

# **CAPÍTULO V**

## **EVALUACIÓN FINANCIERA**

El objetivo principal de este capítulo es realizar un análisis económico y financiero que demuestre a base de indicadores económicos que el proyecto es factible; por lo que se procederá a analizar los costos del servicio de aseo urbano y los ingresos por el servicio prestado, mediante una evaluación aplicando estados financieros e índices de valoración.

## 5.1 INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

### Inversión

La inversión del proyecto esta distribuida de acuerdo a las actividades que se realiza en el manejo de los desechos sólidos:

Barrido y Limpieza

Recolección & Barrido

Recolección

Disposición Final

Relleno Sanitario

Cada una de estas actividades necesita de la adquisición de Equipos, Herramientas e Implementos para su ejecución, por esta razón se procedió a realizar un análisis de costos de los siguientes ítems:

- Herramientas<sup>1</sup>
- Costo Horario de Vehículo Recolector de Carga Posterior<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> Ver Anexo 12 "Costo de Herramientas"

<sup>2</sup> Ver Anexo 13 "Costo Vehículo Recolector Carga Posterior"

- Costo Horario de Vehículo Recolector de Carga Frontal<sup>3</sup>
- Costo Maquinaria<sup>4</sup>
- Costo de Vehículos Recolectores<sup>5</sup>

La actividad de Barrido y Limpieza necesita adquirir Equipos de Protección Personal; para las actividades de Recolección & Barrido, Recolección y Disposición Final se requiere de Herramientas e Implementos y Equipos; y, para la Recolección & Barrido se añadirá 3 vehículos de carga frontal los cuales serán utilizados para cada ciudad.

Para lograr una cobertura completa del servicio de recolección de basura se necesitan de 15 vehículos recolectores; 10 en Machala, 3 en Pasaje y 2 en El Guabo. Los Municipios de Pasaje y El Guabo cuentan con los vehículos requeridos; sin embargo, Machala cuenta con 6 vehículos y necesita 4 adicionales, los cuáles serán adquiridos para el proyecto.

En la Disposición Final se requiere de maquinaria pesada, la cual incluye 1 tractor, 1 volqueta, 1 retroexcavadora, 1 equipo de bombeo y 1 báscula de pesaje.

---

<sup>3</sup> Ver Anexo 14 “Costo Vehículos Recolector Carga Frontal”

<sup>4</sup> Ver Anexo 15 “Costo Maquinaria”

<sup>5</sup> Ver Anexo 16 “Costo Vehículos Recolectores”

El proyecto ha utilizado el método de línea recta para la depreciación<sup>6</sup> de los Activos Fijos.

La infraestructura del Relleno Sanitario esta diseñado para un período de 10 años comprendida entre 2006-2015, incluye costos de obra civil y obras complementarias<sup>7</sup>.

### **Financiamiento**

El proyecto requiere una inversión de 2`407,987.76 la cual se financiará mediante un préstamo al Banco del Estado y Aportes Municipales.

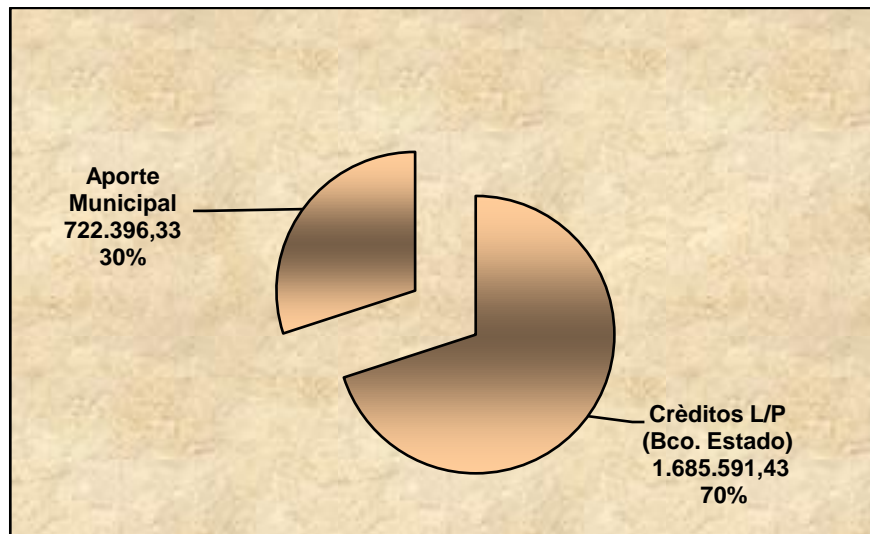
El préstamo solicitado al Banco del Estado corresponde al 70% de la inversión y el 30% restante incumbe a los desembolsos realizados por los municipios de cada cantón.

---

<sup>6</sup> Ver Anexo 17 “Depreciación de Activos Fijos”

<sup>7</sup> Ver Anexo 18 “Presupuesto de Relleno Sanitario (2006-2015)”

**GRÁFICO 5.1: FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO**



Elaborado por las autoras

El préstamo solicitado al Banco del Estado se amortizará a 10 años consecutivos y a una tasa del 8.29% anual.

**TABLA 5.1: AMORTIZACIÓN DEL PRESTAMO**

<b>AMORTIZACIÓN Fase I</b>					
Plazo	10,00 años			Pagos Anuales	1,00
Tasa	8,29%			Período de Gracia	-
PERÍODO	CUOTA	INTERÈS	AMORTIZACIÓN	CAPITAL AMORTIZADO	PAGO ANUAL
0	-	-	-	-	1.685.610,40
1	254.501,32	139.737,10	114.764,22	139.737,10	1.570.846,18
2	254.501,32	130.223,15	124.278,17	269.960,25	1.446.568,01
3	254.501,32	119.920,49	134.580,83	389.880,74	1.311.987,18
4	254.501,32	108.763,74	145.737,58	498.644,48	1.166.249,59
5	254.501,32	96.682,09	157.819,23	595.326,57	1.008.430,36
6	254.501,32	83.598,88	170.902,44	678.925,44	837.527,92
7	254.501,32	69.431,06	185.070,26	748.356,51	652.457,67
8	254.501,32	54.088,74	200.412,58	802.445,25	452.045,09
9	254.501,32	37.474,54	217.026,78	839.919,79	235.018,30
10	254.501,32	19.483,02	235.018,30	859.402,80	- 0,00

Elaborado por las autoras

## 5.2 COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL PROYECTO

Los costos de producción del proyecto se dividen en Costos Directos y Costos Indirectos.

Los **Costos Directos**<sup>8</sup> están conformados por el costo de la Mano de Obra Directa; Equipos de Protección Personal, Herramientas e Implementos y Maquinarias y Equipos de cada una de las actividades. Los Costos de Mano de Obra fueron calculados en base al salario<sup>9</sup> de cada trabajador. En el siguiente cuadro se detallan los costos directos correspondientes al año 2006 del proyecto:

---

<sup>8</sup> Ver Anexo 19 "Proyección de Costos Directos"

<sup>9</sup> Ver Anexo 20 "Salarios"



Los **Costos Indirectos**<sup>10</sup> abarcan los gastos de Administración e Imprevistos, los cuales se estiman que son el 3% y 2% de los Costos Directos. A continuación se detalla el cuadro de los Costos Indirectos Anuales del proyecto:

**TABLA 5.3: COSTOS INDIRECTOS**

<b>Costos Indirectos</b>	
DETALLE	2006
<b>BARRIDO Y LIMPIEZA DE CALLES</b>	<b>218.143,87</b>
<b>Costos Directos</b>	<b>436.287,73</b>
ADMINISTRACIÓN (30%)	130.886,32
IMPREVISTOS (20%)	87.257,55
<b>RECOLECCIÓN BARRIDO</b>	<b>37.725,28</b>
<b>Costos Directos</b>	<b>75.450,57</b>
ADMINISTRACIÓN (30%)	22.635,17
IMPREVISTOS (20%)	15.090,11
<b>RECOLECCIÓN</b>	<b>291.591,28</b>
<b>Costos Directos</b>	<b>583.182,57</b>
ADMINISTRACIÓN (30%)	174.954,77
IMPREVISTOS (20%)	116.636,51
<b>DISPOSICIÓN FINAL</b>	<b>33.177,35</b>
<b>Costos Directos</b>	<b>66.354,71</b>
ADMINISTRACIÓN (30%)	19.906,41
IMPREVISTOS (20%)	13.270,94
<b>TOTAL</b>	<b>580.637,79</b>

Elaborado por los autoras

<sup>10</sup> Ver Anexo 21 "Proyección de Costos Indirectos"



### 5.3 INGRESOS Y UTILIDADES DEL PROYECTO

Los ingresos provenientes del proyecto serán únicamente obtenidos mediante la Tasa de Recolección de Basura, para la cual se ha aplicado el método utilizado por la Empresa Municipal de Aseo de Cuenca (EMAC), adaptándolo a los cantones de Machala, Pasaje y El Guabo, el que se lo detalla a continuación.

#### **Base del Cálculo**

<b>Presupuesto Operativo (\$)</b>
Nº. Toneladas Manejadas por día
No. Toneladas manejadas por año (ton)
<b>Cálculo del Costo Operativo Unitario (COU) \$/ton/año</b>
<b>Cálculo del Costo Operativo Unitario (COU) \$/ton/mes</b>

#### **Distribución de los Contribuyentes**

Considerando que existen distintas clases de generadores en base a que no todos los contribuyentes generan la misma cantidad y tipo de desechos, se procedió a dividirlos en tres categorías: Generadores Comunes, Generadores Especiales y Generadores de Desechos Peligrosos detallados a continuación:

<b>a) Generadores Comunes</b>
Residencial / Doméstico
Comercial
Industrial / Artesanal
Industrias que no son generadores especiales
Otros
<b>b) Generadores Especiales</b>
Industrias y Otros
<b>c) Generadores de Desechos Peligrosos</b>
Clínicas y Hospitales

Los datos fueron tomados del Resumen de Facturación Neta de la Empresa Eléctrica Regional El Oro S.A.

### Tarifas

Se procedió a establecer una tarifa para cada tipo de contribuyente de acuerdo al siguiente esquema que se detalla a continuación:

### Tarifa Generadores Comunes

$$TGC = (Co * Fr + Cf * Fi) * Ks$$

Costo operacional mensual por familia (Co)
Factor de reajuste de costos operativos (Fr)
Cargo fijo mensual por contribuyente (Cf)
Factor de reajuste por intereses (Fi)
Factor de subsidio solidario (Ks) (Residencial)
Factor de subsidio solidario (Ks) (Comercial)
Factor de subsidio solidario (Ks) (No Especiales)

### **Tarifa Generadores Especiales**

$$TGE = ((COU * N * Vc * d) * Fr + CF * Fi) * Ks$$

Costo Operativo Unitario (COU)  
Número de contenedores recogidos por mes (N)  
V. estándar de los contenedores metálicos (m3)  
Peso específico promedio de los desechos de cada generador (d)  
Factor de reajuste de costos operativos (Fr)  
Cargo fijo mensual por contribuyente (Cf)  
Factor de reajuste por intereses (Fi)  
Factor de subsidio solidario (Ks)

### **Tarifa Generadores Desechos Peligrosos**

$$TDP = (CU * P * Fr + CF * Fi) * Kp$$

Costo Unitario (CU)  
Peso de desechos peligrosos recolectados por mes en cada establecimiento (P)  
Factor de reajuste de costos operativos (Fr)  
Cargo fijo mensual por contribuyente (Cf)  
Factor de reajuste por intereses (Fi)  
Factor por peligrosidad (Kp)

Para realizar los cálculos se utilizaron datos proporcionados por el INEC, EMAC y Empresa Eléctrica Regional El Oro.

Una vez obtenidas las tarifas para cada generador<sup>11</sup> se procede a calcular los ingresos del proyecto<sup>12</sup>. Los Generadores Comunes y Especiales consideran para su proyección la tasa de crecimiento promedio poblacional del 2.7% anual, y en el caso de los Generadores de Desechos Peligrosos se estima un crecimiento aritmético de 1 establecimiento cada 5 años.

---

<sup>11</sup> Ver Anexo 22 "Cálculo de Tarifas para cada Generador"

<sup>12</sup> Ver Anexo 23 "a) Ingresos por Generador b) Ingresos Totales"

## 5.4 ESTADO DE FLUJO DE EFECTIVO

Dentro del Estado de Flujo de Efectivo<sup>13</sup> se describe los ingresos y pagos en efectivo generados por el proyecto durante los 10 años de estudio.

Los Ingresos Operacionales considerados dentro del proyecto son los Ingresos obtenidos por el Cobro de la Tasa de Recolección de Basura. En el Cobro de la Tasa de Recolección de la Basura se utilizó como variable el crecimiento de la población de los 3 cantones, y una tasa de inflación del 3.5%<sup>14</sup> anual.

Dentro de los Costos Directos se consideró: pagos por Mano de Obra, Equipos de Protección Personal, Herramientas e Implementos, Equipos, Vehículo y Maquinaria para cada una de las actividades.

Por otro lado los Costos Indirectos están compuestos por Administrativos e Imprevistos. Los Administrativos representan el 3% de los Costos Directos y los Imprevistos el 2% de los mismos.

---

<sup>13</sup> Ver Anexo 24 “Estado de Flujo de Efectivo”

<sup>14</sup> Tasa tomada del Banco Central del Ecuador

También se considera Otros Costos, los cuales representan la reparación de los vehículos y maquinarias depreciados en su totalidad en el año 2013 y 2015, lo que permitirá prolongar su uso 3 años más; estos costos se detallan a continuación:

**TABLA 5.4: COSTOS DE REPARACIÓN**

<b>Costos de Reparación</b>						
	<b>2013</b>			<b>2015</b>		
	<b>Cto. Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Cto. Total</b>	<b>Cto. Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Cto. Total</b>
Vehículo Carga Frontal	\$ 2.337,81	3	\$ 7.013,44			
Vehículo Carga Posterior	\$ 1.335,89	4	\$ 5.343,57	\$ 1.335,89	1	\$ 1.335,89
Volqueta	\$ 1.010,86	1	\$ 1.010,86			
Tractor	\$ 820,02	1	\$ 820,02			
Retroexcavadora	\$ 1.235,99	1	\$ 1.235,99			
<b>Costos Totales</b>			<b>\$ 15.423,89</b>			<b>\$ 1.335,89</b>

Elaborado por los autoras

Los Intereses y la Amortización corresponden al pago del préstamo solicitado al Banco del Estado.

Dentro de la Inversión consta la Infraestructura y los Equipos y Herramientas requeridos para dar inicio al Proyecto. Durante los años de duración del mismo se realiza la adquisición de Equipos y Vehículos la cual depende de la vida útil de cada activo.

## 5.5 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

El Estado de Pérdidas y Ganancias<sup>15</sup> refleja la *utilidad neta* obtenida de la diferencia de los ingresos y egresos derivados de la actividad desarrollada por el proyecto durante el periodo de análisis.

Los únicos ingresos recaudados son por concepto del cobro de la “Tarifa de Recolección”, la cual va a variar dependiendo de la categoría a la que pertenezca cada usuario.

Los egresos incluyen los costos directos, indirectos y costos de mantenimiento en los que incurre el proyecto, los intereses a pagar por el préstamo solicitado y la depreciación de los activos fijos.

## 5.6 BALANCE GENERAL

El Balance General<sup>16</sup> refleja la situación financiera del proyecto, por medio de una relación ordenada de Activos, Pasivos y Patrimonio.

---

<sup>15</sup> Ver Anexo 25 “Estado de Pérdidas y Ganancias”

<sup>16</sup> Ver Anexo 26 “Balance General”

El Activo consta de todos los bienes y derechos con valor monetario que pertenezcan al proyecto, se encuentra formado por las cuentas Activo Circulante y Activo Fijo. En el Activo Circulante se encuentra la subcuenta *Caja-Banco* cuyo valor proviene del saldo de los ingresos menos los egresos y menos el pago de la deuda y, en el Activo Fijo se encuentra las subcuentas *Terreno, Infraestructura, Equipos, Vehículos y Maquinarias* que se adquirirán para la realización del proyecto; además, la subcuenta *Depreciación Acumulada* para dichos activos.

El Pasivo es el valor monetario total de las deudas y compromisos que gravan al proyecto, se encuentra formado por las cuentas Pasivo Circulante y Pasivo a Largo Plazo. En el Pasivo a Largo Plazo se encuentra la subcuenta *Documentos por Pagar L/P* cuyo valor corresponde al pago anual obtenido en la tabla de amortización de la deuda.

El Patrimonio corresponde al conjunto de bienes pertenecientes al proyecto, se encuentra formado por las subcuentas: *Capital* correspondiente al aporte de los municipios, *Utilidad* cuyo valor se lo obtiene del Estado de Pérdida y Ganancias y las *Utilidades Acumuladas*.

## **5.7 EVALUACIÓN FINANCIERA**

### **5.7.1. Costo promedio ponderado del capital (wacc)**

El proyecto a estudio es de carácter público; es decir, esta bajo la administración del gobierno, por lo que la tasa a la que se descontará los flujos de efectivo futuros del proyecto es la establecida por el Banco del Estado, la cual corresponde al 12%.

### **5.7.2. Valor actual neto**

El Valor Actual Neto de la empresa una vez descontados los flujos de efectivo y traídos a valor presente con una tasa de descuento del 12% es de \$ 1'438,033.37 lo cual indica que es un proyecto rentable puesto que el  $VAN > 0$ .

### **5.7.3 Tasa interna de retorno (tir)**

La Tasa Interna de Retorno del proyecto, considerando los flujos de efectivo futuros y la inversión inicial, es del 24.90%. La tasa obtenida indica que el proyecto es rentable puesto que el  $TIR > CCPP$ . (24.90% > 12%)



#### **5.7.4 Índices financieros**

Los indicadores financieros<sup>17</sup> considerados para la evaluación del proyecto son los índices de liquidez, índices de administración de activos, índices de administración de deudas, y los índices de rentabilidad, mediante los cuales se muestra la situación financiera de la empresa.

##### ***Índices de Liquidez***

La Razón Circulante para el año 2006 presenta un valor de 9.58 reflejando una favorable liquidez, lo que permite cubrir el pago de la deuda. Sin embargo, para el año 2011 presenta un valor de 7.30 ya que aumentan los costos totales debido a aumento significativo en la generación de basura. De la misma forma el Capital de Trabajo parte con un valor de 984,803.77 en cual se ve afectado en el año 2011 por las razones anteriormente mencionadas; sin embargo, se mantiene un aceptable nivel de liquidez.

##### ***Índices de Administración de Activos***

La Razón de Rotación de Activos Circulantes, Fijos y Totales presentan una tendencia creciente, esto se debe a que en el transcurso del proyecto se adquieren nuevos vehículos, maquinarias y equipos y a la vez los ingresos van creciendo de acuerdo a la demanda.

---

<sup>17</sup> Ver Anexo 27 "Ratios Financieros"

### ***Índices de Administración de Deudas***

Por medio de este ratio podemos determinar el porcentaje de endeudamiento del proyecto. El primer año presenta un valor de 47% que va disminuyendo, lo que indica que partimos con un alto porcentaje de endeudamiento el cual se cancela a medida que transcurre el proyecto, llegando a ser del 3% en los últimos años.

### ***Índices de Rentabilidad***

El Margen de Utilidad es del 23%, debido a que las tarifas cobradas a los clientes representan los únicos ingresos. A partir del año 2010, el margen disminuye ya que la utilidad neta se ve afectada por un aumento de los costos y nuevas inversiones. Por otro lado se puede observar que el Costo de Producción el año 2006 es de 66% mientras que para el año 2015 alcanza proporciones del 77% debido a que a medida que pasa el tiempo el proyecto utiliza la totalidad de su capacidad de producción. Para finalizar el análisis de los Índices de Rentabilidad se observa que, para el caso del ROI y del ROA los niveles en el año 2006 corresponden al 16% y 31% respectivamente, con lo cual se demuestra que existe eficiencia en el manejo de las operaciones obteniendo un rendimiento aceptable del Capital de Trabajo. Pero éstos índices presentan una tendencia decreciente siendo el año 2011 del 10% para ambos casos, esto se debe a que la Utilidad Neta disminuye por un aumento en los costos y las inversiones.

### 5.7.5 Análisis de sensibilidad

Considerando los cambios que puedan darse en el mercado que a su vez dependen de factores internos como externos, es necesario realizar una simulación de estas posibles situaciones futuras que permitan a la administración tomar de antemano decisiones para enfrentar estas posibles dificultades.

Por este motivo, se han simulado posibles escenarios donde se presenten variaciones del 10% y 15% en los rubros más representativos del proyecto como son: cobro de las tarifas y los costos. Esto lo podemos observar en los cuadros que se presentan a continuación:

**TABLA 5.5: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO**

	<b>SUPUESTOS</b>	<b>VAN</b>	<b>TIR</b>
0	Situación Inicial	1.438.033,37	24,90%
1	Incremento del 10% en el cobro de las tarifas	2.984.527,67	37,66%
2	Disminución del 10% en el cobro de las tarifas	- 108.460,93	10,97%
3	Incremento del 10% en los costos totales	354.202,62	15,34%
4	Disminución del 10% en los costos totales	2.521.864,11	33,72%

Elaborado por las autoras

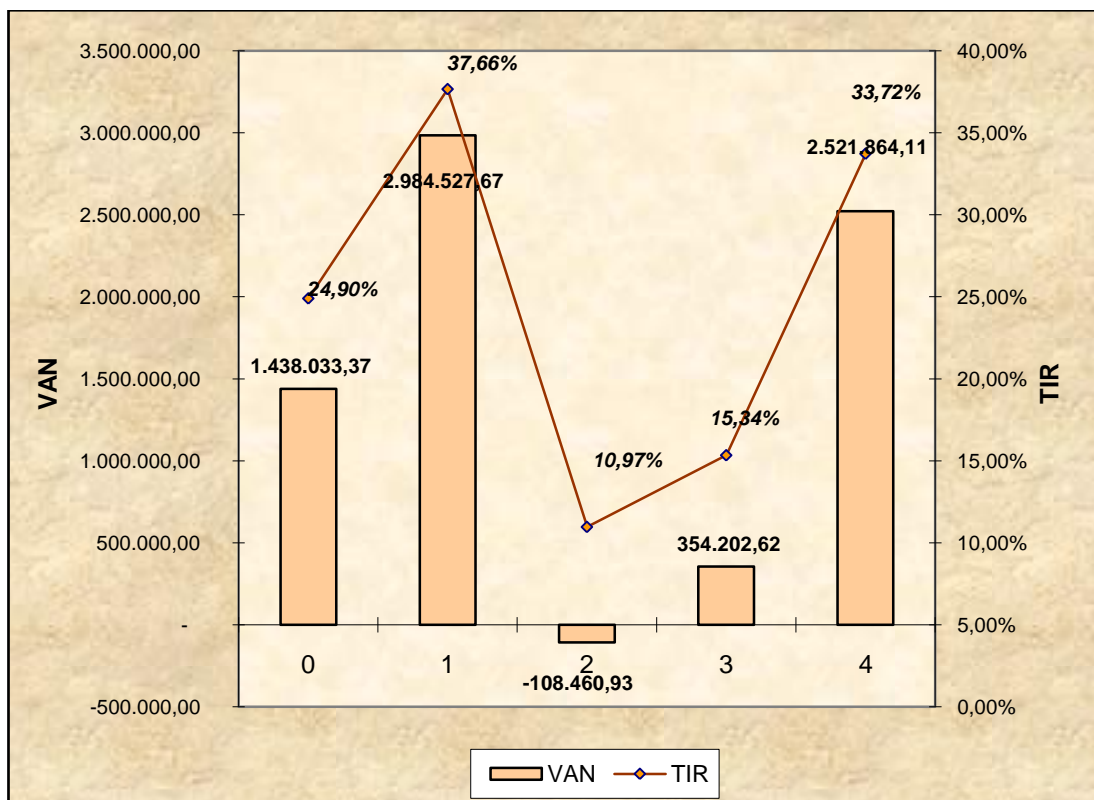
**TABLA 5.6: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO**

	<b>SUPUESTOS</b>	<b>VAN</b>	<b>TIR</b>
0	Situación Inicial	1.438.033,37	24,90%
1	Incremento del 15% en el cobro de las tarifas	3.719.067,16	43,70%
2	Disminución del 15% en el cobro de las tarifas	- 881.708,09	3,36%
3	Incremento del 15% en los costos totales	- 187.712,75	10,17%
4	Disminución del 15% en los costos totales	3.063.779,49	37,94%

Elaborado por las autoras

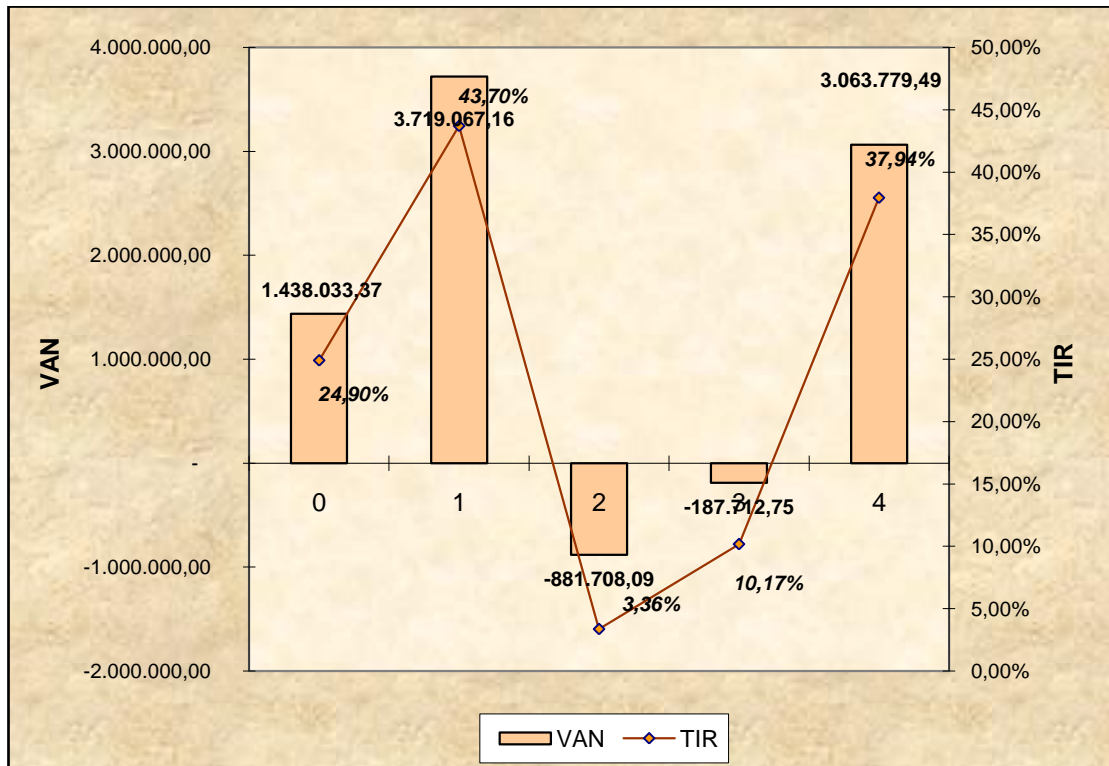
Podemos concluir que el proyecto es sensible a la disminución de las tarifas, presentando valores no rentables, en cualquiera de los dos supuestos, por otro lado los costos se ven afectados por un aumento del 10% y 15%. Esto se puede observar gráficamente en los siguientes cuadros:

**GRÁFICO 5.2: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO  
VARIACIÓN 10%**



Fuente: Flujo de Caja proyectado del Proyecto  
Elaborado por los autores

**GRÁFICO 5.3: ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD DEL PROYECTO  
VARIACIÓN 15%**



Fuente: Flujo de Caja proyectado del Proyecto  
Elaborado por los autores