	<b>62</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

Fuente: Investigación directa encuestas a sector industrial

Elaboración: Autores de la tesis

Se añadió una comparación entre el tratamiento de las luminarias y el tamaño de las industrias, para determinar si los recursos económicos son una causa importante en el proceder en las industrias.

Según los resultados a primera vista, en las tablas cruzadas se observa que un 75% de las empresas pequeñas, un 70.60% de las empresas medianas y un 44.80% de las empresas grandes desechan los residuos de las luminarias a la basura, lo que crea un gran total de 59.70% de industrias en general que desechan las luminarias en la basura como sostiene la hipótesis original.

Vale resaltar en éste análisis que existe un mercado potencial directo de 19.40% que almacena sus desechos en la misma planta, por ello, el presente plan puede considerar éste punto como parte de la estrategia y tratar de llegar a este grupo, como se muestra en la tabla 15.

**Tabla 15.** Destino de las luminarias usadas en función del tamaño de la empresa

Tamaño de Industria * Tratamiento de Luminarias al desechar						
			Tratamiento de Luminarias al desechar			Total
			Se desechan con los demás residuos	Se almacenan en un lugar adecuado	Se entrega a gestor autorizado	
Tamaño de industrias	Pequeña	Recuento	12	3	1	16
		% Tamaño	75.00%	18.80%	6.30%	100.00%
	Mediana	Recuento	12	3	2	17
		% Tamaño	70.60%	17.60%	11.80%	100.00%
	Grande	Recuento	13	6	10	29
		% Tamaño	44.80%	20.70%	34.50%	100.00%
Total		Recuento	37	12	13	62
		% Tamaño	59.70%	19.40%	21.00%	100.00%

**Fuente:** Investigación directa encuestas a sector industrial

**Elaboración:** Autores de la tesis

La tabla anterior sugiere a simple vista, que la disposición final de las luminarias usadas es independiente del tamaño de la empresa, por lo que se plantea la siguiente hipótesis nula:

**H1:** La disposición final de las luminarias usadas es independiente del tamaño de las empresas.

Las pruebas de Chi cuadrado de la tabla 16 en relación a su significancia, dan como resultado 0.138 por lo tanto se acepta la hipótesis nula, es decir no existe dependencia entre el tamaño de la industria y el desechar las luminarias a la basura.

**Tabla 16.** Prueba de Chi cuadrado: Relación entre disposición de luminarias y tamaño de la empresa

Pruebas de Chi-cuadrado			
	Valor	Gl	Significancia asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	6.961 <sup>a</sup>	4	0.138
Razón de verosimilitudes	7.348	4	0.119
Asociación lineal por lineal	6.020	1	0.014
N de casos válidos	62		

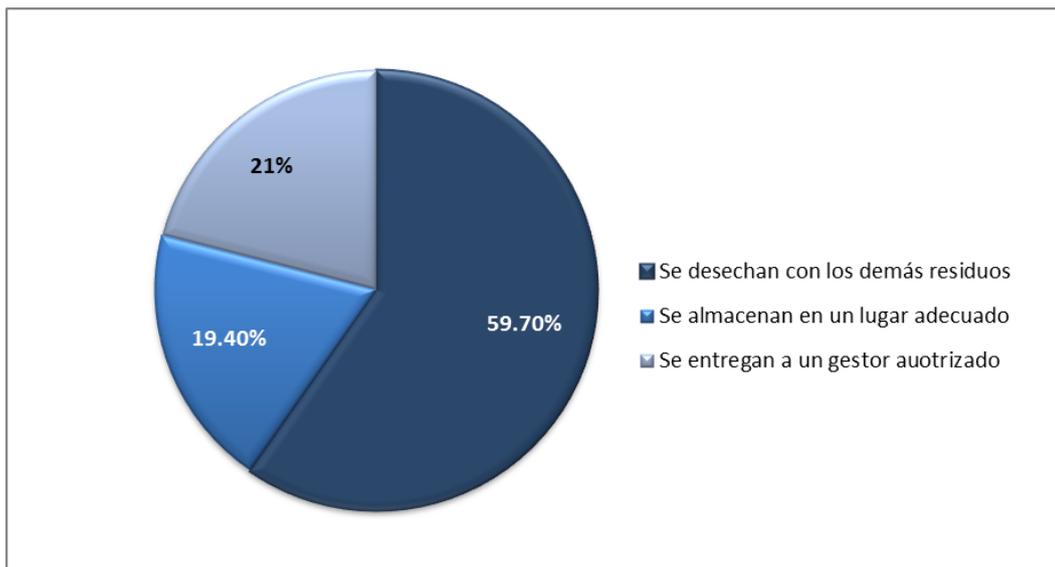
a. 4 casillas (44.4%) tienen una frecuencia esperada inferior a 5. La frecuencia mínima esperada es 3.10.

**Fuente:** Investigación directa encuestas a sector industrial

**Elaboración:** Autores de la tesis

La figura 3 muestra gráficamente la distribución de la disposición final que se da a las luminarias en las empresas:

**Gráfico 3.** Tratamiento de luminarias en las empresas



**Fuente:** Investigación directa encuestas a sector industrial

**Elaboración:** Autores de la tesis

**P1:** ¿Por qué las empresas que no tienen un plan de manejo de desechos peligrosos, no cumplen con la normativa?

**H1:** Las empresas que no cumplen, lo hacen porque no hay un seguimiento de parte de las autoridades competentes.

Se tiene la teoría que las empresas descuidan el aspecto ambiental porque no existe un apropiado control ni regulación por parte de las autoridades, y que a pesar de existir leyes con procedimientos de gestión de desechos, las empresas no los cumplen.

Para éste análisis se seleccionaron el 62.90% de empresas entrevistadas que no cumplen con las regulaciones ambientales. Como primera opción de razón de incumplimiento obtuvimos las respuestas listadas en la tabla 17:

**Tabla 17.** Primera razón por la que no se cumple la norma ambiental de disposición de luminarias

Razón de incumplimiento de Normativa					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Falta de Presupuesto	6	9.70%	15.00%	15.00%
	Desconocimiento	19	30.60%	47.50%	62.50%
	No hay exigencia legal	14	22.60%	35.00%	97.50%
	Otros	1	1.60%	2.50%	100.00%
	Total	40	64.50%	100.00%	
Perdidos	Sistema	22	35.50%		
<b>Total</b>		62	100.00%		

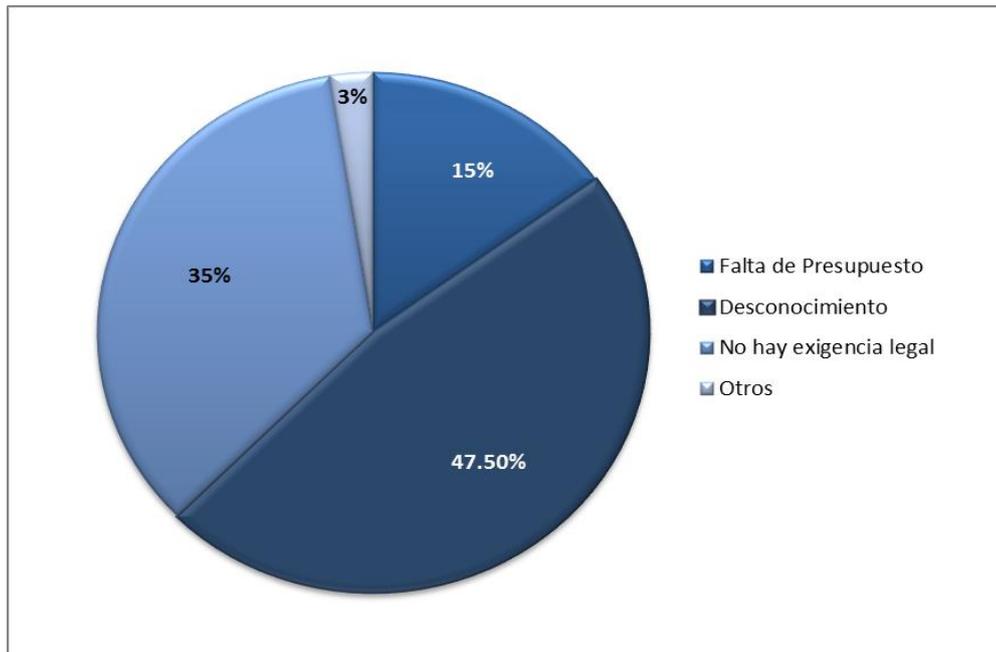
**Fuente:** Investigación directa encuestas a sector industrial

**Elaboración:** Autores de la tesis

Se puede observar en la primera razón de incumplimiento, que el 35% de las empresas entrevistadas incumplen por falta de exigencia de las autoridades, mientras que existe un 47.50% que incumple por desconocimiento.

En la segunda razón de incumplimiento se observa dentro de una muestra más pequeña, que el 62.50% de empresas incumplen debido a la falta de presión por parte de las autoridades. En ambas respuestas se descarta el incumplimiento por falta de presupuesto. El gráfico 4 muestra la distribución de la primera causa de incumplimiento:

**Gráfico 4.** Razones por las que las empresas no cumplen con la normativa ambiental sobre el manejo adecuado de las luminarias usadas



**Fuente:** Investigación directa encuestas a sector industrial

**Elaboración:** Autores de la tesis

**P1: Las empresas que no cumplen con la normativa legal, ¿Estarían dispuestas a cumplirlas por su propia voluntad?**

*H1: Las empresas que no cumplen la normativa legal, no están planeando cumplirlas por su propia voluntad.*

De la muestra de empresas que no cumple la normativa legal, existe un 74.40% que no tiene ningún plan futuro, y que apenas un 12.80% de las empresas están considerando un cambio a futuro, en la siguiente tabla se pueden observar 5 datos perdidos que corresponden a preguntas que no han sido contestadas. Con éstos resultados se puede concluir que las empresas no van a cumplir por su propia voluntad la regulación, como se ve en las tablas 18 y 19:

**Tabla 18.** Cumplimiento de normativa legal ambiental en las empresas

Cumplimiento Normativas Legales					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	Si	22	35.50%	36.10%	36.10%
	No	39	62.90%	63.90%	100.00%
	Total	61	98.40%	100.00%	
<b>Perdidos</b>	Sistema	1	1.60%		
<b>Total</b>		62	100.00%		

**Fuente:** Investigación directa encuestas a sector industrial

**Elaboración:** Autores de la tesis

**Tabla 19.** Expectativas cumplimiento de la normativa ambiental vigente

Tiene Plan a Futuro					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
<b>Válidos</b>	Si	5	12.80%	14.70%	14.70%
	No	29	74.40%	85.30%	100.00%
	Total	34	87.20%	100.00%	
<b>Perdidos</b>	Sistema	5	12.80%		
<b>Total</b>		39	100.00%		

**Fuente:** Investigación directa encuestas a sector industrial

**Elaboración:** Autores de la tesis

## **C2: Potencial competencia para el servicio ofrecido.**

### **P1: ¿Cuáles son los costos del servicio ofrecido?**

*H1: El costo es alto, en comparación con los precios internacionales*

Tomando como muestra el 35.50% de empresas que cumplen con la normativa legal ambiental (Tabla 17), se encuentra que el 59.10 % que entregan las luminarias a un gestor autorizado. Basándose en este último grupo se hace la comparativa de los precios pagados en relación a los precios internacionales.

Los resultados comprueban que para todos los casos que fueron consultados los precios superan los precios internacionales que están en 8 centavos de dólar de acuerdo a la información obtenida en el análisis de datos secundarios que se adjunta en Anexos. BALCAN Memo Técnico 12011-A Modalidad BOT.

---

## **2.7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL ESTUDIO DE MERCADO.**

De la experiencia del proyecto de investigación de mercado, se tienen las siguientes conclusiones y recomendaciones:

- Aproximadamente la mitad de las empresas que cumplen las normativas respecto al manejo de desechos peligrosos, almacenan las luminarias en algún lugar en la misma planta, lo que representa una inversión inicial en infraestructura, además de la acumulación de materiales inútiles, por eso se concluye que existe la necesidad en el mercado de contar con una empresa recicladora, con un amplio radio de acción y preparada para cubrir el crecimiento del mercado.
- La mayor parte de las empresas no realizarían un manejo adecuado de las luminarias usadas de no ser mandatorio, sin embargo, la presión irá en aumento por parte de los entes gubernamentales, y obligará a buscar un gestor autorizado para entregar las luminarias.
- Un riesgo que podría afectar el análisis actual puede ser la implementación de nuevas tecnologías para fabricación de luminarias que no requieran el uso de mercurio y que emitan luz blanca.
- En la provincia del Guayas, el control del cumplimiento de las normativas ambientales está siendo gobernado por la Prefectura. En la entrevista realizada se observó la predisposición del departamento por llevar a cabo un efectivo control en el sector industrial, a pesar de que actualmente tienen dificultades como falta de espacio y profesionales para cumplir con el control a todas las empresas; como ejemplo indicaron que durante el 2011 habían realizado el control en casi la totalidad de industrias del cantón Durán.
- Una opción a mediano plazo que no forma parte de esta investigación, es la de establecer convenios con las municipalidades para realizar campañas dirigidas a los hogares, incentivando el reciclado de focos ahorradores y demás luminarias con contenido de mercurio, esta práctica es muy común en España y se está implementando en Costa Rica de acuerdo a información proporcionada por el representante para Latinoamérica de la empresa Balcan, fabricante de las máquinas recicladoras de luminarias para recuperación de vidrio y mercurio.

## 3. ANÁLISIS TÉCNICO

### 3.1. INTRODUCCIÓN

Como ya se ha explicado, el objetivo principal de este proyecto es la implementación de una planta recicladora, de carácter económico - ambiental, calificada por el Ministerio de Ambiente para dar un tratamiento apropiado a cualquier tipo de luminaria que contenga mercurio.

Según el inventario nacional de emisiones de mercurio y productos que contienen mercurio (Ministerio del Ambiente, 2008) las liberaciones de mercurio de productos de consumo con uso deliberado de mercurio en el Ecuador para el año 2005 fueron:

**Tabla 20.** Liberación de mercurio totales (kg Hg/año) en Ecuador - Año 2005

Aire		Agua		Tierra		Residuos		Liberaciones totales	
Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.
82.79	528.83	169.05	595.23	26.43	330.37	9,586.26	12,871.14	9,864.59	14,325.41

**Fuente:** Inventario nacional de emisiones de mercurio y productos que contienen mercurio

**Elaboración:** Autores de la tesis

En la categoría de productos de consumo con uso deliberado de mercurio, se encuentran las lámparas fluorescentes y representan hasta el 17% del total de liberación de mercurio en el Ecuador, según el Ministerio de Ambiente en 2008.

Considerando las cifras, es de vital importancia el tratamiento adecuado de este tipo de material, para así reducir el impacto que produce en la naturaleza y en los seres vivientes.

En este capítulo se realizará el estudio técnico – económico, para establecer los beneficios y costos que significan el implementar una planta gestora de desechos peligrosos para el reciclaje de vidrio y mercurio de tubos fluorescentes.

---

## 3.2.DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

La planta de procesamiento de luminarias fluorescentes se compone de cinco procesos claves:

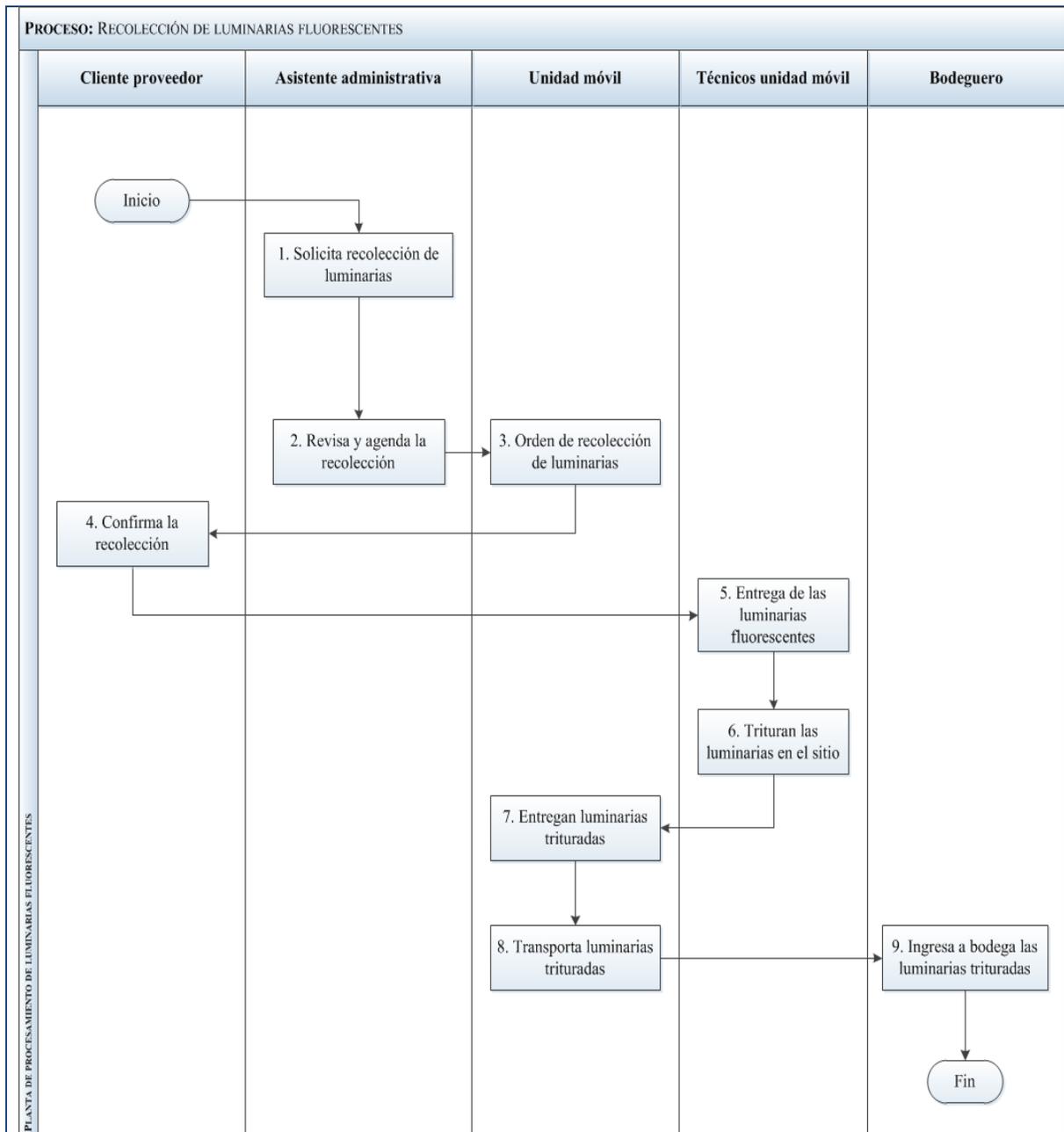
- Recolección de luminarias fluorescentes.
- Procesamiento de luminarias trituradas.
- Venta de materiales reciclados.
- Facturación.
- Cobranza.

A continuación se describen cada uno de los procesos claves que integran el modelo de negocio de la planta de procesamiento de luminarias fluorescentes.

### 3.2.1.RECOLECCIÓN DE LUMINARIAS FLUORESCENTES

1. El cliente solicita el servicio de recolección de luminarias a domicilio
2. La asistente administrativa verifica la disponibilidad y confirma con el cliente
3. Confirmada la fecha y hora, se envía la orden de recolección para la unidad móvil
4. La unidad móvil confirma la recolección, en el día acordado
5. El cliente entrega las luminarias fluorescentes a los técnicos de la unidad móvil
6. Los técnicos de la unidad móvil trituran las luminarias en sitio
7. Una vez trituradas las luminarias son dispuestas en la unidad móvil
8. Las luminarias son transportadas en la unidad móvil hacia la planta
9. El bodeguero realiza el ingreso respectivo de las luminarias trituradas en la planta.

**Gráfico 5. Recolección de luminarias fluorescentes**



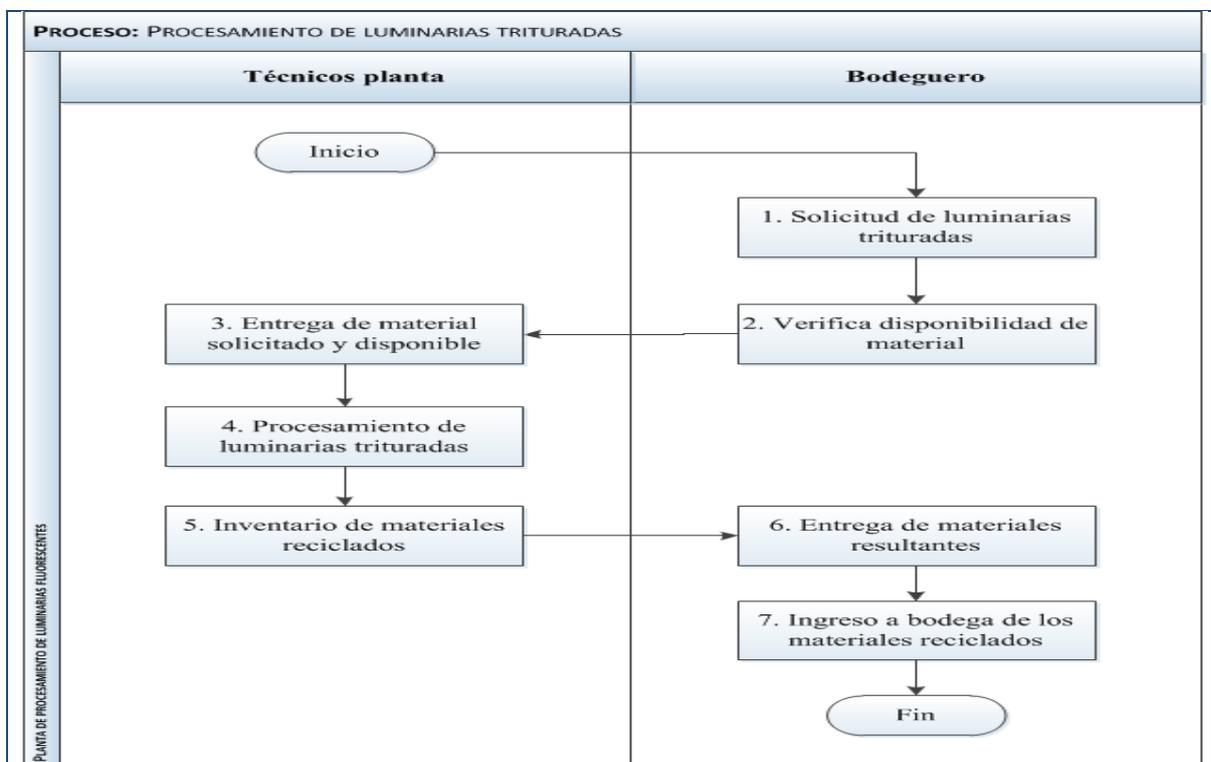
**Elaboración:** Autores de la tesis

### 3.2.2. PROCESAMIENTO DE LUMINARIAS TRITURADAS

1. Los técnicos de planta solicitan al bodeguero cierta cantidad de luminarias trituradas para ser procesadas
2. El bodeguero verifica la disponibilidad de material solicitada
3. El bodeguero entrega la cantidad solicitada

4. Los técnicos de planta utilizan el material entregado en la máquina de procesamiento
5. Los técnicos de planta realizan un inventario de los materiales resultantes del procesamiento; registran su peso y características
6. Entregan estos materiales y su inventario respectivo a bodega
7. El bodeguero ingresa el material respectivo y actualiza el inventario de material disponible para la venta.

**Gráfico 6.** *Procesamiento de luminarias trituradas*



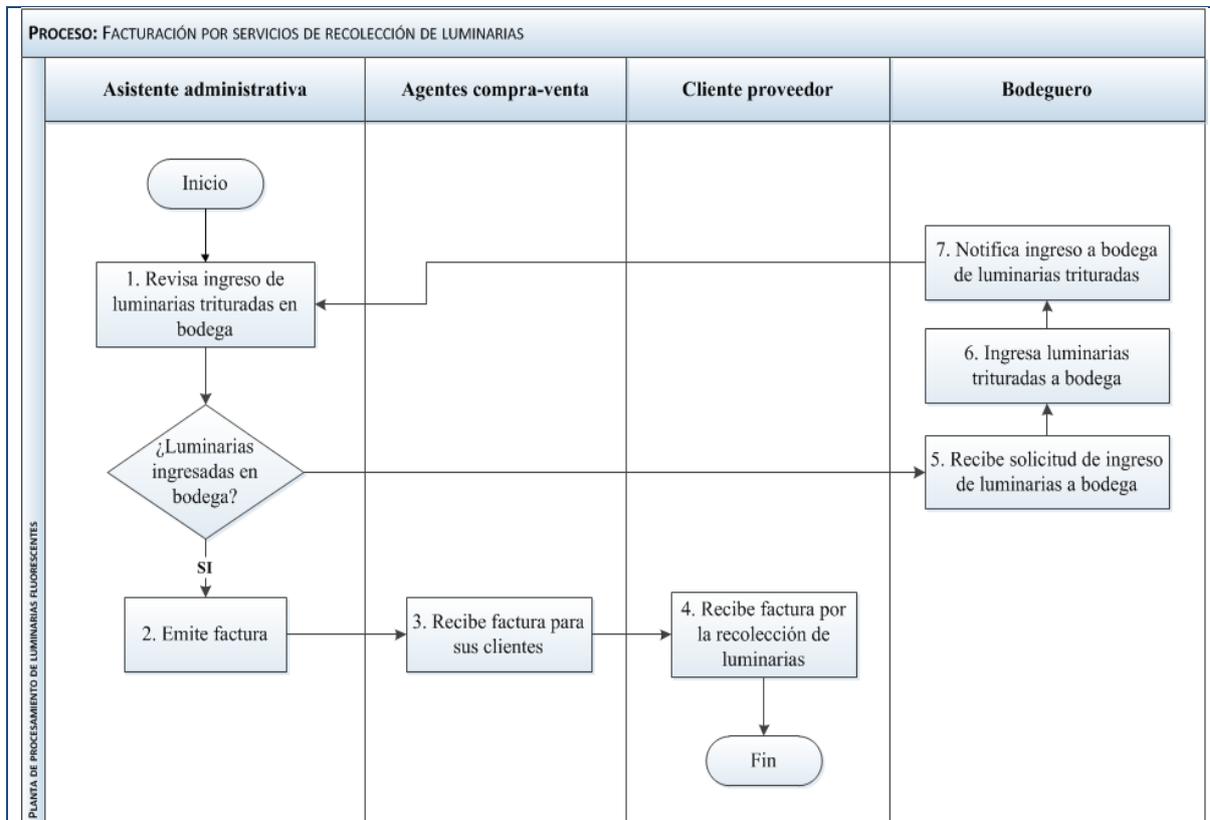
**Elaboración:** *Autores de la tesis*

### 3.2.3. FACTURACIÓN POR SERVICIOS DE RECOLECCIÓN

1. La asistente administrativa revisa si se han ingresado a bodega las luminarias fluorescentes trituradas de acuerdo a la guía de recolección
2. Si se encuentran registradas en bodega, la asistente administrativa emite la respectiva factura
3. La factura emitida es entregada al agente de compra-venta para que proceda a entregarla a su cliente

4. El cliente recibe la factura por el servicio de recolección de luminarias
5. Si las luminarias trituradas no han sido ingresadas a bodega, la asistente administrativa solicita al bodeguero que registre su ingreso
6. El bodeguero registra el ingreso de las luminarias trituradas en bodega
7. El bodeguero notifica a la asistente administrativa del ingreso de las luminarias, para que esta a su vez continúe con el respectivo procedimiento.

**Gráfico 7. Facturación por servicios de recolección**



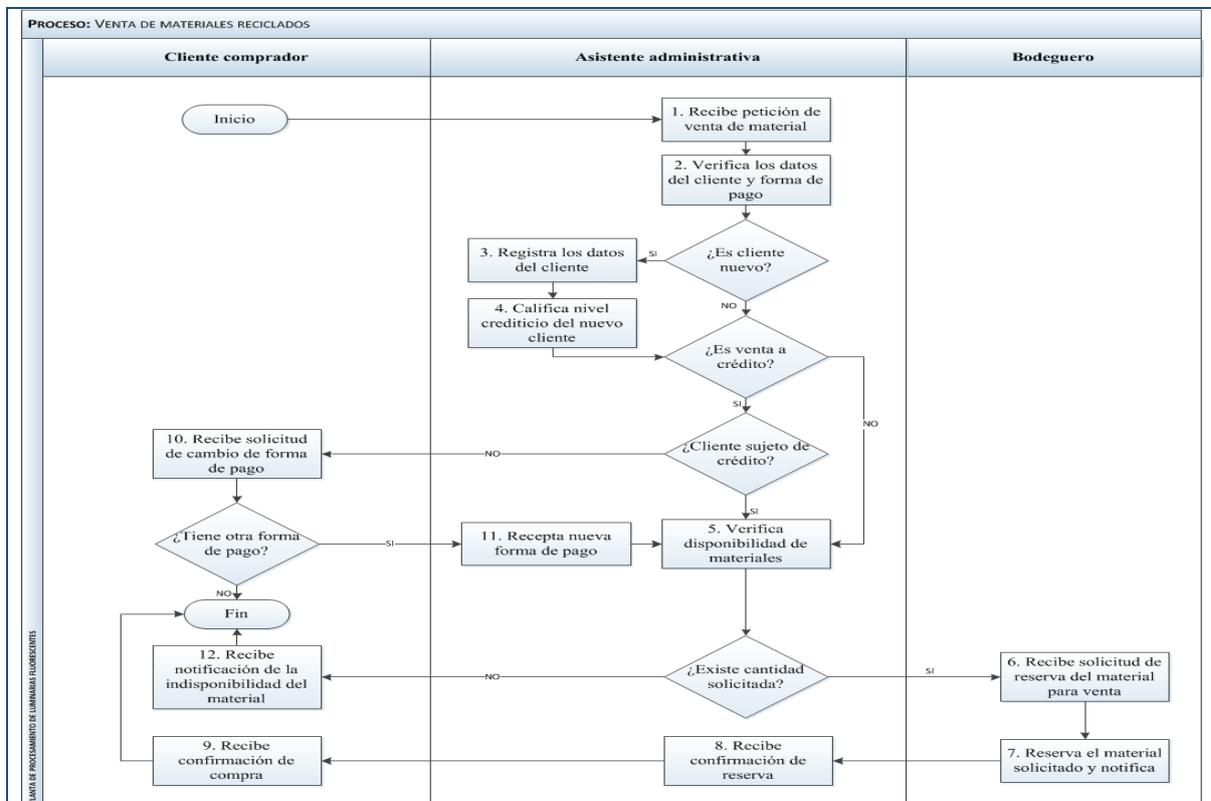
**Elaboración:** Autores de la tesis

### 3.2.4. VENTA DE MATERIALES RECICLADOS

1. El cliente solicita a la asistente administrativa la cantidad requerida de vidrio o materiales reciclados
2. La asistente administrativa verifica los datos del cliente y la forma de pago
3. Si es un cliente nuevo, la asistente administrativa procede a registrar sus datos
4. La asistente administrativa califica el nivel crediticio del nuevo cliente

5. Si la venta es a crédito y el cliente es sujeto de crédito, verifica la disponibilidad del material para venta
6. La asistente administrativa solicita a bodega la reserva del material para el cliente
7. El bodeguero reserva el material y notifica a la asistente administrativa
8. La asistente administrativa recibe la confirmación de la reserva del material
9. El cliente recibe la notificación de la venta del material solicitado
10. Si el cliente no es sujeto de crédito, se le solicita una nueva forma de pago
11. Si el cliente dispone de otra forma de pago, se la registra y se continúa con el proceso de venta
12. Si no se dispone de la cantidad solicitada del material, la asistente administrativa notifica al cliente que no se atenderá el pedido.

**Gráfico 8. Venta de materiales reciclados**

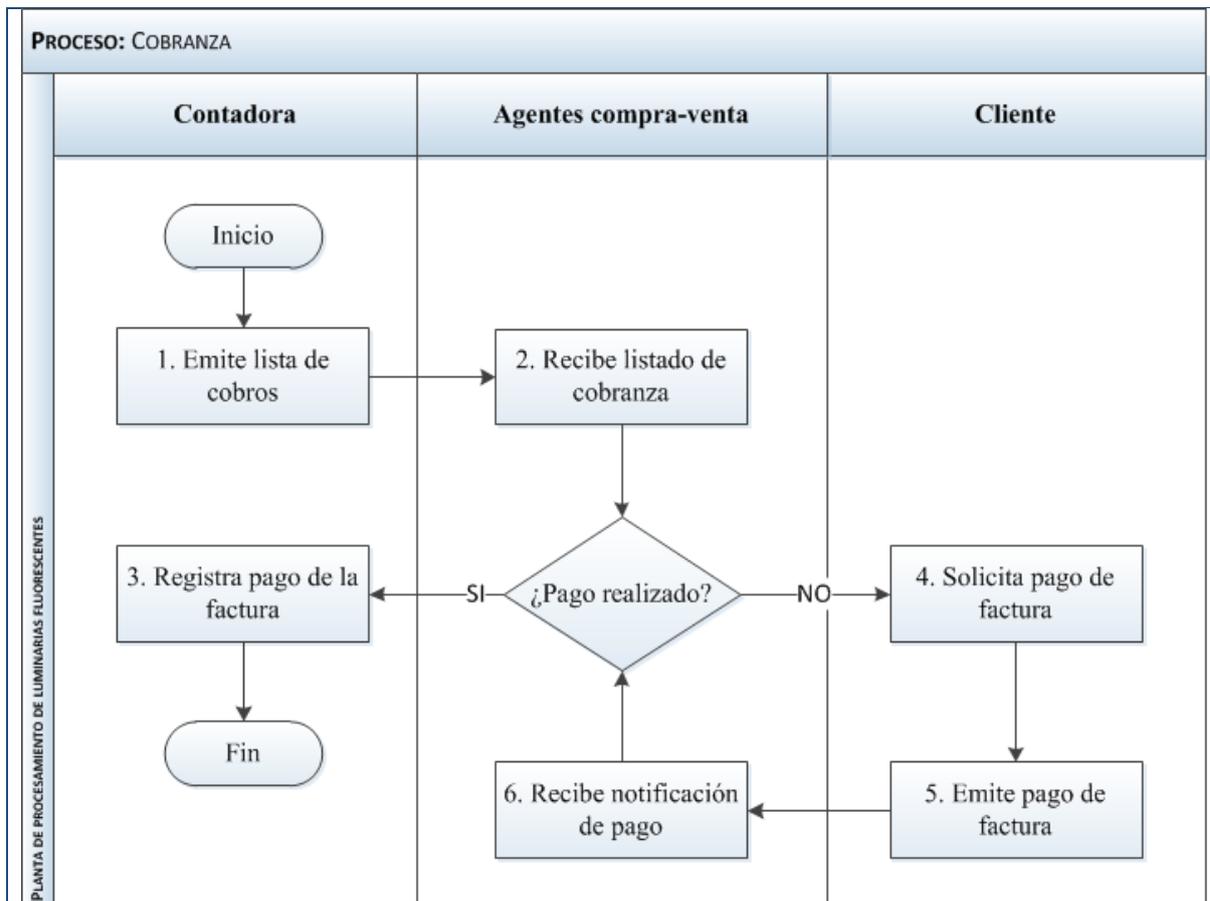


**Elaboración:** Autores de la tesis

### 3.2.5. COBRANZA

1. La contadora emite el listado de facturas pendientes de pagos
2. Este listado es entregado a los agentes de compra-venta, para que realicen la respectiva gestión de cobro a sus clientes de ser el caso
3. Los agentes de compra-venta revisan si el cliente ha efectuado el pago a su factura; de ser así notifica a la contadora el pago, quién lo registra
4. Si el pago no se encuentra efectuado, el agente compra-venta solicita el respectivo pago al cliente
5. El cliente efectúa el pago en las cuentas de la empresa
6. El agente de compra-venta es notificado del pago por parte del cliente, y procede con la verificación respectiva para continuar con el procedimiento.

Gráfico 9. Cobranza

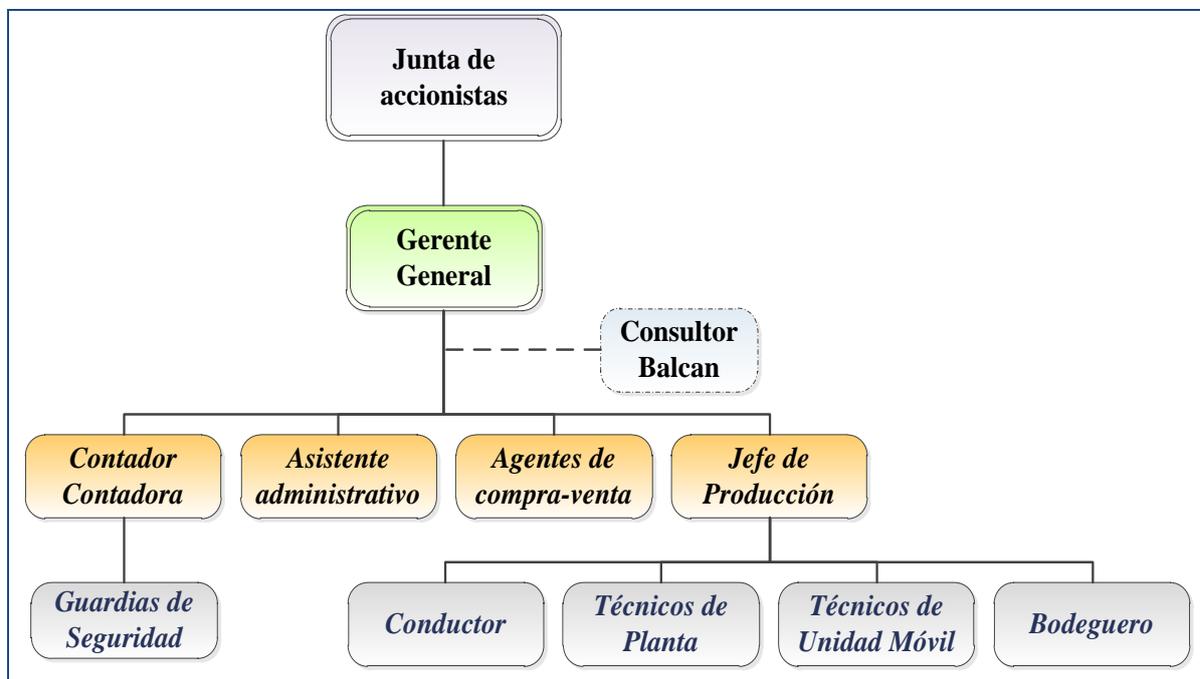


Elaboración: Autores de la tesis

### 3.3. ESTRUCTURA ORGÁNICA-FUNCIONAL

#### 3.3.1. ORGANIGRAMA

Gráfico 10. Organigrama funcional



Elaborado por: Autores de la tesis

#### 3.3.2. CARGOS Y FUNCIONES

**Puesto:** Gerente General.

**Perfil del cargo:**

- Hombre o mujer de 28 a 35 años.
- Título de Ingeniero en Administración de Empresa o carreras afines.
- Experiencia en dirección de empresas, mínimo 2 años.
- Buenas relaciones interpersonales.
- Capacidad para desarrollo de equipos de trabajo.
- Capacidad para generar adhesión, compromiso y fidelidad.
- Habilidades comunicacionales.
- Habilidades en negociación.
- Liderazgo para manejar el cambio.
- Pensamiento estratégico.
- Conocimiento del marco legal ambiental del país.

- Conocimiento del sector industrial.

***Funciones:***

- Actuar como el representante legal de la empresa.
- Establecer políticas operativas, administrativas y de calidad.
- Liderar procesos de planeación estratégica y planes operativos de la organización.
- Implementar la estructura organizativa requerida para ejecución de planes operativos.
- Seleccionar personal de acuerdo a perfiles y funciones.
- Gestionar junto a los agentes de compra-venta, relaciones comerciales con industrias que requieran los servicios de recolección y disposición final de luminarias fluorescentes.
- Establecer y estrechar las relaciones comerciales con industrias en las que se pueda colocar el producto final.
- Ser responsable de las transacciones financieras de la empresa: giro de cheques, transferencias de sueldos y salarios, pago a proveedores, entre otras transacciones requeridas por el giro del negocio.
- Aprobar solicitudes de crédito de clientes, proveedores y compradores.

**Puesto:** Contador - Contadora

***Perfil del cargo:***

- Hombre o mujer de 25 a 30 años.
- Título en Contabilidad Superior (CPA).
- Experiencia en cargos similares de al menos 2 años.
- Adaptabilidad, flexibilidad y versatilidad cognitiva.
- Capacidad para trabajar en grupos multidisciplinarios.
- Franqueza, confiabilidad e integridad.
- Habilidades analíticas y comunicacionales.
- Capacidad de proponer mejoras.
- Orientación de servicio al cliente interno y externo.

---

***Funciones:***

- Llevar la contabilidad de la empresa con la normativa vigente.
- Cumplir con el pago de los impuestos y tributos vigentes.
- Presentar informes para organismos de control
- Elaborar estados financieros.
- Controlar la cartera vencida y gestionar la recuperación de valores.
- Administrar relaciones con proveedor y controlar del servicio de vigilancia privada.
- Elaborar la nómina de pago mensual, gestionar aprobación y acreditación respectiva.
- Realizar pago a proveedores y prestadores de servicios, cuyas facturas vigentes sean entregadas en los plazos establecidos por la empresa.
- Controlar la vigencia de documentos legales como facturas, notas de crédito, retenciones, entre otros documentos.
- Controlar los activos de la organización.

**Puesto:** Asistente administrativo

***Perfil del cargo:***

- Hombre o mujer de 20 a 25 años.
- Estudiante universitario de Administración de empresas, Contabilidad, Relaciones públicas o afines.
- Experiencia deseable de 1 año en cargos similares, pero no es requerida.
- Adaptabilidad para modificar su propia conducta para alcanzar objetivos.
- Flexibilidad y versatilidad cognitiva.
- Capacidad de aprendizaje de nueva información, y su eficaz aplicación.
- Habilidades analíticas.
- Iniciativa y liderazgo.
- Habilidades comunicacionales.
- Orientación al servicio del cliente interno y externo.
- Trabajo en equipo.
- Tolerancia a la presión.

---

***Funciones:***

- Asistir al Gerente General en actividades que considere delegables de acuerdo a su experiencia y desenvolvimiento.
- Administrar responsablemente la caja chica para compras administrativas.
- Receptar documentos de proveedores y prestadores de servicios de la empresa.
- Recibir a los clientes que visiten las instalaciones.
- Acoger solicitudes de recolección de las luminarias fluorescentes por parte de los clientes.
- Controlar la agenda de la unidad móvil para la recolección de las luminarias fluorescentes.
- Enviar las órdenes de recolección de luminarias fluorescentes a la unidad móvil.
- Recibir solicitudes de clientes que desean comprar los materiales resultantes del procesamiento de las luminarias fluorescentes.
- Emitir facturas por servicios de recolección y disposición final de las luminarias fluorescentes, así como por venta de productos finales.
- Enviar la solicitud de reserva de los materiales para la venta hacia bodega.
- Receptar las novedades en la entrega del servicio solicitado por el cliente.

**Puesto:** Agente de compra-venta

***Perfil del cargo:***

- Hombre o mujer de 25 a 35 años.
- Título en Administración de empresas, especializaciones en ventas o afines.
- Experiencia en ventas o atención al cliente de al menos dos años.
- Habilidades comunicacionales.
- Habilidades de negociación.
- Trabajo en equipo.
- Pensamiento estratégico.
- Experiencia mínima de un año en relaciones comerciales.
- Iniciativa y autonomía.

---

***Funciones:***

- Establecer relaciones comerciales con industrias para servicios de recolección y disposición final de luminarias fluorescentes.
- Atender requerimientos de adquisiciones realizados por el Jefe de producción.
- Entregar facturas a clientes que han solicitado el servicio de recolección de luminarias fluorescentes, de acuerdo a su ruta de clientes.
- Realizar gestión de cobro de cartera vencida.
- Verificar que se realicen los pagos respectivos a las facturas emitidas de sus clientes.
- Realizar un seguimiento de control al servicio entregado al cliente.

**Puesto:** Jefe de producción

***Perfil del cargo:***

- Hombre o mujer de 28 a 35 años.
- Título de Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica o afines.
- Experiencia mínima 2 años en áreas de producción y mantenimiento de plantas industriales.
- Facilidad para relaciones interpersonales.
- Capacidad para desarrollar equipos de trabajo.
- Capacidad para generar adhesión, compromiso y fidelidad.
- Habilidades comunicacionales.
- Pensamiento estratégico.
- Habilidad analítica.
- Capacidad para proponer mejoras.

***Funciones:***

- Supervisar la ejecución de los planes de producción.
- Elaborar plan de mantenimiento preventivo de maquinarias y equipos industriales de la planta de reciclaje.
- Controlar el inventario de materiales de reciclado y de productos finales.
- Establecer programas de capacitación para personal a su cargo.

- Coordinar con agentes de compra-venta, la adquisición de repuestos y otros insumos requeridos en el proceso de producción.

**Puesto:** Conductor

***Perfil del cargo:***

- Hombre o mujer de 20 a 30 años.
- Licencia de conducir profesional.
- Experiencia deseable de 3 años en cargos similares pero no indispensables.
- Iniciativa y responsabilidad.
- Habilidades de comunicación.
- Trabajo en equipo.
- Tolerancia a la presión.
- Capacidad de aprendizaje de nueva información y su eficaz aplicación.

***Funciones:***

- Conducir la unidad móvil encargada de recoger las luminarias fluorescentes en las rutas planificadas.
- Ayudar con proceso de trituración de luminarias fluorescentes en sitio.
- Cumplir con ruta de trabajo establecida de acuerdo a las órdenes de transporte recibidas.

**Puesto:** Técnico de planta

***Perfil del cargo:***

- Hombre o mujer de 20 a 30 años.
- Bachiller técnico en Electricidad o Mecánica.
- Experiencia de 3 años manipulando sustancias peligrosas.
- Iniciativa y responsabilidad.
- Habilidades comunicacionales.
- Trabajo en equipo.
- Tolerancia a la presión.
- Capacidad de aprendizaje de nueva información y eficaz aplicación.

---

***Funciones:***

- Operar máquina separadora para el tratamiento de luminarias fluorescentes.
- Pesar e inventariar la producción del material resultante para ser entregada a bodega.
- Ejecutar el plan de mantenimiento de acuerdo a lo establecido por la jefatura de producción.
- Manipular sustancias peligrosas.

**Puesto:** Técnico de unidad móvil

***Perfil del cargo:***

- Hombre o mujer de 20 a 30 años.
- Bachiller técnico en Electricidad o Mecánica.
- Licencia de conducir profesional (deseable).
- Experiencia de 1 año en cargos similares (deseable).
- Iniciativa y responsabilidad.
- Habilidades comunicacionales.
- Trabajo en equipo.
- Tolerancia a la presión.
- Capacidad de aprendizaje de nueva información y su eficaz aplicación.

***Funciones:***

- Recolectar luminarias fluorescentes de las industrias.
- Procesar luminarias fluorescentes recolectadas en la máquina trituradora y almacenarlas en la unidad móvil.
- Realizar limpieza y mantenimiento rutinario a la máquina trituradora.
- Solventar inconvenientes menores que se presenten en la máquina trituradora.
- Asumir funciones del conductor en caso de que no se encuentre disponible.

**Puesto:** Bodeguero

***Perfil del cargo:***

- Hombre o mujer de 20 a 30 años.
- Bachiller en cualquier especialidad.
- Experiencia de 1 año en cargos similares (deseable).
- Conocimientos de computación.
- Iniciativa y responsabilidad.
- Habilidades comunicacionales.
- Trabajo en equipo.
- Tolerancia a la presión.
- Capacidad de aprendizaje de nueva información y su eficaz aplicación.

***Funciones:***

- Controlar inventario de luminarias trituradas que ingresan a la planta.
- Controlar materiales resultantes del procesamiento de las luminarias fluorescentes que son entregados por los técnicos de planta.
- Entregar material de luminarias trituradas solicitado por los técnicos de planta.
- Realizar reserva de materiales de venta de acuerdo a lo solicitado por la asistencia de administración.
- Entregar materiales reservados a clientes.
- Entregar facturas por venta de materiales a los clientes.
- Inventariar equipos y maquinarias utilizadas en la planta con el direccionamiento de Contabilidad.

### **3.4.DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO**

#### **3.4.1.PERSONAL**

Para el cálculo de sueldos y salarios del proyecto se hicieron las siguientes consideraciones:

- Para la determinación de los salarios y sueldos se consideró la Tabla de Remuneración Mínima Sectorial vigente establecida por el Ministerio de Relaciones Laborales.

- Se considera un incremento en los salarios y sueldos del 10% anual.
- Para el cálculo de la remuneración del décimo cuarto, se realizó una regresión lineal de los incrementos de valores en Salario Básico Unificado desde el año 2001 para proyectar este rubro en los siguientes 10 años.

**Tabla 21. Proyección SBU**

Año	Incremento	Valor
<b>VALORES REALES</b>		
2000		\$ 57.00
2001	\$ 29.00	\$ 86.00
2002	\$ 19.00	\$ 105.00
2003	\$ 17.00	\$ 122.00
2004	\$ 14.00	\$ 136.00
2005	\$ 14.00	\$ 150.00
2006	\$ 10.00	\$ 160.00
2007	\$ 10.00	\$ 170.00
2008	\$ 30.00	\$ 200.00
2009	\$ 18.00	\$ 218.00
2010	\$ 22.00	\$ 240.00
2011	\$ 24.00	\$ 264.00
2012	\$ 28.00	\$ 292.00
2013	\$ 26.00	\$ 318.00
<b>VALORES PROYECTADOS</b>		
2014	\$ 23.54	\$ 341.54
2015	\$ 24.13	\$ 365.67
2016	\$ 24.72	\$ 390.39
2017	\$ 25.31	\$ 415.70
2018	\$ 25.89	\$ 441.59
2019	\$ 26.48	\$ 468.07
2020	\$ 27.07	\$ 495.14
2021	\$ 27.66	\$ 522.80
2022	\$ 28.25	\$ 551.05

**Elaborado por:** Autores de la tesis

- Se consideraron incrementos de personal operativo en el transcurso de los próximos 10 años; estos incrementos se muestran en la tabla siguiente:

**Tabla 22. Proyección incremento de personal**

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Número de personas empleadas</b>										
Gerente	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Secretaria	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vendedores	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Jefe de Planta	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Contador	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Chofer	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
Operadores Unidades Móviles	2	2	2	4	4	4	4	6	6	6
Operadores Planta	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Bodeguero	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Guardia	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

**Elaborado por:** Autores de la tesis

Los valores proyectados por el rubro de personal se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla 23. Proyección de sueldos y salarios**

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Gerente	\$ 21,600.00	\$ 23,760.00	\$ 26,136.00	\$ 28,749.60	\$ 31,624.56	\$ 34,787.02	\$ 38,265.72	\$ 42,092.29	\$ 46,301.52	\$ 50,931.67
Secretaria	\$ 6,000.00	\$ 6,600.00	\$ 7,260.00	\$ 7,986.00	\$ 8,784.60	\$ 9,663.06	\$ 10,629.37	\$ 11,692.30	\$ 12,861.53	\$ 14,147.69
Vendedores	\$ 24,000.00	\$ 26,400.00	\$ 29,040.00	\$ 31,944.00	\$ 35,138.40	\$ 38,652.24	\$ 42,517.46	\$ 46,769.21	\$ 51,446.13	\$ 56,590.74
Jefe de Planta	\$ 14,400.00	\$ 15,840.00	\$ 17,424.00	\$ 19,166.40	\$ 21,083.04	\$ 23,191.34	\$ 25,510.48	\$ 28,061.53	\$ 30,867.68	\$ 33,954.45
Contador	\$ 14,400.00	\$ 15,840.00	\$ 17,424.00	\$ 19,166.40	\$ 21,083.04	\$ 23,191.34	\$ 25,510.48	\$ 28,061.53	\$ 30,867.68	\$ 33,954.45
Chofer	\$ 9,600.00	\$ 10,560.00	\$ 11,616.00	\$ 12,555.20	\$ 13,511.72	\$ 14,592.79	\$ 15,703.97	\$ 16,853.05	\$ 18,043.36	\$ 19,278.89
Operadores Unidades Móviles	\$ 14,400.00	\$ 15,840.00	\$ 17,424.00	\$ 19,166.40	\$ 21,083.04	\$ 23,191.34	\$ 25,510.48	\$ 28,061.53	\$ 30,867.68	\$ 33,954.45
Operadores Planta	\$ 14,400.00	\$ 15,840.00	\$ 17,424.00	\$ 19,166.40	\$ 21,083.04	\$ 23,191.34	\$ 25,510.48	\$ 28,061.53	\$ 30,867.68	\$ 33,954.45
Bodeguero	\$ 6,000.00	\$ 6,600.00	\$ 7,260.00	\$ 7,986.00	\$ 8,784.60	\$ 9,663.06	\$ 10,629.37	\$ 11,692.30	\$ 12,861.53	\$ 14,147.69
Guardia	\$ 12,000.00	\$ 13,200.00	\$ 14,520.00	\$ 15,972.00	\$ 17,569.20	\$ 19,326.12	\$ 21,258.73	\$ 23,384.61	\$ 25,723.07	\$ 28,295.37
<b>Totales</b>	<b>\$ 136,800.00</b>	<b>\$ 150,480.00</b>	<b>\$ 165,528.00</b>	<b>\$ 214,024.80</b>	<b>\$ 235,427.28</b>	<b>\$ 258,970.01</b>	<b>\$ 284,867.01</b>	<b>\$ 360,122.92</b>	<b>\$ 396,135.21</b>	<b>\$ 435,748.73</b>
Aporte Patronal IESS	\$ 15,526.80	\$ 17,079.48	\$ 18,787.43	\$ 24,291.81	\$ 26,721.00	\$ 29,393.10	\$ 32,332.41	\$ 40,873.95	\$ 44,961.35	\$ 49,457.48
Décimo Tercer Sueldo	\$ 11,400.00	\$ 12,540.00	\$ 13,794.00	\$ 17,835.40	\$ 19,618.94	\$ 21,580.83	\$ 23,738.92	\$ 30,010.24	\$ 33,011.27	\$ 36,312.39
Décimo Cuarto Sueldo	\$ 4,781.60	\$ 5,119.43	\$ 5,465.49	\$ 7,066.87	\$ 7,507.07	\$ 7,957.27	\$ 8,417.46	\$ 10,456.06	\$ 11,020.97	\$ 11,597.65
Vacaciones	\$ 5,700.00	\$ 6,270.00	\$ 6,897.00	\$ 8,917.70	\$ 9,809.47	\$ 10,790.42	\$ 11,869.46	\$ 15,005.12	\$ 16,505.63	\$ 18,156.20
<b>Totales Salarios y Sueldos</b>	<b>\$ 174,208.40</b>	<b>\$ 191,488.91</b>	<b>\$ 210,471.91</b>	<b>\$ 272,136.58</b>	<b>\$ 299,083.76</b>	<b>\$ 328,691.62</b>	<b>\$ 361,225.25</b>	<b>\$ 456,468.29</b>	<b>\$ 501,634.43</b>	<b>\$ 551,272.46</b>

Elaborado por: Autores de la tesis

### 3.4.2. INSUMOS Y SUMINISTROS

Se ha estimado la compra de muebles de oficina, equipos de computación y suministros de oficina considerando el personal proyectado; para realizar el presupuesto se han analizado precios vigentes en las siguientes comercializadoras de suministros de oficina y papelería: Dilipa y Super Paco, y se muestran a continuación.

**Tabla 24.** Presupuesto de muebles de oficina

<b>MUEBLES DE OFICINA</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P.Total</b>
Counter PRESTIGIO de 3 gavetas	1	\$ 547.95	\$ 547.95
Escritorios MASTER de 3 gavetas	4	\$ 237.10	\$ 948.40
Silla ejecutiva SQUARE	1	\$ 117.70	\$ 117.70
Sillas ejecutivas GIOCONDA	10	\$ 143.46	\$ 1,434.60
Archivadores aéreo P/OVALADA	3	\$ 139.33	\$ 417.99
Archivadores ARTURITO 3 gavetas	4	\$ 146.98	\$ 587.92
Anaqueles JUVENIL de melamina	1	\$ 142.24	\$ 142.24
Tandem triple ATLANTA	1	\$ 301.99	\$ 301.99
Papelera metálico CUADRADO	5	\$ 16.42	\$ 82.10
<b>Total</b>			<b>\$ 4,580.89</b>

**Fuente:** Dilipa

**Elaborado por:** Autores de la tesis

**Tabla 25.** Presupuesto de equipos de oficina

<b>EQUIPOS DE OFICINA</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P.Total</b>
COMPUTADORES XTRATECH F3085D04-7 procesador Intel Dual Core 3 Ghz, disco duro: 500 GB, dvd writer, lector de memorias, licencia original Windows 7, teclado, mouse y parlantes, monitor 18.5" LCD	4	\$ 638.00	\$ 2,552.00
UPS Marca APC duración 43 minutos	4	\$ 89.00	\$ 356.00
Impresora multifunción HP 2050	1	\$ 69.00	\$ 69.00
Teléfono PANASONIC KX-T5880LXB	1	\$ 44.00	\$ 44.00
Teléfono sencillo TECNO	4	\$ 19.00	\$ 76.00
Aire acondicionado SMCAS302CV , AA KIT SPLIT SMC 30BTU DECOR.C	2	\$ 1,171.44	\$ 2,342.88
Base para instalación de aire acondicionado	2	\$ 22.00	\$ 44.00
<b>Total</b>			<b>\$ 5,483.88</b>

**Fuente:** Super Paco

**Elaborado por:** Autores de la tesis

**Tabla 26. Presupuesto de suministros de oficina**

<b>SUMINISTROS DE OFICINA</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P.Total</b>
Carpetas manila x 50	1	\$ 6.44	\$ 6.44
Caja de vinchas x 50	1	\$ 1.65	\$ 1.65
Cajas de clips	3	\$ 0.29	\$ 0.87
CD Imation 700MB	12	\$ 0.58	\$ 6.96
Marcadores líquidos	6	\$ 0.76	\$ 4.56
Tijeras STEADTLER	1	\$ 1.20	\$ 1.20
Resma de hojas XEROX	2	\$ 4.66	\$ 9.32
Cinta scotch pequeña	3	\$ 0.34	\$ 1.02
Resaltadores	6	\$ 0.60	\$ 3.60
Caja de grapa	1	\$ 0.92	\$ 0.92
Cuadernos universitario	3	\$ 3.22	\$ 9.66
Reglas de aluminio 30 cm	2	\$ 0.95	\$ 1.90
Gomero líquido peq.	1	\$ 0.46	\$ 0.46
Borrador goma PELIKAN	3	\$ 0.24	\$ 0.72
Caja de lápices BIC x 4	1	\$ 1.52	\$ 1.52
Bolígrafos negros	12	\$ 0.26	\$ 3.12
Paquetes sobre manila F3 x 100	1	\$ 9.24	\$ 9.24
Perforadora	1	\$ 3.66	\$ 3.66
Grapadora y sacagrapas	1	\$ 3.70	\$ 3.70
Porta cinta scotch	1	\$ 1.80	\$ 1.80
Porta clips	1	\$ 1.01	\$ 1.01
Calculadora CASIO sencilla	1	\$ 8.22	\$ 8.22
Pizarra de vinil 60 x 80	1	\$ 33.60	\$ 33.60
Borrador de pizarra	1	\$ 1.03	\$ 1.03
Tablero de trabajo	2	\$ 4.92	\$ 9.84
<b>Total</b>			<b>\$ 126.02</b>

**Fuente:** *Super Paco*

**Elaborado por:** *Autores de la tesis*

### **3.4.3. MAQUINARIA Y CONSULTORÍA**

No se ha realizado un análisis de selección de maquinaria que será utilizada en la planta debido a que en el mercado la empresa inglesa Balcan es la única que se ha dedicado al desarrollo de maquinarias que permiten el reciclaje seguro y completo de las luminarias fluorescentes.

Considerando los procesos definidos para el funcionamiento de la planta se ha determinado la adquisición de las siguientes máquinas:

Gráfico 11. Máquina trituradora Balcan



- Fabricante** Balcan
- Procedencia** Reino Unido
- Modelo** Eléctrico para montaje en parte trasera de vehículo.
- Capacidad** Aproximadamente 6,000 lámparas por cada turno de 8 horas.

**Fuente:** <http://www.cfl-lamprecycling.com/es/products/trituradores-de-l%C3%A1mparas-balcan-48.htm>  
**Elaboración:** Autores de la tesis

**Gráfico 12. Máquina separadora Balcan**


<b>Fabricante</b>	Balcan
<b>Procedencia</b>	Reino Unido
<b>Modelo</b>	MPC2000
<b>Capacidad</b>	Aproximadamente 19,200 lámparas por cada turno de 8 horas.
<b>Potencia</b>	12 kW
<b>Requerimientos</b>	Un compresor de aire con capacidad de 3.6 m <sup>3</sup> /h a 75 PSI.

**Fuente:** <http://www.cfl-lamprecycling.com/es/products/>

**Elaboración:** Autores de la tesis

Por otra parte, para el proyecto se deben considerar valores de consultoría internacional, necesarios para la implementación de los equipos. Los costos de consultoría se estiman en el 1% del valor de las maquinarias, según los términos generales de la negociación con la empresa fabricante Balcan. Adicionalmente se estiman valores de hospedaje, alimentación, viáticos, pasajes, visas e imprevistos, que se detallan a continuación:

**Tabla 27. Presupuesto de maquinaria y consultoría**

<b>MAQUINARIA Y CONSULTORÍA</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>P. Unitario</b>	<b>P. Total</b>
Máquina trituradora	3	\$ 200,000.00	\$ 600,000.00
Máquina Separadora	1	\$ 600,000.00	\$ 600,000.00
Consultoría	1	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00
Hospedaje Consultores Balcan	30	\$ 50.00	\$ 1,500.00
Alimentación Consultores Balcan	90	\$ 30.00	\$ 2,700.00
Transporte Consultores Balcan	30	\$ 20.00	\$ 600.00
Pasajes aéreos Consultores Balcan	1	\$ 1,300.00	\$ 1,300.00
Visas	1	\$ 800.00	\$ 800.00
Imprevistos	1	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00
<b>Total</b>			<b>\$ 1,219,900.00</b>

**Elaborado por:** *Autores de la tesis*

### **3.4.4. INVERSIÓN Y VALORIZACIÓN DE OBRAS FÍSICAS**

Como parte de la inversión inicial, se ha considerado la compra de un terreno en la vía Durán-Tambo de 2,000 m<sup>2</sup> con un precio promedio de \$ 13.00 cada m<sup>2</sup>; para establecer el valor se consultó con dos empresas de bienes raíces: Inmobiliaria Cedeño Cabanilla y Alfa Bienes Raíces.

Sobre este predio se construirá el galpón de procesos, en donde se instalará la máquina separadora que procesará las luminarias fluorescentes trituradas, dos bodegas para vidrio filtrado y mercurio reciclado, la zona de oficinas administrativas, la zona de vestidores, duchas, baños y servicios higiénicos, la zona de vigilancia, zonas de descargas, parqueaderos y espacios verdes.

Otros recursos que fueron considerados como parte de la inversión inicial son: la compra de un vehículo para la operación móvil de recolección de luminarias, equipos especiales para la operación con materiales peligrosos, balanzas y equipos de apoyo para transportar materiales voluminosos.

Además, se han considerado como parte de la inversión valores requeridos para permisos de construcción, sanitarios y licencia ambiental para el funcionamiento de la planta. La siguiente tabla muestra los valores considerados para la inversión inicial:

**Tabla 28. Presupuesto de inversión inicial**

INVERSIÓN INICIAL				
Descripción	Unidad	Cantidad	P. Unitario	P. Total
Terreno	m <sup>2</sup>	2,000	\$ 13.00	\$ 26,000.00
Oficinas	m <sup>2</sup>	120	\$ 150.00	\$ 18,000.00
Garita para vigilantes del predio	m <sup>2</sup>	10	\$ 250.00	\$ 2,500.00
Baños y vestidores	m <sup>2</sup>	80	\$ 150.00	\$ 12,000.00
Construcción galpón para maquinaria	m <sup>2</sup>	200	\$ 120.00	\$ 24,000.00
Construcción bodegas de almacenamiento	m <sup>2</sup>	240	\$ 150.00	\$ 36,000.00
Zonas verdes, estacionamientos y zonas de descargas	m <sup>2</sup>	1,350	\$ 50.00	\$ 67,500.00
Camión recolector	unidad	1	\$ 35,000.00	\$ 35,000.00
Equipos especiales para operación de residuos peligrosos	unidad	2	\$ 2,500.00	\$ 5,000.00
Balanza de Pedestal 500 Kg.	unidad	1	\$ 600.00	\$ 600.00
Coches para transporte de volúmenes pesados	unidad	3	\$ 100.00	\$ 300.00
Gastos Complementarios e Imprevistos				\$ 30,000.00
Permisos sanitarios				\$ 500.00
Tramites de Constitución				\$ 450.00
Tramites ante el Ministerio de Ambiente				\$ 600.00
<b>Total</b>				<b>\$ 258,450.00</b>

**Elaborado por:** Autores de la tesis

### 3.4.5. LICENCIA AMBIENTAL

Para el funcionamiento de la planta se debe adquirir una licencia ambiental otorgada por el Ministerio del Ambiente, para ello se debe seguir el procedimiento detallado a continuación:

1. Solicitar al Subsecretario de Calidad Ambiental, el *Certificado de Intersección* con el Sistema de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques Protectores (BP) y Patrimonio Forestal del Estado. La solicitud debe incluir:
  - Fecha de solicitud del Certificado de Intersección.
  - Razón social.
  - Apellidos y nombres del representante legal.
  - Dirección.
    - ✓ Ciudad.
    - ✓ Calle No.
    - ✓ Teléfono No.
    - ✓ E-mail.
  - Nombre del proyecto.
  - Actividad, breve descripción del proyecto.

- Ubicación del proyecto en coordenadas UTM<sup>8</sup>.
  - Depósito en la cuenta corriente del Ministerio del Ambiente número 0010000793 del Banco Nacional de Fomento, tasa correspondiente de \$50.00, de conformidad con lo dispuesto en el Libro IX del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA).
  - La solicitud debe ser suscrita por el representante legal.
2. La Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, emitirá el Certificado de Intersección del proyecto con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Bosques Protectores (BP) y Patrimonio Forestal del Estado (PFE) adjuntando el mapa correspondiente y la referencia al número de expediente asignado, el cual deberá ser mencionado en futuras comunicaciones.
  3. Solicitar al Ministro del Ambiente, la aprobación de los *Términos de Referencia* (TdR) para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental.

La solicitud debe contener:

- Fecha de solicitud de los Términos de Referencia.
  - Razón Social.
  - Nombre del proyecto.
  - Referencia al número de expediente asignado al trámite del Certificado de Intersección
  - Términos de Referencia (TdR) (documento escrito y en medio magnético); una copia si NO INTERSECTA con el SNAP, 3 copias SI INTERSECTA con el SNAP
  - Constancia debidamente documentada de que los TdR fueron puestos en conocimiento a la ciudadanía, según los mecanismos de Participación Ciudadana establecidos en el Libro VI del TULSMA.
4. La Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente, analizará los TdR y notificará con su aprobación u observaciones si las hubiere, las observaciones deberán ser atendidas hasta lograr su aprobación.
  5. Solicitar al Ministerio del Ambiente, la aprobación del *Estudio de Impacto Ambiental (EIA)* y el *Plan de Manejo Ambiental del proyecto (PMA)*. La solicitud debe contener:

---

<sup>8</sup> UTM: Universal Transversal de Mercator, Sistema de Coordenadas Universal Transversal de Mercator, proyección cartográfica trasversa, tangente a un meridiano, expresada en metros a nivel del mar.

- 
- Fecha de la solicitud del Estudio de Impacto Ambiental.
  - Razón social.
  - Nombre del proyecto.
  - Referencia al número de expediente asignado al trámite al obtener el Certificado de Intersección.
  - EIA y PMA (documento escrito y en medio magnético); una copia si NO INTERSECTA con el SNAP, 3 copias SI INTERSECTA con el SNAP.
  - Constancia debidamente documentada de que el EIA y PMA fueron puestos en conocimiento de la ciudadanía, según los mecanismos de participación ciudadana establecidos en el Libro VI del TULSMA.
  - Copia de la factura que certifique el costo del EIA y PMA
  - Papeleta de depósito en la cuenta corriente del Ministerio del Ambiente número 0010000793 en el Banco Nacional de Fomento, de la tasa correspondiente al 10% del costo del EIA y PMA, de conformidad con lo dispuesto en el Libro IX del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria (TULSMA).
6. La Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente evaluará los estudios y notificará con la aprobación del EIA y PMA o con las observaciones si las hubiere, que deberán ser atendidas por hasta lograr su aprobación.
7. Solicitar al Ministro del Ambiente, la emisión de la *Licencia Ambiental* para la realización del proyecto. La solicitud debe contener:
- Fecha de solicitud de Licencia Ambiental.
  - Razón social.
  - Nombre del proyecto.
  - Referencia al número de expediente asignado al trámite al obtener el Certificado de Intersección.
  - Cronograma valorado de ejecución del PMA anual.
  - Certificación del costo total del Proyecto.
8. La Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente notificará con el valor de la tasa por la emisión de la Licencia Ambiental, que corresponde al uno por mil del costo total del proyecto y la tasa por el primer año de Seguimiento y Monitoreo al PMA según lo establecido en el Libro IX del TULSMA.

9. Remitir a la Subsecretaria de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente lo siguiente:

- Razón social.
- Nombre del proyecto.
- Referencia al número de expediente asignado al trámite al obtener el Certificado de Intersección.
- Papeleta de depósito en la cuenta corriente del Ministerio del Ambiente número 0010000793 en el Banco Nacional de Fomento, de las tasas correspondientes a la emisión de la licencia ambiental, seguimiento y monitoreo.
- Garantía de fiel cumplimiento del Plan Anual de Manejo Ambiental, equivalente al 100% del cronograma anual valorado, a nombre del Ministerio del Ambiente
- Póliza de seguros por daños ambientales o daños a terceros a nombre del Ministerio del Ambiente.

10. La Subsecretaría de Calidad Ambiental del Ministerio del Ambiente inscribirá la Licencia Ambiental en el Registro de Licencias Ambientales y notificará y entregará el original de la Licencia Ambiental emitida por el Ministro del Ambiente, que rige desde la fecha de la Resolución Ministerial, la cual contiene todas las obligaciones y responsabilidades se asume en materia ambiental por el tiempo de vigencia de la Licencia.

La estimación de los costos relacionados a la obtención de licencia ambiental, se detallan a continuación:

**Tabla 29.** Presupuesto para la obtención de la licencia ambiental

<b>LICENCIA AMBIENTAL</b>	
<b>Rubro</b>	<b>Valor</b>
Solicitud certificado de inserción	\$ 50.00
Estudio de impacto ambiental	\$ 560.00
Plan manejo ambiental	\$ 2,016.00
Solicitud aprobación EIA y PMA	\$ 230.00
Emisión licencia ambiental	\$ 2,000.00
Seguimiento del primer año	\$ 2,000.00
Pólizas de seguros	\$ 4,727.84
<b>Total</b>	<b>\$ 11,583.84</b>

**Elaborado por:** Autores de la tesis

### 3.4.6.DEMANDA

Al considerar los datos del censo económico realizado en el 2010 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, existen 599 de 119,792 empresas en la provincia del Guayas que han desarrollado la cultura del manejo de desechos y en sus presupuestos anuales asignan un valor específico para esta actividad; además se clasificó el tamaño de las empresas de acuerdo a sus ingresos y se obtuvo el siguiente resultado:

**Tabla 30.** Tamaño de las empresas en la provincia del Guayas

<b>EMPRESAS DE LA PROVINCIA DEL GUAYAS</b>			
	<b>Pequeña</b>	<b>Mediana</b>	<b>Grande</b>
Empresas del Guayas con gastos de manejo de desechos	405	100	94
Empresas del Guayas sin gastos de manejo de desechos	44,092	24,793	50,308
<b>Total</b>	<b>44,497</b>	<b>24,893</b>	<b>50,402</b>

**Fuente:** Censo Económico 2010 – Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

**Elaborado por:** Autores de la tesis

En el estudio de mercado realizado, se obtuvo como resultado que de las empresas que actualmente no tienen planes de desecho de luminarias pero tienen intenciones de hacerlo asciende al 8%. 2% corresponde a empresas pequeñas y 6% a empresas medianas y grandes equitativamente.

Con esta información se determinó el porcentaje inicial de empresas que se pretende captar en el segmento que no tienen gastos de manejo de desechos además se ha considerado un incremento del 50% de ese porcentaje cada tres años hasta llegar a los 10 años.

Para el segmento de empresas que tienen gastos de manejo de desechos se ha considerado inicialmente un porcentaje de aceptación del 30% para empresas pequeñas, 10% para empresas medianas y 30% para empresas grandes sin incrementos adicionales en los dos primeros tipos de empresas y un incremento del 20% cada 3 años en empresas grandes, para conseguir este objetivo se invertirá en publicidad y estrategias de mercadeo.

**Tabla 31.** *Demanda esperada solventar por el proyecto*

	Aceptación de empresas sin gastos de manejo de desechos			Aceptación de empresas con gastos de manejo de desechos		
	Pequeñas	Medianas	Grandes	Pequeñas	Medianas	Grandes
<b>Año 1</b>	2%	3%	3%	30%	10%	30%
<b>Año 2</b>	2%	3%	3%	30%	10%	30%
<b>Año 3</b>	2%	3%	3%	30%	10%	30%
<b>Año 4</b>	4%	6%	6%	30%	10%	50%
<b>Año 5</b>	4%	6%	6%	30%	10%	50%
<b>Año 6</b>	4%	6%	6%	30%	10%	50%
<b>Año 7</b>	8%	12%	12%	30%	10%	70%
<b>Año 8</b>	8%	12%	12%	30%	10%	70%
<b>Año 9</b>	8%	12%	12%	30%	10%	70%
<b>Año 10</b>	8%	12%	12%	30%	10%	70%

**Elaborado por:** *Autores de la tesis*

La última consideración que se tomó en cuenta fue la cantidad de luminarias desechadas por las empresas en función del tamaño. De acuerdo al estudio de mercado realizado para este proyecto, se obtuvo la siguiente información:

**Tabla 32.** *Luminarias desechadas por las empresas en Guayas*

Luminarias promedio desechadas por las empresas	
<b>Pequeñas</b>	40
<b>Medianas</b>	100
<b>Grandes</b>	550

**Elaborado por:** *Autores de la tesis*

Una vez definidas las consideraciones esenciales para establecer la demanda del proyecto se elaboró la respectiva proyección para los siguientes 10 años que se muestra a continuación:

**Tabla 33. Proyección de demanda**

		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Total empresas del Guayas sin gastos de manejo de desechos	Pequeñas	44,092	44,042	43,992	43,942	43,892	43,842	43,792	43,742	43,692	43,642
	Medianas	24,793	24,693	24,593	24,493	24,393	24,293	24,193	24,093	23,993	23,893
	Grandes	50,308	50,208	50,108	50,008	49,908	49,808	49,708	49,608	49,508	49,408
Total empresas del Guayas con gastos de manejo de desechos	Pequeñas	405	455	505	555	605	655	705	755	805	855
	Medianas	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1,000
	Grandes	94	194	294	394	494	594	694	794	894	994
Aceptación esperada por las empresas en Guayas sin gastos de manejo de desechos	Pequeñas	882	881	880	1,758	1,756	1,754	3,503	3,499	3,495	3,491
	Medianas	744	741	738	1,470	1,464	1,458	2,903	2,891	2,879	2,867
	Grandes	1,509	1,506	1,503	3,000	2,994	2,988	5,965	5,953	5,941	5,929
Aceptación esperada por las empresas en Guayas con gastos de manejo de desechos	Pequeñas	122	137	152	167	182	197	212	227	242	257
	Medianas	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
	Grandes	28	58	88	197	247	297	486	556	626	696
<b>Total aceptación de empresas</b>		<b>3,295</b>	<b>3,343</b>	<b>3,391</b>	<b>6,631</b>	<b>6,692</b>	<b>6,753</b>	<b>13,139</b>	<b>13,206</b>	<b>13,273</b>	<b>13,340</b>
Luminarias promedio desechadas por las empresas	Pequeñas	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
	Medianas	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Grandes	550	550	550	550	550	550	550	550	550	550
Luminarias promedio esperadas recolectar	Pequeñas	40,134	40,694	41,254	76,967	77,487	78,007	148,594	149,034	149,474	149,914
	Medianas	75,379	76,079	76,779	150,958	151,358	151,758	297,316	297,116	296,916	296,716
	Grandes	845,592	860,442	875,292	1,758,614	1,782,814	1,807,014	3,547,918	3,579,818	3,611,718	3,643,618
Total luminarias esperadas recolectar		961,105	977,215	993,325	1,986,539	2,011,659	2,036,779	3,993,828	4,025,968	4,058,108	4,090,248
<b>Total luminarias esperadas recolectar (kg)</b>		<b>192,221</b>	<b>195,443</b>	<b>198,665</b>	<b>397,308</b>	<b>402,332</b>	<b>407,356</b>	<b>798,766</b>	<b>805,194</b>	<b>811,622</b>	<b>818,050</b>

**Elaborado por:** Autores de la tesis

### 3.4.7. TAMAÑO

El tamaño de la planta está relacionado con la capacidad de trituración y reciclaje de luminarias fluorescentes que ofrecen los equipos de Balcan.

La máquina trituradora ofrece una capacidad de procesamiento de 6,000 unidades diarias, considerando 20 días laborables del mes, la capacidad anual de procesamiento de la máquina trituradora es de 1.44 millones de luminarias fluorescentes.

Por otra parte, la máquina separadora tiene una capacidad de procesamiento de 19,200 unidades diarias, la estimación esperada para un año es de 4.608 millones de luminarias fluorescentes.

La capacidad de luminarias que se espera procesar con la planta de reciclaje detallada en los próximos 10 años se muestra a continuación:

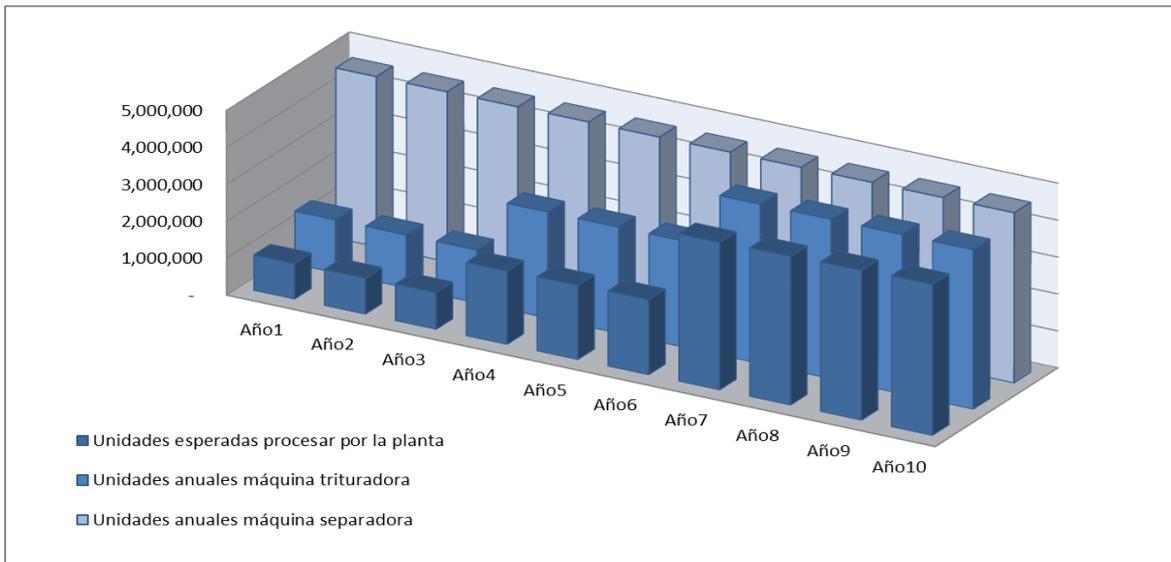
**Tabla 34.** *Demanda anual esperada*

Demanda anual esperada	
Año1	961,105
Año2	977,215
Año3	993,325
Año4	1,986,539
Año5	2,011,659
Año6	2,036,779
Año7	3,993,828
Año8	4,025,968
Año9	4,058,108
Año10	4,090,248

**Elaborado por:** *Autores de la tesis*

Analizando los valores de demanda y capacidad de procesamiento de las máquinas es notorio que al cabo de los 10 años se use el 88.76% de la capacidad de la maquinaria, lo que permite satisfacer la demanda proyectada.

**Gráfico 13.** Comparación entre la demanda esperada y la capacidad instalada



**Elaborado por:** Autores de la tesis

### 3.4.8.PRECIO DEL SERVICIO Y PUNTO DE EQUILIBRIO

Una vez analizados los costos que intervienen en los procesos de recolección, reciclaje y tratamiento de las luminarias fluorescentes y la demanda esperada, es posible establecer un precio inicial por este servicio de 4.00 dólares por cada kilogramo de luminarias fluorescentes recicladas, este valor incluye un margen de ganancia del 20% y el 12% del impuesto al valor agregado.

Adicionalmente, con este análisis se estableció que inicialmente se requiere recolectar 141,396.20 kilogramos de luminarias fluorescentes para alcanzar el punto de equilibrio. A continuación se muestra los cálculos correspondientes para determinar estos valores:

**Tabla 35. Estimación del precio por el servicio de recolección de luminarias fluorescentes y punto de equilibrio**

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
<b>Costos fijos</b>	<b>\$ 491,884.89</b>	<b>\$ 458,048.46</b>	<b>\$ 459,515.22</b>	<b>\$ 683,941.17</b>	<b>\$ 689,539.42</b>	<b>\$ 696,484.88</b>	<b>\$ 1,204,911.28</b>	<b>\$ 1,246,944.03</b>	<b>\$ 1,261,914.02</b>	<b>\$ 1,279,157.68</b>
Sueldos y salarios	\$ 89,643.62	\$ 98,467.65	\$ 108,148.53	\$ 140,788.61	\$ 154,600.98	\$ 169,760.57	\$ 186,401.09	\$ 236,647.98	\$ 259,832.09	\$ 285,289.87
Camiones	\$ 11,666.67	\$ 11,666.67	\$ 11,666.67	\$ 11,666.67	\$ 11,666.67	\$ 11,666.67	\$ 11,666.67	\$ 11,666.67	\$ 11,666.67	\$ 11,666.67
Inversión inicial	\$ 25,845.00	\$ 25,845.00	\$ 25,845.00	\$ 25,845.00	\$ 25,845.00	\$ 25,845.00	\$ 25,845.00	\$ 25,845.00	\$ 25,845.00	\$ 25,845.00
Permiso ambiental	\$ 11,583.84	\$ 11,583.84	\$ 11,583.84	\$ 11,583.84	\$ 11,583.84	\$ 11,583.84	\$ 11,583.84	\$ 11,583.84	\$ 11,583.84	\$ 11,583.84
Seguros	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00	\$ 12,000.00
Maquinaria	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00	\$ 120,000.00
Gastos de oficina	\$ 2,138.97	\$ 2,138.97	\$ 2,138.97	\$ 2,138.97	\$ 2,138.97	\$ 2,138.97	\$ 2,138.97	\$ 2,138.97	\$ 2,138.97	\$ 2,138.97
Consumo energía eléctrica	\$ 2,419.20	\$ 2,419.20	\$ 2,419.20	\$ 2,419.20	\$ 2,419.20	\$ 2,419.20	\$ 2,419.20	\$ 2,419.20	\$ 2,419.20	\$ 2,419.20
Intereses de deuda	\$ 116,587.60	\$ 73,927.14	\$ 65,713.01	\$ 57,498.88	\$ 49,284.76	\$ 41,070.63	\$ 32,856.50	\$ 24,642.38	\$ 16,428.25	\$ 8,214.13
Publicidad	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00	\$ 100,000.00	\$ 300,000.00	\$ 300,000.00	\$ 300,000.00	\$ 800,000.00	\$ 800,000.00	\$ 800,000.00	\$ 800,000.00
<b>Costos variables</b>	<b>\$ 22,091.29</b>	<b>\$ 22,491.47</b>	<b>\$ 23,140.49</b>	<b>\$ 44,899.53</b>	<b>\$ 46,072.44</b>	<b>\$ 49,621.91</b>	<b>\$ 163,581.17</b>	<b>\$ 173,449.98</b>	<b>\$ 184,654.99</b>	<b>\$ 196,926.71</b>
Consumo de gasolina	\$ 9,556.76	\$ 9,696.00	\$ 9,835.24	\$ 19,235.65	\$ 19,412.60	\$ 19,589.54	\$ 38,112.48	\$ 38,306.83	\$ 38,501.18	\$ 38,695.53
Mantenimientos periódicos	\$ 5,200.00	\$ 5,200.00	\$ 5,400.00	\$ 10,400.00	\$ 10,400.00	\$ 10,600.00	\$ 20,600.00	\$ 20,600.00	\$ 20,800.00	\$ 20,800.00
Mantenimiento maquinaria	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	\$ 8,000.00	\$ 8,000.00	\$ 10,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00
Cambio de neumáticos	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
Valor horas suplementarias	\$ 334.53	\$ 595.47	\$ 905.25	\$ 2,263.88	\$ 3,259.85	\$ 4,432.37	\$ 79,868.69	\$ 89,543.15	\$ 100,353.82	\$ 112,431.18
<b>Total de costos</b>	<b>\$ 513,976.19</b>	<b>\$ 480,539.93</b>	<b>\$ 482,655.71</b>	<b>\$ 728,840.70</b>	<b>\$ 735,611.87</b>	<b>\$ 746,106.80</b>	<b>\$ 1,368,492.45</b>	<b>\$ 1,420,394.01</b>	<b>\$ 1,446,569.01</b>	<b>\$ 1,476,084.39</b>
Demanda esperada kg	192,221.00	195,443.00	198,665.00	397,307.80	402,331.80	407,355.80	798,765.60	805,193.60	811,621.60	818,049.60
<b>Total costo por kg de luminaria</b>	<b>\$ 2.67</b>	<b>\$ 2.46</b>	<b>\$ 2.43</b>	<b>\$ 1.83</b>	<b>\$ 1.83</b>	<b>\$ 1.83</b>	<b>\$ 1.71</b>	<b>\$ 1.76</b>	<b>\$ 1.78</b>	<b>\$ 1.80</b>
Porcentaje de ganancia	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%	20%
Precio estimado	\$ 3.21	\$ 2.95	\$ 2.92	\$ 2.20	\$ 2.19	\$ 2.20	\$ 2.06	\$ 2.12	\$ 2.14	\$ 2.17
IVA	\$ 0.39	\$ 0.35	\$ 0.35	\$ 0.26	\$ 0.26	\$ 0.26	\$ 0.25	\$ 0.25	\$ 0.26	\$ 0.26
<b>Precio final</b>	<b>\$ 3.59</b>	<b>\$ 3.30</b>	<b>\$ 3.27</b>	<b>\$ 2.47</b>	<b>\$ 2.46</b>	<b>\$ 2.46</b>	<b>\$ 2.30</b>	<b>\$ 2.37</b>	<b>\$ 2.40</b>	<b>\$ 2.43</b>
Costo variable unitario	\$ 0.11	\$ 0.12	\$ 0.12	\$ 0.11	\$ 0.11	\$ 0.12	\$ 0.20	\$ 0.22	\$ 0.23	\$ 0.24
<b>Punto de equilibrio (cantidad de kg)</b>	<b>141,396.20</b>	<b>143,613.96</b>	<b>145,935.21</b>	<b>290,730.82</b>	<b>294,320.61</b>	<b>297,664.02</b>	<b>574,361.38</b>	<b>578,505.84</b>	<b>582,084.13</b>	<b>585,593.18</b>

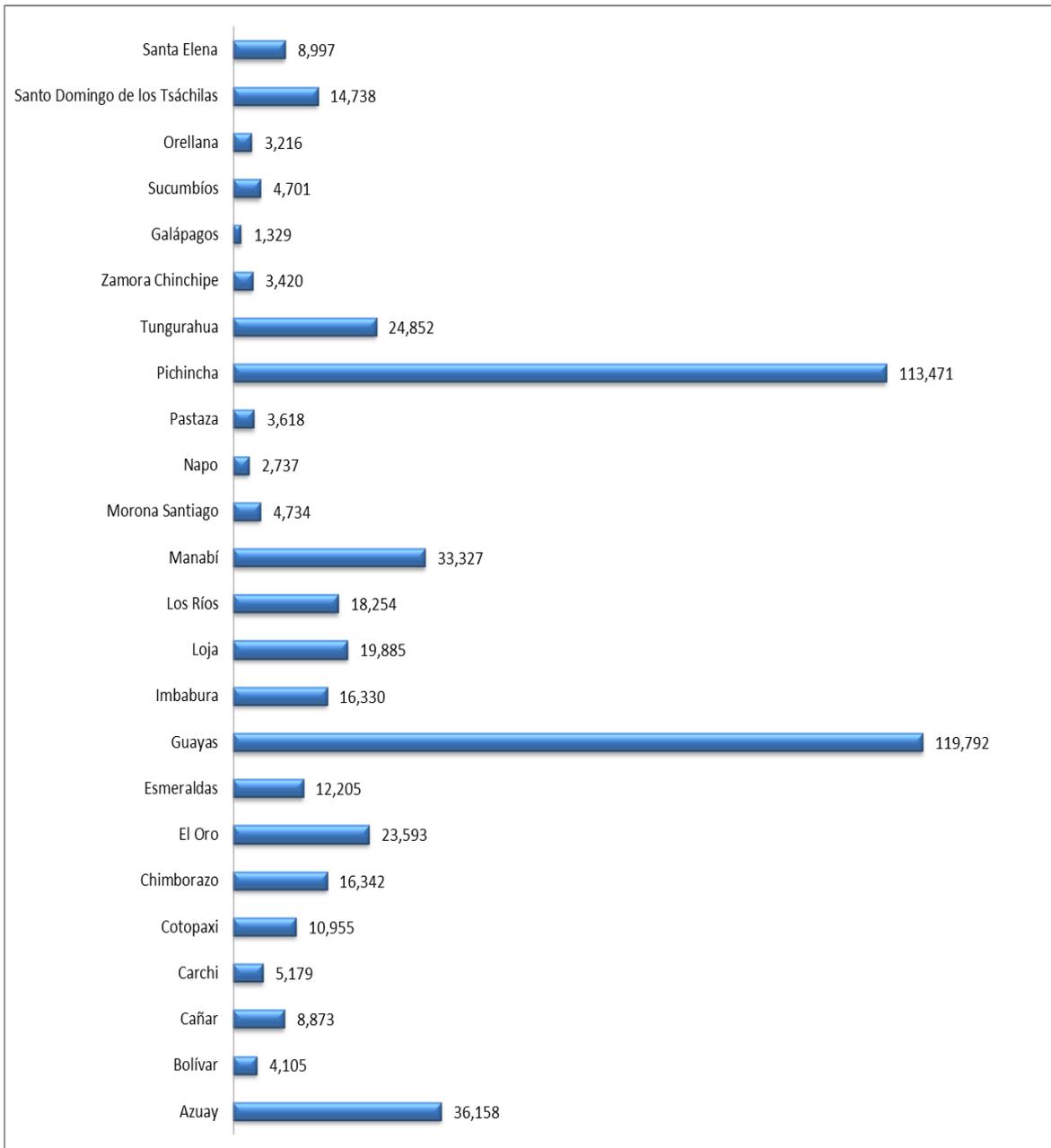
Elaborado por: Autores de la tesis

### 3.5.LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

#### 3.5.1.MACRO LOCALIZACIÓN

La localización del proyecto se sitúa en la provincia del Guayas; seleccionada debido a que según el último Censo Nacional Económico del 2010 realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), es en donde se encuentra concentrada la mayor población empresarial del país con 119,792 establecimientos.

**Gráfico 14. Número de empresas por provincia**



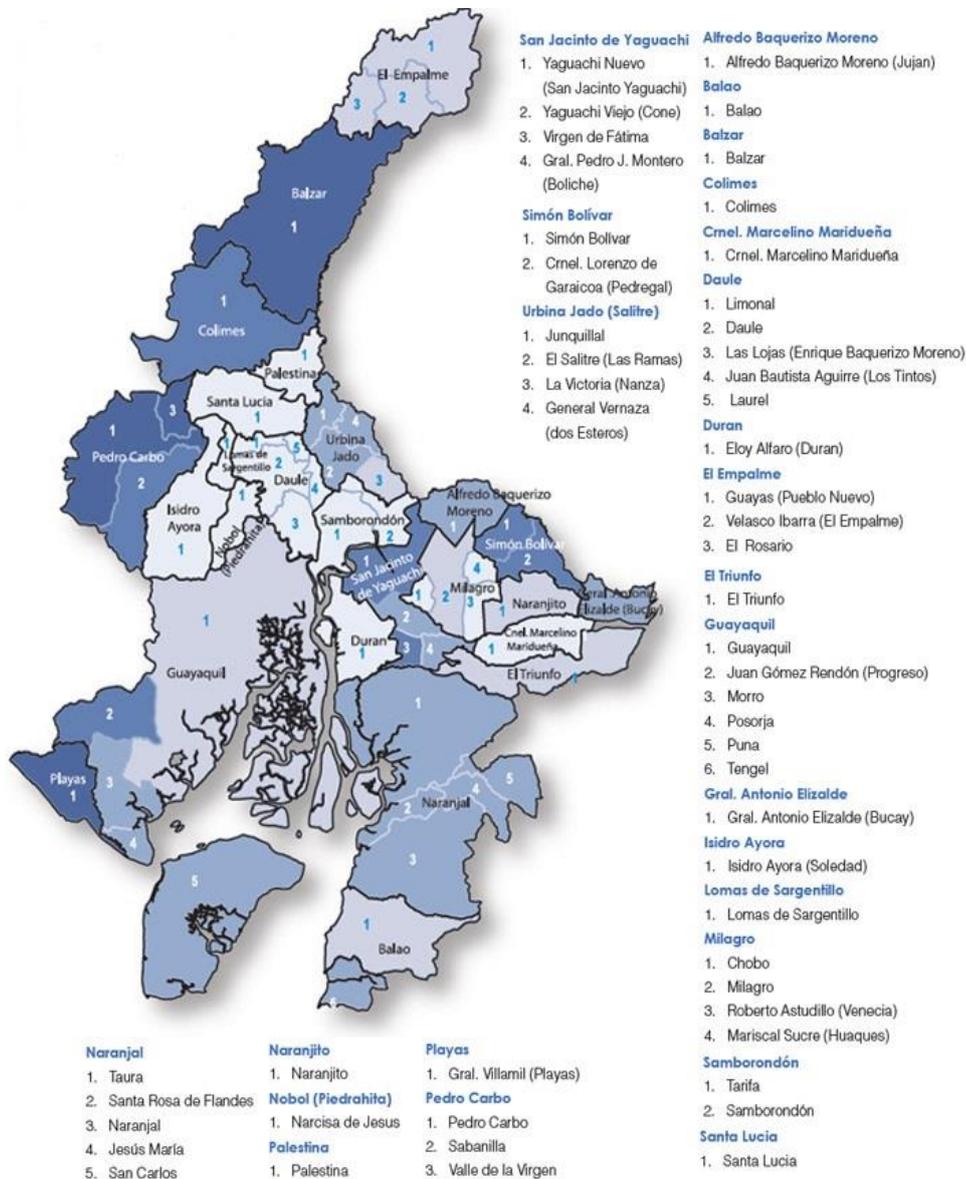
**Fuente:** Censo Nacional Económico 2010 - INEC

**Elaborado por:** Autores de la tesis

Otra consideración que se analizó fue la ausencia de una planta de reciclaje de luminarias fluorescentes en la provincia. Las empresas de la provincia como Codana, Novacero, Eléctrica de Guayaquil, Duragas entre otras, utilizan los servicios de Hazwat, empresa ubicada en la provincia de Pichincha, lo que les obliga a incurrir en gastos de transportación adicionales.

Los antecedentes expuestos constituyen la justificación para construir la planta de reciclaje de luminarias fluorescentes en la provincia del Guayas.

**Gráfico 15. Mapa político de la provincia del Guayas**



Fuente: Ministerio de Coordinación de Desarrollo Social

### 3.5.2.MICRO LOCALIZACIÓN

Para la elección del terreno donde se construiría la planta, se consideraron las zonas industriales de la provincia del Guayas; una opción fue Guayaquil en la vía Daule, y la otra fue la vía Durán–Yaguachi, en Durán. Para realizar el análisis correspondiente se consideraron factores objetivos y subjetivos.

#### 3.5.2.1.Factores objetivos

Se realizaron investigaciones con empresas de bienes raíces: Inmobiliaria Cedeño Cabanilla, Alfa Bienes Raíces y Plusvalía para determinar los costos promedios de un terreno de 2,000 m<sup>2</sup> obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 36.** Costo del terreno y construcción

TERRENO Y CONSTRUCCIÓN				
Localización	m <sup>2</sup>	Precio m <sup>2</sup>	Costo terreno	Costo construcción
Vía Durán - Yaguachi	2,000	\$ 13.00	\$ 26,000.00	\$ 160,000.00
Vía Guayaquil - Daule	2,000	\$ 30.00	\$ 60,000.00	\$ 160,000.00

**Elaborado por:** Autores de la tesis

Los predios que se consideraron como referencia se exponen en el gráfico siguiente:

**Gráfico 16.** Predios en la vía Guayaquil-Daule y Durán-Yaguachi



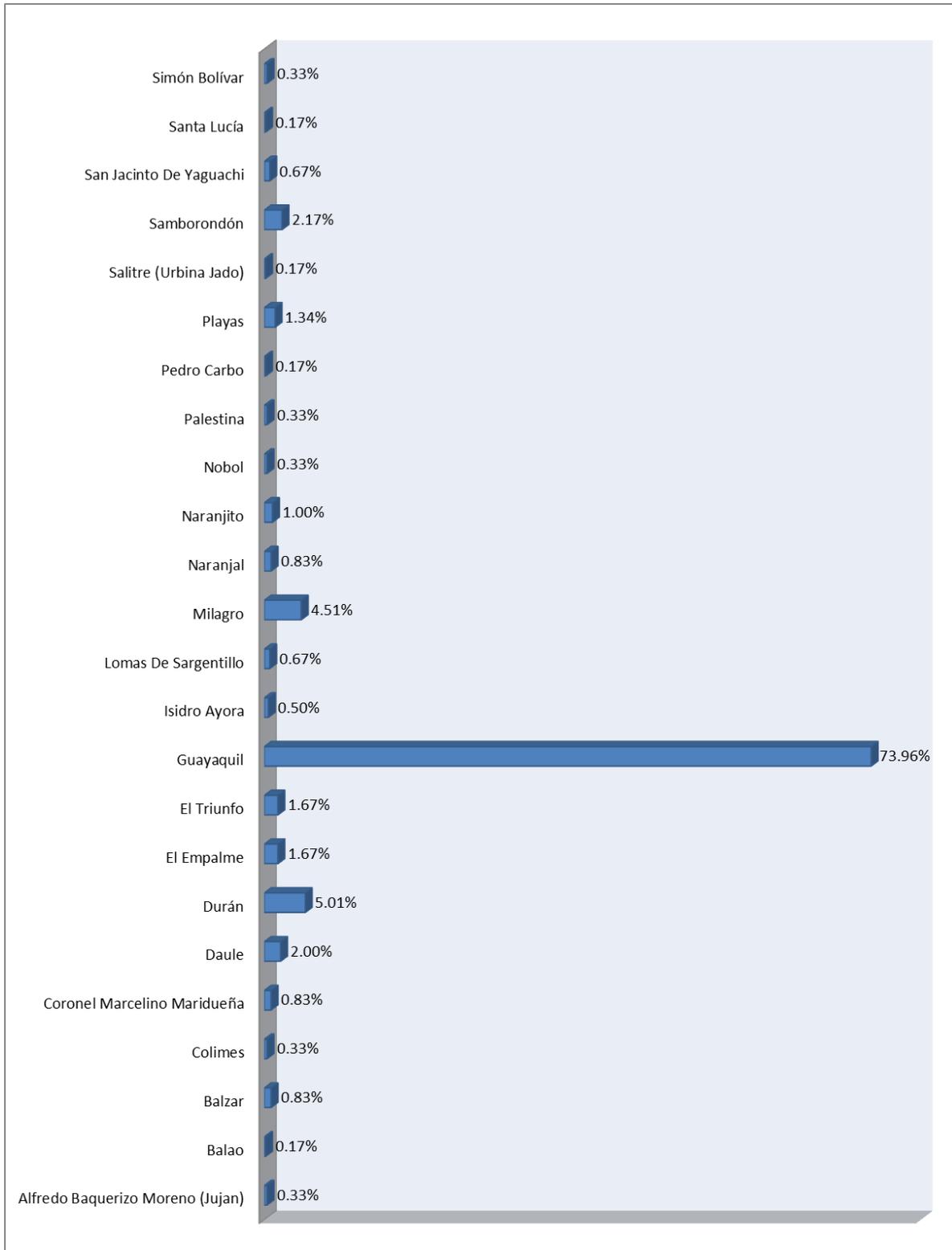
**Fuente:** Google Earth

**Elaboración:** Autores de la tesis

También se analizaron los resultados del Censo Nacional Económico del 2010, del que se desprende que la mayor concentración de empresas se encuentra en Guayaquil, y

que además se pueden considerar los mercados de Durán, Milagro, Naranjito y Samborondón como potenciales opciones para este estudio.

**Gráfico 17.** Concentración de empresas por cantón de la provincia de Guayas



**Fuente:** Censo Nacional Económico 2010 – INEC  
**Elaboración:** Autores de la tesis

Con esta consideración, se seleccionaron 12 puntos donde se encuentran ubicadas las zonas industriales de cada cantón y se obtuvieron los siguientes resultados para cada una de las ubicaciones opcionales de la planta:

**Tabla 37.** Longitud de rutas de recolección

<b>Vía Guayaquil-Daule</b>				
<b>Ruta</b>	<b>Distancia desde la planta (km)</b>	<b>Tiempo (min)</b>	<b>Perímetro de la zona (km)</b>	<b>Tiempo (min)</b>
Zona industrial Milagro	57.30	47	4.86	3.99
Zona industrial Daule	29.60	28	3.80	3.59
Zona industrial Durán	21.50	20	5.30	4.93
Barrio Cuba	27.50	26	4.00	3.78
Zona industrial Guayaquil	14.00	16	5.59	6.39
Urdenor 2	12.00	14	4.91	5.73
Zona industrial Prosperina	11.30	15	5.62	7.46
Parque industrial El Sauce	4.40	5	12.30	13.98
Lotización industrial Pascuales	5.10	7	9.92	13.62
Zona industrial Naranjito	86.10	78	2.70	2.45
Zona industrial Samborondón	29.50	28	1.68	1.59
Puerto Nuevo	31.00	31	7.57	7.57
<b>Totales</b>	<b>329.30</b>	<b>315.00</b>	<b>68.25</b>	<b>75.07</b>

<b>Vía Durán-Yaguachi</b>				
<b>Ruta</b>	<b>Distancia desde la planta (km)</b>	<b>Tiempo (min)</b>	<b>Longitud de la zona (km)</b>	<b>Tiempo (min)</b>
Zona industrial Milagro	22.90	19	4.86	4.03
Zona industrial Daule	51.70	44	3.80	3.23
Zona industrial Durán	14.80	15	5.30	5.37
Barrio Cuba	29.10	36	4.00	4.95
Zona industrial Guayaquil	23.80	28	5.59	6.58
Urdenor 2	23.90	28	4.91	5.75
Zona industrial Prosperina	25.20	29	5.62	6.47
Parque industrial El Sauce	36.90	34	12.30	11.33
Lotización industrial Pascuales	38.20	36	9.92	9.35
Zona industrial Naranjito	49.20	51	2.70	2.80
Zona industrial Samborondón	27.00	25	1.68	1.56
Puerto Nuevo	34.30	40	7.57	8.83
<b>Totales</b>	<b>377.00</b>	<b>385.00</b>	<b>68.25</b>	<b>70.25</b>

**Elaborado por:** Autores de la tesis

Los resultados de distancias y tiempos de recorrido desde la vía Durán-Yaguachi son mayores que los resultados desde la vía Guayaquil-Daule.

Para la proyección se asumió que la unidad móvil recorrerá a diario todas las rutas y se consideran los siguientes parámetros para el cálculo del costo de operación de la unidad móvil:

**Tabla 38.** *Parámetros para el cálculo de costo de operación unidad móvil*

<b>PARÁMETROS DE CÁLCULO</b>	
<b>Días laborables del mes</b>	22
<b>Días laborables anuales</b>	264
<b>Precio galón de gasolina</b>	\$ 1.12
<b>Rendimiento galón de gasolina (km)</b>	15
<b>Costo mantenimiento periódico</b>	\$ 200.00
<b>Periodicidad de mantenimiento (km)</b>	5,000
<b>Costo juego de neumáticos</b>	\$ 1,000.00
<b>Periodicidad de cambio de neumáticos (km)</b>	50,000

**Elaborado por:** *Autores de la tesis*

Además se consideró que en cada sector la unidad móvil realizará una parada de 15 minutos, y se estableció el número de paradas de acuerdo al número de empresas que se debe visitar para cumplir con la demanda proyectada. Esto genera horas suplementarias para el caso de Durán-Yaguachi que son consideradas en los costos de operación de la unidad móvil, que se detallan a continuación:

**Tabla 39. Costos de operación unidad móvil**

	Vía Guayaquil-Daule									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Totales anuales (km)	92,837	94,190	95,543	186,861	188,580	190,299	370,236	372,124	374,012	375,900
Total de galones de gasolina	6,189.16	6,279.33	6,369.50	12,457.40	12,572.00	12,686.59	24,682.42	24,808.29	24,934.16	25,060.02
Número de mantenimientos	19	19	20	38	38	39	75	75	75	76
Número de cambios de neumáticos	1	1	1	3	3	3	7	7	7	7
Horas suplementarias	-	-	-	-	-	-	-	-	30	62
Consumo de gasolina	\$ 6,931.86	\$ 7,032.85	\$ 7,133.84	\$ 13,952.29	\$ 14,080.64	\$ 14,208.98	\$ 27,644.32	\$ 27,785.28	\$ 27,926.25	\$ 28,067.22
Mantenimientos periódicos	\$ 3,800.00	\$ 3,800.00	\$ 4,000.00	\$ 7,600.00	\$ 7,600.00	\$ 7,800.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,000.00	\$ 15,200.00
Cambio de neumáticos	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 1,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 7,000.00	\$ 7,000.00	\$ 7,000.00	\$ 7,000.00
Valor horas suplementarias	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 1,280.24	\$ 2,900.12
<b>Costo operación unidad móvil</b>	<b>\$ 11,731.86</b>	<b>\$ 11,832.85</b>	<b>\$ 12,133.84</b>	<b>\$ 24,552.29</b>	<b>\$ 24,680.64</b>	<b>\$ 25,008.98</b>	<b>\$ 49,644.32</b>	<b>\$ 49,785.28</b>	<b>\$ 51,206.49</b>	<b>\$ 53,167.34</b>

	Vía Durán-Yaguachi									
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Totales anuales (km)	127,992	129,857	131,722	257,620	259,990	262,360	510,435	513,038	515,641	518,244
Total de galones de gasolina	8,532.82	8,657.14	8,781.46	17,174.69	17,332.68	17,490.66	34,029.00	34,202.52	34,376.05	34,549.58
Número de mantenimientos	26	26	27	52	52	53	103	103	104	104
Número de cambios de neumáticos	2	2	2	5	5	5	10	10	10	10
Horas suplementarias	51	82	114	130	170	210	2,290	2,334	2,378	2,422
Consumo de gasolina	\$ 9,556.76	\$ 9,696.00	\$ 9,835.24	\$ 19,235.65	\$ 19,412.60	\$ 19,589.54	\$ 38,112.48	\$ 38,306.83	\$ 38,501.18	\$ 38,695.53
Mantenimientos periódicos	\$ 5,200.00	\$ 5,200.00	\$ 5,400.00	\$ 10,400.00	\$ 10,400.00	\$ 10,600.00	\$ 20,600.00	\$ 20,600.00	\$ 20,800.00	\$ 20,800.00
Cambio de neumáticos	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	\$ 2,000.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	\$ 5,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00	\$ 10,000.00
Valor horas suplementarias	\$ 334.53	\$ 595.47	\$ 905.25	\$ 2,263.88	\$ 3,259.85	\$ 4,432.37	\$ 79,868.69	\$ 89,543.15	\$ 100,353.82	\$ 112,431.18
<b>Costo operación unidad móvil</b>	<b>\$ 17,091.29</b>	<b>\$ 17,491.47</b>	<b>\$ 18,140.49</b>	<b>\$ 36,899.53</b>	<b>\$ 38,072.44</b>	<b>\$ 39,621.91</b>	<b>\$ 148,581.17</b>	<b>\$ 158,449.98</b>	<b>\$ 169,654.99</b>	<b>\$ 181,926.71</b>

Elaborado por: Autores de la tesis

Con esta información se procedió a evaluar las alternativas mediante la valoración actual de costos (VAC) que se presentan a continuación:

**Tabla 40.** *Flujo de costos opción vía Guayaquil-Daule*

	Vía Guayaquil-Daule										
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Terreno	\$ 60,000.00										
Construcción	\$ 160,000.00										
Camión recolector	\$ 26,000.00				\$ 26,000.00			\$ 26,000.00			
Operación		\$ (11,731.86)	\$ (11,832.85)	\$ (12,133.84)	\$ (24,552.29)	\$ (24,680.64)	\$ (25,008.98)	\$ (49,644.32)	\$ (49,785.28)	\$ (51,206.49)	\$ (53,167.34)
Depreciación construcción		\$ (16,000.00)	\$ (16,000.00)	\$ (16,000.00)	\$ (16,000.00)	\$ (16,000.00)	\$ (16,000.00)	\$ (16,000.00)	\$ (16,000.00)	\$ (16,000.00)	\$ (16,000.00)
Depreciación camión recolector		\$ (2,600.00)	\$ (2,600.00)	\$ (2,600.00)	\$ (2,600.00)	\$ (5,200.00)	\$ (5,200.00)	\$ (5,200.00)	\$ (7,800.00)	\$ (7,800.00)	\$ (7,800.00)
Resultado antes de impuestos		\$ (30,331.86)	\$ (30,432.85)	\$ (30,733.84)	\$ (43,152.29)	\$ (45,880.64)	\$ (46,208.98)	\$ (70,844.32)	\$ (73,585.28)	\$ (75,006.49)	\$ (76,967.34)
IVA		\$ 3,639.82	\$ 3,651.94	\$ 3,688.06	\$ 5,178.27	\$ 5,505.68	\$ 5,545.08	\$ 8,501.32	\$ 8,830.23	\$ 9,000.78	\$ 9,236.08
Impuesto a la Renta		\$ 6,369.69	\$ 6,086.57	\$ 6,146.77	\$ 8,630.46	\$ 9,176.13	\$ 9,241.80	\$ 14,168.86	\$ 14,717.06	\$ 15,001.30	\$ 15,393.47
Impuesto Municipal sobre Activos Totales		\$ 45.50	\$ 45.65	\$ 46.10	\$ 64.73	\$ 68.82	\$ 69.31	\$ 106.27	\$ 110.38	\$ 112.51	\$ 115.45
Ahorro de impuestos		\$ 10,055.01	\$ 9,784.16	\$ 9,880.93	\$ 13,873.46	\$ 14,750.62	\$ 14,856.19	\$ 22,776.45	\$ 23,657.67	\$ 24,114.59	\$ 24,745.00
Resultado después de impuestos		\$ (20,276.85)	\$ (20,648.69)	\$ (20,852.91)	\$ (29,278.83)	\$ (31,130.01)	\$ (31,352.79)	\$ (48,067.87)	\$ (49,927.62)	\$ (50,891.90)	\$ (52,222.34)
Depreciación construcción		\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00
Depreciación camión recolector		\$ 2,600.00	\$ 2,600.00	\$ 2,600.00	\$ 2,600.00	\$ 5,200.00	\$ 5,200.00	\$ 5,200.00	\$ 7,800.00	\$ 7,800.00	\$ 7,800.00
<b>Flujo neto</b>	<b>\$ 246,000.00</b>	<b>\$ (1,676.85)</b>	<b>\$ (2,048.69)</b>	<b>\$ (2,252.91)</b>	<b>\$ 15,321.17</b>	<b>\$ (9,930.01)</b>	<b>\$ (10,152.79)</b>	<b>\$ (867.87)</b>	<b>\$ (26,127.62)</b>	<b>\$ (27,091.90)</b>	<b>\$ (28,422.34)</b>

**Elaborado por:** *Autores de la tesis*

**Tabla 41. Flujo de costos opción vía Durán-Yaguachi**

	Vía Durán-Yaguachi										
	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Terreno	\$ 26,000.00										
Construcción	\$ 160,000.00										
Camión recolector	\$ 26,000.00				\$ 26,000.00			\$ 26,000.00			
Operación		\$ (17,091.29)	\$ (17,491.47)	\$ (18,140.49)	\$ (36,899.53)	\$ (38,072.44)	\$ (39,621.91)	\$ (148,581.17)	\$ (158,449.98)	\$ (169,654.99)	\$ (181,926.71)
Depreciación construcción		\$ (16,000.00)	\$ (16,000.00)	\$ (16,000.00)	\$ (16,000.00)	\$ (16,000.00)	\$ (16,000.00)	\$ (16,000.00)	\$ (16,000.00)	\$ (16,000.00)	\$ (16,000.00)
Depreciación camión recolector		\$ (2,600.00)	\$ (2,600.00)	\$ (2,600.00)	\$ (2,600.00)	\$ (5,200.00)	\$ (5,200.00)	\$ (5,200.00)	\$ (7,800.00)	\$ (7,800.00)	\$ (7,800.00)
Resultado antes de impuestos		\$ (35,691.29)	\$ (36,091.47)	\$ (36,740.49)	\$ (55,499.53)	\$ (59,272.44)	\$ (60,821.91)	\$ (169,781.17)	\$ (182,249.98)	\$ (193,454.99)	\$ (205,726.71)
IVA		\$ 4,282.96	\$ 4,330.98	\$ 4,408.86	\$ 6,659.94	\$ 7,112.69	\$ 7,298.63	\$ 20,373.74	\$ 21,870.00	\$ 23,214.60	\$ 24,687.21
Impuesto a la Renta		\$ 7,495.17	\$ 7,218.29	\$ 7,348.10	\$ 11,099.91	\$ 11,854.49	\$ 12,164.38	\$ 33,956.23	\$ 36,450.00	\$ 38,691.00	\$ 41,145.34
Impuesto Municipal sobre Activos Totales		\$ 53.54	\$ 54.14	\$ 55.11	\$ 83.25	\$ 88.91	\$ 91.23	\$ 254.67	\$ 273.37	\$ 290.18	\$ 308.59
Ahorro de impuestos		\$ 11,831.66	\$ 11,603.41	\$ 11,812.07	\$ 17,843.10	\$ 19,056.09	\$ 19,554.24	\$ 54,584.65	\$ 58,593.37	\$ 62,195.78	\$ 66,141.14
Resultado después de impuestos		\$ (23,859.63)	\$ (24,488.06)	\$ (24,928.42)	\$ (37,656.43)	\$ (40,216.35)	\$ (41,267.67)	\$ (115,196.52)	\$ (123,656.61)	\$ (131,259.21)	\$ (139,585.57)
Depreciación construcción		\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00	\$ 16,000.00
Depreciación camión recolector		\$ 2,600.00	\$ 2,600.00	\$ 2,600.00	\$ 2,600.00	\$ 5,200.00	\$ 5,200.00	\$ 5,200.00	\$ 7,800.00	\$ 7,800.00	\$ 7,800.00
<b>Flujo neto</b>	<b>\$ 212,000.00</b>	<b>\$ (5,259.63)</b>	<b>\$ (5,888.06)</b>	<b>\$ (6,328.42)</b>	<b>\$ 6,943.57</b>	<b>\$ (19,016.35)</b>	<b>\$ (20,067.67)</b>	<b>\$ (67,996.52)</b>	<b>\$ (99,856.61)</b>	<b>\$ (107,459.21)</b>	<b>\$ (115,785.57)</b>

Elaborado por: Autores de la tesis

**Tabla 42. VAC de las alternativas evaluadas**

Calificación factor objetivo	VAC	<b>Mejor alternativa</b>
Vía Guayaquil-Daule	\$ (282,546.51)	
Vía Durán-Yaguachi	\$ (393,785.77)	

Elaborado por: Autores de la tesis

### 3.5.2.2. Factores Subjetivos

Se han considerado tres factores subjetivos para la decisión de la localización de la planta de reciclaje.

El primer factor considerado es la *seguridad*, que está relacionado a la percepción que se tiene de la vía Daule en la ciudad de Guayaquil, y la vía Durán-Yaguachi en el cantón Durán, en este factor se definió que el sector industrial de Durán estadísticamente es un lugar mucho más seguro, mientras que se conoce que en el sector industrial de Guayaquil es común el robo y asalto a las plantas, como los casos de:

- Caso Cervecería Nacional - 7 de diciembre de 2011 - \$160,000.00 en pérdidas
- Caso INDULAC - 30 de mayo de 2011 - \$30,000.00 en pérdidas.

**Tabla 43.** Calificación pareada del factor subjetivo: Seguridad

	Seguridad			
	Durán	Daule	Suma	Rij
Durán	0	1	1	1
Daule	0	0	0	0
<b>Totales</b>	<b>1</b>			

**Elaborado por:** Autores de la tesis

El segundo factor considerado como subjetivo es la *accesibilidad y transporte*, que componen las vías de acceso y las líneas de autobuses que circulan cerca de las posibles localizaciones de las plantas. Es considerado subjetivo, porque depende del lugar de origen de movilización del personal contratado para laborar en la empresa.

Dado que no existen muchos requisitos técnicos se puede contratar operarios técnicos tanto en Durán como en Guayaquil, por lo que las dos localizaciones tendrían la misma valoración.

**Tabla 44.** Calificación pareada del factor subjetivo: Accesibilidad y Transporte

	Accesibilidad y transpote			
	Durán	Daule	Suma	Rij
Durán	0	1	1	0.50
Daule	1	0	1	0.50
<b>Totales</b>				<b>2</b>

Elaborado por: Autores de la tesis

Finalmente, el tercer factor subjetivo que se consideró fue los *aliados estratégicos*, para lo cual, la única empresa calificada como gestora para el transporte de tubos fluorescentes de la provincia, se encuentra localizada en Durán, esto asegura un aliado estratégico potencial.

**Tabla 45.** Calificación pareada del factor subjetivo: Aliados estratégicos

	Aliados Estratégicos			
	Durán	Daule	Suma	Rij
Durán	0	1	1	1
Daule	0	0	0	0
<b>Totales</b>				<b>1</b>

Elaborado por: Autores de la tesis

De los tres factores, se considera de mayor peso el de aliados estratégicos, con un peso de 50%, seguridad se asignado un peso de 30% y 20% para accesibilidad y transporte. Además se considera que la relación entre los factores objetivos y subjetivos es de 3 a 2 respectivamente.

**Tabla 46.** Evaluaciones de los factores subjetivos

Resúmen	Durán	Daule	W
Seguridad	1	0	0.3
Accesibilidad y transpote	0.5	0.5	0.2
Aliados Estratégicos	1	0	0.5
<b>Valor del factor subjetivo</b>	<b>0.90</b>	<b>0.10</b>	

Elaborado por: Autores de la tesis

Luego de realizar el análisis de los factores subjetivos, el mejor lugar para implementar la planta es la vía Durán–Yaguachi.

Con las valoraciones de los factores objetivos y subjetivos se procede con la valoración final para seleccionar la mejor alternativa de la ubicación de la planta de reciclaje de luminarias fluorescentes:

**Tabla 47.** Valoración factores objetivos y subjetivos

	CALIFICACIÓN		
	Factor subjetivo	Factor objetivo	Evaluación final
Vía Guayaquil-Daule	0.10	0.58	0.39
Vía Durán-Yaguachi	0.90	0.42	0.61

**Elaborado por:** Autores de la tesis

Considerando este proceso de evaluación la mejor alternativa seleccionada para la ubicación de la planta es en la vía Durán-Yaguachi.

### 3.5.3.DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA

**Gráfico 18.** Planta de procesamiento de luminarias



**Elaboración:** Autores de la tesis

La planta se encuentra distribuida en cuatro espacios funcionales para la operatividad de la misma que se describen a continuación:

#### 3.5.3.1.Galpón de procesamiento

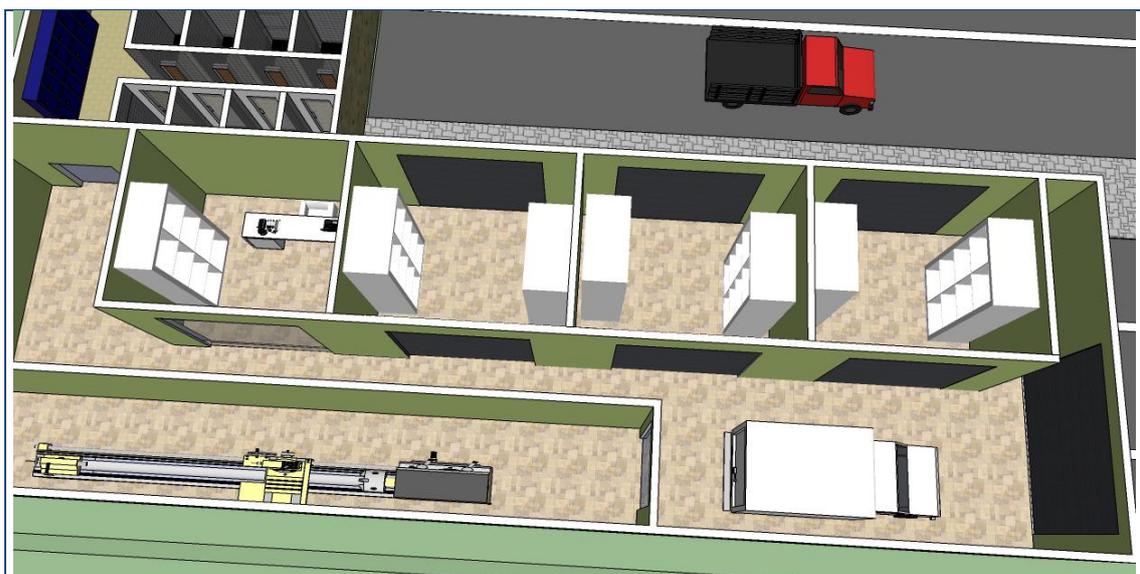
En este espacio se instalará la máquina separadora, además se considerará un espacio para colocar las lámparas trituradas en espera de ser procesadas; el área de construcción será de 200 m<sup>2</sup> (20 m x 10 m) ampliamente ventilada, para evitar que se concentren gases contaminantes en caso de accidentes. La altura del galpón será de 5 m lo que facilita acumulación de materia prima en forma vertical, para así aprovechar el espacio y mejorar la ventilación del lugar.

**Gráfico 19. Galpón de procesamiento**


**Elaboración:** Autores de la Tesis.

### 3.5.3.2. Galpón de bodegas

Será un área para el almacenamiento del vidrio filtrado, mercurio y otros desechos resultantes del procesamiento de las luminarias fluorescentes; el área de construcción es de  $120 \text{ m}^2$  ( $10 \text{ m} \times 12 \text{ m}$ ) y 4 m de altura. Para almacenamiento se provee utilizar el 60% del área de construcción, en pilas de hasta 2.5 m, asegurando  $180 \text{ m}^3$  de bodegaje permitiendo un espacio de almacenamiento de la producción de 5 meses, con la planta trabajando a la máxima capacidad. Para la bodega de mercurio se prevé condiciones de ventilación adicionales por el tipo de material.

**Gráfico 20. Galpón de bodegas**


**Elaboración:** Autores de la tesis

### 3.5.3.3. Área administrativa

En esta área funcionará la oficina de administración, secretaria, recepción y área contable, además dispondrá de un comedor. El área de construcción será de 80 m<sup>2</sup>.

Gráfico 21. Área administrativa



Elaboración: Autores de la tesis

### 3.5.3.4. Instalaciones sanitarias

En esta área estará los servicios sanitarios, duchas, vestidores y guardarropas para el personal operario; será un área de construcción de 80 m<sup>2</sup>.

Gráfico 22. Instalaciones sanitarias



Elaboración: Autores de la tesis

---

## 4. ANÁLISIS AMBIENTAL

### 4.1. OBJETIVOS

#### 4.1.1. OBJETIVOS GENERALES

1. Realizar una valoración de la situación ambiental actual del lugar donde se implementaría el proyecto, de acuerdo al análisis técnico realizado. Con el fin de cumplir las normativas legales vigentes que se apliquen a las actividades que desarrollarán en la etapa de ejecución y operación del proyecto
2. Establecer una línea preliminar de los riesgos potenciales que existirán en el área de influencia del proyecto y que pueden causar daños al medio ambiente, en la etapa de ejecución y operación del proyecto, para que nos sirva de base para planificar medidas preventivas, que reduzcan o controlen estos daños
3. Evaluar los impactos ambientales significativos que el proyecto pueda generar durante las actividades de ejecución y operación.

#### 4.1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar las condiciones climáticas, geológicas, hidrológicas y niveles de ruido del área de influencia del proyecto
2. Estudiar el estado de conservación de la flora y fauna existentes en el área de influencia del proyecto
3. Determinar de forma preliminar los impactos que el proyecto generaría en su área de influencia
4. Establecer las medidas preventivas que se llevarán a cabo con el fin de reducir o controlar los impactos que generaría el proyecto al medio ambiente
5. Realizar una matriz de evaluación para encontrar los impactos significativos del proyecto en cada una de sus actividades

## 4.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA A IMPLEMENTARSE

### 4.2.1. LOCALIZACIÓN

El lote para la implementación del proyecto estará ubicado a la altura del kilómetro 15 de la vía Duran - Yaguachi, antes del redondel que desvía el tráfico pesado al Puente Alterno Norte. Forma parte de la zona industrial del cantón Durán.

El gráfico 24 detalla el lugar donde estará planificado ejecutar el proyecto. Además de su ubicación geográfica.

**Gráfico 23.** Ubicación de geográfica del proyecto



**Fuente:** Google Earth

**Elaboración:** Autores de la Tesis

### 4.2.2. RUTAS DE ACCESO

Desde la zona noreste de la provincia se podrá acceder utilizando la vía Durán - Yaguachi, mientras que desde el noroeste y la zona de la vía a Daule y vía Perimetral de Guayaquil, se podrá utilizar la vía de acceso del Puente Alterno Norte, las dos vías son de primer orden y se encuentran en perfectas condiciones.

### **4.3. ÁREA DE INFLUENCIA**

El área de influencia del proyecto constituye el espacio físico sobre el cual ejercerá su influencia el proyecto, ya sea de forma directa o indirecta. Para determinar el área de influencia utilizaremos tres criterios:

- La ubicación geográfica de la ejecución del proyecto y posterior operación.
- Las actividades previstas para la ejecución del proyecto y las actividades a realizarse durante la operación.
- El impacto socioeconómico causado a la comunidad circundante con el área de influencia.

#### **4.3.1.ÁREA DE INFLUENCIA DIRECTA**

Es el espacio físico que será ocupado de forma temporal o permanente durante las etapas de ejecución y operación del proyecto, además se considerarán los espacios colindantes donde un componente ambiental puede ser alterado de forma significativa por las actividades del proyecto en cualquiera de las fases.

En este análisis, se considerará como área de influencia directa el área ubicada en un radio de 200 metros, medido desde el centro del lote donde se construirá la planta.

#### **4.3.2.ÁREA DE INFLUENCIA INDIRECTA**

Se considerará como área de influencia indirecta al espacio físico que resulte afectado sin estar relacionado con el proyecto, a causa de algún componente ambiental alterado directamente por el proyecto.

En la tabla 48 que se muestra a continuación, se presenta los lugares que se verán afectados durante la etapa de ejecución y operación del proyecto.

**Tabla 48. Área de influencia del proyecto**

Tipo de Influencia	Lugar	Actividad	Tipo de Afectación	Etapa del Proyecto
<b>Directa</b>	Lotes Vacíos Circundantes al Norte y Este	Desconocida	Ruido	Ejecución y Operación
		Desconocida	Desechos sólidos generados durante la construcción	Ejecución
	Fábrica de Pallets al Sur	Procesamiento de Madera	Ruido	Ejecución y Operación
	Autopista Durán-Yaguachi	Entrada y Salida de Camiones	Congestión Vehicular	Ejecución
<b>Indirecta</b>	Puestos Informales antes del Peaje	Venta de Frutas	Socio Económica	Ejecución y Operación
			Generación de Desechos Orgánicos	Ejecución y Operación

**Elaborado por:** Autores de la tesis

## 4.4.DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO AMBIENTAL - LÍNEA BASE

Para la determinación de la línea base, como fuente de información primaria se utilizará las mediciones e inspecciones realizadas en el lugar donde se plantea realizar el proyecto. Mientras que como fuente de información secundaria se utilizará información levantada en Evaluaciones de Impacto Ambientales de otras empresas instaladas en la zona, además de organismos estatales como el INAMHI e INEN.

### 4.4.1.MEDIO FÍSICO

#### 4.4.1.1.Datos geográficos

El cantón Durán está situado en el margen oriental del río guayas, su jurisdicción política administrativa comprende la zona urbana y rural con una extensión de 58.65 y 253.08 km<sup>2</sup> (Durán). Limita al Norte: Río Babahoyo. Sur: Cantón Naranjal. Este: Cantón Yaguachi. Oeste: Río Babahoyo.

#### 4.4.1.2.Geología

Para la descripción de la Geología se considerará textualmente la información existente en el “Plan Integral de Gestión Socio Ambiental de la Cuenca del Rio Guayas y

la Península de Santa Elena” (CEDEGE, 2002), con respecto a la geomorfología de esta cuenca.

En la Cuenca del Río Guayas y Península de Santa Elena se han estudiado formaciones rocosas que pertenecen al Cretácico, Terciario y Cuaternario, todas ellas distribuidas en la Cordillera Occidental de los Andes, la Cuenca del Guayas y Manabí, la Cordillera Chongón-Colonche y la Península de Santa Elena.

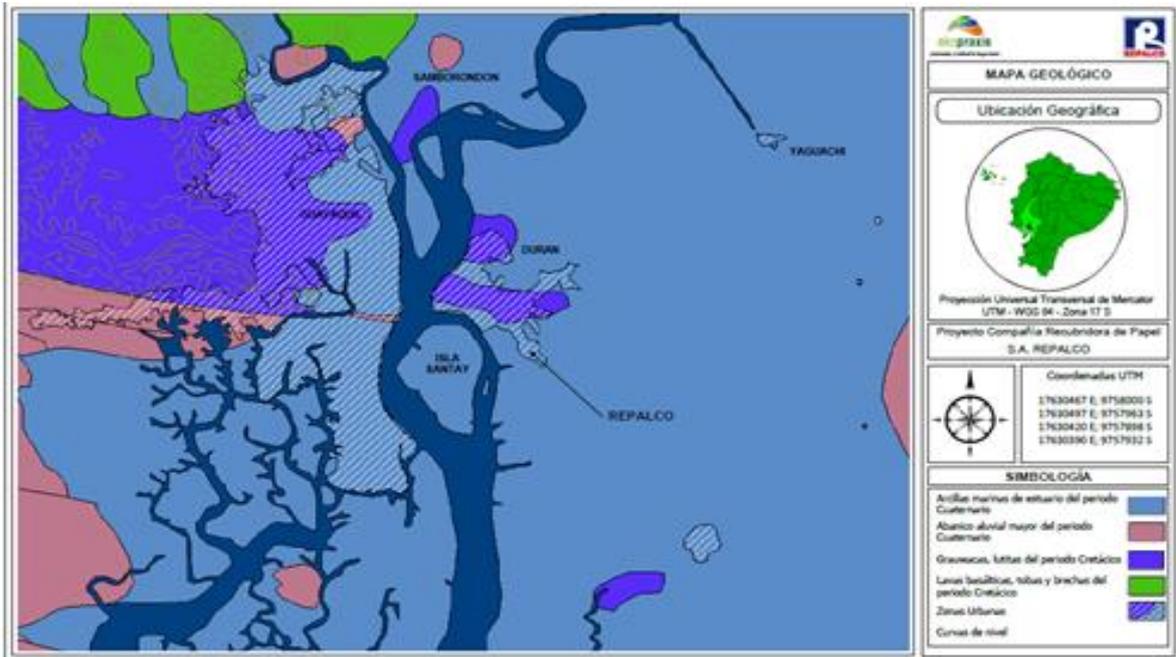
La unidad litológica más antigua es la formación Piñón, que se estima se formó en el periodo Cretácico, sobre la cual se acumularon, durante el periodo cretácico superior, los depósitos sedimentarios de origen marino la formación Piñón.

Formaciones sedimentarias de origen marino con granulometría de tamaño variable, se distribuyen tanto en la Cuenca Progreso como en la Cuenca Manabí. El dominio estructural regional que separa las formaciones sedimentarias de origen marino constituye la Cordillera Chongón-Colonche donde afloran rocas de la formación Piñón y de la Formación Cayo.

Los depósitos más recientes de tipo continental corresponden a los sedimentos del período Cuaternario distribuidos en el sector de Los Ríos, Daule, Quevedo, Babahoyo, Milagro, Chanchan, Culebras y otros.

El gráfico 24 corresponde al mapa geológico del Cantón Durán, realizado por la empresa Ecopraxis, como parte del estudio de impacto ambiental para la compañía Repalco. Como se observa, el área del proyecto está formada por depósitos aluviales (sedimentos) recientes del período Cuaternario. Con respecto al relieve, el área del proyecto se encuentra en un lugar de relieve plano, al sur de la Cuenca del Guayas.

Gráfico 24. Mapa Geológico del cantón Durán



**Fuente:** Estudio de Impacto Ambiental REPALCO, 2010

**Elaboración:** Ecopraxis

#### 4.4.1.3. Clima

De acuerdo al mapa Climatológico del Ecuador publicado por el INAMHI, la zona ubicada entre los cantones Durán y Yaguachi tiene un índice hídrico subhúmedo, lo que implica una alta concentración de lluvias en época invernal, con un moderado déficit hídrico en época seca. Presenta además un régimen térmico cálido.

Para los valores de temperatura y humedad se usa la información de la estación Radio Sonda, publicada en el Anuario Meteorológico 2009, del INAMHI, en el cual se detalla que la temperatura del aire en esta zona varía entre 20°C Y 33°C a la sombra, humedad relativa promedio anual del 72%. La precipitación anual para ese año fue de 1308mm Siendo los meses comprendidos entre Enero y Abril los que tuvieron mayor peso. La velocidad media del viento varía a lo largo del año entre 10.9 y 43.9 km/h, la media anual para el 2009 fue de 27 km/h.

En la tabla 49 se muestran los valores de los factores ambientales de temperatura, humedad y precipitaciones tomados por la estación meteorológica Radio Sonda en el año 2009.

**Tabla 49. Valores de temperatura, humedad y precipitaciones**

MES	HELIOFANIA (Horas)	TEMPERATURA DEL AIRE A LA SOMBRA (°C)											PRECIPITACION (mm)			Número de días con precipitación	
		ABSOLUTAS				MEDIAS			HUMEDAD RELATIVA (%)				Suma Mensual	Máxima en			
		Máxima	Día	Mínima	Día	Máxima	Mínima	Mensual	Máxima	Día	Mínima	Día		Media	24 Horas		Día
ENERO	64.10	34.80	6.00	21.30	12.00	31.40	23.30	26.70	97.00	14.00	43.00	3.00	75.00	342.80	86.90	15.00	22.00
FEBRERO	64.70	33.40	6.00			31.00	23.40	26.50	97.00	19.00	55.00	2.00	80.00	365.10	92.00	26.00	24.00
MARZO	114.00	34.70	7.00			31.60	23.50	27.10	97.00	22.00	54.00	24.00	76.00	429.20	102.20	8.00	18.00
ABRIL	148.30	34.60	16.00	22.50	5.00	32.70	23.50	28.00	94.00	23.00	44.00	15.00	68.00	125.30	38.50	23.00	8.00
MAYO	155.70			21.20	27.00	32.10	22.50	27.50	95.00	2.00	48.00	12.00	69.00	36.70	23.40	2.00	4.00
JUNIO	108.20	33.70	11.00	18.60	15.00	30.70	21.20	26.10	99.00	11.00	54.00	1.00	72.00	2.10	1.40	14.00	3.00
JULIO	119.80	33.50	14.00	19.00	21.00	30.70	20.60	25.60	93.00	8.00	51.00	3.00	73.00	0.60	0.50	7.00	2.00
AGOSTO	119.00	33.60	4.00	19.70	28.00	30.80	20.60	25.30	95.00	27.00	52.00	3.00	73.00	-	-		-
SEPTIEMBRE	173.30	33.20	21.00	18.20	27.00	31.20	19.80	25.40	87.00	2.00	49.00	10.00	71.00	-	-		-
OCTUBRE	139.50	33.90	3.00			30.90	21.30	25.30	88.00	25.00	45.00	3.00	71.00	-	-		-
NOVIEMBRE	117.80	34.30	28.00	20.30	8.00	31.50	21.50	25.80	86.00	2.00	49.00	23.00	69.00	-	-		-
DICIEMBRE	79.70	35.60	27.00	22.60	1.00	32.40	23.50	27.40	85.00	25.00	46.00	10.00	68.00	-	-		-
VALOR ANUAL	1,404.10					31.40	22.10	26.40	99.00		43.00		72.00	1,301.80	102.20		

Elaborado por: Anuario Meteorológico 2009 INAMHI, estación Radio Sonda, Guayaquil

#### 4.4.2.MEDIO BIÓTICO

Para la caracterización de este aspecto, se procedió a realizar una inspección del lugar donde se implementaría el proyecto, además de utilizar información existente de otros estudios de impacto ambiental realizados en plantas aledañas al sector y de entidades públicas.

De acuerdo a la información existente en el documento “Políticas y Plan Estratégico del Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Ecuador 2007 2016” el lugar donde estará instalada la planta no forma parte de algún bosque protector o área protegida, además, se encuentra dentro una zona industrial 2 A: Zona industrial pequeña y mediana de bajo impacto.

En las inmediaciones del lugar seleccionado se puede observar la existencia de otras industrias y empresas dedicadas a varias actividades, lo que ha ocasionado que el ecosistema de la zona ya se encuentre alterado y con una limitada diversidad de flora y fauna.

##### 4.4.2.1.Composición de la flora

De acuerdo a la estimación visual realizada en 100 metros a la redonda, en el sitio queda muy poca vegetación debido al cambio generado durante la implantación de otras industrias. Sin embargo en lo poco existente predomina el pasto utilizado para alimentación de ganado vacuno, que es llevado de manera esporádica por lugareños a pastar en el área. En la tabla 50 se detalla la vegetación encontrada en el lugar:

**Tabla 50.** *Vegetación existente a 100 metros a la redonda del área del proyecto*

<b>Estrato</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
<b>Arbóreo</b>	Acacia	Acacia flexuosa
<b>Arbustivo</b>	Nigüito	Muntingia Calabura L
	Almendro	Terminalia cattapa L
<b>Herbáceas</b>	Pasto	Paspalum sp
	Barbas de Indio	Chloris virgata Sw

**Fuente:** *Inspección visual de los autores*

**Elaboración:** *Autores de la tesis*

#### 4.4.2.1. Composición de la fauna

Debido al nivel de intervención humana en la zona, y que la zona no forma parte de algún bosque, las especies silvestres son muy raras, existen algunas aves y reptiles, sin embargo predominan las especies introducidas como el ganado vacuno y roedores.

En la tabla 51 se detallan las especies encontradas durante la inspección visual y mediante conversaciones con las personas que se encontraban por el sector.

**Tabla 51.** Vegetación existente a 100 metros a la redonda del área del proyecto

Clase	Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Ave	Paloma Común	Columba livia	Columbidae
	Paloma Tierrera	Columbina cruziana	Columbidae
	Garrapatero	Crotophaga sulcirostris	Cuculidae
Reptiles	Lagartija	Ameiva Sp.	Teiidae
	Iguana	Iguana Iguana	Iguanidae
	Salamanquesa	Phyllodactylus Sp.	Gekkonidae
Mamífero	Ratón	Mus musculus	Muridae
	Zarigüeya	Didelphis marsupialis	Didelphidae
	Vaca	Bos Taurus	Taurus

**Fuente:** Inspección visual de los autores

**Elaboración:** Autores de la tesis

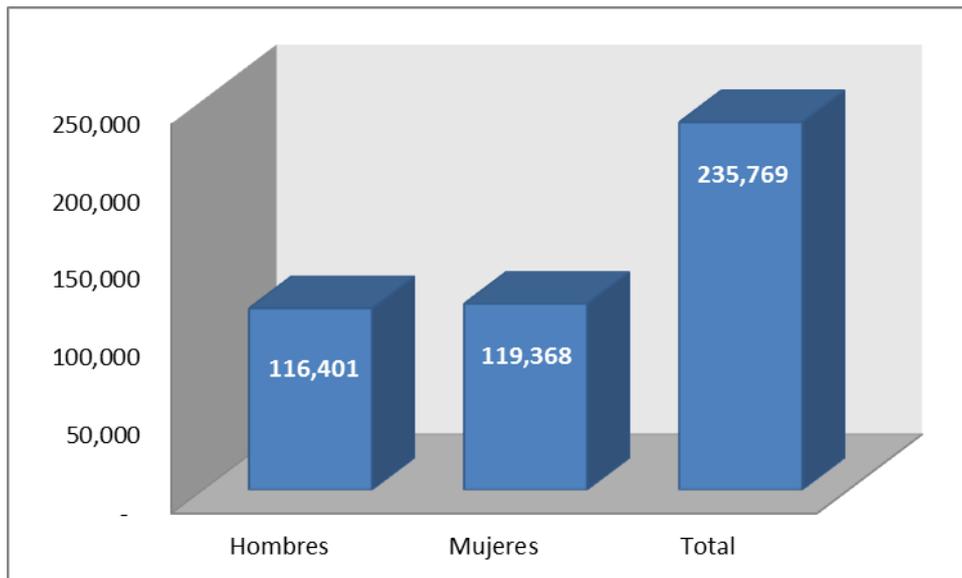
## 4.5. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL DEL ÁREA DE INFLUENCIA

Para la descripción socioeconómica y cultural, utilizaremos la información levantada por el INEN y los datos obtenidos mediante las visitas realizadas al lugar donde se instalará la planta de procesamiento.

### 4.5.1. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

De acuerdo al VII Censo de Población y VI de Vivienda realizado por el INEN en el 2010, el cantón Durán cuenta con 235,769 habitantes, divididos de la siguiente manera:

**Gráfico 25.** Población del Cantón Durán



**Fuente:** Censo de Población 2010 INEC

**Elaboración:** Autores de la tesis

El asentamiento urbano más cercano al área de influencia directa e indirecta del proyecto es la Cooperativa de Vivienda 5 de Agosto, ubicada a 5 km y luego la ciudadela el Recreo a 8 km. Existen también algunas viviendas rurales situadas a aproximadamente 1 km a la redonda del área del proyecto.

#### 4.5.2. ORGANIZACIONES Y CONFLICTOS SOCIALES

Al ser considerada una zona industrial 2A, no existen conflictos de intereses con las poblaciones cercanas, por lo que realizar el proyecto en el lugar estaría dentro de las normativas de crecimiento establecidas por el municipio local.

#### 4.5.3. CONDICIONES EDUCATIVAS

El cantón Durán cuenta con varias entidades de educación básica y media, tanto fiscal como particular, pero no tiene Institutos Superiores, Universidades o Escuelas Politécnicas. Por esta razón y debido a la proximidad geográfica, la población que desea acceder a la educación superior debe trasladarse a la ciudad de Guayaquil, que cuenta con entidades fiscales y particulares. El nivel de instrucción de la población se presenta en la tabla 52, de acuerdo a información del INEC.

**Tabla 52.** Nivel de instrucción de la población de Durán

Nivel de instrucción	Urbano		Rural		Total
	Absoluto	%	Absoluto	%	
Ninguno	5,641	2.71%	549	12.53%	6,190
Centro de Alfabetización	635	0.31%	47	1.07%	682
Preescolar	2,252	1.08%	71	1.62%	2,323
Primario	62,267	29.92%	2,264	51.67%	64,531
Secundario	66,511	31.96%	731	16.68%	67,242
Educación Básica	11,942	5.74%	373	8.51%	12,315
Bachillerato	18,695	8.98%	120	2.74%	18,815
Postbachillerato	3,209	1.54%	2	0.05%	3,211
Superior	26,524	12.75%	75	1.71%	26,599
Postgrado	1,195	0.57%	-	0.00%	1,195
Se ignora	9,236	4.44%	150	3.42%	9,386
<b>Total</b>	<b>208,107</b>	<b>100%</b>	<b>4,382</b>	<b>100%</b>	<b>212,489</b>

**Fuente:** Censo de Población 2010 INEC

**Elaboración:** Autores de la tesis

En las visitas realizadas al lugar del proyecto, no se han encontrado establecimientos educativos dentro del área de influencia directa e indirecta.

#### 4.5.4.CONDICIONES DE SALUD

No se ha localizado ningún centro de salud en el área de influencia del proyecto, el poblado urbano más cercano con servicios de salud es la ciudadela El Recreo a 8 km con servicios médicos privados y del Ministerio de Salud Pública. Hay un hospital del IESS con servicios de emergencia las 24 horas en el centro de la localidad, además está en etapa de construcción un nuevo hospital público.

A 2 kilómetros del área de implementación del proyecto se encuentra la estación de peaje Durán-Yaguachi, que cuenta con una ambulancia permanente, en caso de accidentes viales.

#### 4.5.5.SERVICIOS BÁSICOS

En el área del proyecto se tiene servicios de energía eléctrica, agua por tubería, telefonía convencional y celular. Sin embargo carece de servicios de alcantarillado y recolección de desechos.

Debido a que es una zona industrial, a 50 metros de la carretera pasa una red trifásica de 13.8 kW de la Corporación Nacional de Electricidad (CNEL) Regional

Guayas-Los Ríos para el servicio de energía eléctrica de las diferentes industrias establecidas en el sector. No existe una red de baja tensión por lo que es necesario instalar un banco de transformadores desde la etapa de ejecución del proyecto.

Para obtener el servicio de agua por tubería, previo a la autorización de la Empresa Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Durán (EMAPAD), se deberá conectar a la red de agua que viene desde los pozos de la parroquia Chobo, cantón Yaguachi, hasta el centro de Durán.

El servicio de telefonía convencional puede ser suministrado por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT) mientras que en telefonía móvil se cuenta con cobertura de las 3 empresas que dan el servicio en el país: CNT, Claro y Movistar.

El servicio de alcantarillado y recolección de desechos, que está a cargo del Municipio de Durán no tiene cobertura en esta área.

No se han identificado sitios de venta de alimento en el área de influencia, los locales de venta de comida más cercanos se encuentran a 2 kilómetros, en las cercanías de la estación de peaje Durán-Yaguachi.

#### **4.5.6. ACTIVIDAD ECONÓMICA**

La población económicamente activa (PEA) de Durán está constituida por 65,619 personas, de los cuales el 45,58% se dedica a actividades varias, el 25.51% al comercio y a la manufactura se dedica un 11,56% de la PEA.

Las actividades que realizará la empresa incidirán en la parte comercial y de manufactura del cantón.

#### **4.5.7. VIALIDAD Y TRANSPORTE**

El lugar donde se implementará el proyecto está ubicado junto a la autovía Durán-Yaguachi, cuenta con 4 carriles asfaltados, esto facilitará las actividades de recepción de materia prima y despacho de materias procesadas. Además se encuentra a 1 km del redondel que desvía el transporte pesado a la ciudad de Guayaquil por el puente alterno norte (PAN), facilitando el acceso a la zona industrial de esta ciudad.

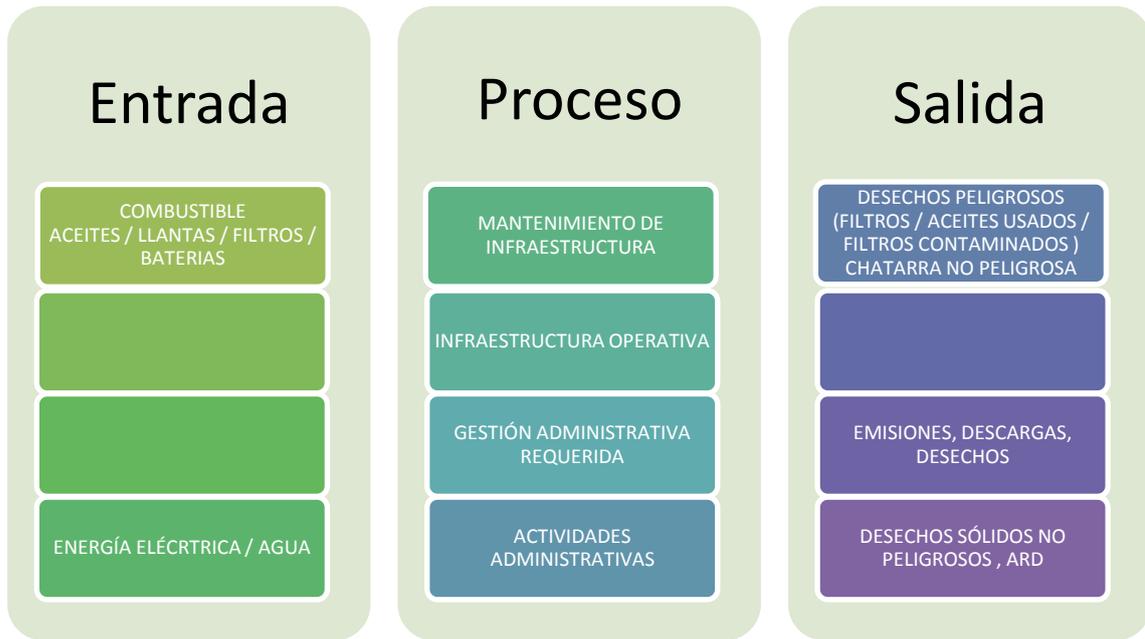
## 4.5.8.EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO

### 4.5.8.1.Proceso de evaluación de impactos

Gráfico 26. Proceso de Producción



Elaboración: Autores de la tesis

**Gráfico 27. Servicio Auxiliar**


**Elaboración:** Autores de la tesis

#### 4.5.8.2. Criterios aplicados para evaluación ambiental

*Carácter*, positivos son aquellos que significan beneficios ambientales, tales como acciones de saneamiento o recuperación de áreas degradadas, negativos son aquellos que causan daño o deterioro de componentes o del ambiente global y neutros como previsible pero difícil de calificar sin estudios de detalle.

*Grado de perturbación en el medio ambiente*, clasificado como: importante, regular y escasa.

*Importancia* desde el punto de vista de los recursos naturales y la calidad ambiental, clasificado como: alto, medio y bajo.

*Riesgo de ocurrencia* entendido como la probabilidad que los impactos estén presentes, clasificado como: muy probable, probable, poco probable.

*Extensión* real o territorio involucrado, clasificado como: regional, local, puntual.

*Duración* a lo largo del tiempo, clasificado como: “permanente” aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo, “periódico” aquel que supone una alteración repetida en el tiempo y “temporal” aquel que supone una alteración no permanente en el

tiempo, con un plazo de manifestación que puede determinarse y que por lo general es corto.

*Reversibilidad* para volver a las condiciones iniciales, clasificado como: “reversible” si la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales, “parcial” si la alteración requiere ayuda humana para retornar a la situación anterior a la acción que lo produce, e “irreversible” aquel impacto que supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medio naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

**Tabla 53. Clasificación de Impactos**

CLASIFICACIÓN DE IMPACTOS							
Carácter	C	Positivo	(+)1	Negativo	(-)1	Neutro	0
Perturbación	P	Importante	3	Regular	2	Escasa	1
Importancia	I	Alta	3	Media	2	Baja	1
Ocurrencia	O	Muy probable	3	Probable	2	Poco probable	1
Extensión	E	Regional	3	Local	2	Puntual	1
Duración	D	Permanente	3	Periódico	2	Temporal	1
Reversibilidad	R	Irreversible	3	Parcial	2	Reversible	1
<b>TOTAL</b>			<b>18</b>			<b>12</b>	<b>6</b>

**Elaboración:** Autores de la tesis

#### Valoración de Impactos

$$\text{Impacto Total} = C \times (P + I + O + E + D + R)$$

**Tabla 54. Criterio para calificación de Impactos**

Criterio para calificación de impactos			
Negativo (-)		Positivo	
Severo	$\geq (-)15$	Alto	$\geq (+)15$
Moderado	$(-)15 \geq (-)9$	Mediano	$(+)15 \geq (+)9$
Compatible	$\leq (-)9$	Bajo	$\leq (+)9$

**Elaboración:** Autores de la tesis

#### 4.5.8.1. Matriz de identificación de los impactos ambientales de la empresa

**Tabla 55. Identificación de Impactos**

				ACCIONES QUE CAUSAN EFECTOS AMBIENTALES																			
				PRODUCCIÓN												SERVICIO AUXILIAR							
				RECOLECCIÓN		TRITURACIÓN Y ALMACENAMIENTO EN EL CAMIÓN		TRANSPORTE A LA PLANTA		DESCARGA	ALMACENAMIENTO TEMPORAL	SEPARACIÓN AUTOMÁTICA	ALMACENAMIENTO TEMPORAL	TRANSPORTE A LOS CENTROS DE DISPOSICIÓN FINAL		MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA		ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS					
				EMISIONES GASEOSAS	EMISIONES DE RUIDO	EMISIONES DE RUIDO	GENERACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS	EMISIONES GASEOSAS	EMISIONES DE RUIDO	GENERACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS					EMISIONES GASEOSAS	EMISIONES DE RUIDO	GENERACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS	GENERACIÓN DE CHATARRA FERROSA NO PELIGROSA	GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS	GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS			
COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad del aire	X	X			X	X						X	X							
		Agua	Calidad del agua																			X	
		Suelo	Calidad del suelo				X			X								X	X	X			
	MEDIO BIÓTICO	Flora	Efecto sobre la vegetación																				
		Fauna	Efecto sobre las especies																				
	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	Socio-económico	Empleo y mano de obra		X																		
			Condiciones de la comunidad								X												
			Condiciones laborales				X							X					X				
		Cultural	Aspectos culturales																				
			Paisajismo																				

**Elaboración:** Autores de la Tesis

### 4.5.8.1. Valoración de impacto por aspecto ambiental

**Tabla 56. Recolección – Emisiones gaseosas**

PROCESO			PRODUCCIÓN														Calificación del impacto		
ACTIVIDAD			RECOLECCIÓN																
ASPECTO AMBIENTAL			EMISIONES GASEOSAS																
	CARÁCTER		PERTURBACIÓN		IMPORTANCIA		OCURRENCIA		EXTENCIÓN		DURACIÓN		REVERSIBILIDAD		IMPACTO TOTAL				
MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad del aire	Negativo	-1	Escasa	1	Baja	1	Muy Probable	3	Local	2	Periódico	2	Parcial	2	-11	Moderado	
	Agua	Calidad del agua																	
	Suelo	Calidad del suelo																	
MEDIO BIÓTICO	Flora	Efecto sobre la vegetación																	
	Fauna	Efecto sobre las especies																	
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	Socio-económico	Empleo y mano de obra	Positivo	1	Escasa	1	Alta	3	Muy Probable	3	Local	2	Permanente	3	Parcial	2	14	Mediano	
		Condiciones de la comunidad																	
		Condiciones laborales																	
	Cultural	Aspectos culturales																	
		Área de recreación																	
	Paisajismo																		

Elaboración: Autores de la Tesis

**Tabla 57. Recolección – Emisiones de ruido**

PROCESO			PRODUCCIÓN														Calificación del impacto		
ACTIVIDAD			RECOLECCIÓN																
ASPECTO AMBIENTAL			EMISIONES DE RUIDO																
	CARÁCTER		PERTURBACIÓN		IMPORTANCIA		OCURRENCIA		EXTENCIÓN		DURACIÓN		REVERSIBILIDAD		IMPACTO TOTAL				
MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad del aire	Negativo	-1	Escasa	1	Baja	1	Muy Probable	3	Puntual	1	Temporal	1	Reversible	1	-8	Compatible	
	Agua	Calidad del agua																	
	Suelo	Calidad del suelo																	
MEDIO BIÓTICO	Flora	Efecto sobre la vegetación																	
	Fauna	Efecto sobre las especies																	
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	Socio-económico	Empleo y mano de obra	Positivo	1	Escasa	1	Alta	3	Muy Probable	3	Local	2	Permanente	3	Irreversible	3	15	Alto	
		Condiciones de la comunidad																	
		Condiciones laborales																	
	Cultural	Aspectos culturales																	
		Área de recreación																	
	Paisajismo																		

Elaboración: Autores de la Tesis

**Tabla 58. Trituración y almacenamiento en el camión – Emisiones de ruido**

PROCESO			PRODUCCIÓN																Calificación del impacto
ACTIVIDAD			TRITURACIÓN Y ALMACENAMIENTO EN EL CAMIÓN																
ASPECTO AMBIENTAL			EMISIONES DE RUIDO																
			CARÁCTER	PERTURBACIÓN		IMPORTANCIA		OCURRENCIA		EXTENCIÓN		DURACIÓN		REVERSIBILIDAD		IMPACTO TOTAL			
MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad del aire																	
	Agua	Calidad del agua																	
	Suelo	Calidad del suelo																	
MEDIO BIÓTICO	Flora	Efecto sobre la vegetación																	
	Fauna	Efecto sobre las especies																	
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	Socio-económico	Empleo y mano de obra	Positivo	1	Escasa	1	Alta	3	Muy Probable	3	Local	2	Permanente	3	Irreversible	3	15	Alto	
		Condiciones de la comunidad																	
		Condiciones laborales	Negativo	-1	Regular	2	Alta	3	Muy Probable	3	Puntual	1	Temporal	1	Reversible	1	-11	Moderado	
	Cultural	Aspectos culturales																	
		Área de recreación																	
		Paisajismo																	

**Elaboración:** Autores de la Tesis

**Tabla 59. Trituración y almacenamiento en el camión – Generación de desechos peligrosos**

PROCESO			PRODUCCIÓN																Calificación del impacto
ACTIVIDAD			TRITURACIÓN Y ALMACENAMIENTO EN EL CAMIÓN																
ASPECTO AMBIENTAL			GENERACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS																
			CARÁCTER	PERTURBACIÓN		IMPORTANCIA		OCURRENCIA		EXTENCIÓN		DURACIÓN		REVERSIBILIDAD		IMPACTO TOTAL			
MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad del aire																	
	Agua	Calidad del agua																	
	Suelo	Calidad del suelo	Negativo	-1	Regular	2	Alta	3	Poco Probable	1	Puntual	1	Temporal	1	Reversible	1	-9	Moderado	
MEDIO BIÓTICO	Flora	Efecto sobre la vegetación																	
	Fauna	Efecto sobre las especies																	
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	Socio-económico	Empleo y mano de obra	Positivo	1	Escasa	1	Alta	3	Muy Probable	3	Local	2	Permanente	3	Irreversible	3	15	Alto	
		Condiciones de la comunidad																	
		Condiciones laborales																	
	Cultural	Aspectos culturales																	
		Área de recreación																	
		Paisajismo																	

**Elaboración:** Autores de la Tesis

**Tabla 60. Transporte a la planta – Emisiones gaseosas**

PROCESO			PRODUCCIÓN														Calificación del impacto		
ACTIVIDAD			TRANSPORTE A LA PLANTA																
ASPECTO AMBIENTAL			EMISIONES GASEOSAS																
	CARÁCTER		PERTURBACIÓN		IMPORTANCIA		OCURRENCIA		EXTENCIÓN		DURACIÓN		REVERSIBILIDAD		IMPACTO TOTAL				
MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad del aire	Negativo	-1	Escasa	1	Baja	1	Probable	2	Local	2	Periódico	2	Parcial	2	-10	Moderado	
	Agua	Calidad del agua																	
	Suelo	Calidad del suelo																	
MEDIO BIÓTICO	Flora	Efecto sobre la vegetación																	
	Fauna	Efecto sobre las especies																	
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	Socio-económico	Empleo y mano de obra	Positivo	1	Escasa	1	Alta	3	Muy Probable	3	Local	2	Permanente	3	Irreversible	3	15	Alto	
		Condiciones de la comunidad																	
		Condiciones laborales																	
	Cultural	Aspectos culturales																	
		Área de recreación																	
	Paisajismo																		

Elaboración: Autores de la Tesis

**Tabla 61. Transporte a la planta – Emisiones de ruido**

PROCESO			PRODUCCIÓN														Calificación del impacto		
ACTIVIDAD			TRANSPORTE A LA PLANTA																
ASPECTO AMBIENTAL			EMISIONES DE RUIDO																
	CARÁCTER		PERTURBACIÓN		IMPORTANCIA		OCURRENCIA		EXTENCIÓN		DURACIÓN		REVERSIBILIDAD		IMPACTO TOTAL				
MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad del aire																	
	Agua	Calidad del agua																	
	Suelo	Calidad del suelo																	
MEDIO BIÓTICO	Flora	Efecto sobre la vegetación																	
	Fauna	Efecto sobre las especies																	
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	Socio-económico	Empleo y mano de obra	Positivo	1	Escasa	1	Alta	3	Muy Probable	3	Local	2	Permanente	3	Irreversible	3	15	Alto	
		Condiciones de la comunidad	Negativo	-1	Escasa	1	Baja	1	Muy Probable	3	Local	2	Temporal	1	Reversible	1	-9	Moderado	
		Condiciones laborales																	
	Cultural	Aspectos culturales																	
		Área de recreación																	
	Paisajismo																		

Elaboración: Autores de la Tesis

**Tabla 62. Descarga – Generación de desechos peligrosos**

PROCESO			PRODUCCIÓN														Calificación del impacto		
ACTIVIDAD			DESCARGA																
ASPECTO AMBIENTAL			GENERACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS																
	CARÁCTER		PERTURBACIÓN		IMPORTANCIA		OCURRENCIA		EXTENCIÓN		DURACIÓN		REVERSIBILIDAD		IMPACTO TOTAL				
MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad del aire																	
	Agua	Calidad del agua																	
	Suelo	Calidad del suelo	Negativo	-1	Regular	2	Media	2	Poco Probable	1	Puntual	1	Periódico	2	Reversible	1	-9	Moderado	
MEDIO BIÓTICO	Flora	Efecto sobre la vegetación																	
	Fauna	Efecto sobre las especies																	
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	Socio-económico	Empleo y mano de obra	Positivo	1	Escasa	1	Alta	3	Muy Probable	3	Local	2	Permanente	3	Irreversible	3	15	Alto	
		Condiciones de la comunidad																	
		Condiciones laborales																	
	Cultural	Aspectos culturales																	
		Área de recreación																	
	Paisajismo																		

**Elaboración:** Autores de la Tesis

**Tabla 63. Separación automática – Emisiones de ruido**

PROCESO			PRODUCCIÓN														Calificación del impacto		
ACTIVIDAD			SEPARACIÓN AUTOMÁTICA																
ASPECTO AMBIENTAL			EMISIONES DE RUIDO																
	CARÁCTER		PERTURBACIÓN		IMPORTANCIA		OCURRENCIA		EXTENCIÓN		DURACIÓN		REVERSIBILIDAD		IMPACTO TOTAL				
MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad del aire																	
	Agua	Calidad del agua																	
	Suelo	Calidad del suelo																	
MEDIO BIÓTICO	Flora	Efecto sobre la vegetación																	
	Fauna	Efecto sobre las especies																	
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	Socio-económico	Empleo y mano de obra	Positivo	1	Escasa	1	Alta	3	Muy Probable	3	Local	2	Permanente	3	Irreversible	3	15	Alto	
		Condiciones de la comunidad																	
		Condiciones laborales	Negativo	-1	Importante	3	Alta	3	Muy Probable	3	Puntual	1	Periódico	2	Parcial	2	-14	Moderado	
	Cultural	Aspectos culturales																	
		Área de recreación																	
	Paisajismo																		

**Elaboración:** Autores de la Tesis

**Tabla 64. Transporte a los centros de disposición final – Emisiones gaseosas**

PROCESO			PRODUCCIÓN															Calificación del impacto	
ACTIVIDAD			TRANSPORTE A LOS CENTROS DE DISPOSICIÓN FINAL																
ASPECTO AMBIENTAL			EMISIONES GASEOSAS																
		CARÁCTER	PERTURBACIÓN		IMPORTANCIA		OCURRENCIA		EXTENCIÓN		DURACIÓN		REVERSIBILIDAD		IMPACTO TOTAL				
MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad del aire	Negativo	-1	Escasa	1	Baja	1	Probable	2	Local	2	Periódico	2	Parcial	2	-10	Moderado	
	Agua	Calidad del agua																	
	Suelo	Calidad del suelo																	
MEDIO BIÓTICO	Flora	Efecto sobre la vegetación																	
	Fauna	Efecto sobre las especies																	
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	Socio-económico	Empleo y mano de obra	Positivo	1	Escasa	1	Alta	3	Muy Probable	3	Local	2	Permanente	3	Irreversible	3	15	Alto	
		Condiciones de la comunidad																	
		Condiciones laborales																	
	Cultural	Aspectos culturales																	
		Área de recreación																	
	Paisajismo																		

**Elaboración:** Autores de la Tesis

**Tabla 65. Transporte a los centros de disposición final – Emisiones de ruido**

PROCESO			PRODUCCIÓN															Calificación del impacto	
ACTIVIDAD			TRANSPORTE A LOS CENTROS DE DISPOSICIÓN FINAL																
ASPECTO AMBIENTAL			EMISIONES DE RUIDO																
		CARÁCTER	PERTURBACIÓN		IMPORTANCIA		OCURRENCIA		EXTENCIÓN		DURACIÓN		REVERSIBILIDAD		IMPACTO TOTAL				
MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad del aire																	
	Agua	Calidad del agua																	
	Suelo	Calidad del suelo																	
MEDIO BIÓTICO	Flora	Efecto sobre la vegetación																	
	Fauna	Efecto sobre las especies																	
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	Socio-económico	Empleo y mano de obra	Positivo	1	Escasa	1	Alta	3	Muy Probable	3	Local	2	Permanente	3	Irreversible	3	15	Alto	
		Condiciones de la comunidad	Negativo	-1	Escasa	1	Baja	1	Muy Probable	3	Local	2	Temporal	1	Reversible	1	-9	Moderado	
		Condiciones laborales																	
	Cultural	Aspectos culturales																	
		Área de recreación																	
	Paisajismo																		

**Elaboración:** Autores de la Tesis

**Tabla 66. Mantenimiento de infraestructura – Generación de desechos peligrosos**

PROCESO			SERVICIO AUXILIAR															Calificación del impacto
ACTIVIDAD			MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA															
ASPECTO AMBIENTAL			GENERACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS															
	CARÁCTER		PERTURBACIÓN		IMPORTANCIA		OCURRENCIA		EXTENCIÓN		DURACIÓN		REVERSIBILIDAD		IMPACTO TOTAL			
MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad del aire																
	Agua	Calidad del agua																
	Suelo	Calidad del suelo	Negativo	-1	Regular	2	Media	2	Probable	2	Puntual	1	Temporal	1	Parcial	2	-10	
MEDIO BIÓTICO	Flora	Efecto sobre la vegetación																
	Fauna	Efecto sobre las especies																
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	Socio-económico	Empleo y mano de obra	Positivo	1	Escasa	1	Alta	3	Muy Probable	3	Local	2	Permanente	3	Irreversible	3	15	
		Condiciones de la comunidad																
		Condiciones laborales	Negativo	-1	Importante	3	Media	2	Probable	2	Puntual	1	Periódico	2	Parcial	2	-12	
	Cultural	Aspectos culturales																
		Área de recreación																
		Paisajismo																

**Elaboración:** Autores de la Tesis

**Tabla 67. Mantenimiento de infraestructura – Generación de chatarra ferrosa no peligrosa**

PROCESO			SERVICIO AUXILIAR															Calificación del impacto
ACTIVIDAD			MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA															
ASPECTO AMBIENTAL			GENERACIÓN DE CHATARRA FERROSA NO PELIGROSA															
	CARÁCTER		PERTURBACIÓN		IMPORTANCIA		OCURRENCIA		EXTENCIÓN		DURACIÓN		REVERSIBILIDAD		IMPACTO TOTAL			
MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad del aire																
	Agua	Calidad del agua																
	Suelo	Calidad del suelo	Negativo	-1	Escasa	1	Baja	1	Muy Probable	3	Puntual	1	Temporal	1	Reversible	1	-8	
MEDIO BIÓTICO	Flora	Efecto sobre la vegetación																
	Fauna	Efecto sobre las especies																
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	Socio-económico	Empleo y mano de obra	Positivo	1	Escasa	1	Alta	3	Muy Probable	3	Local	2	Permanente	3	Irreversible	3	15	
		Condiciones de la comunidad																
		Condiciones laborales																
	Cultural	Aspectos culturales																
		Área de recreación																
		Paisajismo																

**Elaboración:** Autores de la Tesis

**Tabla 68. Actividades administrativas – Generación de desechos sólidos no peligrosos**

PROCESO			SERVICIO AUXILIAR															Calificación del impacto
ACTIVIDAD			ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS															
ASPECTO AMBIENTAL			GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS															
	CARÁCTER	PERTURBACIÓN	IMPORTANCIA		OCURRENCIA		EXTENCIÓN		DURACIÓN		REVERSIBILIDAD		IMPACTO TOTAL					
MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad del aire																
	Agua	Calidad del agua																
	Suelo	Calidad del suelo	Negativo	-1	Escasa	1	Baja	1	Muy Probable	3	Puntual	1	Temporal	1	Reversible	1	-8	Compatible
MEDIO BIÓTICO	Flora	Efecto sobre la vegetación																
	Fauna	Efecto sobre las especies																
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	Socio-económico	Empleo y mano de obra	Positivo	1	Escasa	1	Alta	3	Muy Probable	3	Local	2	Permanente	3	Irreversible	3	15	Alto
		Condiciones de la comunidad																
		Condiciones laborales																
	Cultural	Aspectos culturales																
		Área de recreación																
	Paisajismo																	

**Elaboración:** Autores de la Tesis

**Tabla 69. Actividades administrativas – Generación de aguas residuales domésticas**

PROCESO			SERVICIO AUXILIAR															Calificación del impacto
ACTIVIDAD			ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS															
ASPECTO AMBIENTAL			GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS															
	CARÁCTER	PERTURBACIÓN	IMPORTANCIA		OCURRENCIA		EXTENCIÓN		DURACIÓN		REVERSIBILIDAD		IMPACTO TOTAL					
MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad del aire		#N/A		#N/A		#N/A		#N/A		#N/A		#N/A		#N/A	#N/A	
	Agua	Calidad del agua	Negativo	-1	Regular	2	Media	2	Muy Probable	3	Local	2	Periódico	2	Reversible	1	-12	Moderado
	Suelo	Calidad del suelo																
MEDIO BIÓTICO	Flora	Efecto sobre la vegetación																
	Fauna	Efecto sobre las especies																
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	Socio-económico	Empleo y mano de obra	Positivo	1	Escasa	1	Alta	3	Muy Probable	3	Local	2	Permanente	3	Parcial	2	14	Mediano
		Condiciones de la comunidad																
		Condiciones laborales																
	Cultural	Aspectos culturales																
		Área de recreación																
	Paisajismo																	

**Elaboración:** Autores de la Tesis

4.5.8.1. Matriz de impacto valorada

Tabla 70. Matriz de impacto valorada

				ACCIONES QUE CAUSAN EFECTOS AMBIENTALES																	
				PRODUCCIÓN										SERVICIO AUXILIAR							
				RECOLECCIÓN		TRITURACIÓN Y ALMACENAMIENTO EN EL CAMIÓN		TRANSPORTE A LA PLANTA		DESCARGA	ALMACENAMIENTO TEMPORAL	SEPARACIÓN AUTOMÁTICA	ALMACENAMIENTO TEMPORAL	TRANSPORTE A LOS CENTROS DE DISPOSICIÓN FINAL		MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURA		ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS			
				EMISIONES GASEOSAS	EMISIONES DE RUIDO	EMISIONES DE RUIDO	GENERACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS	EMISIONES GASEOSAS	EMISIONES DE RUIDO	GENERACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS		EMISIONES DE RUIDO		EMISIONES GASEOSAS	EMISIONES DE RUIDO	GENERACIÓN DE DESECHOS PELIGROSOS	GENERACIÓN DE CHATARRA FERROSA NO PELIGROSA	GENERACIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS	GENERACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS		
COMPONENTE AMBIENTAL	MEDIO FÍSICO	Aire	Calidad del aire	Moderado	Compatible			Moderado						Moderado							
		Agua	Calidad del agua																	Moderado	
		Suelo	Calidad del suelo			Moderado			Moderado							Moderado	Compatible	Compatible			
	MEDIO BIÓTICO	Flora	Efecto sobre la vegetación																		
		Fauna	Efecto sobre las especies																		
	MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	Socio-económico	Empleo y mano de obra	Mediano																	
			Condiciones de la comunidad						Moderado								Moderado				
			Condiciones laborales		Moderado	Moderado							Moderado				Moderado				
		Cultural	Aspectos culturales																		
			Área de recreación																		
		Paisajismo																			

<b>IMPACTOS POSITIVOS</b>		<b>IMPACTOS NEGATIVOS</b>	
Alto		Severo	
Mediano		Moderado	
Bajo		Compatible	

Elaboración: Autores de la Tesis

## **4.6.PLAN DE MANEJO AMBIENTAL**

Para la elaboración del plan de manejo ambiental consideraremos las actividades que generan un impacto negativo moderado o severo, de acuerdo a la evaluación previa realizada, consideraremos las etapas de ejecución y operación del proyecto.

En la tabla 71, se detalla las actividades con las medidas de mitigación que se tomarán para reducir el impacto generado en cada actividad, cuál será el efecto esperado de la medida que se tome; los responsables tanto de la ejecución y control del cumplimiento de estas medidas; el valor de las medidas y la fuente de los recursos; la fecha de cumplimiento de estas medidas además de la frecuencia de supervisión de las mismas.

### **4.6.1.PROGRAMAS DE MONITOREO Y AUDITORIAS**

Para la verificación del cumplimiento del plan de manejo ambiental, se llevara un programa de monitoreo en el cual se verificará el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas y con la frecuencia establecida.

Adicionalmente y en cumplimiento con las disposiciones legales, se llevará a cabo una Auditoría Ambiental de Cumplimiento (AAC) la misma que debe ser realizada por una persona (Natural o Jurídica) autorizada por el Ministerio a Ambiente para la realización de esta labor. Como resultado de la AAC se tendrán identificados los errores en las actividades que produzcan impactos ambientales y que no hayan sido identificados en la evaluación inicial realizada.

Finalmente, luego de la AAC se implementará un nuevo plan de manejo ambiental, el mismo que deberá ser aprobado por la autoridad ambiental y revisado en una nueva auditoría ambiental de cumplimiento.

Durante la etapa de operación, las auditorías ambientales de cumplimiento deberán realizarse cada dos años.

**Tabla 71. Plan de manejo ambiental**

Etapa de Proyecto	Impacto	Medida de Mitigación	Efecto Esperado	RESPONSABLE		RECURSOS		Fecha de Cumplimiento	Frecuencia de Supervisión
				Ejecución	Control	Valor Estimado	Fuente		
<b>Ejecución</b>	Generación de Desechos Sólidos no peligrosos (escombros)	Ubicar todos los desechos en un lugar específico, para el posterior desalojo de un proveedor certificado	Minimizar la contaminación por los desechos generados durante la carga, transporte y desalojo de desechos	Contratistas	Supervisores de Montaje	\$ -			Semanal
	Generación de Residuos Domésticos	Ubicar baterías sanitarias móviles en función del número de trabajadores existentes	Eliminar la contaminación del suelo y agua por residuos biológicos	Contratistas	Supervisores de Montaje	\$ 400.00	Incluidos en costos de montaje	Al inicio de la ejecución del proyecto	
	Ruido Ambiental	Uso de equipos de protección auricular de todos los trabajadores	Minimizar el impacto generado en los trabajadores por el ruido generado durante la construcción	Contratistas	Supervisores de Montaje	\$ 200.00	Incluidos en costos de montaje	Al inicio de la ejecución del proyecto	Diaria
	Generación de Polvo	Cubrir el perímetro de construcción del proyecto con planchas de Zinc	Evitar la propagación del polvo generado durante la etapa de construcción a las áreas de influencia	Contratistas	Supervisores de Montaje	\$ 500.00	Incluidos en costos de montaje	Al inicio de la ejecución del proyecto	
Uso de mascarillas anti polvo por el personal que labora cerca de las fuentes de generación de este		Minimizar la ocurrencia de enfermedades ocupacionales por esta causa	Contratistas	Supervisores de Montaje	\$ 100.00	Incluidos en costos de montaje	Al inicio de la ejecución del proyecto	Diaria	
<b>Operación</b>	Generación de Emisiones Gaseosas	Mantenimiento Mensual de Camiones recolectores	Minimizar la generación de Smog durante los recorridos de los camiones recolectores	Jefe de Mantenimiento	Administrador	\$ 500.00	Costos de Operación		Cada 5,000 km de recorrido
		Controlar que los vehículos utilizados por los clientes (compra de vidrio) estén en buen estado	Minimizar la generación de Smog durante la etapa de entrega del producto final	Jefe de Mantenimiento	Administrador	\$ -	Asumidos por el cliente		Semestral
	Generación de Ruido	Uso de Equipos de Protección Auricular del personal expuesto a ruido durante sus labores	Minimizar la ocurrencia de enfermedades ocupacionales por esta causa	Administrador	Dirección	\$ 100.00	Costos de Operación	Desde el inicio de las operaciones	Diaria
		Realizar exámenes anuales al personal expuesto al ruido durante sus labores	Minimizar la ocurrencia de enfermedades ocupacionales por esta causa	Administrador	Dirección	\$ 500.00	Costos de Operación	Desde el inicio de las operaciones	Anual
	Generación de Desechos peligrosos	Realizar la disposición de todos los desechos peligrosos con un Gestor Autorizado por el Ministerio de Ambiente	Eliminar la posibilidad de contaminación de agua o suelo en las áreas de influencia	Jefe de Mantenimiento	Administrador	\$ 500.00	Costos de Operación	Desde el inicio de las operaciones	Semestral
	Generación de Aguas Residuales Domésticas	Contratar periódicamente un Hidro Cleaner para limpieza de pozo séptico hermético	Eliminar rebose de pozo séptico y la contaminación que esto pudiera causar	Jefe de Mantenimiento	Administrador	\$ 400.00	Costos de Operación	Desde el inicio de las operaciones	Anual

**Elaboración:** *Autores de la Tesis*

## 5. ANÁLISIS FINANCIERO

### 5.1. FLUJO DE CAJA GENERAL DEL PROYECTO

En este capítulo se detalla viabilidad financiera del proyecto, para ello se ha considerado la construcción del flujo de caja a 10 años para determinar el ingreso de efectivo, la inversión requerida y la utilidad neta al finalizar cada período.

Además se han considerado tres opciones de financiamiento para el proyecto y se han considerado ciertos indicadores que se presentan a lo largo de este capítulo que reflejan lo atractivo del proyecto.

#### 5.1.1. OPCIONES DE FINANCIAMIENTO

Para el financiamiento de este proyecto se han considerado tres opciones viables en el mercado ecuatoriano y se detallan en los apartados siguientes:

##### 5.1.1.1. Financiamiento con capital propio y crédito de la Corporación Financiera Nacional – CFN

Las condiciones que establece la Corporación Financiera Nacional - CFN para acceder a una línea de crédito en banca de primera línea, debido al monto que se requiere, están descritas en el Manual de Crédito de Primer Piso de la CFN (Corporación Financiera Nacional).

Debido a las características del proyecto se clasifica la Categoría D, División 37, Grupo 3.7.1, Clase 3.7.1.0 "Reciclamiento de Desperdicios y Desechos Metálicos".

Para proyectos nuevos, el porcentaje de financiamiento dependerá del nivel de riesgo establecido para el mismo, estableciéndose de la siguiente manera:

**Tabla 72.** *Porcentaje de financiamiento por tipo de proyecto clasificación CFN*

Tipo Proyecto	% Financiamiento
Bajo Riesgo	70.00%
Medio Riesgo	65.00%
Alto Riesgo	60.00%

**Fuente:** *Corporación Financiera Nacional - CFN*

**Elaboración:** *Autores de la tesis*

Para el proyecto, considerando las condiciones externas: políticas gubernamentales y el compromiso ambiental de las empresas, el nivel de riesgo es bajo.

Conforme a esto, las condiciones del crédito a solicitar son las siguientes:

**Tabla 73.** Condiciones del crédito CFN

Condiciones	
Porcentaje de financiamiento	70.00%
Plazo	10 años
Tasa de interés	11.00%
Período de gracia	2 años

**Fuente:** Corporación Financiera Nacional - CFN

**Elaboración:** Autores de la tesis

### 5.1.1.2. Financiamiento con capital propio, crédito de banco privado local y bonos en el registro especial de valores no inscritos – REVNI

Los bonos en el registro especial de valores no inscritos – REVNI, es un mecanismo regulado por la Bolsa de Valores para que las empresas que no se encuentran inscritas en el registro del Mercado de Valores y Bolsa puedan hacer un registro especial de sus valores para cotizarlos de manera ocasional o periódica. Estas anotaciones deben respaldarse con garantía general del 80% de los activos libres de gravamen. Para este proyecto, se consideraría utilizar el financiamiento de los bonos REVNI para la compra de los equipos y maquinaria requeridos.

Por otra parte, los bancos locales privados financian proyectos de carácter ecológico hasta el 70% del proyecto y un monto máximo de 800,000 dólares a un plazo máximo de 5 años; para ello se requiere presentar el proyecto y la institución financiera lo califique como un Proyecto Ecológico.

Con estos antecedentes las condiciones para esta opción de financiamiento son:

**Tabla 74.** Condiciones de financiamiento con bonos REVNI y crédito de banco privado local

Condiciones bonos REVNI	
Porcentaje de financiamiento bonos REVNI	50.00%
Tasa de interés fijo por año	9.00%
Días plazo	1800 días
Valor nominal de cada título	\$ 1,000.00
Forma de pago de capital	Al vencimiento
Forma de pago de interés	Cada 90 días. El último se pagará al vencimiento
Condiciones crédito banco privado local	
Porcentaje de financiamiento	20.00%
Tasa de interés	11.20%
Plazo	5 años

**Fuente:** Bolsa de Valores de Quito; Banco Pichincha

**Elaboración:** Autores de la tesis

### **5.1.1.3. Financiamiento con capital propio, cooperación internacional de financiamiento de líneas no reembolsables y crédito del Banco del Estado**

Esta opción incluye solicitar la cooperación internacional de financiamiento de líneas no reembolsables por parte de organismos internacionales, gobiernos u organismos no gubernamentales ONG, con recursos canalizados a través de convenios de cooperación bilateral, multilateral y horizontal entre países.

Los recursos se destinan generalmente a proyectos de beneficio comunitario y/o ambiental, y dada la naturaleza de este proyecto es válida la aplicación del mismo a este tipo de apoyo.

Se analizaron diversas posibilidades de cooperación internacional, entre las que destacan la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación SDC, quien destina sus recursos para el mejoramiento de la calidad ambiental, otorgando financiamiento a aquellos proyectos que apliquen medidas para reducir la destrucción del medio ambiente.

El Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo BMZ, que ha decidido incrementar la integración de asuntos relacionados con el ambiente en su política de cooperación para el desarrollo. Un promedio del 25% del presupuesto de ayuda bilateral se destina a proyectos ambientales.

La Fundación AMOCO, que concentra su atención a la protección de recursos naturales y ha trabajado ya en proyectos bilaterales con Ecuador otorgando donaciones entre 150,000.00 y 1 millón de dólares.

Fundación New England Biolabs que ha financiado proyectos para la protección de la tierra y el agua, la diversidad y el desarrollo económico.

Localmente en el país existen diversas instituciones de carácter ambiental que apoyan en la actualidad a proyectos de naturaleza ambiental tales como el Ministerio de Ambiente, el Fondo Ambiental, Bittium Energy, entre otros.

Otras fuentes de financiamientos fueron descartadas, como es el caso del BDI, ya que esta institución financia proyectos mínimos de 5 millones de dólares.

De acuerdo a las cifras, el financiamiento de carácter no reembolsable se estima en el 25% del valor de inversión, para este proyecto se ha estimado un 15% como posible convenio de cooperación no reembolsable

La diferencia del financiamiento de este proyecto se realizará con capital propio, y un porcentaje financiado con crédito del Banco del Estado, que de acuerdo a su reglamentación, aplica una tasa de interés de acuerdo a la calificación de riesgo que se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 75.** *Tasas de interés aplicada por el Banco del Estado*

PLAZO	A1	A2	A3	A4	A5
5	7.11%	7.36%	7.61%	7.86%	8.11%
6	7.38%	7.74%	7.88%	8.13%	8.38%
7	7.49%	7.84%	7.99%	8.24%	8.49%
8	7.59%	7.92%	8.09%	8.34%	8.59%
9	7.67%	8.00%	8.17%	8.42%	8.67%
10	7.75%	8.07%	8.25%	8.50%	8.75%
11	7.82%	8.13%	8.32%	8.57%	8.82%
12	7.88%	8.19%	8.38%	8.63%	8.58%
13	7.94%	8.24%	8.44%	8.69%	8.94%
14	7.99%	8.29%	8.49%	8.74%	8.99%
15	8.04%	8.34%	8.54%	8.79%	9.04%
16	8.09%	8.39%	8.59%	8.84%	9.09%
17	8.14%	8.43%	8.64%	8.89%	9.14%
18	8.18%	8.47%	8.68%	8.93%	9.18%
19	8.22%	8.50%	8.72%	8.97%	9.22%
20	8.25%	8.52%	8.75%	9.00%	9.25%

**Fuente:** *Banco del Estado*

**Elaboración:** *Autores de la tesis*

A continuación se muestran las condiciones para el financiamiento considerando esta opción:

**Tabla 76.** *Condiciones de financiamiento con crédito del Banco del Estado y la cooperación internacional*

Condiciones crédito Banco del Estado	
Porcentaje de financiamiento	62.00%
Tasa de interés	8.75%
Plazo	10 años
Condiciones cooperación internacional	
Porcentaje de financiamiento	15.00%

**Fuente:** *Banco del Estado*

**Elaboración:** *Autores de la tesis*

### 5.1.2. TASA APLICADA AL FLUJO DE EFECTIVO

Para determinar una tasa apropiada para el flujo de efectivo se aplicó el modelo para la valoración de los activos de capital CAMP que garantiza una tasa libre de riesgo más una prima por riesgo; la fórmula aplicada considera el ajuste necesario para incluir la prima de riesgo país, por ser un proyecto a ser ejecutado en Ecuador, considerado como un país con economía emergente:

$$Ke = K\mu = Rf + \beta\mu (Rm - Rf) + Rp$$

Dónde:

$Ke$ : es la tasa del costo de oportunidad del inversionista; se convierte en la tasa de rentabilidad exigida por el mercado para proyectos de este tipo.

$K\mu$ : es la tasa del costo de capital sin apalancamiento financiero.

$Rf$ : es la tasa libre de riesgo.

$\beta\mu$ : es el factor de medida de riesgo de inversión en la industria.

$Rm$ : es la tasa de retorno esperada para el mercado.

$Rp$ : es la prima por riesgo país.

Ecuador no tiene una tasa libre de riesgos, y siendo un país dolarizado se asumirá la tasa de rendimiento del Tesoro Americano a 10 años con corte al 31 de julio del 2013 que es de 3.31%, según el Departamento del Tesoro de Estados Unidos (U.S. Department of the Treasury).

El factor Beta para empresas recicladoras en el país es de 1.04 y la tasa de retorno esperada para el mercado de reciclaje es del 5.38%. (Gordillo Manssur, Rodríguez Alvarado, Villares Freire, & Romero Montoya, 2011).

La tasa de riesgo país al 31 de julio del 2013, de acuerdo al Banco Central del Ecuador es de 620 puntos o su equivalente de 6.20%. (Banco Central del Ecuador).

Con estos datos se calculó la tasa de rentabilidad exigida por el mercado de reciclaje obteniendo el siguiente resultado:

**Tabla 77.** Tasa del costo de oportunidad del inversionista

CAMP	
$Rf$	3.31%
$\beta\mu$	1.04
$Rm$	5.38%
$Rp$	6.20%
$K\mu$	11.66%

Elaborado por: Autores de la tesis

### 5.1.3. TASA DE ANÁLISIS DEL FLUJO

Para determinar la tasa de descuento utilizada para el análisis del valor neto actual (VNA) del flujo global se calculó el costo promedio ponderado del capital (CPPC) usando la fórmula:

$$CPPC = Ke \frac{E}{(E + D)} + Kd(1 - \tau) \frac{D}{(E + D)}$$

Dónde:

$CPPC$ : es el costo promedio ponderado del capital.

$Ke$ : Tasa del costo de oportunidad de los inversionistas. Se considera el valor calculado con el CAMP.

$E$ : Porcentaje del valor del patrimonio. Se considera el porcentaje aportado por los inversionistas.

$D$ : Porcentaje del valor de la deuda.

$Kd$ : Tasa de interés, es el costo de la deuda financiera.

$\tau$ : Tasa de impuesto a las ganancias.

A continuación se muestra el cálculo del costo promedio ponderado del capital para cada una de las alternativas de financiamiento anteriormente descritas:

**Tabla 78. Tasas del CPPC para cada alternativa de financiamiento**

	Financiamiento CFN	Financiamiento bonos REVNI y banco privado	Financiamiento Banco del Estado
$Ke$	11.66%	11.66%	11.66%
$E$	30.00%	30.00%	23.00%
$Kd$	11.00%	20.20%	8.75%
$D$	70.00%	70.00%	62.00%
$\tau$	34.00%	34.00%	34.00%
<b>CPPC</b>	<b>8.58%</b>	<b>12.83%</b>	<b>7.37%</b>

**Elaborado por:** Autores de la tesis

Debido a que la relación deuda/capital va decreciendo a medida que se paga el crédito el costo del capital del inversionista varía entre períodos. Para determinar este costo para cada uno de los períodos se usa la fórmula:

$$Ke_t = K\mu + \frac{(K\mu_t - Kd)D_{t-1}}{E_{t-1}}$$

Dónde:

$Ke_t$ : Tasa del costo de oportunidad de los inversionistas en el período t.

$K\mu$ : Costo del capital sin apalancamiento.

$Kd$ : Tasa de interés, es el costo de la deuda financiera.

$D_{t-1}$ : Porcentaje del valor de la deuda en el período t-1.

$E_{t-1}$ : Porcentaje del valor del patrimonio en el período t-1.

Estos valores serán calculados en el flujo de caja de cada opción de financiamiento, para analizar la mejor alternativa para el inversionista.

#### 5.1.4. ESTRUCTURA DEL FLUJO DE CAJA

A continuación se presenta la estructura de flujo de caja para las tres opciones consideradas para este proyecto:

**Tabla 79. Flujo de caja con financiamiento de la CFN**

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda	-	192,221.00	195,443.00	198,665.00	397,307.80	402,331.80	407,355.80	798,765.60	805,193.60	811,621.60	818,049.60
Precio	\$ -	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00
<b>Ingresos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 768,884.00</b>	<b>\$ 781,772.00</b>	<b>\$ 794,660.00</b>	<b>\$ 1,589,231.20</b>	<b>\$ 1,609,327.20</b>	<b>\$ 1,629,423.20</b>	<b>\$ 3,195,062.40</b>	<b>\$ 3,220,774.40</b>	<b>\$ 3,246,486.40</b>	<b>\$ 3,272,198.40</b>
Maquinarias 10%	\$ -	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)
Edificios 5%	\$ -	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)
Equipos Computación 33.33%	\$ -	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ -	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ -	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)
Vehículos 20%	\$ -	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (14,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (14,000.00)	\$ (14,000.00)	\$ (7,000.00)
<b>Depreciación</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (135,000.00)</b>	<b>\$ (143,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (142,000.00)</b>	<b>\$ (143,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>
Sueldos y salarios	\$ -	\$ (174,208.40)	\$ (191,488.91)	\$ (210,471.91)	\$ (272,136.58)	\$ (299,083.76)	\$ (328,691.62)	\$ (361,225.25)	\$ (456,468.29)	\$ (501,634.43)	\$ (551,272.46)
Gastos de oficina	\$ -	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)
Gastos de insumos vehiculares	\$ -	\$ (11,556.76)	\$ (11,696.00)	\$ (11,835.24)	\$ (24,235.65)	\$ (24,412.60)	\$ (24,589.54)	\$ (48,112.48)	\$ (48,306.83)	\$ (48,501.18)	\$ (48,695.53)
Mantenimiento vehículos	\$ -	\$ (5,200.00)	\$ (5,200.00)	\$ (5,400.00)	\$ (10,400.00)	\$ (10,400.00)	\$ (10,600.00)	\$ (20,600.00)	\$ (20,600.00)	\$ (20,800.00)	\$ (20,800.00)
Horas suplementarias	\$ -	\$ (334.53)	\$ (595.47)	\$ (905.25)	\$ (2,263.88)	\$ (3,259.85)	\$ (4,432.37)	\$ (79,868.69)	\$ (89,543.15)	\$ (100,353.82)	\$ (112,431.18)
Servicios básicos	\$ -	\$ (3,419.20)	\$ (3,419.20)	\$ (3,419.20)	\$ (3,919.20)	\$ (3,919.20)	\$ (3,919.20)	\$ (4,419.20)	\$ (4,419.20)	\$ (4,419.20)	\$ (4,419.20)
Publicidad	\$ -	\$ (100,000.00)	\$ (100,000.00)	\$ (100,000.00)	\$ (300,000.00)	\$ (300,000.00)	\$ (300,000.00)	\$ (800,000.00)	\$ (800,000.00)	\$ (800,000.00)	\$ (800,000.00)
Mantenimiento maquinaria	\$ -	\$ (1,000.00)	\$ (1,000.00)	\$ (1,000.00)	\$ (1,500.00)	\$ (1,500.00)	\$ (1,500.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)
Mantenimiento edificio	\$ -	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)
<b>Costos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (299,057.86)</b>	<b>\$ (316,738.55)</b>	<b>\$ (336,370.58)</b>	<b>\$ (617,794.29)</b>	<b>\$ (645,914.38)</b>	<b>\$ (677,071.71)</b>	<b>\$ (1,319,564.59)</b>	<b>\$ (1,424,676.44)</b>	<b>\$ (1,481,047.60)</b>	<b>\$ (1,542,957.34)</b>
Intereses préstamo CFN	\$ -	\$ (116,587.60)	\$ (116,587.60)	\$ (116,587.60)	\$ (102,014.15)	\$ (87,440.70)	\$ (72,867.25)	\$ (58,293.80)	\$ (43,720.35)	\$ (29,146.90)	\$ (14,573.45)
<b>Intereses</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (116,587.60)</b>	<b>\$ (116,587.60)</b>	<b>\$ (116,587.60)</b>	<b>\$ (102,014.15)</b>	<b>\$ (87,440.70)</b>	<b>\$ (72,867.25)</b>	<b>\$ (58,293.80)</b>	<b>\$ (43,720.35)</b>	<b>\$ (29,146.90)</b>	<b>\$ (14,573.45)</b>
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 216,410.76</b>	<b>\$ 211,618.08</b>	<b>\$ 204,874.05</b>	<b>\$ 734,422.76</b>	<b>\$ 732,144.35</b>	<b>\$ 742,656.46</b>	<b>\$ 1,680,376.23</b>	<b>\$ 1,610,377.61</b>	<b>\$ 1,592,464.12</b>	<b>\$ 1,577,839.83</b>
IVA	\$ -	\$ (92,266.08)	\$ (93,812.64)	\$ (95,359.20)	\$ (190,707.74)	\$ (193,119.26)	\$ (195,530.78)	\$ (383,407.49)	\$ (386,492.93)	\$ (389,578.37)	\$ (392,663.81)
Impuesto a la Renta	\$ -	\$ (161,465.64)	\$ (156,354.40)	\$ (158,932.00)	\$ (317,846.24)	\$ (321,865.44)	\$ (325,884.64)	\$ (639,012.48)	\$ (644,154.88)	\$ (649,297.28)	\$ (654,439.68)
Impuesto Municipal sobre Activos Totales	\$ -	\$ -	\$ (243.86)	\$ (243.86)	\$ (527.91)	\$ (737.96)	\$ (966.35)	\$ (1,239.44)	\$ (1,463.19)	\$ (1,681.04)	\$ (1,909.43)
Impuesto Predial	\$ -	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)
Contribución a la Super. Compañías	\$ -	\$ (1,245.31)	\$ (1,245.31)	\$ (1,245.31)	\$ (1,284.66)	\$ (1,278.13)	\$ (1,282.96)	\$ (1,315.51)	\$ (1,317.48)	\$ (1,315.78)	\$ (1,320.61)
Habilitación y Control de Actividades Económicas	\$ -	\$ (0.79)	\$ (0.84)	\$ (0.90)	\$ (0.96)	\$ (1.02)	\$ (1.08)	\$ (1.14)	\$ (1.20)	\$ (1.27)	\$ (1.33)
<b>Impuestos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (258,177.82)</b>	<b>\$ (254,857.05)</b>	<b>\$ (258,981.27)</b>	<b>\$ (513,567.52)</b>	<b>\$ (520,201.81)</b>	<b>\$ (526,865.81)</b>	<b>\$ (1,028,176.06)</b>	<b>\$ (1,036,629.68)</b>	<b>\$ (1,045,073.73)</b>	<b>\$ (1,053,534.87)</b>
<b>Resultado después de impuestos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (41,767.06)</b>	<b>\$ (43,238.97)</b>	<b>\$ (54,107.22)</b>	<b>\$ 220,855.25</b>	<b>\$ 211,942.54</b>	<b>\$ 215,790.65</b>	<b>\$ 652,200.17</b>	<b>\$ 573,747.93</b>	<b>\$ 547,390.39</b>	<b>\$ 524,304.97</b>
15% utilidades a trabajadores	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (33,128.29)	\$ (31,791.38)	\$ (32,368.60)	\$ (97,830.03)	\$ (86,062.19)	\$ (82,108.56)	\$ (78,645.75)
<b>Utilidad del ejercicio</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (41,767.06)</b>	<b>\$ (43,238.97)</b>	<b>\$ (54,107.22)</b>	<b>\$ 187,726.96</b>	<b>\$ 180,151.16</b>	<b>\$ 183,422.05</b>	<b>\$ 554,370.15</b>	<b>\$ 487,685.74</b>	<b>\$ 465,281.83</b>	<b>\$ 445,659.22</b>
<b>Depreciación</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 135,000.00</b>	<b>\$ 143,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 142,000.00</b>	<b>\$ 143,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>
Terreno	\$ (26,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Edificio	\$ (160,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Maquinaria	\$ (1,200,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Camión recolector	\$ (35,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (35,000.00)	\$ -	\$ -	\$ (35,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -
Consultoría	\$ (19,900.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Licencia ambiental	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)
Equipos e implementos de operación	\$ (7,450.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Equipos de computación	\$ (5,483.88)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (5,483.88)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (5,483.88)	\$ -	\$ -
Muebles de oficina	\$ (4,580.89)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Suministros de oficina	\$ (126.02)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Seguros	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)
Gastos pre-operativos	\$ (2,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Imprevistos	\$ (30,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Inversión</b>	<b>\$ (1,514,124.63)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (64,067.72)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (58,583.84)</b>	<b>\$ (29,067.72)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>
<b>Capital de trabajo</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (24,580.10)</b>	<b>\$ (26,033.31)</b>	<b>\$ (27,646.90)</b>	<b>\$ (50,777.61)</b>	<b>\$ (53,088.85)</b>	<b>\$ (55,649.73)</b>	<b>\$ (108,457.36)</b>	<b>\$ (117,096.69)</b>	<b>\$ (121,729.94)</b>	<b>\$ (126,818.41)</b>
Terreno	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 31,200.00
Construcción	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 80,000.00
<b>Valor de desecho</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 111,200.00</b>
<b>Flujo de caja operativo</b>	<b>\$ (1,514,124.63)</b>	<b>\$ 46,896.78</b>	<b>\$ 43,971.66</b>	<b>\$ 31,489.82</b>	<b>\$ 207,881.63</b>	<b>\$ 247,306.24</b>	<b>\$ 241,016.26</b>	<b>\$ 524,156.72</b>	<b>\$ 483,521.32</b>	<b>\$ 463,795.83</b>	<b>\$ 543,284.75</b>
Costos no operativos	\$ -	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)
Préstamo CFN	\$ 1,059,887.24	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Amortización del préstamo CFN	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (132,485.91)	\$ (132,485.91)	\$ (132,485.91)	\$ (132,485.91)	\$ (132,485.91)	\$ (132,485.91)	\$ (132,485.91)	\$ (132,485.91)
<b>Flujo de caja no operativo</b>	<b>\$ 1,059,887.24</b>	<b>\$ (25,000.00)</b>	<b>\$ (25,000.00)</b>	<b>\$ (157,485.91)</b>	<b>\$ (157,485.91)</b>	<b>\$ (157,485.91)</b>	<b>\$ (157,485.91)</b>				
<b>Flujo de caja neto</b>	<b>\$ (454,237.39)</b>	<b>\$ 21,896.78</b>	<b>\$ 18,971.66</b>	<b>\$ (125,996.08)</b>	<b>\$ 50,395.72</b>	<b>\$ 89,820.34</b>	<b>\$ 83,530.36</b>	<b>\$ 366,670.82</b>	<b>\$ 326,035.42</b>	<b>\$ 306,309.92</b>	<b>\$ 385,798.84</b>

Elaborado por: Autores de la tesis

**Tabla 80. Flujo de caja con bonos REVNI y crédito de banco privado local**

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda	-	192,221.00	195,443.00	198,665.00	397,307.80	402,331.80	407,355.80	798,765.60	805,193.60	811,621.60	818,049.60
Precio	\$ -	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00
<b>Ingresos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 768,884.00</b>	<b>\$ 781,772.00</b>	<b>\$ 794,660.00</b>	<b>\$ 1,589,231.20</b>	<b>\$ 1,609,327.20</b>	<b>\$ 1,629,423.20</b>	<b>\$ 3,195,062.40</b>	<b>\$ 3,220,774.40</b>	<b>\$ 3,246,486.40</b>	<b>\$ 3,272,198.40</b>
Maquinarias 10%	\$ -	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)
Edificios 5%	\$ -	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)
Equipos Computación 33.33%	\$ -	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)
Vehículos 20%	\$ -	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (14,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (14,000.00)	\$ (14,000.00)	\$ (7,000.00)
<b>Depreciación</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (135,000.00)</b>	<b>\$ (143,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (142,000.00)</b>	<b>\$ (143,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>
Sueldos y salarios	\$ -	\$ (174,208.40)	\$ (191,488.91)	\$ (210,471.91)	\$ (272,136.58)	\$ (299,083.76)	\$ (328,691.62)	\$ (361,225.25)	\$ (456,468.29)	\$ (501,634.43)	\$ (551,272.46)
Gastos de oficina	\$ -	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)
Gastos de insumos vehiculares	\$ -	\$ (11,556.76)	\$ (11,696.00)	\$ (11,835.24)	\$ (24,235.65)	\$ (24,412.60)	\$ (24,589.54)	\$ (48,112.48)	\$ (48,306.83)	\$ (48,501.18)	\$ (48,695.53)
Mantenimiento vehículos	\$ -	\$ (5,200.00)	\$ (5,200.00)	\$ (5,400.00)	\$ (10,400.00)	\$ (10,400.00)	\$ (10,600.00)	\$ (20,600.00)	\$ (20,600.00)	\$ (20,800.00)	\$ (20,800.00)
Horas suplementarias	\$ -	\$ (334.53)	\$ (595.47)	\$ (905.25)	\$ (2,263.88)	\$ (3,259.85)	\$ (4,432.37)	\$ (79,868.69)	\$ (89,543.15)	\$ (100,353.82)	\$ (112,431.18)
Servicios básicos	\$ -	\$ (3,419.20)	\$ (3,419.20)	\$ (3,419.20)	\$ (3,919.20)	\$ (3,919.20)	\$ (3,919.20)	\$ (4,419.20)	\$ (4,419.20)	\$ (4,419.20)	\$ (4,419.20)
Publicidad	\$ -	\$ (100,000.00)	\$ (100,000.00)	\$ (100,000.00)	\$ (300,000.00)	\$ (300,000.00)	\$ (300,000.00)	\$ (800,000.00)	\$ (800,000.00)	\$ (800,000.00)	\$ (800,000.00)
Mantenimiento maquinaria	\$ -	\$ (1,000.00)	\$ (1,000.00)	\$ (1,000.00)	\$ (1,500.00)	\$ (1,500.00)	\$ (1,500.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)
Mantenimiento edificio	\$ -	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)
<b>Costos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (299,057.86)</b>	<b>\$ (316,738.55)</b>	<b>\$ (336,370.58)</b>	<b>\$ (617,794.29)</b>	<b>\$ (645,914.38)</b>	<b>\$ (677,071.71)</b>	<b>\$ (1,319,564.59)</b>	<b>\$ (1,424,676.44)</b>	<b>\$ (1,481,047.60)</b>	<b>\$ (1,542,957.34)</b>
Intereses préstamo banco privado local	\$ -	\$ (33,916.39)	\$ (27,133.11)	\$ (20,349.84)	\$ (13,566.56)	\$ (6,783.28)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Intereses bonos REVNI	\$ -	\$ (68,135.61)	\$ (68,135.61)	\$ (68,135.61)	\$ (68,135.61)	\$ (68,135.61)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Intereses</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (102,052.00)</b>	<b>\$ (95,268.72)</b>	<b>\$ (88,485.44)</b>	<b>\$ (81,702.17)</b>	<b>\$ (74,918.89)</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 230,946.36</b>	<b>\$ 232,936.95</b>	<b>\$ 232,976.20</b>	<b>\$ 754,734.74</b>	<b>\$ 744,666.16</b>	<b>\$ 815,523.71</b>	<b>\$ 1,738,670.03</b>	<b>\$ 1,654,097.96</b>	<b>\$ 1,621,611.02</b>	<b>\$ 1,592,413.28</b>
IVA	\$ -	\$ (92,266.08)	\$ (93,812.64)	\$ (95,359.20)	\$ (190,707.74)	\$ (193,119.26)	\$ (195,530.78)	\$ (383,407.49)	\$ (386,492.93)	\$ (389,578.37)	\$ (392,663.81)
Impuesto a la Renta	\$ -	\$ (161,465.64)	\$ (156,354.40)	\$ (158,932.00)	\$ (317,846.24)	\$ (321,865.44)	\$ (325,884.64)	\$ (639,012.48)	\$ (644,154.88)	\$ (649,297.28)	\$ (654,439.68)
Impuesto Municipal sobre Activos Totales	\$ -	\$ -	\$ (366.68)	\$ (467.70)	\$ (632.19)	\$ (1,858.27)	\$ (2,069.29)	\$ (2,121.79)	\$ (2,124.96)	\$ (2,122.22)	\$ (2,130.02)
Impuesto Predial	\$ -	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)
Contribución a la Super. Compañías	\$ -	\$ (1,245.31)	\$ (1,245.31)	\$ (1,245.31)	\$ (1,284.66)	\$ (1,278.13)	\$ (1,282.96)	\$ (1,315.51)	\$ (1,317.48)	\$ (1,315.78)	\$ (1,320.61)
Habilitación y Control de Actividades Económicas	\$ -	\$ (0.79)	\$ (0.84)	\$ (0.90)	\$ (0.96)	\$ (1.02)	\$ (1.08)	\$ (1.14)	\$ (1.20)	\$ (1.27)	\$ (1.33)
<b>Impuestos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (258,177.82)</b>	<b>\$ (254,979.88)</b>	<b>\$ (259,205.12)</b>	<b>\$ (513,671.80)</b>	<b>\$ (521,322.12)</b>	<b>\$ (527,968.76)</b>	<b>\$ (1,029,058.41)</b>	<b>\$ (1,037,291.45)</b>	<b>\$ (1,045,514.91)</b>	<b>\$ (1,053,755.45)</b>
<b>Resultado después de impuestos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (27,231.46)</b>	<b>\$ (22,042.92)</b>	<b>\$ (26,228.91)</b>	<b>\$ 241,062.95</b>	<b>\$ 223,344.04</b>	<b>\$ 287,554.95</b>	<b>\$ 709,611.62</b>	<b>\$ 616,806.51</b>	<b>\$ 576,096.11</b>	<b>\$ 538,657.83</b>
15% utilidades a trabajadores	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (36,159.44)	\$ (33,501.61)	\$ (43,133.24)	\$ (106,441.74)	\$ (92,520.98)	\$ (86,414.42)	\$ (80,798.67)
<b>Utilidad del ejercicio</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (27,231.46)</b>	<b>\$ (22,042.92)</b>	<b>\$ (26,228.91)</b>	<b>\$ 204,903.51</b>	<b>\$ 189,842.44</b>	<b>\$ 244,421.71</b>	<b>\$ 603,169.87</b>	<b>\$ 524,285.53</b>	<b>\$ 489,681.69</b>	<b>\$ 457,859.15</b>
<b>Depreciación</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 135,000.00</b>	<b>\$ 143,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 142,000.00</b>	<b>\$ 143,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>
Terreno	\$ (26,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Edificio	\$ (160,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Maquinaria	\$ (1,200,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Camión recolector	\$ (35,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (35,000.00)	\$ -	\$ -	\$ (35,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -
Consultoría	\$ (19,900.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Licencia ambiental	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)
Equipos e implementos de operación	\$ (7,450.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Equipos de computación	\$ (5,483.88)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (5,483.88)	\$ -	\$ -	\$ (5,483.88)	\$ -	\$ -	\$ -
Muebles de oficina	\$ (4,580.89)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Suministros de oficina	\$ (126.02)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Seguros	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)
Gastos pre-operativos	\$ (2,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Imprevistos	\$ (30,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Inversión</b>	<b>\$ (1,514,124.63)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (64,067.72)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (58,583.84)</b>	<b>\$ (29,067.72)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>
<b>Capital de trabajo</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (24,580.10)</b>	<b>\$ (26,033.31)</b>	<b>\$ (27,646.90)</b>	<b>\$ (50,777.61)</b>	<b>\$ (53,088.85)</b>	<b>\$ (55,649.73)</b>	<b>\$ (108,457.36)</b>	<b>\$ (117,096.69)</b>	<b>\$ (121,729.94)</b>	<b>\$ (126,818.41)</b>
Terreno	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 31,200.00
Construcción	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 80,000.00
<b>Valor de desecho</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 111,200.00</b>
<b>Flujo de caja operativo</b>	<b>\$ (1,514,124.63)</b>	<b>\$ 61,432.38</b>	<b>\$ 65,167.71</b>	<b>\$ 59,368.13</b>	<b>\$ 225,058.17</b>	<b>\$ 256,997.52</b>	<b>\$ 302,015.92</b>	<b>\$ 572,956.45</b>	<b>\$ 520,121.12</b>	<b>\$ 488,195.69</b>	<b>\$ 555,484.68</b>
Costos no operativos	\$ -	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)
Préstamo banco privado local	\$ 302,824.93	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Bonos REVNI	\$ 757,062.32	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Amortización del préstamo banco privado local	\$ -	\$ (60,564.99)	\$ (60,564.99)	\$ (60,564.99)	\$ (60,564.99)	\$ (60,564.99)	\$ (60,564.99)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Amortización bonos REVNI	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (757,062.32)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Flujo de caja no operativo</b>	<b>\$ 1,059,887.24</b>	<b>\$ (85,564.99)</b>	<b>\$ (85,564.99)</b>	<b>\$ (85,564.99)</b>	<b>\$ (85,564.99)</b>	<b>\$ (842,627.30)</b>	<b>\$ (25,000.00)</b>	<b>\$ (25,000.00)</b>	<b>\$ (25,000.00)</b>	<b>\$ (25,000.00)</b>	<b>\$ (25,000.00)</b>
<b>Flujo de caja neto</b>	<b>\$ (454,237.39)</b>	<b>\$ (24,132.61)</b>	<b>\$ (20,397.28)</b>	<b>\$ (26,196.86)</b>	<b>\$ 139,493.19</b>	<b>\$ (585,629.78)</b>	<b>\$ 277,015.92</b>	<b>\$ 547,956.45</b>	<b>\$ 495,121.12</b>	<b>\$ 463,195.69</b>	<b>\$ 530,484.68</b>

Elaborado por: Autores de la tesis

**Tabla 81. Flujo de caja con financiamiento del Banco del Estado y cooperación internacional**

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda	-	192,221.00	195,443.00	198,665.00	397,307.80	402,331.80	407,355.80	798,765.60	805,193.60	811,621.60	818,049.60
Precio	\$ -	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00
<b>Ingresos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 768,884.00</b>	<b>\$ 781,772.00</b>	<b>\$ 794,660.00</b>	<b>\$ 1,589,231.20</b>	<b>\$ 1,609,327.20</b>	<b>\$ 1,629,423.20</b>	<b>\$ 3,195,062.40</b>	<b>\$ 3,220,774.40</b>	<b>\$ 3,246,486.40</b>	<b>\$ 3,272,198.40</b>
Maquinarias 10%	\$ -	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)
Edificios 5%	\$ -	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)
Equipos Computación 33.33%	\$ -	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ -	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ -	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)
Vehículos 20%	\$ -	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (14,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (14,000.00)	\$ (14,000.00)	\$ (7,000.00)
<b>Depreciación</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (135,000.00)</b>	<b>\$ (143,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (142,000.00)</b>	<b>\$ (143,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>
Sueldos y salarios	\$ -	\$ (174,208.40)	\$ (191,488.91)	\$ (210,471.91)	\$ (272,136.58)	\$ (299,083.76)	\$ (328,691.62)	\$ (361,225.25)	\$ (456,468.29)	\$ (501,634.43)	\$ (551,272.46)
Gastos de oficina	\$ -	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)
Gastos de insumos vehiculares	\$ -	\$ (11,556.76)	\$ (11,696.00)	\$ (11,835.24)	\$ (24,235.65)	\$ (24,412.60)	\$ (24,589.54)	\$ (48,112.48)	\$ (48,306.83)	\$ (48,501.18)	\$ (48,695.53)
Mantenimiento vehículos	\$ -	\$ (5,200.00)	\$ (5,200.00)	\$ (5,400.00)	\$ (10,400.00)	\$ (10,400.00)	\$ (10,600.00)	\$ (20,600.00)	\$ (20,600.00)	\$ (20,600.00)	\$ (20,000.00)
Horas suplementarias	\$ -	\$ (334.53)	\$ (595.47)	\$ (905.25)	\$ (2,263.88)	\$ (3,259.85)	\$ (4,432.37)	\$ (79,868.69)	\$ (89,543.15)	\$ (100,353.82)	\$ (112,431.18)
Servicios básicos	\$ -	\$ (3,419.20)	\$ (3,419.20)	\$ (3,419.20)	\$ (3,919.20)	\$ (3,919.20)	\$ (3,919.20)	\$ (4,419.20)	\$ (4,419.20)	\$ (4,419.20)	\$ (4,419.20)
Publicidad	\$ -	\$ (100,000.00)	\$ (100,000.00)	\$ (100,000.00)	\$ (300,000.00)	\$ (300,000.00)	\$ (300,000.00)	\$ (800,000.00)	\$ (800,000.00)	\$ (800,000.00)	\$ (800,000.00)
Mantenimiento maquinaria	\$ -	\$ (1,000.00)	\$ (1,000.00)	\$ (1,000.00)	\$ (1,500.00)	\$ (1,500.00)	\$ (1,500.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)
Mantenimiento edificio	\$ -	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)
<b>Costos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (299,057.86)</b>	<b>\$ (316,738.55)</b>	<b>\$ (336,370.58)</b>	<b>\$ (617,794.29)</b>	<b>\$ (645,914.38)</b>	<b>\$ (677,071.71)</b>	<b>\$ (1,319,564.59)</b>	<b>\$ (1,424,676.44)</b>	<b>\$ (1,481,047.60)</b>	<b>\$ (1,542,957.34)</b>
Intereses préstamo Banco del Estado	\$ -	\$ (82,141.26)	\$ (73,927.14)	\$ (65,713.01)	\$ (57,498.88)	\$ (49,284.76)	\$ (41,070.63)	\$ (32,856.50)	\$ (24,642.38)	\$ (16,428.25)	\$ (8,214.13)
<b>Intereses</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (82,141.26)</b>	<b>\$ (73,927.14)</b>	<b>\$ (65,713.01)</b>	<b>\$ (57,498.88)</b>	<b>\$ (49,284.76)</b>	<b>\$ (41,070.63)</b>	<b>\$ (32,856.50)</b>	<b>\$ (24,642.38)</b>	<b>\$ (16,428.25)</b>	<b>\$ (8,214.13)</b>
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 250,857.10</b>	<b>\$ 254,278.54</b>	<b>\$ 255,748.64</b>	<b>\$ 778,938.03</b>	<b>\$ 770,300.29</b>	<b>\$ 774,453.08</b>	<b>\$ 1,705,813.53</b>	<b>\$ 1,629,455.58</b>	<b>\$ 1,605,182.77</b>	<b>\$ 1,584,199.16</b>
IVA	\$ -	\$ (92,266.08)	\$ (93,812.64)	\$ (95,359.20)	\$ (190,707.74)	\$ (193,119.26)	\$ (195,530.78)	\$ (383,407.49)	\$ (386,492.93)	\$ (389,578.37)	\$ (392,663.81)
Impuesto al Renta	\$ -	\$ (161,465.64)	\$ (156,354.40)	\$ (158,932.00)	\$ (317,846.24)	\$ (321,865.44)	\$ (325,884.64)	\$ (639,012.48)	\$ (644,154.88)	\$ (649,297.28)	\$ (654,439.68)
Impuesto Municipal sobre Activos Totales	\$ -	\$ -	\$ (630.36)	\$ (783.49)	\$ (1,000.09)	\$ (1,142.69)	\$ (1,303.62)	\$ (1,509.26)	\$ (1,665.56)	\$ (1,815.95)	\$ (1,976.89)
Impuesto Predial	\$ -	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)
Contribución a la Super. Compañías	\$ -	\$ (1,245.31)	\$ (1,245.31)	\$ (1,245.31)	\$ (1,284.66)	\$ (1,278.13)	\$ (1,282.96)	\$ (1,315.51)	\$ (1,317.48)	\$ (1,315.78)	\$ (1,320.61)
Habilitación y Control de Actividades Económicas	\$ -	\$ (0.79)	\$ (0.84)	\$ (0.90)	\$ (0.96)	\$ (1.02)	\$ (1.08)	\$ (1.14)	\$ (1.20)	\$ (1.27)	\$ (1.33)
<b>Impuestos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (258,177.82)</b>	<b>\$ (255,243.55)</b>	<b>\$ (259,520.90)</b>	<b>\$ (514,039.70)</b>	<b>\$ (520,606.53)</b>	<b>\$ (527,203.08)</b>	<b>\$ (1,028,445.87)</b>	<b>\$ (1,036,832.04)</b>	<b>\$ (1,045,208.64)</b>	<b>\$ (1,053,602.32)</b>
<b>Resultado después de impuestos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (7,320.72)</b>	<b>\$ (965.01)</b>	<b>\$ (3,772.26)</b>	<b>\$ 264,898.33</b>	<b>\$ 249,693.76</b>	<b>\$ 247,250.00</b>	<b>\$ 677,367.65</b>	<b>\$ 592,623.53</b>	<b>\$ 559,974.13</b>	<b>\$ 530,596.84</b>
15% utilidades a trabajadores	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (39,734.75)	\$ (37,454.06)	\$ (37,087.50)	\$ (101,605.15)	\$ (88,893.53)	\$ (83,996.12)	\$ (79,589.53)
<b>Utilidad del ejercicio</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (7,320.72)</b>	<b>\$ (965.01)</b>	<b>\$ (3,772.26)</b>	<b>\$ 225,163.58</b>	<b>\$ 212,239.69</b>	<b>\$ 210,162.50</b>	<b>\$ 575,762.50</b>	<b>\$ 503,730.00</b>	<b>\$ 475,978.01</b>	<b>\$ 451,007.31</b>
<b>Depreciación</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 135,000.00</b>	<b>\$ 143,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 142,000.00</b>	<b>\$ 143,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>
Terreno	\$ (26,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Edificio	\$ (160,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Maquinaria	\$ (1,200,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Camión recolector	\$ (35,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (35,000.00)	\$ -	\$ -	\$ (35,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -
Consultoría	\$ (19,900.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Licencia ambiental	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)
Equipos e implementos de operación	\$ (7,450.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Equipos de computación	\$ (5,483.88)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (5,483.88)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (5,483.88)	\$ -	\$ -
Muebles de oficina	\$ (4,580.89)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Suministros de oficina	\$ (126.02)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Seguros	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)
Gastos pre-operativos	\$ (2,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Imprevistos	\$ (30,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Inversión</b>	<b>\$ (1,514,124.63)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (64,067.72)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (58,583.84)</b>	<b>\$ (29,067.72)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>
<b>Capital de trabajo</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (24,580.10)</b>	<b>\$ (26,033.31)</b>	<b>\$ (27,646.90)</b>	<b>\$ (50,777.61)</b>	<b>\$ (53,088.85)</b>	<b>\$ (55,649.73)</b>	<b>\$ (108,457.36)</b>	<b>\$ (117,096.69)</b>	<b>\$ (121,729.94)</b>	<b>\$ (126,818.41)</b>
Terreno	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 31,200.00
Construcción	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 80,000.00
<b>Valor de desecho</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 111,200.00</b>
<b>Flujo de caja operativo</b>	<b>\$ (1,514,124.63)</b>	<b>\$ 81,343.12</b>	<b>\$ 86,245.62</b>	<b>\$ 81,824.78</b>	<b>\$ 245,318.25</b>	<b>\$ 279,394.78</b>	<b>\$ 267,756.71</b>	<b>\$ 545,549.08</b>	<b>\$ 499,565.59</b>	<b>\$ 474,492.00</b>	<b>\$ 548,632.84</b>
Costos no operativos	\$ -	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)
Préstamo	\$ 938,757.27	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Cooperación internacional	\$ 227,118.69	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Amortización del préstamo Banco del Estado	\$ -	\$ (93,875.73)	\$ (93,875.73)	\$ (93,875.73)	\$ (93,875.73)	\$ (93,875.73)	\$ (93,875.73)	\$ (93,875.73)	\$ (93,875.73)	\$ (93,875.73)	\$ (93,875.73)
<b>Flujo de caja no operativo</b>	<b>\$ 1,165,875.97</b>	<b>\$ (118,875.73)</b>	<b>\$ (118,875.73)</b>	<b>\$ (118,875.73)</b>	<b>\$ (118,875.73)</b>						
<b>Flujo de caja neto</b>	<b>\$ (348,248.66)</b>	<b>\$ (37,532.61)</b>	<b>\$ (32,630.11)</b>	<b>\$ (37,050.95)</b>	<b>\$ 126,442.52</b>	<b>\$ 160,519.05</b>	<b>\$ 148,880.98</b>	<b>\$ 426,673.35</b>	<b>\$ 380,689.86</b>	<b>\$ 355,616.28</b>	<b>\$ 429,757.11</b>

Elaborado por: Autores de la tesis

## 5.2. ANÁLISIS DE LA RENTABILIDAD

### 5.2.1. VALOR ACTUAL NETO

Con los flujos de caja de cada alternativa construidos se analizó el valor actual neto para cada una de las opciones tanto para el proyecto como para el inversionista, obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 82. Análisis VAN**

	Financiamiento CFN	Financiamiento bonos REVNI y banco privado local	Financiamiento Banco del Estado
<b>Indicadores del proyecto</b>			
<b>VNA</b>	\$ 1,115,746.25	\$ 893,413.95	\$ 1,557,879.65
<b>Indicadores del inversionista</b>			
<b>VNA</b>	\$ 163,152.81	\$ 189,925.82	\$ 444,963.10

**Elaborado por:** Autores de la tesis

En todos los casos el VAN es positivo lo que posibilita recuperar la inversión y obtener más de la rentabilidad exigida del 11.66%; sin embargo, la opción más favorable para el proyecto e inversionista es la financiada por el Banco del Estado y cooperación internacional, sin descartar las alternativas de financiamiento con bonos REVNI y deuda con un banco privado y el financiamiento con la Corporación Financiera Nacional, en ese orden para el inversionista.

### 5.2.2. TASA INTERNA DE RETORNO

Al igual que con el valor actual neto, se analizó la tasa interna de retorno partiendo de los flujos de caja por cada alternativa planteados, obteniendo los siguientes resultados:

**Tabla 83. Análisis TIR**

	Financiamiento CFN	Financiamiento bonos REVNI y banco privado local	Financiamiento Banco del Estado
<b>Indicadores del proyecto</b>			
<b>TIR</b>	9.15%	10.87%	11.20%
<b>Indicadores del inversionista</b>			
<b>TIR</b>	16.00%	15.79%	23.74%

**Elaborado por:** Autores de la tesis

Analizando en conjunto con el VNA, se concluye que la rentabilidad del proyecto es superior a la exigida después de recuperada toda la inversión. Adicionalmente se observa que todas las alternativas son significativamente atractivas y se mantiene como mejor opción para el proyecto e inversionista la financiada por el Banco del Estado; sin

embargo la segunda alternativa para el inversionista difiere de la del proyecto debido a los períodos de recuperación de la inversión que se analiza a continuación.

### 5.2.3. PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Se analizó el período de recuperación de la inversión para las tres alternativas planteadas, obteniendo los resultados que se muestran a continuación:

**Tabla 84. Períodos de recuperación de la inversión**

	Financiamiento CFN				
	Saldo de inversión	Flujo anual	Rentabilidad exigida	Recuperación inversión	Ganancia
2014	\$ 454,237.39	\$ 21,896.78	\$ 52,976.80	\$ (31,080.02)	\$ -
2015	\$ 485,317.40	\$ 18,971.66	\$ 56,601.60	\$ (37,629.94)	\$ -
2016	\$ 522,947.34	\$ (125,996.08)	\$ 60,990.30	\$ (186,986.38)	\$ -
2017	\$ 709,933.73	\$ 50,395.72	\$ 82,798.15	\$ (32,402.43)	\$ -
2018	\$ 742,336.16	\$ 89,820.34	\$ 86,577.18	\$ 3,243.16	\$ -
2019	\$ 739,093.00	\$ 83,530.36	\$ 86,198.94	\$ (2,668.58)	\$ -
2020	\$ 741,761.58	\$ 366,670.82	\$ 86,510.17	\$ 280,160.65	\$ -
2021	\$ 461,600.94	\$ 326,035.42	\$ 53,835.59	\$ 272,199.82	\$ -
2022	\$ 189,401.11	\$ 306,309.92	\$ 22,089.47	\$ 189,401.11	\$ 94,819.34
2023	\$ -	\$ 385,798.84	\$ -	\$ -	\$ 385,798.84
	Saldo después de recuperar inversión				\$ 480,618.18

	Financiamiento bonos REVNI y banco privado local				
	Saldo de inversión	Flujo anual	Rentabilidad exigida	Recuperación inversión	Ganancia
2014	\$ 454,237.39	\$ (24,132.61)	\$ 52,976.80	\$ (77,109.40)	\$ -
2015	\$ 531,346.79	\$ (20,397.28)	\$ 61,969.91	\$ (82,367.19)	\$ -
2016	\$ 613,713.99	\$ (26,196.86)	\$ 71,576.23	\$ (97,773.09)	\$ -
2017	\$ 711,487.08	\$ 139,493.19	\$ 82,979.31	\$ 56,513.87	\$ -
2018	\$ 654,973.20	\$ (585,629.78)	\$ 76,388.21	\$ (662,017.99)	\$ -
2019	\$ 1,316,991.20	\$ 277,015.92	\$ 153,598.05	\$ 123,417.87	\$ -
2020	\$ 1,193,573.33	\$ 547,956.45	\$ 139,204.07	\$ 408,752.38	\$ -
2021	\$ 784,820.95	\$ 495,121.12	\$ 91,532.10	\$ 403,589.02	\$ -
2022	\$ 381,231.93	\$ 463,195.69	\$ 44,462.32	\$ 381,231.93	\$ 37,501.44
2023	\$ -	\$ 530,484.68	\$ -	\$ -	\$ 530,484.68
	Saldo después de recuperar inversión				\$ 567,986.12

	Financiamiento Banco del Estado				
	Saldo de inversión	Flujo anual	Rentabilidad exigida	Recuperación inversión	Ganancia
2014	\$ 348,248.66	\$ (37,532.61)	\$ 40,615.55	\$ (78,148.15)	\$ -
2015	\$ 426,396.82	\$ (32,630.11)	\$ 49,729.81	\$ (82,359.91)	\$ -
2016	\$ 508,756.73	\$ (37,050.95)	\$ 59,335.28	\$ (96,386.23)	\$ -
2017	\$ 605,142.96	\$ 126,442.52	\$ 70,576.61	\$ 55,865.91	\$ -
2018	\$ 549,277.06	\$ 160,519.05	\$ 64,061.08	\$ 96,457.97	\$ -
2019	\$ 452,819.09	\$ 148,880.98	\$ 52,811.38	\$ 96,069.59	\$ -
2020	\$ 356,749.50	\$ 426,673.35	\$ 41,606.98	\$ 356,749.50	\$ 28,316.87
2021	\$ -	\$ 380,689.86	\$ -	\$ -	\$ 380,689.86
2022	\$ -	\$ 355,616.28	\$ -	\$ -	\$ 355,616.28
2023	\$ -	\$ 429,757.11	\$ -	\$ -	\$ 429,757.11
	Saldo después de recuperar inversión				\$ 1,194,380.12

Elaborado por: Autores de la tesis

Con la alternativa del financiamiento del Banco del Estado la recuperación de la inversión concluye en siete años, ratificándola como mejor alternativa para el inversionista del proyecto; la siguiente alternativa favorable para el inversionista es la financiada por los bonos REVNI ya que la ganancia es superior a la que se obtendría con el financiamiento de la Corporación Financiera Nacional y el período de recuperación de la inversión en las dos alternativas es de nueve años.

## 5.2.4. COSTO DEL CAPITAL

Un último factor a considerar por el inversionista es el costo del capital a lo largo del proyecto, por lo que se calculó y determinó la tasa de retorno para cada período que se muestra a continuación:

**Tabla 85. Costo del capital**

	Financiamiento CFN										
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Saldo deuda final del período (Dt)	\$ 1,059,887.24	\$ 1,059,887.24	\$ 1,059,887.24	\$ 1,059,887.24	\$ 927,401.34	\$ 794,915.43	\$ 662,429.53	\$ 529,943.62	\$ 397,457.72	\$ 264,971.81	\$ 132,485.91
Valor del patrimonio (Et)	\$ 584,601.15	\$ 637,910.16	\$ 700,361.62	\$ 915,064.41	\$ 978,415.75	\$ 1,008,852.90	\$ 1,048,251.74	\$ 808,227.02	\$ 579,965.97	\$ 343,930.66	\$ -
Costo del capital inversionista (K <sub>e</sub> )		12.86%	12.76%	12.67%	12.43%	12.29%	12.19%	12.08%	12.10%	12.12%	12.17%
Flujo del inversionista	\$ (454,237.39)	\$ 21,896.78	\$ 18,971.66	\$ (125,996.08)	\$ 50,395.72	\$ 89,820.34	\$ 83,530.36	\$ 366,670.82	\$ 326,035.42	\$ 306,309.92	\$ 385,798.84
VAF <sub>t</sub>	\$ 130,363.76	\$ 659,806.95	\$ 719,333.28	\$ 789,068.33	\$ 1,028,811.48	\$ 1,098,673.24	\$ 1,131,782.10	\$ 1,174,897.83	\$ 906,001.38	\$ 650,240.59	\$ 385,798.84
	Financiamiento bonos REVNI y banco privado										
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Saldo deuda final del período (Dt)	\$ 1,059,887.24	\$ 1,059,887.24	\$ 999,322.26	\$ 938,757.27	\$ 878,192.29	\$ 60,564.99	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Valor del patrimonio (Et)	\$ 956,450.01	\$ 1,001,646.77	\$ 1,048,379.42	\$ 1,111,532.53	\$ 1,021,531.57	\$ 1,651,327.50	\$ 1,561,732.05	\$ 1,195,917.29	\$ 840,273.62	\$ 475,077.36	\$ -
Costo del capital inversionista (K <sub>e</sub> )		2.20%	2.63%	3.53%	4.45%	4.32%	11.35%	11.66%	11.66%	11.66%	11.66%
Flujo del inversionista	\$ (454,237.39)	\$ (24,132.61)	\$ (20,397.28)	\$ (26,196.86)	\$ 139,493.19	\$ (585,629.78)	\$ 277,015.92	\$ 547,956.45	\$ 495,121.12	\$ 463,195.69	\$ 530,484.68
VAF <sub>t</sub>	\$ 502,212.62	\$ 977,514.17	\$ 1,027,982.14	\$ 1,085,335.67	\$ 1,161,024.76	\$ 1,065,697.72	\$ 1,838,747.97	\$ 1,743,873.74	\$ 1,335,394.73	\$ 938,273.05	\$ 530,484.68
	Financiamiento Banco del Estado										
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Saldo deuda final del período (Dt)	\$ 938,757.27	\$ 938,757.27	\$ 844,881.54	\$ 751,005.82	\$ 657,130.09	\$ 563,254.36	\$ 469,378.64	\$ 375,502.91	\$ 281,627.18	\$ 187,751.45	\$ 93,875.73
Valor del patrimonio (Et)	\$ 679,860.58	\$ 824,028.09	\$ 980,107.07	\$ 1,156,075.65	\$ 1,186,339.22	\$ 1,183,321.43	\$ 1,188,855.33	\$ 914,507.87	\$ 651,412.88	\$ 379,972.82	\$ -
Costo del capital inversionista (K <sub>e</sub> )		15.68%	14.98%	14.17%	13.56%	13.28%	13.05%	12.81%	12.86%	12.92%	13.10%
Flujo del inversionista	\$ (348,248.66)	\$ (37,532.61)	\$ (32,630.11)	\$ (37,050.95)	\$ 126,442.52	\$ 160,519.05	\$ 148,880.98	\$ 426,673.35	\$ 380,689.86	\$ 355,616.28	\$ 429,757.11
VAF <sub>t</sub>	\$ 331,611.92	\$ 786,495.48	\$ 947,476.96	\$ 1,119,024.71	\$ 1,312,781.74	\$ 1,343,840.48	\$ 1,337,736.31	\$ 1,341,181.21	\$ 1,032,102.74	\$ 735,589.09	\$ 429,757.11

Elaborado por: Autores de la tesis

La alternativa de financiamiento del Banco del Estado a lo largo del proyecto tiene una tasa de retorno superior a la exigida del 11.66%, por lo que la ratifica como la mejor opción para el inversionista; la siguiente alternativa beneficiosa para el inversionista es la del financiamiento con la Corporación Financiera Nacional que al igual que la anterior alternativa la tasa de retorno es superior a la exigida.

---

## **6.EVALUACIÓN SOCIO ECONÓMICA**

### **6.1.INTRODUCCIÓN**

Este capítulo identifica y evalúa posibles efectos socioeconómicos del proyecto. Se van a considerar los efectos de la propuesta relativa a la ubicación geográfica, población, extensión territorial, densidad poblacional, entre otros.

### **6.2.INFORMACIÓN GENERAL**

El proyecto se encontrará situado en el Cantón Durán, ubicado al margen del río Guayas frente a Guayaquil. Para llegar desde Guayaquil se cuenta con un puente para la vía terrestre o por medio de lanchas por vía fluvial.

Es considerada como una Conurbación de Guayaquil, siendo así la segunda ciudad más poblada. De acuerdo a la información de la Secretaría de Planificación Zonal se conoce que es parte de la Zona de Planificación 8, conformada por Guayaquil, Durán y Samborondón, de donde se extrae que la Zona 8 ocupa 6331.04 km<sup>2</sup> de superficie y además representa el 2.5% del territorio nacional. Durán concentra el 7.89% de la población del país.

En esta zona se desarrollan actividades productivas de tipo industrial, comercial y turística, cuenta con un terminal terrestre y una afluencia de vehículos importante.

Pese a ser Durán el octavo cantón más poblado del país, tiene problemas de alcantarillado sanitario, pluvial entre otros servicios básicos. En materia de infraestructura vial se han visto grandes progresos en los últimos años.

No cuenta con un hospital público, pero se tiene previsto de acuerdo al Ministerio de Salud Pública la construcción de un hospital cantonal en los siguientes 5 años.

### **6.3.DISTORSIONES**

Se llaman distorsiones aquellas condiciones ajenas a la economía de capital, y estas suelen ser medidas de los gobiernos para distribuir o asignar recursos para acompañarlos a las necesidades de la sociedad, y así favorecer artificialmente a empresas, pudiendo de esta manera modificar un flujo financiero

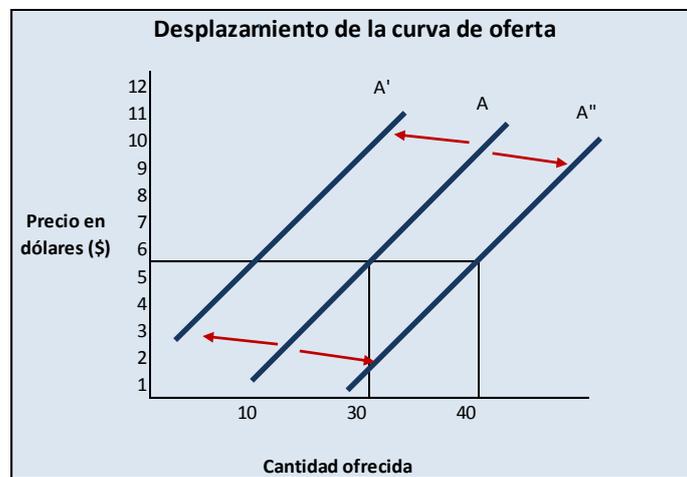
Se pueden dar mediante impuestos y subsidios para encontrar un punto de equilibrio social, económico o de consumo. Otra forma de crear una distorsión es formar

un monopolio que se da cuando no hay una libre selección en el mercado y no existen productos sustitutos, lo que garantiza la demanda del producto.

Las distorsiones crean efectos de bienestar y satisfacción en los consumidores, pero estos efectos no varían por operaciones económicas, alterando de esta manera el mercado en la realidad.

Como ejemplo podemos considerar la oferta de mercado **A** en la siguiente figura, si apareciese un impuesto que no existía antes, la curva de la oferta se moverá hacia **A'**, mientras que un subsidio hará exactamente lo contrario desplazando la oferta hacia **A''**.

**Gráfico 28.** Desplazamiento de la curva de oferta



Elaborado por: Autores de la tesis

### 6.3.1. EFECTOS DE LA DISTORSIÓN EN EL PRECIO DEL COMBUSTIBLE

El proyecto planteado utiliza combustible como insumo importante para la logística de recolección y transporte de luminarias, como el combustible utilizado cuenta hoy con un subsidio del 81% del valor real, pagado por el estado ecuatoriano, se va a analizar lo que representa para el mercado esta distorsión.

De acuerdo a los indicadores de Energía y Minería Banco Mundial (Banco Mundial, 2013) , los precios del combustible son los precios de venta de octanaje más vendido de diesel. A continuación se muestran los precios internacionales reales pagados por el diesel, contrastado con el precio subsidiado del mercado Ecuatoriano.

**Tabla 86.** *Precios internacionales del diesel*

País	2010	2012
Noruega	\$ 2,01	\$ 2,35
Suiza	\$ 1,77	\$ 2,06
Uruguay	\$ 1,44	\$ 1,88
España	\$ 1,47	\$ 1,75
Perú	\$ 1,10	\$ 1,41
Colombia	\$ 0,95	\$ 1,18
Ecuador	\$ 0,28	\$ 0,29
<b>Precio Promedio</b>	<b>\$ 1,29</b>	<b>\$ 1,56</b>

**Fuente:** *Banco Mundial*

**Elaborado por:** *Autores de la tesis*

Los subsidios al transporte generan mercados artificialmente competitivos, dado que los costos de distribución de mercadería son más bajos y que las grandes empresas abarcan grandes partes del mercado en relación a empresas pequeñas, con esto se justifican los gobiernos aduciendo que las empresas son más competitivas gracias a la economía de escala de las grandes corporaciones.

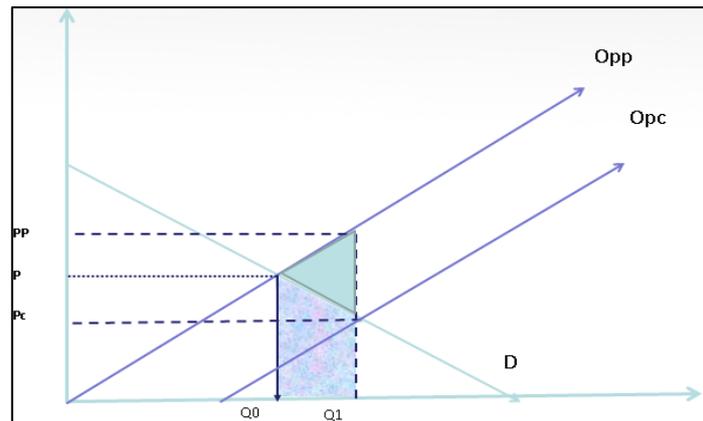
No por ello, el modelo resultante deja de entregar cifras de balances falsas y, de alguna manera, pone en tela de juicio la rentabilidad del negocio que se sostiene únicamente por la ventaja de costos que le representa el subsidio, más aún cuando los costos de distribución exceden los ahorros por la producción en masa, muestran que el modelo no es enteramente eficiente, creando un balance ilusorio.

Dada la explicación anterior, el Gobierno del Ecuador en el 2013 está proponiendo la eliminación del subsidio general, y propone subsidios focalizados para beneficio de las personas que más lo necesiten y no a grandes empresas o a familias con mejores ingresos, con ello se estaría haciendo un ahorro en recursos del estado que podrán luego ser destinados a mejores causas.

Se cree que el hecho de tener un subsidio dirigido, va a incentivar el mercado de alternativas energéticas, y eso será un disparador de inversiones en el ámbito de sustitutos energéticos.

Finalmente, el hecho de racionalizar y dar el verdadero costo al subsidio permitirá crear conciencia social y darle un uso más apropiado a los recursos, lo que redundará en un beneficio general al planeta y las personas.

**Gráfico 29. Impacto del subsidio en diesel**



**Elaborado por:** Autores de la tesis

El efecto del subsidio está creando un efecto mayor de bienestar en el consumidor (exceso de Q), está creando un beneficio para el productor (el proyecto), pero al final el costo de producir es mayor al beneficio del consumidor.

### 6.3.2.EFECTOS DEL SUBSIDIO DEL COMBUSTIBLE EN EL PROYECTO

Para determinar el efecto del subsidio del combustible en el proyecto a partir del 2016, dónde inicialmente se suspendería en el Ecuador esta subvención, se calcularon los flujos de caja e indicadores de cada una de las alternativas de financiamiento planteadas.

Los resultados obtenidos no reflejan grandes impactos que afecten la rentabilidad del proyecto y del inversionista. Igualmente, la preferencia de las mejores alternativas se mantiene sin variaciones que puedan influir en la decisión final del inversionista.

A continuación se muestran los flujos de caja, análisis VNA y TIR, períodos de recuperación de la inversión y costo del capital considerando el incremento del combustible a partir del año 2016:

**Tabla 87. Flujo de caja con financiamiento de la CFN sin subsidio del combustible a partir del 2016**

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda	-	192,221.00	195,443.00	198,665.00	397,307.80	402,331.80	407,355.80	798,765.60	805,193.60	811,621.60	818,049.60
Precio	\$ -	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00
<b>Ingresos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 768,884.00</b>	<b>\$ 781,772.00</b>	<b>\$ 794,660.00</b>	<b>\$ 1,589,231.20</b>	<b>\$ 1,609,327.20</b>	<b>\$ 1,629,423.20</b>	<b>\$ 3,195,062.40</b>	<b>\$ 3,220,774.40</b>	<b>\$ 3,246,486.40</b>	<b>\$ 3,272,198.40</b>
Maquinarias 10%	\$ -	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)
Edificios 5%	\$ -	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)
Equipos Computación 33.33%	\$ -	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ -	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)
Vehículos 20%	\$ -	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (14,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (14,000.00)	\$ (14,000.00)	\$ (7,000.00)
<b>Depreciación</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (135,000.00)</b>	<b>\$ (143,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (142,000.00)</b>	<b>\$ (143,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>
Sueldos y salarios	\$ -	\$ (174,208.40)	\$ (191,488.91)	\$ (210,471.91)	\$ (272,136.58)	\$ (299,083.76)	\$ (328,691.62)	\$ (361,225.25)	\$ (456,468.29)	\$ (501,634.43)	\$ (551,272.46)
Gastos de oficina	\$ -	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)
Gastos de insumos vehiculares	\$ -	\$ (11,556.76)	\$ (11,696.00)	\$ (17,047.91)	\$ (34,430.54)	\$ (34,701.27)	\$ (34,972.00)	\$ (68,312.09)	\$ (68,609.44)	\$ (68,906.80)	\$ (69,204.16)
Mantenimiento vehículos	\$ -	\$ (5,200.00)	\$ (5,200.00)	\$ (5,400.00)	\$ (10,400.00)	\$ (10,400.00)	\$ (10,600.00)	\$ (20,600.00)	\$ (20,600.00)	\$ (20,800.00)	\$ (20,800.00)
Horas suplementarias	\$ -	\$ (334.53)	\$ (595.47)	\$ (905.25)	\$ (2,263.88)	\$ (3,259.85)	\$ (4,432.37)	\$ (79,868.69)	\$ (89,543.15)	\$ (100,353.82)	\$ (112,431.18)
Servicios básicos	\$ -	\$ (3,419.20)	\$ (1,000.00)	\$ (1,000.00)	\$ (1,500.00)	\$ (1,500.00)	\$ (1,500.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)
Publicidad	\$ -	\$ (100,000.00)	\$ (100,000.00)	\$ (100,000.00)	\$ (300,000.00)	\$ (300,000.00)	\$ (300,000.00)	\$ (800,000.00)	\$ (800,000.00)	\$ (800,000.00)	\$ (800,000.00)
Mantenimiento maquinaria	\$ -	\$ (1,000.00)	\$ (1,000.00)	\$ (1,000.00)	\$ (1,500.00)	\$ (1,500.00)	\$ (1,500.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)
Mantenimiento edificio	\$ -	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)
<b>Costos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (299,057.86)</b>	<b>\$ (314,319.35)</b>	<b>\$ (339,164.05)</b>	<b>\$ (625,569.98)</b>	<b>\$ (653,783.85)</b>	<b>\$ (685,034.97)</b>	<b>\$ (1,337,345.00)</b>	<b>\$ (1,442,559.86)</b>	<b>\$ (1,499,034.03)</b>	<b>\$ (1,561,046.77)</b>
Intereses préstamo CFN	\$ -	\$ (116,587.60)	\$ (116,587.60)	\$ (116,587.60)	\$ (102,014.15)	\$ (87,440.70)	\$ (72,867.25)	\$ (58,293.80)	\$ (43,720.35)	\$ (29,146.90)	\$ (14,573.45)
<b>Intereses</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (116,587.60)</b>	<b>\$ (116,587.60)</b>	<b>\$ (116,587.60)</b>	<b>\$ (102,014.15)</b>	<b>\$ (87,440.70)</b>	<b>\$ (72,867.25)</b>	<b>\$ (58,293.80)</b>	<b>\$ (43,720.35)</b>	<b>\$ (29,146.90)</b>	<b>\$ (14,573.45)</b>
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 216,410.76</b>	<b>\$ 214,037.28</b>	<b>\$ 202,080.58</b>	<b>\$ 726,647.07</b>	<b>\$ 724,274.87</b>	<b>\$ 734,693.21</b>	<b>\$ 1,662,595.82</b>	<b>\$ 1,592,494.19</b>	<b>\$ 1,574,477.70</b>	<b>\$ 1,559,750.40</b>
IVA	\$ -	\$ (92,266.08)	\$ (93,812.64)	\$ (95,359.20)	\$ (190,707.74)	\$ (193,119.26)	\$ (195,530.78)	\$ (383,407.49)	\$ (386,492.93)	\$ (389,578.37)	\$ (392,663.81)
Impuesto a al Renta	\$ -	\$ (161,465.64)	\$ (156,354.40)	\$ (158,932.00)	\$ (317,846.24)	\$ (321,865.44)	\$ (325,884.64)	\$ (639,012.48)	\$ (644,154.88)	\$ (649,297.28)	\$ (654,439.68)
Impuesto Municipal sobre Activos Totales	\$ -	\$ -	\$ (243.86)	\$ (243.86)	\$ (527.91)	\$ (737.96)	\$ (966.35)	\$ (1,239.44)	\$ (1,463.19)	\$ (1,681.04)	\$ (1,909.43)
Impuesto Predial	\$ -	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)
Contribución a la Super. Compañías	\$ -	\$ (1,245.31)	\$ (1,245.31)	\$ (1,245.31)	\$ (1,284.66)	\$ (1,278.13)	\$ (1,282.96)	\$ (1,315.51)	\$ (1,317.48)	\$ (1,315.78)	\$ (1,320.61)
Habilitación y Control de Actividades Económicas	\$ -	\$ (0.79)	\$ (0.84)	\$ (0.90)	\$ (0.96)	\$ (1.02)	\$ (1.08)	\$ (1.14)	\$ (1.20)	\$ (1.27)	\$ (1.33)
<b>Impuestos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (258,177.82)</b>	<b>\$ (254,857.05)</b>	<b>\$ (258,981.27)</b>	<b>\$ (513,567.52)</b>	<b>\$ (520,201.81)</b>	<b>\$ (526,865.81)</b>	<b>\$ (1,028,176.06)</b>	<b>\$ (1,036,629.68)</b>	<b>\$ (1,045,073.73)</b>	<b>\$ (1,053,534.87)</b>
<b>Resultado después de impuestos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (41,767.06)</b>	<b>\$ (40,819.77)</b>	<b>\$ (56,900.69)</b>	<b>\$ 213,079.55</b>	<b>\$ 204,073.06</b>	<b>\$ 207,827.39</b>	<b>\$ 634,419.76</b>	<b>\$ 555,864.51</b>	<b>\$ 529,403.96</b>	<b>\$ 506,215.54</b>
15% utilidades a trabajadores	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (31,961.93)	\$ (30,610.96)	\$ (31,174.11)	\$ (95,162.96)	\$ (83,379.68)	\$ (79,410.59)	\$ (75,932.33)
<b>Utilidad del ejercicio</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (41,767.06)</b>	<b>\$ (40,819.77)</b>	<b>\$ (56,900.69)</b>	<b>\$ 181,117.62</b>	<b>\$ 173,462.11</b>	<b>\$ 176,653.28</b>	<b>\$ 539,256.80</b>	<b>\$ 472,484.83</b>	<b>\$ 449,993.37</b>	<b>\$ 430,283.21</b>
<b>Depreciación</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 135,000.00</b>	<b>\$ 143,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 142,000.00</b>	<b>\$ 143,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>
Terreno	\$ (26,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Edificio	\$ (160,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Maquinaria	\$ (1,200,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Camión recolector	\$ (35,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (35,000.00)	\$ -	\$ -	\$ (35,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -
Consultoría	\$ (19,900.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Licencia ambiental	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)
Equipos e implementos de operación	\$ (7,450.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Equipos de computación	\$ (5,483.88)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (5,483.88)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (5,483.88)	\$ -	\$ -
Muebles de oficina	\$ (4,580.89)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Suministros de oficina	\$ (126.02)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Seguros	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)
Gastos pre-operativos	\$ (2,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Imprevistos	\$ (30,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Inversión</b>	<b>\$ (1,514,124.63)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (64,067.72)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (58,583.84)</b>	<b>\$ (29,067.72)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>
<b>Capital de trabajo</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (24,580.10)</b>	<b>\$ (25,834.47)</b>	<b>\$ (27,876.50)</b>	<b>\$ (51,416.71)</b>	<b>\$ (53,735.66)</b>	<b>\$ (56,304.24)</b>	<b>\$ (109,918.77)</b>	<b>\$ (118,566.56)</b>	<b>\$ (123,208.28)</b>	<b>\$ (128,305.21)</b>
Terreno	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 31,200.00
Construcción	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 80,000.00
<b>Valor de desecho</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 111,200.00</b>
<b>Flujo de caja operativo</b>	<b>\$ (1,514,124.63)</b>	<b>\$ 46,896.78</b>	<b>\$ 46,589.70</b>	<b>\$ 28,466.75</b>	<b>\$ 200,633.19</b>	<b>\$ 239,970.38</b>	<b>\$ 233,592.98</b>	<b>\$ 507,581.97</b>	<b>\$ 466,850.55</b>	<b>\$ 447,029.03</b>	<b>\$ 526,421.93</b>
Costos no operativos	\$ -	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)
Préstamo CFN	\$ 1,059,887.24	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Amortización del préstamo CFN	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (132,485.91)	\$ (132,485.91)	\$ (132,485.91)	\$ (132,485.91)	\$ (132,485.91)	\$ (132,485.91)	\$ (132,485.91)	\$ (132,485.91)
<b>Flujo de caja no operativo</b>	<b>\$ 1,059,887.24</b>	<b>\$ (25,000.00)</b>	<b>\$ (25,000.00)</b>	<b>\$ (157,485.91)</b>	<b>\$ (157,485.91)</b>	<b>\$ (157,485.91)</b>	<b>\$ (157,485.91)</b>				
<b>Flujo de caja neto</b>	<b>\$ (454,237.39)</b>	<b>\$ 21,896.78</b>	<b>\$ 21,589.70</b>	<b>\$ (129,019.16)</b>	<b>\$ 43,147.28</b>	<b>\$ 82,484.48</b>	<b>\$ 76,107.07</b>	<b>\$ 350,096.06</b>	<b>\$ 309,364.64</b>	<b>\$ 289,543.12</b>	<b>\$ 368,936.02</b>

Elaborado por: Autores de la tesis

**Tabla 88. Flujo de caja con bonos REVNI y crédito de banco privado local sin subsidio del combustible a partir del 2016**

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda	-	192,221.00	195,443.00	198,665.00	397,307.80	402,331.80	407,355.80	798,765.60	805,193.60	811,621.60	818,049.60
Precio	-	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00
<b>Ingresos</b>	<b>-</b>	<b>768,884.00</b>	<b>781,772.00</b>	<b>794,660.00</b>	<b>1,589,231.20</b>	<b>1,609,327.20</b>	<b>1,629,423.20</b>	<b>3,195,062.40</b>	<b>3,220,774.40</b>	<b>3,246,486.40</b>	<b>3,272,198.40</b>
Maquinarias 10%	-	(120,000.00)	(120,000.00)	(120,000.00)	(120,000.00)	(120,000.00)	(120,000.00)	(120,000.00)	(120,000.00)	(120,000.00)	(120,000.00)
Edificios 5%	-	(8,000.00)	(8,000.00)	(8,000.00)	(8,000.00)	(8,000.00)	(8,000.00)	(8,000.00)	(8,000.00)	(8,000.00)	(8,000.00)
Equipos Computación 33.33%	-	(1,827.78)	(1,827.78)	(1,827.78)	(1,827.78)	(1,827.78)	(1,827.78)	(1,827.78)	(1,827.78)	(1,827.78)	(1,827.78)
Vehículos 20%	-	(7,000.00)	(7,000.00)	(7,000.00)	(7,000.00)	(7,000.00)	(7,000.00)	(7,000.00)	(7,000.00)	(7,000.00)	(7,000.00)
<b>Depreciación</b>	<b>-</b>	<b>(136,827.78)</b>	<b>(136,827.78)</b>	<b>(136,827.78)</b>	<b>(135,000.00)</b>	<b>(143,827.78)</b>	<b>(136,827.78)</b>	<b>(136,827.78)</b>	<b>(142,000.00)</b>	<b>(143,827.78)</b>	<b>(136,827.78)</b>
Sueldos y salarios	-	(174,208.40)	(191,488.91)	(210,471.91)	(272,136.58)	(299,083.76)	(328,691.62)	(361,225.25)	(456,468.29)	(501,634.43)	(551,272.46)
Gastos de oficina	-	(2,138.97)	(2,138.97)	(2,138.97)	(2,138.97)	(2,138.97)	(2,138.97)	(2,138.97)	(2,138.97)	(2,138.97)	(2,138.97)
Gastos de insumos vehiculares	-	(11,556.76)	(11,696.00)	(17,047.91)	(34,430.54)	(34,701.27)	(34,972.00)	(68,312.09)	(68,609.44)	(68,906.80)	(69,204.16)
Mantenimiento vehículos	-	(5,200.00)	(5,200.00)	(5,400.00)	(10,400.00)	(10,400.00)	(10,600.00)	(20,600.00)	(20,600.00)	(20,800.00)	(20,800.00)
Horas suplementarias	-	(334.53)	(595.47)	(905.25)	(2,263.88)	(3,259.85)	(4,432.37)	(79,868.69)	(89,543.15)	(100,353.82)	(112,431.18)
Servicios básicos	-	(3,419.20)	(1,000.00)	(1,000.00)	(1,500.00)	(1,500.00)	(1,500.00)	(2,000.00)	(2,000.00)	(2,000.00)	(2,000.00)
Publicidad	-	(100,000.00)	(100,000.00)	(100,000.00)	(300,000.00)	(300,000.00)	(300,000.00)	(800,000.00)	(800,000.00)	(800,000.00)	(800,000.00)
Mantenimiento maquinaria	-	(1,000.00)	(1,000.00)	(1,000.00)	(1,500.00)	(1,500.00)	(1,500.00)	(2,000.00)	(2,000.00)	(2,000.00)	(2,000.00)
Mantenimiento edificio	-	(1,200.00)	(1,200.00)	(1,200.00)	(1,200.00)	(1,200.00)	(1,200.00)	(1,200.00)	(1,200.00)	(1,200.00)	(1,200.00)
<b>Costos</b>	<b>-</b>	<b>(299,057.86)</b>	<b>(314,319.35)</b>	<b>(339,164.05)</b>	<b>(625,569.98)</b>	<b>(653,783.85)</b>	<b>(685,034.97)</b>	<b>(1,337,345.00)</b>	<b>(1,442,559.86)</b>	<b>(1,499,034.03)</b>	<b>(1,561,046.77)</b>
Intereses préstamo banco privado local	-	(33,916.39)	(27,133.11)	(20,349.84)	(13,566.56)	(6,783.28)	-	-	-	-	-
Intereses bonos REVNI	-	(68,135.61)	(68,135.61)	(68,135.61)	(68,135.61)	(68,135.61)	-	-	-	-	-
<b>Intereses</b>	<b>-</b>	<b>(102,052.00)</b>	<b>(95,268.72)</b>	<b>(88,485.44)</b>	<b>(81,702.17)</b>	<b>(74,918.89)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>-</b>	<b>230,946.36</b>	<b>235,356.15</b>	<b>230,182.73</b>	<b>746,959.05</b>	<b>736,796.68</b>	<b>807,560.45</b>	<b>1,720,889.62</b>	<b>1,636,214.54</b>	<b>1,603,624.60</b>	<b>1,574,323.85</b>
IVA	-	(92,266.08)	(93,812.64)	(95,359.20)	(190,707.74)	(193,119.26)	(195,530.78)	(383,407.49)	(386,492.93)	(389,578.37)	(392,663.81)
Impuesto a la Renta	-	(161,465.64)	(156,354.40)	(158,932.00)	(317,846.24)	(321,865.44)	(325,884.64)	(639,012.48)	(644,154.88)	(649,297.28)	(654,439.68)
Impuesto Municipal sobre Activos Totales	-	-	(366.68)	(467.70)	(632.19)	(1,858.27)	(2,069.29)	(2,121.79)	(2,124.96)	(2,122.22)	(2,130.02)
Impuesto Predial	-	(3,200.00)	(3,200.00)	(3,200.00)	(3,200.00)	(3,200.00)	(3,200.00)	(3,200.00)	(3,200.00)	(3,200.00)	(3,200.00)
Contribución a la Super. Compañías	-	(1,245.31)	(1,245.31)	(1,245.31)	(1,284.66)	(1,278.13)	(1,282.96)	(1,315.51)	(1,317.48)	(1,315.78)	(1,320.61)
Habilitación y Control de Actividades Económicas	-	(0.79)	(0.84)	(0.90)	(0.96)	(1.02)	(1.08)	(1.14)	(1.20)	(1.27)	(1.33)
<b>Impuestos</b>	<b>-</b>	<b>(258,177.82)</b>	<b>(254,979.88)</b>	<b>(259,205.12)</b>	<b>(513,671.80)</b>	<b>(521,322.12)</b>	<b>(527,968.76)</b>	<b>(1,029,058.41)</b>	<b>(1,037,291.45)</b>	<b>(1,045,514.91)</b>	<b>(1,053,755.45)</b>
<b>Resultado después de impuestos</b>	<b>-</b>	<b>(27,231.46)</b>	<b>(19,623.72)</b>	<b>(29,022.39)</b>	<b>233,287.25</b>	<b>215,474.57</b>	<b>279,591.70</b>	<b>691,831.20</b>	<b>598,923.09</b>	<b>558,109.68</b>	<b>520,568.40</b>
15% utilidades a trabajadores	-	-	-	-	(34,993.09)	(32,321.19)	(41,938.75)	(103,774.68)	(89,838.46)	(83,716.45)	(78,085.26)
<b>Utilidad del ejercicio</b>	<b>-</b>	<b>(27,231.46)</b>	<b>(19,623.72)</b>	<b>(29,022.39)</b>	<b>198,294.17</b>	<b>183,153.38</b>	<b>237,652.94</b>	<b>588,056.52</b>	<b>509,084.63</b>	<b>474,393.23</b>	<b>442,483.14</b>
<b>Depreciación</b>	<b>-</b>	<b>136,827.78</b>	<b>136,827.78</b>	<b>136,827.78</b>	<b>135,000.00</b>	<b>143,827.78</b>	<b>136,827.78</b>	<b>136,827.78</b>	<b>142,000.00</b>	<b>143,827.78</b>	<b>136,827.78</b>
Terreno	(26,000.00)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Edificio	(160,000.00)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	(1,200,000.00)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Camión recolector	(35,000.00)	-	-	-	(35,000.00)	-	-	(35,000.00)	-	-	-
Consultoría	(19,900.00)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Licencia ambiental	(11,583.84)	(11,583.84)	(11,583.84)	(11,583.84)	(11,583.84)	(11,583.84)	(11,583.84)	(11,583.84)	(11,583.84)	(11,583.84)	(11,583.84)
Equipos e implementos de operación	(7,450.00)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipos de computación	(5,483.88)	-	-	-	(5,483.88)	-	-	-	(5,483.88)	-	-
Muebles de oficina	(4,580.89)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Suministros de oficina	(126.02)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seguros	(12,000.00)	(12,000.00)	(12,000.00)	(12,000.00)	(12,000.00)	(12,000.00)	(12,000.00)	(12,000.00)	(12,000.00)	(12,000.00)	(12,000.00)
Gastos pre-operativos	(2,000.00)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Imprevistos	(30,000.00)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Inversión</b>	<b>(1,514,124.63)</b>	<b>(23,583.84)</b>	<b>(23,583.84)</b>	<b>(23,583.84)</b>	<b>(64,067.72)</b>	<b>(23,583.84)</b>	<b>(23,583.84)</b>	<b>(58,583.84)</b>	<b>(29,067.72)</b>	<b>(23,583.84)</b>	<b>(23,583.84)</b>
<b>Capital de trabajo</b>	<b>-</b>	<b>(24,580.10)</b>	<b>(25,834.47)</b>	<b>(27,876.50)</b>	<b>(51,416.71)</b>	<b>(53,735.66)</b>	<b>(56,304.24)</b>	<b>(109,918.77)</b>	<b>(118,566.56)</b>	<b>(123,208.28)</b>	<b>(128,305.21)</b>
Terreno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	31,200.00
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80,000.00
<b>Valor de desecho</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>111,200.00</b>
<b>Flujo de caja operativo</b>	<b>(1,514,124.63)</b>	<b>61,432.38</b>	<b>67,785.75</b>	<b>56,345.05</b>	<b>217,809.73</b>	<b>249,661.66</b>	<b>294,592.63</b>	<b>556,381.69</b>	<b>503,450.34</b>	<b>471,428.89</b>	<b>538,621.86</b>
Costos no operativos	-	(25,000.00)	(25,000.00)	(25,000.00)	(25,000.00)	(25,000.00)	(25,000.00)	(25,000.00)	(25,000.00)	(25,000.00)	(25,000.00)
Préstamo banco privado local	302,824.93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bonos REVNI	757,062.32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Amortización del préstamo banco privado local	-	(60,564.99)	(60,564.99)	(60,564.99)	(60,564.99)	(60,564.99)	(60,564.99)	(60,564.99)	(60,564.99)	(60,564.99)	(60,564.99)
Amortización bonos REVNI	-	-	-	-	-	(757,062.32)	-	-	-	-	-
<b>Flujo de caja no operativo</b>	<b>1,059,887.24</b>	<b>(85,564.99)</b>	<b>(85,564.99)</b>	<b>(85,564.99)</b>	<b>(85,564.99)</b>	<b>(842,627.30)</b>	<b>(25,000.00)</b>	<b>(25,000.00)</b>	<b>(25,000.00)</b>	<b>(25,000.00)</b>	<b>(25,000.00)</b>
<b>Flujo de caja neto</b>	<b>(454,237.39)</b>	<b>(24,132.61)</b>	<b>(17,779.24)</b>	<b>(29,219.93)</b>	<b>132,244.75</b>	<b>(592,965.64)</b>	<b>269,592.63</b>	<b>531,381.69</b>	<b>478,450.34</b>	<b>446,428.89</b>	<b>513,621.86</b>

Elaborado por: Autores de la tesis

**Tabla 89. Flujo de caja con financiamiento del Banco del Estado y cooperación internacional sin subsidio del combustible a partir del 2016**

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Demanda	-	192,221.00	195,443.00	198,665.00	397,307.80	402,331.80	407,355.80	798,765.60	805,193.60	811,621.60	818,049.60
Precio	\$ -	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00	\$ 4.00
<b>Ingresos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 768,884.00</b>	<b>\$ 781,772.00</b>	<b>\$ 794,660.00</b>	<b>\$ 1,589,231.20</b>	<b>\$ 1,609,327.20</b>	<b>\$ 1,629,423.20</b>	<b>\$ 3,195,062.40</b>	<b>\$ 3,220,774.40</b>	<b>\$ 3,246,486.40</b>	<b>\$ 3,272,198.40</b>
Maquinarias 10%	\$ -	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)	\$ (120,000.00)
Edificios 5%	\$ -	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)	\$ (8,000.00)
Equipos Computación 33.33%	\$ -	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ -	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)	\$ -	\$ (1,827.78)	\$ (1,827.78)
Vehículos 20%	\$ -	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (14,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (7,000.00)	\$ (14,000.00)	\$ (14,000.00)	\$ (7,000.00)
<b>Depreciación</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (135,000.00)</b>	<b>\$ (143,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>	<b>\$ (142,000.00)</b>	<b>\$ (143,827.78)</b>	<b>\$ (136,827.78)</b>
Sueldos y salarios	\$ -	\$ (174,208.40)	\$ (191,488.91)	\$ (210,471.91)	\$ (272,136.58)	\$ (299,083.76)	\$ (328,691.62)	\$ (361,225.25)	\$ (456,468.29)	\$ (501,634.43)	\$ (551,272.46)
Gastos de oficina	\$ -	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)	\$ (2,138.97)
Gastos de insumos vehiculares	\$ -	\$ (11,556.76)	\$ (11,696.00)	\$ (17,047.91)	\$ (34,430.54)	\$ (34,701.27)	\$ (34,972.00)	\$ (68,312.09)	\$ (68,609.44)	\$ (68,906.80)	\$ (69,204.16)
Mantenimiento vehículos	\$ -	\$ (5,200.00)	\$ (5,200.00)	\$ (5,400.00)	\$ (10,400.00)	\$ (10,400.00)	\$ (10,600.00)	\$ (20,600.00)	\$ (20,600.00)	\$ (20,800.00)	\$ (20,800.00)
Horas suplementarias	\$ -	\$ (334.53)	\$ (595.47)	\$ (905.25)	\$ (2,263.88)	\$ (3,259.85)	\$ (4,432.37)	\$ (79,868.69)	\$ (89,543.15)	\$ (100,353.82)	\$ (112,431.18)
Servicios básicos	\$ -	\$ (3,419.20)	\$ (1,000.00)	\$ (1,000.00)	\$ (1,500.00)	\$ (1,500.00)	\$ (1,500.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)
Publicidad	\$ -	\$ (100,000.00)	\$ (100,000.00)	\$ (100,000.00)	\$ (300,000.00)	\$ (300,000.00)	\$ (300,000.00)	\$ (800,000.00)	\$ (800,000.00)	\$ (800,000.00)	\$ (800,000.00)
Mantenimiento maquinaria	\$ -	\$ (1,000.00)	\$ (1,000.00)	\$ (1,000.00)	\$ (1,500.00)	\$ (1,500.00)	\$ (1,500.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)	\$ (2,000.00)
Mantenimiento edificio	\$ -	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)	\$ (1,200.00)
<b>Costos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (299,057.86)</b>	<b>\$ (314,319.35)</b>	<b>\$ (339,164.05)</b>	<b>\$ (625,569.98)</b>	<b>\$ (653,783.85)</b>	<b>\$ (685,034.97)</b>	<b>\$ (1,337,345.00)</b>	<b>\$ (1,442,559.86)</b>	<b>\$ (1,499,034.03)</b>	<b>\$ (1,561,046.77)</b>
Intereses préstamo Banco del Estado	\$ -	\$ (82,141.26)	\$ (73,927.14)	\$ (65,713.01)	\$ (57,498.88)	\$ (49,284.76)	\$ (41,070.63)	\$ (32,856.50)	\$ (24,642.38)	\$ (16,428.25)	\$ (8,214.13)
<b>Intereses</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (82,141.26)</b>	<b>\$ (73,927.14)</b>	<b>\$ (65,713.01)</b>	<b>\$ (57,498.88)</b>	<b>\$ (49,284.76)</b>	<b>\$ (41,070.63)</b>	<b>\$ (32,856.50)</b>	<b>\$ (24,642.38)</b>	<b>\$ (16,428.25)</b>	<b>\$ (8,214.13)</b>
<b>Utilidad antes de impuestos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 250,857.10</b>	<b>\$ 256,697.74</b>	<b>\$ 252,955.16</b>	<b>\$ 771,162.33</b>	<b>\$ 762,430.81</b>	<b>\$ 766,489.82</b>	<b>\$ 1,688,033.11</b>	<b>\$ 1,611,572.16</b>	<b>\$ 1,587,196.34</b>	<b>\$ 1,566,109.73</b>
IVA	\$ -	\$ (92,266.08)	\$ (93,812.64)	\$ (95,359.20)	\$ (190,707.74)	\$ (193,119.26)	\$ (195,530.78)	\$ (383,407.49)	\$ (386,492.93)	\$ (389,578.37)	\$ (392,663.81)
Impuesto a la Renta	\$ -	\$ (161,465.64)	\$ (156,354.40)	\$ (158,932.00)	\$ (317,846.24)	\$ (321,865.44)	\$ (325,884.64)	\$ (639,012.48)	\$ (644,154.88)	\$ (649,297.28)	\$ (654,439.68)
Impuesto Municipal sobre Activos Totales	\$ -	\$ -	\$ (630.36)	\$ (783.49)	\$ (1,000.09)	\$ (1,142.69)	\$ (1,303.62)	\$ (1,509.26)	\$ (1,665.56)	\$ (1,815.95)	\$ (1,976.89)
Impuesto Predial	\$ -	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)	\$ (3,200.00)
Contribución a la Super. Compañías	\$ -	\$ (1,245.31)	\$ (1,245.31)	\$ (1,245.31)	\$ (1,284.66)	\$ (1,278.13)	\$ (1,282.96)	\$ (1,315.51)	\$ (1,317.48)	\$ (1,315.78)	\$ (1,320.61)
Habilitación y Control de Actividades Económicas	\$ -	\$ (0.79)	\$ (0.84)	\$ (0.90)	\$ (0.96)	\$ (1.02)	\$ (1.08)	\$ (1.14)	\$ (1.20)	\$ (1.27)	\$ (1.33)
<b>Impuestos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (258,177.82)</b>	<b>\$ (255,243.55)</b>	<b>\$ (259,520.90)</b>	<b>\$ (514,039.70)</b>	<b>\$ (520,606.53)</b>	<b>\$ (527,203.08)</b>	<b>\$ (1,028,445.87)</b>	<b>\$ (1,036,832.04)</b>	<b>\$ (1,045,208.64)</b>	<b>\$ (1,053,602.32)</b>
<b>Resultado después de impuestos</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (7,320.72)</b>	<b>\$ 1,454.19</b>	<b>\$ (6,565.74)</b>	<b>\$ 257,122.64</b>	<b>\$ 241,824.28</b>	<b>\$ 239,286.74</b>	<b>\$ 659,587.24</b>	<b>\$ 574,740.11</b>	<b>\$ 541,987.70</b>	<b>\$ 512,507.41</b>
15% utilidades a trabajadores	\$ -	\$ -	\$ (218.13)	\$ -	\$ (38,568.40)	\$ (36,273.64)	\$ (35,893.01)	\$ (98,938.09)	\$ (86,211.02)	\$ (81,298.16)	\$ (76,876.11)
<b>Utilidad del ejercicio</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (7,320.72)</b>	<b>\$ 1,236.06</b>	<b>\$ (6,565.74)</b>	<b>\$ 218,554.24</b>	<b>\$ 205,550.64</b>	<b>\$ 203,393.73</b>	<b>\$ 560,649.15</b>	<b>\$ 488,529.10</b>	<b>\$ 460,689.55</b>	<b>\$ 435,631.29</b>
<b>Depreciación</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 135,000.00</b>	<b>\$ 143,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>	<b>\$ 142,000.00</b>	<b>\$ 143,827.78</b>	<b>\$ 136,827.78</b>
Terreno	\$ (26,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Edificio	\$ (160,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Maquinaria	\$ (1,200,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Camión recolector	\$ (35,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (35,000.00)	\$ -	\$ -	\$ (35,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -
Consultoría	\$ (19,900.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Licencia ambiental	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)	\$ (11,583.84)
Equipos e implementos de operación	\$ (7,450.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Equipos de computación	\$ (5,483.88)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (5,483.88)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ (5,483.88)	\$ -	\$ -
Muebles de oficina	\$ (4,580.89)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Suministros de oficina	\$ (126.02)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Seguros	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)	\$ (12,000.00)
Gastos pre-operativos	\$ (2,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Imprevistos	\$ (30,000.00)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
<b>Inversión</b>	<b>\$ (1,514,124.63)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (64,067.72)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (58,583.84)</b>	<b>\$ (29,067.72)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>	<b>\$ (23,583.84)</b>
<b>Capital de trabajo</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ (24,580.10)</b>	<b>\$ (25,834.47)</b>	<b>\$ (27,876.50)</b>	<b>\$ (51,416.71)</b>	<b>\$ (53,735.66)</b>	<b>\$ (56,304.24)</b>	<b>\$ (109,918.77)</b>	<b>\$ (118,566.56)</b>	<b>\$ (123,208.28)</b>	<b>\$ (128,305.21)</b>
Terreno	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 31,200.00
Construcción	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 80,000.00
<b>Valor de desecho</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 111,200.00</b>
<b>Flujo de caja operativo</b>	<b>\$ (1,514,124.63)</b>	<b>\$ 81,343.12</b>	<b>\$ 88,645.53</b>	<b>\$ 78,801.70</b>	<b>\$ 238,069.81</b>	<b>\$ 272,058.92</b>	<b>\$ 260,333.42</b>	<b>\$ 528,974.32</b>	<b>\$ 482,894.81</b>	<b>\$ 457,725.21</b>	<b>\$ 531,770.02</b>
Costos no operativos	\$ -	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)	\$ (25,000.00)
Préstamo	\$ 938,757.27	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Cooperación internacional	\$ 227,118.69	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Amortización del préstamo Banco del Estado	\$ -	\$ (93,875.73)	\$ (93,875.73)	\$ (93,875.73)	\$ (93,875.73)	\$ (93,875.73)	\$ (93,875.73)	\$ (93,875.73)	\$ (93,875.73)	\$ (93,875.73)	\$ (93,875.73)
<b>Flujo de caja no operativo</b>	<b>\$ 1,165,875.97</b>	<b>\$ (118,875.73)</b>	<b>\$ (118,875.73)</b>	<b>\$ (118,875.73)</b>	<b>\$ (118,875.73)</b>						
<b>Flujo de caja neto</b>	<b>\$ (348,248.66)</b>	<b>\$ (37,532.61)</b>	<b>\$ (30,230.20)</b>	<b>\$ (40,074.03)</b>	<b>\$ 119,194.08</b>	<b>\$ 153,183.19</b>	<b>\$ 141,457.69</b>	<b>\$ 410,098.60</b>	<b>\$ 364,019.09</b>	<b>\$ 338,849.48</b>	<b>\$ 412,894.29</b>

Elaborado por: Autores de la tesis

**Tabla 90. Análisis VNA y TIR del proyecto sin subsidio del combustible a partir del 2016**

	Financiamiento CFN	Financiamiento bonos REVNI y banco privado local	Financiamiento Banco del Estado
<b>Indicadores del proyecto</b>			
<b>VNA</b>	\$ 1,067,661.94	\$ 857,119.38	\$ 1,505,436.45
<b>Indicadores del inversionista</b>			
<b>VNA</b>	\$ 124,000.34	\$ 150,773.36	\$ 405,635.69

	Financiamiento CFN	Financiamiento bonos REVNI y banco privado local	Financiamiento Banco del Estado
<b>Indicadores del proyecto</b>			
<b>TIR</b>	8.66%	10.41%	10.73%
<b>Indicadores del inversionista</b>			
<b>TIR</b>	15.04%	14.99%	22.89%

Elaborado por: Autores de la tesis

**Tabla 91. Períodos de recuperación de la inversión sin subsidio del combustible a partir del 2016**

	Financiamiento CFN				
	Saldo de inversión	Flujo anual	Rentabilidad exigida	Recuperación inversión	Ganancia
2014	\$ 454,237.39	\$ 21,896.78	\$ 52,976.80	\$ (31,080.02)	\$ -
2015	\$ 485,317.40	\$ 21,589.70	\$ 56,601.60	\$ (35,011.90)	\$ -
2016	\$ 520,329.31	\$ (129,019.16)	\$ 60,684.97	\$ (189,704.12)	\$ -
2017	\$ 710,033.43	\$ 43,147.28	\$ 82,809.78	\$ (39,662.50)	\$ -
2018	\$ 749,695.92	\$ 82,484.48	\$ 87,435.54	\$ (4,951.06)	\$ -
2019	\$ 754,646.98	\$ 76,107.07	\$ 88,012.97	\$ (11,905.90)	\$ -
2020	\$ 766,552.88	\$ 350,096.06	\$ 89,401.53	\$ 260,694.53	\$ -
2021	\$ 505,858.35	\$ 309,364.64	\$ 58,997.25	\$ 250,367.39	\$ -
2022	\$ 255,490.95	\$ 289,543.12	\$ 29,797.40	\$ 255,490.95	\$ 4,254.78
2023	\$ -	\$ 368,936.02	\$ -	\$ -	\$ 368,936.02
	Saldo después de recuperar inversión				\$ 373,190.80

	Financiamiento bonos REVNI y banco privado local				
	Saldo de inversión	Flujo anual	Rentabilidad exigida	Recuperación inversión	Ganancia
2014	\$ 454,237.39	\$ (24,132.61)	\$ 52,976.80	\$ (77,109.40)	\$ -
2015	\$ 531,346.79	\$ (17,779.24)	\$ 61,969.91	\$ (79,749.15)	\$ -
2016	\$ 611,095.95	\$ (29,219.93)	\$ 71,270.90	\$ (100,490.83)	\$ -
2017	\$ 711,586.78	\$ 132,244.75	\$ 82,990.94	\$ 49,253.81	\$ -
2018	\$ 662,332.97	\$ (592,965.64)	\$ 77,246.57	\$ (670,212.21)	\$ -
2019	\$ 1,332,545.18	\$ 269,592.63	\$ 155,412.08	\$ 114,180.56	\$ -
2020	\$ 1,218,364.62	\$ 531,381.69	\$ 142,095.43	\$ 389,286.26	\$ -
2021	\$ 829,078.36	\$ 478,450.34	\$ 96,693.75	\$ 381,756.59	\$ -
2022	\$ 447,321.77	\$ 446,428.89	\$ 52,170.24	\$ 394,258.65	\$ -
2023	\$ 53,063.12	\$ 513,621.86	\$ 6,188.65	\$ 53,063.12	\$ 454,370.09
	Saldo después de recuperar inversión				\$ 454,370.09

	Financiamiento Banco del Estado				
	Saldo de inversión	Flujo anual	Rentabilidad exigida	Recuperación inversión	Ganancia
2014	\$ 348,248.66	\$ (37,532.61)	\$ 40,615.55	\$ (78,148.15)	\$ -
2015	\$ 426,396.82	\$ (30,230.20)	\$ 49,729.81	\$ (79,960.00)	\$ -
2016	\$ 506,356.82	\$ (40,074.03)	\$ 59,055.38	\$ (99,129.41)	\$ -
2017	\$ 605,486.23	\$ 119,194.08	\$ 70,616.65	\$ 48,577.44	\$ -
2018	\$ 556,908.80	\$ 153,183.19	\$ 64,951.16	\$ 88,232.03	\$ -
2019	\$ 468,676.77	\$ 141,457.69	\$ 54,660.83	\$ 86,796.86	\$ -
2020	\$ 381,879.91	\$ 410,098.60	\$ 44,537.89	\$ 365,560.71	\$ -
2021	\$ 16,319.20	\$ 364,019.09	\$ 1,903.28	\$ 16,319.20	\$ 345,796.61
2022	\$ -	\$ 338,849.48	\$ -	\$ -	\$ 338,849.48
2023	\$ -	\$ 412,894.29	\$ -	\$ -	\$ 412,894.29
	Saldo después de recuperar inversión				\$ 1,097,540.38

Elaborado por: Autores de la tesis

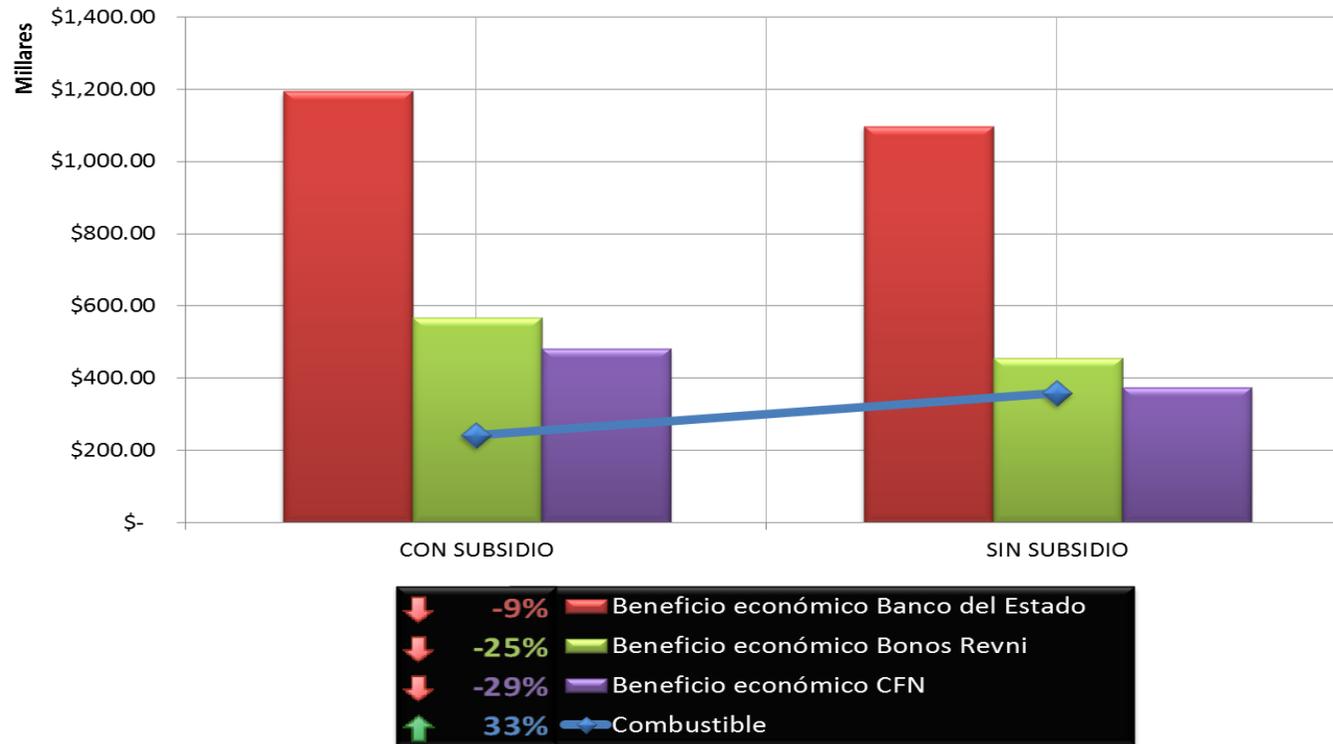
**Tabla 92. Costo del capital sin subsidio del combustible a partir del 2016**

	Financiamiento CFN										
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Saldo deuda final del período (Dt)	\$ 1,059,887.24	\$ 1,059,887.24	\$ 1,059,887.24	\$ 1,059,887.24	\$ 927,401.34	\$ 794,915.43	\$ 662,429.53	\$ 529,943.62	\$ 397,457.72	\$ 264,971.81	\$ 132,485.91
Valor del patrimonio (Et)	\$ 545,448.68	\$ 594,191.42	\$ 648,926.02	\$ 860,653.05	\$ 924,906.94	\$ 956,439.33	\$ 997,148.56	\$ 767,738.52	\$ 551,426.16	\$ 328,829.11	\$ -
Costo del capital inversionista (K <sub>e</sub> )		12.95%	12.85%	12.75%	12.48%	12.33%	12.21%	12.10%	12.12%	12.14%	12.20%
Flujo del inversionista	\$ (454,237.39)	\$ 21,896.78	\$ 21,589.70	\$ (129,019.16)	\$ 43,147.28	\$ 82,484.48	\$ 76,107.07	\$ 350,096.06	\$ 309,364.64	\$ 289,543.12	\$ 368,936.02
VAF <sub>t</sub>	\$ 91,211.29	\$ 616,088.21	\$ 670,515.71	\$ 731,633.89	\$ 968,054.23	\$ 1,038,923.80	\$ 1,073,255.63	\$ 1,117,834.58	\$ 860,790.80	\$ 618,372.23	\$ 368,936.02
	Financiamiento bonos REVNI y banco privado										
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Saldo deuda final del período (Dt)	\$ 1,059,887.24	\$ 1,059,887.24	\$ 999,322.26	\$ 938,757.27	\$ 878,192.29	\$ 60,564.99	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Valor del patrimonio (Et)	\$ 917,297.54	\$ 957,928.03	\$ 996,943.81	\$ 1,057,121.16	\$ 968,022.76	\$ 1,598,913.92	\$ 1,510,628.87	\$ 1,155,428.80	\$ 811,733.81	\$ 459,975.80	\$ -
Costo del capital inversionista (K <sub>e</sub> )		1.80%	2.22%	3.11%	4.08%	3.92%	11.34%	11.66%	11.66%	11.66%	11.66%
Flujo del inversionista	\$ (454,237.39)	\$ (24,132.61)	\$ (17,779.24)	\$ (29,219.93)	\$ 132,244.75	\$ (592,965.64)	\$ 269,592.63	\$ 531,381.69	\$ 478,450.34	\$ 446,428.89	\$ 513,621.86
VAF <sub>t</sub>	\$ 463,060.15	\$ 933,795.43	\$ 979,164.57	\$ 1,027,901.23	\$ 1,100,267.51	\$ 1,005,948.28	\$ 1,780,221.50	\$ 1,686,810.49	\$ 1,290,184.15	\$ 906,404.70	\$ 513,621.86
	Financiamiento Banco del Estado										
	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Saldo deuda final del período (Dt)	\$ 938,757.27	\$ 938,757.27	\$ 844,881.54	\$ 751,005.82	\$ 657,130.09	\$ 563,254.36	\$ 469,378.64	\$ 375,502.91	\$ 281,627.18	\$ 187,751.45	\$ 93,875.73
Valor del patrimonio (Et)	\$ 640,533.17	\$ 780,114.01	\$ 928,671.46	\$ 1,101,664.29	\$ 1,132,830.41	\$ 1,130,907.85	\$ 1,137,752.15	\$ 874,019.37	\$ 622,873.07	\$ 364,871.26	\$ -
Costo del capital inversionista (K <sub>e</sub> )		15.93%	15.17%	14.31%	13.65%	13.35%	13.11%	12.86%	12.91%	12.98%	13.16%
Flujo del inversionista	\$ (348,248.66)	\$ (37,532.61)	\$ (30,230.20)	\$ (40,074.03)	\$ 119,194.08	\$ 153,183.19	\$ 141,457.69	\$ 410,098.60	\$ 364,019.09	\$ 338,849.48	\$ 412,894.29
VAF <sub>t</sub>	\$ 292,284.51	\$ 742,581.40	\$ 898,441.27	\$ 1,061,590.27	\$ 1,252,024.49	\$ 1,284,091.04	\$ 1,279,209.84	\$ 1,284,117.97	\$ 986,892.15	\$ 703,720.74	\$ 412,894.29

Elaborado por: Autores de la tesis

A continuación se presenta un gráfico comparativo de los beneficios económicos esperados considerando el subsidio al combustible y las tres opciones de financiamiento analizadas frente a una posible eliminación de este subsidio a partir del 2016.

Gráfico 30. Comparativo de los beneficios económicos esperados



Elaborado por: Autores de la tesis

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Alles, M. (2007). *Dirección estratégica de recursos humanos. Gestión por competencias*. Buenos Aires: Edicions Granica S.A.
- Balcan. (s.f.). *Safety First Every Time*. Recuperado el 05 de Julio de 2013, de <http://www.cfl-lamprecycling.com/es/products/un-sistema-de-reciclaje-para-todas-las-l%C3%A1mparas-43.htm>
- Banco Central del Ecuador. (s.f.). *Banco Central del Ecuador*. Recuperado el 04 de Agosto de 2013, de [http://www.bce.fin.ec/resumen\\_ticker.php?ticker\\_value=riesgo\\_pais](http://www.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=riesgo_pais)
- Banco Mundial. (1 de Mayo de 2013). *Indicadores Internacionales*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2013, de [http://datos.bancomundial.org/indicador/EP.PMP.DESL.CD/countries/1W-XJ-EC?order=wbapi\\_data\\_value\\_2012%20wbapi\\_data\\_value%20wbapi\\_data\\_value-last&sort=desc&display=default](http://datos.bancomundial.org/indicador/EP.PMP.DESL.CD/countries/1W-XJ-EC?order=wbapi_data_value_2012%20wbapi_data_value%20wbapi_data_value-last&sort=desc&display=default)
- Cámara de Industrias de Guayaquil. (Febrero de 2012). *Cámara de Industrias de Guayaquil*. Recuperado el 28 de Junio de 2013, de [http://www.industrias.ec/archivos/file/AMBIENTE/Gestores\\_Residuos\\_Febrero\\_2012.pdf](http://www.industrias.ec/archivos/file/AMBIENTE/Gestores_Residuos_Febrero_2012.pdf)
- Cámara de Industrias de Guayaquil. (s.f.). *Cámara de Industrias de Guayaquil*. Recuperado el 25 de Junio de 2013, de [http://cig.org.ec/archivos/file/AMBIENTE/Municipio\\_Gquil\\_Gestores\\_resid\\_octubre\\_2011.pdf](http://cig.org.ec/archivos/file/AMBIENTE/Municipio_Gquil_Gestores_resid_octubre_2011.pdf)
- Comisión Nacional de Medio Ambiente de Chile. (2006). *Gestión de Desechos Peligrosos*. Santiago.
- Consejo Municipal de Durán. (s.f.). *Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Durán*. Recuperado el 02 de Julio de 2013, de [http://www.duran.gob.ec/municipio/imd/images/stories/file/Ley\\_Transparencia/S\\_Resoluciones/Ordenanzas/Ordenanzas\\_2012/ORDENANZA\\_RURAL\\_2012\\_2013.pdf](http://www.duran.gob.ec/municipio/imd/images/stories/file/Ley_Transparencia/S_Resoluciones/Ordenanzas/Ordenanzas_2012/ORDENANZA_RURAL_2012_2013.pdf)

Contadores Guayas. (s.f.). *Contadores Guayas*. Recuperado el 30 de Junio de 2013, de <http://www.contadoresguayas.org/laboral/Tablas%20sectoriales-2013.pdf>

Corporación Financiera Nacional. (s.f.). *Corporación Financiera Nacional*. Recuperado el 05 de Agosto de 2013, de [http://www.cfn.fin.ec/index.php?option=com\\_content&view=article&id=48&Itemid=365](http://www.cfn.fin.ec/index.php?option=com_content&view=article&id=48&Itemid=365)

Durán, G. A. (s.f.). Recuperado el 18 de 07 de 2013, de <http://www.duran.gob.ec/municipio/imd/index.php/geografia>

Essig, W. (Marzo de 2011). *Planta para reciclar lámparas con mercurio*. Costa Rica.

Gordillo Manssur, L. C., Rodríguez Alvarado, K. M., Villares Freire, D. M., & Romero Montoya, M. E. (2011). *Proyecto de Creación de una Empresa Recicladora de Plástico en la Ciudad de Guayaquil*. Guayaquil: Facultad de Economía y Negocios de la Escuela Politécnica del Litoral.

Henry, J., & Heinke, G. W. (1999). *Ingeniería Ambiental*. Mexico: Prentice Hall.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (s.f.). *Ecuador en Cifras*. Recuperado el 03 de Julio de 2013, de [http://www.inec.gob.ec/cenec/?TB\\_iframe=true&height=530&width=1100](http://www.inec.gob.ec/cenec/?TB_iframe=true&height=530&width=1100)

International Programme on Chemical Safety. (22 de Abril de 2004). <http://www.inchem.org>. Recuperado el 22 de Junio de 2013, de <http://www.inchem.org/documents/icsc/icsc/eics0056.htm>

Ministerio del Ambiente. (2008). *Inventario nacional de emisiones de mercurio y productos que contienen mercurio*. Quito: Subsecretaria de Calidad Ambiental.

Proyecto CONAMA/GTZ “Gestión de Residuos Peligrosos en Chile” . (2006). *Hoja Informativa 12: Tubos Fluorescentes*. Chile: Cooperación República de Chile y República Federal de Alemania.

Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio de Ambiente. (2003). *Legislación Ambiental Control y Prevención de la Contaminación Tomo V*. Quito: Corporación de Estudios y Publicaciones.

---

U.S. Department of the Treasury. (s.f.). *U.S. Department of the Treasury*. Recuperado el 04 de Agosto de 2013, de <http://www.treasury.gov/resource-center/data-chart-center/interest-rates/Pages/TextView.aspx?data=longtermrateYear&year=2013>

Yasuma, T. (2010). *Minamata and the Global Treaty on Mercury*. Tokio.

## 8. ANEXOS

### 8.1. ANEXO 1: MODELO DE ENCUESTA APLICADA A LAS INDUSTRIAS

1. DATOS GENERALES DE LA EMPRESA	
1.1. Nombre de la empresa en la que usted labora:	<input type="text"/>
1.2. Tipo de industrias:	
Siderúrgica / Metalúrgica	<input type="checkbox"/>
Cementera / Minera	<input type="checkbox"/>
Química de base (producción de pinturas, ácidos, fertilizantes, explosivos o similares)	<input type="checkbox"/>
Petroquímicas (Combustibles y plásticos)	<input type="checkbox"/>
Alimentos / Bebidas	<input type="checkbox"/>
Textil	<input type="checkbox"/>
Farmacéutica	<input type="checkbox"/>
Papel /Cartón	<input type="checkbox"/>
Otros	<input type="checkbox"/> Especifique <input type="text"/>
1.3. Cargo de la persona que llena la encuesta:	<input type="text"/>
1.4. Consumo de energía eléctrica mensual promedio (kW-h)	<input type="text"/>
1.5. ¿Tiene la empresa algún departamento o responsable del manejo ambiental? en caso de ser afirmativo, responder la pregunta 1.6.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
1.6. Cargo de la persona responsable de la parte ambiental	<input type="text"/>
1.7. ¿Tiene la empresa un plan de manejo de desechos peligrosos?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2. INFORMACIÓN SOBRE LUMINARIAS UTILIZADAS EN LA EMPRESA	
2.1. ¿Utiliza su empresa luminarias que contengan mercurio (tubos fluorescentes o lámparas HD)?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2.2. ¿Existen registros de la cantidad de luminarias con contenido de mercurio, consumidas en el último año?	Sí (responda la 2.3) <input type="checkbox"/> No (responda la 2.4) <input type="checkbox"/>
2.3. ¿Cuántas luminarias con contenido de mercurio (tubos fluorescentes o focos HD) consumió el último año?	<input type="text"/> unidades    o <input type="text"/> kg
2.4. ¿Cuál es el uso anual promedio de luminarias con contenido de mercurio (tubos fluorescentes o focos HD) estimado en su empresa?	<input type="text"/> unidades    o <input type="text"/> kg
3. TRATAMIENTO DE LAS LUMINARIAS UTILIZADAS EN LA EMPRESA	
3.1. ¿Qué fin tienen las luminarias utilizadas de mercurio?	
a. Se desechan con los demás residuos	<input type="checkbox"/>
b. Se almacenan en un lugar adecuado en la misma planta	<input type="checkbox"/>
c. Se entrega a algún gestor autorizado por el Ministerio de Ambiente	<input type="checkbox"/>
Si la respuesta es SI contestar por favor las siguientes preguntas	
c.1. ¿Qué empresa le provee este servicio?	<input type="text"/>
c.2. ¿Cumple a cabalidad con esta labor?	<input type="text"/>
c.3. ¿Cuál es el costo que paga la empresa por esta labor?	<input type="text"/>
4. OPINIÓN SOBRE LAS NORMATIVAS LEGALES AMBIENTALES	
4.1. ¿Cuál es su opinión, como empresa, respecto a la normativa ambiental al manejo de desechos peligrosos. Puede seleccionar más de una calificando con 1 la que considere más importante, 2 a la siguiente y así sucesivamente.	
a. Es beneficioso para las industrias	<input type="checkbox"/>
b. Beneficia a las sociedad en general	<input type="checkbox"/>
c. Genera nuevas fuentes de empleo	<input type="checkbox"/>
d. Son medidas intrascendentes	<input type="checkbox"/>
e. Hay que cumplirlas porque son obligatorias	<input type="checkbox"/>
4.2. ¿Cumple la empresa con las normativas legales respecto a los manejos peligrosos?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
Si la respuesta es NO, continúe con las preguntas 4.3, 4.4 y 4.5; caso contrario finaliza la encuesta	
4.3. ¿Cuáles son las razones por las que no cumple?	
a. Falta de presupuesto	<input type="checkbox"/>
b. Desconocimiento	<input type="checkbox"/>
c. No ha habido una exigencia por parte de las autoridades	<input type="checkbox"/>
d. Otros	<input type="checkbox"/> especifique <input type="text"/>
4.4. ¿Tiene su empresa planificado en algún momento realizar una gestión con respecto a los desechos peligrosos, en específico las luminarias?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4.5. Si la respuesta fue SI, ¿en cuánto tiempo estimado podrian hacerlo?	<input type="text"/>