PROYECTO DE DESARROLLO REGIONAL PARA EL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS EN LOS CANTONES DE: MACHALA, PASAJE Y EL GUABO DE LA PROVINCIA DE EL ORO

Calle Abril Mónica Viviana
Argüello Torres Yadira Lissette

ANTECEDENTES

INFORMACIÓN GENERAL

- **Machala**
- **Extensión**
  - 349.9 Km2
- **Altura**
  - 6 m. SNM.
- **Población**
  - 244.068 habitantes

- **Pasaje**
- **Extensión**
  - 480 Km2
- **Altura**
  - 18m. SNM
- **Población**
  - 67.615 habitantes

- **El Guabo**
- **Extensión**
  - 604.1 km2
- **Altura**
  - 9m. SNM.
- **Población**
  - 47.137 habitantes

ASPECTOS INSTITUCIONALES Y JURÍDICOS

- PROPUESTA

Sistema de Mancomunidad de Cantones

Ventajas

Desventajas

Empresa Pública de Aseo Municipal

Objetivo General

Lograr que los servicios de aseo mejoren considerablemente mediante la administración de Mancomunidad de Cantones.

ASPECTOS TÉCNICOS

Descripción y Evaluación del Sistema Actual de Desechos Sólidos

Almacenamiento Temporal

Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas

Recolección y Transporte

Disposición Final

Almacenamiento Temporal

FUNDAS

CONTENEDOR

PAPELERAS

CANASTILLAS

Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas

CALLES

&

AVENIDAS

Recolección y Transporte

Disposición Final

M A C H A L A

P A S A J E

E L G U A B O

ASPECTOS TÉCNICOS

Dimensionamiento del Proyecto

Almacenamiento Temporal

Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas

Recolección y Transporte

Disposición Final

Almacenamiento Temporal

- ***Recipientes para desechos peatonales***

- ***Almacenamiento en domicilios***

- ***Almacenamiento para comerciantes de mercados***

.

- **Almacenamiento en fuentes de gran generación**

- **Almacenamiento en los establecimientos de salud**

Barrido y Limpieza de Vías y Áreas Públicas

- Personal requerido
  - Machala 97 obreros
  - Pasaje 19 obreros
  - El Guabo 7 obreros
- Accesorios y herramientas
  - Carretilla provista de un tanque de 55 galones por cada dos obreros
  - Escobas y los recogedores necesarios.

Al personal de barrido se le deberá dotar de equipos de protección personal.

Recolección y Transporte

- Cobertura del sistema

AÑO	COBERTURA
2007	85%
2010	90%
2013	95%

- Método de recolección
  - Método “puerta a puerta”

- Accesorios y herramientas
  - Mascarillas descartables
  - Dos gorras / año por persona
  - Cuatro overoles / año por persona o uniformes similares adecuados para este tipo de tareas
  - Un par de zapatos / año por persona
  - Cuatro camisetas / año por persona
  - Un impermeable / año por persona
  - Guantes

Disposición Final

- Métodos constructivos para el relleno sanitario
  - Método denominado “trinchera” con el método de “área”.

- Terreno
  - Disposición de los Desechos Sólidos 18 Has.
  - Área Administrativa, báscula, cortina vegetal, almacenamiento de lixiviados 2 Has.

TOTAL 20 Has

Método denominado “trinchera” con el método de “área”.

Compactación del suelo primera capa de arcilla

Operación del relleno sanitario en celdas por terrazas

Impermeabilización del suelo para evitar filtración lixiviados

Drenes de recolección de lixiviados

Construcción de ductos de gases: Colocación de ductos y empate al dren PRINCIPAL de recolección de lixiviados

Vía El Guabo - Pasaje

ESTUDIO DE MERCADO

Análisis de la Oferta

Población 2005	244069
Generación Per-capita	0,58 Kg./hab./día
Cantidad de desechos recogidos por día	115.1 tn/día
Cantidad de desechos generados por semana (244069* 0.58 * 7) / 1000	990.2 tn/semana
Cantidad de desechos recogido por semana 115.1 * 6	690.60 tn/semana
COBERTURA Machala (690.60 / 990.2) * 100	***70%*** 69,70%

COBERTURA Pasaje (191.34 / 246.12) * 100	***78%*** 77.74%

COBERTURA El Guabo (133.38 / 164.98) * 100	***80.85%*** 80.85%

Análisis de la Demanda

CIUDAD	POBLACIÓN (2001)	TASA DE CRECIMIENTO
Machala	217.696	2,9
El Guabo	41.078	3,5
Pasaje	62.959	1,8

Fuente: Censo INEC 2001

- Proyección de la Población

	Machala	Pasaje	El Guabo	Total
2005	244.068	67.615	47.137	**358.820**
2006	251.146	68.832	48.787	**368.765**
2007	258.429	70.071	50.494	**378.995**
2008	265.924	71.332	52.262	**389.518**
2009	273.635	72.616	54.091	**400.343**
2010	281.571	73.923	55.984	**411.478**
2011	289.736	75.254	57.943	**422.934**
2012	298.139	76.609	59.971	**434.719**
2013	306.785	77.988	62.070	**446.843**
2014	315.682	79.391	64.243	**459.316**
2015	324.836	80.820	66.491	**472.148**

- Parámetros para determinar la Demanda

- Generación per-capita

Cantón	Generación per-capita Kg./hab. x día
Machala Pasaje El Guabo	0.58 0.52 0.50

- Cobertura de recolección

Cantón	Cobertura de recolección %
Machala Pasaje El Guabo	70 78 81

- Producción diaria media

Cantón	Producción diaria media Toneladas/día
Machala Pasaje El Guabo	141.56 35.16 23.57

- # Demanda Futura del Servicio

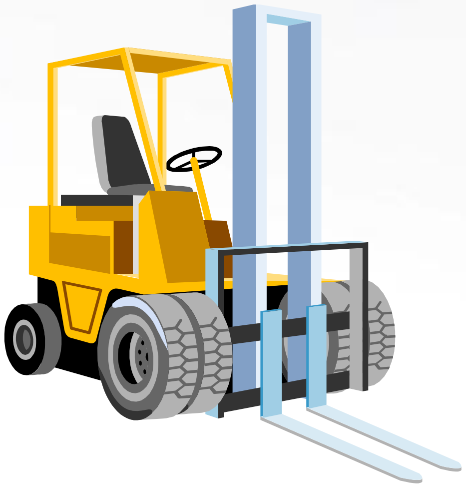
					RELLENO SANITARIO	
Nº	Año	Población	Cobertura %	Desechos Recolectados (Ton./dìa)	Volumen requerido (m3/año)	Volumen acumulado (m3)
0	2005	358820	75	150,40		
1	2006	368766	75	154,57	86.797	86.797
2	2007	378995	75	158,88	89.222	176.019
3	2008	389519	75	163,30	91.697	267.716
4	2009	400344	75	167,85	94.259	361.975
5	2010	411480	85	195,51	109.786	471.761
6	2011	422936	85	200,97	112.855	584.616
7	2012	434720	85	206,59	116.006	700.622
8	2013	446844	85	212,35	119.241	819.863
9	2014	459318	85	218,29	122.580	942.443
10	2015	472150	90	237,62	133.435	1.075.878

EVALUACIÓN FINANCIERA

- Inversión
- Depreciación
- Financiamiento
- Costos de Producción
- Ingresos y Utilidades
- Estado de Flujo de Efectivo
- Estado de Pérdidas y Ganancias
- Balance General
- Evaluación Financiera
- Análisis de Sensibilidad

Inversión

- Herramientas e Implementos
- Costo Horario de Vehículo Recolector de Carga Posterior/Carga Frontal
- Costo Maquinaria
- Costo de Vehículos Recolectores
- Infraestructura



Depreciación

Activo	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Terreno y Edificio										
- Terreno (m2)	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
- Oficinas y Guardianías	$ 616,82	$ 616,82	$ 616,82	$ 616,82	$ 616,82	$ 616,82	$ 616,82	$ 616,82	$ 616,82	$ 616,82
Maquinaria										
- Equipo de Bombeo	$ 1.666,67	$ 1.666,67	$ 1.666,67	$ 1.912,54	$ 1.912,54	$ 1.912,54	$ 2.120,47	$ 2.120,47	$ 2.120,47	$ 2.351,00
- Bàscula de Pesaje	$ 2.857,14	$ 2.857,14	$ 2.857,14	$ 2.857,14	$ 2.857,14	$ 2.857,14	$ 2.857,14	$ 3.762,31	$ 3.762,31	$ 3.762,31
- Tractor	$ 7.857,14	$ 7.857,14	$ 7.857,14	$ 7.857,14	$ 7.857,14	$ 7.857,14	$ 7.857,14	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
- Retroexcavadora	$ 11.842,86	$ 11.842,86	$ 11.842,86	$ 11.842,86	$ 11.842,86	$ 11.842,86	$ 11.842,86	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
Vehiculos										
- Vehìculos de Carga Frontal	$ 67.200,00	$ 67.200,00	$ 67.200,00	$ 67.200,00	$ 93.804,17	$ 93.804,17	$ 93.804,17	$ 26.604,17	$ 26.604,17	$ 26.604,17
- Vehìculo de Carga Posterior	$ 51.200,00	$ 51.200,00	$ 65.391,59	$ 65.391,59	$ 65.391,59	$ 65.391,59	$ 81.676,76	$ 47.331,92	$ 64.777,01	$ 50.585,42
- Volqueta	$ 9.685,71	$ 9.685,71	$ 9.685,71	$ 9.685,71	$ 9.685,71	$ 9.685,71	$ 9.685,71	$ 0,00	$ 0,00	$ 0,00
TOTAL	**$ 152.926,34**	**$ 152.926,34**	**$ 167.117,93**	**$ 167.363,80**	**$ 193.967,97**	**$ 193.967,97**	**$ 210.461,08**	**$ 80.435,69**	**$ 97.880,77**	**$ 83.919,72**
Depreciacion Acumulada	$ 152.926,34	$ 305.852,68	$ 472.970,61	$ 640.334,41	$ 834.302,39	$ 1.028.270,36	$ 1.238.731,44	$ 1.319.167,12	$ 1.417.047,90	$ 1.500.967,61

Herramientas e Implementos

DESCRIPCION	COSTO UNITARIO (DOLARES)	VIDA UTIL (DIAS)	DEPRECIACION DIARIA (DOLARES)	COSTO UNITARIO MES (DOLARES)
CARRETILLA	105,60	365,00	0,29	8,68
ESCOBA	3,30	15,00	0,22	6,60
RECOGEDOR	3,96	365,00	0,01	0,33
OVEROL	22,39	365,00	0,06	1,84
GUANTES	4,20	15,00	0,28	8,40
MASCARILLAS	0,80	6,00	0,13	4,00
GORRAS	2,80	180,00	0,02	0,47
ZAPATOS	8,40	120,00	0,07	2,10
CAMISETAS	5,60	180,00	0,03	0,93
IMPERMEABLES	7,00	365,00	0,02	0,58
EQUIPO COMUNICACIÓN	**COSTO UNITARIO (DOLARES)**	**VIDA UTIL (DIAS)**	**DEPRECIACION DIARIA (DOLARES)**	**COSTO UNITARIO MENSUAL (DOLARES)**
RADIO TRANSMISOR	300	730	0,41	12,33

Costo Horario de Vehículo Recolector: Carga Posterior/ Carga Frontal

	Carga Posterior c/hora	Carga Frontal c/hora
Cargos Fijos	7,49	13,11
Consumos	9,49	11,96
COSTO TOTAL	16,98	25,07

Cargos Fijos:

Depreciación

Inversión

Seguros

Mantenimiento

Consumos:

Combustible

Diesel

Aceite Motor

Aceite Hidráulico

Costo Maquinaria

DESCRIPCIÓN	HORAS	HORARIO	SEMANAL	MENSUAL	OBSERVACIONES
	SEMANA	(DÓLARES)	(DÓLARES)	(DÓLARES)	
TRACTOR	52	30,00	1.560,00	6.240,00	Costo de mercado
VOLQUETA	48	20,00	960,00	3.840,00	Costo de mercado
RETROEXCAVADORA	48	25,00	1.200,00	4.800,00	Costo de mercado
EQUIPO DE BOMBEO	375	0,14	52,08	208,33	Costo = USD $.5000 - 1500 horas/mes - Vida útil = 2 años
BÁSCULA PESAJE	625	0,10	59,52	238,10	Costo = USD $.20000 - 2500 horas/mes - Vida útil = 7 años

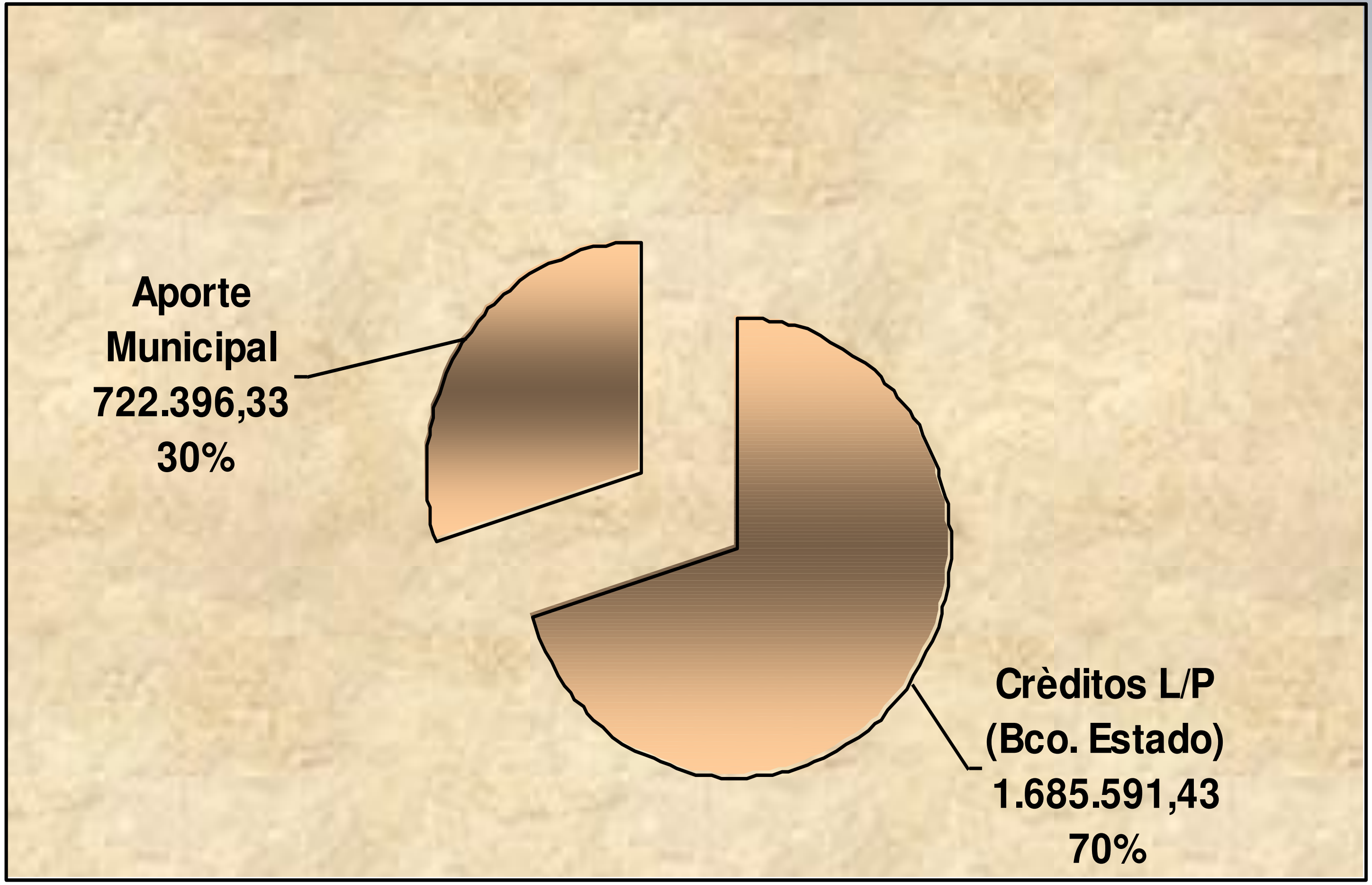
Costo de Vehículos Recolectores

DESCRIPCIÓN	2006		
	No. TOTAL DE HORAS / MES	**COSTO HORARIO (DÓLARES)**	**SUBTOTAL MENSUAL (DÓLARES)**
No. vehículos recolectores de carga posterior requeridos para operación normal (Turno diurno)	912	16,98	15.485,76
No. vehículos recolectores de carga posterior requeridos para operación normal (Turno nocturno)	322	16,98	5.467,56
No. vehículos de carga posterior para recolección de desechos de mercados y depósitos	168	16,98	2.852,64
(*) No. vehículos recolectores de carga posterior requeridos para reemplazo en caso de mantenimiento o reparaciones	240	16,98	4.075,20
No. vehículos recolectores de carga frontal	24	25,07	601,68
	1666		**28.482,84**

Infraestructura

RUBRO	DESCRIPCION	CTO. TOTAL
1.-	APERTURA DE VIA DE ACCESO SECUNDARIA	11.475,34
2.-	MOVIMIENTO DE TIERRAS: PREPARACIÓN DEL TERRENO	366.044,05
3.-	FOSA SÉPTICA PARA RECOLECCION DE LIXIVIADOS	1.542,22
4.-	DRENES INTERNOS (LIXIVIADOS)	42.672,52
5.-	CHIMENEAS PARA ELIMINACION DE GASES	4.692,29
6.-	OFICINAS Y GUARDIANIA	6.168,27
7.-	UNIDAD SANITARIA INTEGRAL	2.280,75
8.-	TANQUE ELEVADO	859,21
9.-	ZANJAS PARA FILTRANTES	2.129,38
10.-	CUNETAS DE CORONACIÓN	1.069,50
11.-	PUERTA DE INGRESO AL RELLENO SANITARIO	1.461,91
12.-	SUMINISTROS DE DISPOSITIVOS	9.958,10
13.-	CERRAMIENTO	73.500,00
14.-	OBRAS COMPLEMENTARIAS	661.034,20
	SUB TOTAL	1.184.887,74
	IVA 12%	142.186,53
	TOTAL	**1.327.074,27**

Financiamiento



AMORTIZACIÓN					
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

Costos de Producción

COSTOS DIRECTOS	
Detalle	**Monto**
BARRIDO Y LIMPIEZA DE CALLES	**436.287,73**
Mano de Obra	379.670,74
Equipos de protección personal	56.616,99
RECOLECCIÓN BARRIDO	**75.450,57**
Mano de Obra	70.392,19
Herramientas e Implementos	4.022,76
Equipo	1.035,62
RECOLECCIÓN	**583.182,57**
Mano de Obra	503.622,44
Herramientas e Implementos	46.343,04
Equipo	33.217,09
DISPOSICIÓN FINAL	**66.354,71**
Mano de Obra	29.770,20
Herramientas e Implementos	2.379,09
Equipo	34.205,41
TOTAL	**1.161.275,58**

COSTO INDIRECTOS	
Detalle	**Monto**
BARRIDO Y LIMPIEZA DE CALLES	218.143,87
Administración (30%)	130.886,32
Imprevistos (20%)	87.257,55
RECOLECCIÓN BARRIDO	37.725,28
Administración (30%)	22.635,17
Imprevistos (20%)	15.090,11
RECOLECCIÓN	291.591,28
Administración (30%)	174.954,77
Imprevistos (20%)	116.636,51
DISPOSICIÓN FINAL	33.177,35
Administración (30%)	19.906,41
Imprevistos (20%)	13.270,94
TOTAL	**580.637,79**

Costos de Producción

Costos de Reparación						
	2013			2015		
	Cto. Unitario	Cant.	Cto. Total	Cto. Unitario	Cant.	Cto. Total
Vehículo Carga Frontal	$ 41.295,13	3	$ 123.885,39			
Vehìculo Carga Posterior	$ 23.597,22	4	$ 94.388,87	$ 25.277,93	1	$ 25.277,93
Volqueta	$ 17.855,93	1	$ 17.855,93			
Tractor	$ 14.484,90	1	$ 14.484,90			
Retroexcavadora	$ 21.832,69	1	$ 21.832,69			
Costos Totales			$ 272.447,79			$ 25.277,93

Ingresos y Utilidades

CÁLCULO DE INGRESOS

	2006	2007	2008	2009	2010
Presupuesto Operativo ($)	1741913,37	1802647,77	1945798,09	2049437,85	2213140,58
Nº. Toneladas Manejadas por dìa	155,12	159,45	163,89	168,45	173,14
No. Toneladas manejadas por año (ton)	48397,44	49748,40	51133,68	52556,40	54019,68
Càlculo del Costo Operativo Unitario (COU) $/ton/año	35,99	36,24	38,05	39,00	40,97
Càlculo del Costo Operativo Unitario (COU) $/ton/mes	3,00	3,02	3,17	3,25	3,41

Distribución de Contribuyentes	2006	2007	2008	2009	2010
Población	368.765	378.995	389.518	400.343	411.478
a) Generadores Comunes					
Residencial / Domèstico (19,54)	72.057	74.056	76.112	78.227	80.403
Comercial (2,77)	10.215	10.498	10.790	11.089	11.398
Industrial / Artesanal (0,19)	701	720	740	761	782
Industrias que no son generadores especiales (0,014)	52	53	55	56	58
Otros (0,22)	811	834	857	881	905
b) Generadores Especiales					
Industrias y Otros (0,012)	44	45	47	48	49
c) Generadores de Desechos Peligrosos					
Clínicas y Hospitales (0,004)	15	15	16	16	16
Total Contribuyentes	83.894	86.221	88.615	91.078	93.611

CÁLCULO DE INGRESOS

CALCULO DEL CARGO FIJO GLOBAL	2006	2007	2008	2009	2010
Inversión Inicial	363.569,22	363.569,22	363.569,22	363.569,22	363.569,22
Otras Inversiones			19.270,35	19.270,35	19.270,35
Otras Inversiones				2.238,05	2.238,05
Otras Inversiones					36.125,03
TOTAL	**363.569,22**	**363.569,22**	**382.839,57**	**385.077,62**	**421.202,65**

Cargo fijo anual por contribuyente	**4,33**	**4,22**	**4,32**	**4,23**	**4,50**
Cargo fijo mes por contribuyente	**0,36**	**0,35**	**0,36**	**0,35**	**0,37**

Cantidad de Basura generada por familia por mes(tn)	0,087	0,087	0,087	0,087	0,087

Costo operacional mensual por familia (Co) - ($/mes)	3,13	3,15	3,31	3,39	3,5

CÁLCULO DE INGRESOS

TARIFA GENERADORES COMUNES	2006	2007	2008	2009	2010
Costo operacional mensual por familia (Co)	3,13	3,15	3,31	3,39	3,56
Factor de reajuste de costos operativos (Fr)	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29
Cargo fijo mensual por contribuyente (Cf)	0,36	0,35	0,36	0,35	0,37
Factor de reajuste por intereses (Fi)	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
Factor de subsidio solidario (Ks)-residencial	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Factor de subsidio solidario (Ks)-comercial	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Factor de subsidio solidario (Ks)-no especial	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1

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

TGC Residencial	2,21	2,23	2,34	2,39	2,51
TGC Comercial	4,43	4,45	4,67	4,78	5,03
TGC no Especiales	8,12	8,16	8,57	8,77	9,22

CÁLCULO DE INGRESOS

TARIFA PARA GENERADORES ESPECIALES	2006	2007	2008	2009	2010
Costo Operativo Unitario (COU)	3,00	3,02	3,17	3,25	3,41
Número de contenedores recogidos por mes (N)	1	1	1	1	1
V. estàndar de los contenedores metálicos (m3)	3,28	3,28	3,28	3,28	3,28
Peso espec. Prom. de los desechos c/generador (d)-(kg)	3,49	3,49	3,49	3,49	3,49
Factor de reajuste de costos operativos (Fr)	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29
Cargo fijo mensual por contribuyente (Cf)	0,36	0,35	0,36	0,35	0,37
Factor de reajuste por intereses (Fi)	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
Factor de subsidio solidario (Ks)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5

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

TGE =	118,05	118,84	124,80	127,87	134,35

CÁLCULO DE INGRESOS

TARIFA PARA GENERADORES ESPECIALES (Peligrosos)	2006	2007	2008	2009	2010
Costo de Recolección ($)	500	517,5	535,61	554,36	573,76
Cantidad de desechos recolectados (kg/mes)	6800	6800	7253	7253	7253
Costo Unitario ($/mes)	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08
Número de establecimientos	15				
Costo Unitario (CU)	0,07	0,08	0,07	0,08	0,08
Peso de desechos pelig. Recolec./mes en c/establecimiento (P)-(kg)	1063,08	1063,08	1063,08	1063,08	1063,08
Factor de reajuste de costos operativos (Fr)	2,29	2,29	2,29	2,29	2,29
Cargo fijo mensual por contribuyente (Cf)	0,36	0,35	0,36	0,35	0,37
Factor de reajuste por intereses (Fi)	0,61	0,61	0,61	0,61	0,61
Factor por peligrosidad (Kp)	2	2	2	2	2

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

TDP =	357,80	370,29	359,34	371,89	384,92

Ingresos Totales

AÑOS	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tarifa de Generadores Comunes	**2.502.570,18**	**2.585.755,28**	**2.787.723,54**	**2.931.058,93**	**3.164.726,49**	**2.893.756,28**	**3.107.991,99**	**3.260.596,67**	**3.430.159,45**	**3.618.344,70**
Residencial /Domèstica	1.862.522,38	1.924.432,37	2.074.746,00	2.181.422,48	2.355.328,12	2.153.660,21	2.313.103,81	2.426.678,90	2.552.874,95	2.692.930,66
Comercial	528.710,89	546.285,17	588.954,43	619.236,49	668.602,77	611.355,66	656.616,63	688.856,99	724.680,04	764.437,40
Industria Artesanal	65.068,29	67.231,16	72.482,45	76.209,25	82.284,75	75.239,36	80.809,62	84.777,43	89.186,16	94.079,09
Industrias no generadoras especiales	4.772,97	4.931,63	5.316,83	5.590,20	6.035,86	5.519,06	5.927,65	6.218,70	6.542,10	6.901,01
Otros	41.495,65	42.874,96	46.223,84	48.600,51	52.475,00	47.981,99	51.534,28	54.064,65	56.876,20	59.996,54
Tarifa de Generadores Especiales	**60.916,17**	**62.998,55**	**67.962,92**	**71.540,16**	**77.218,86**	**70.438,83**	**75.696,19**	**78.107,42**	**83.518,49**	**88.199,77**
Tarifa de Generadores Desechos Peligrosos	**64.403,90**	**66.653,09**	**64.681,51**	**66.940,88**	**69.286,08**	**71.985,80**	**74.504,40**	**72.888,86**	**75.384,26**	**73.919,53**
TOTAL	***2.627.890,26***	***2.715.406,91***	***2.920.367,97***	***3.069.539,97***	***3.311.231,44***	***3.036.180,90***	***3.258.192,58***	***3.411.592,96***	***3.589.062,20***	***3.780.464,01***

Estado de Flujo de Efectivo

DETALLE	AÑOS					
	2005	2006	2007	2008	2009	2010
(+)Ingresos		**2.627.890,26**	**2.715.406,91**	**2.920.367,97**	**3.069.539,97**	**3.311.231,44**
Tarifa de Recolección		2.627.890,26	2.715.406,91	2.920.367,97	3.069.539,97	3.311.231,44
Tarifa de Generadores Comunes		2.502.570,18	2.585.755,28	2.787.723,54	2.931.058,93	3.164.726,49
Tarifa de Generadores Especiales		60.916,17	62.998,55	67.962,92	71.540,16	77.218,86
Tarifa de Generadores Peligrosos		64.403,90	66.653,09	64.681,51	66.940,88	69.286,08
(-)Costos Directos		**1.161.275,58**	**1.201.765,18**	**1.297.198,73**	**1.366.291,90**	**1.475.427,06**
Barrido y Limpieza		436.287,73	451.557,80	474.961,71	491.585,37	516.931,52
Recolección Barrido		75.450,57	78.091,34	103.917,26	107.554,36	136.056,27
Recolección		583.182,57	604.625,75	649.654,14	697.024,21	751.052,28
Disposición Final		66.354,71	67.490,29	68.665,62	70.127,95	71.386,99
(-)Costos Indirectos		**580.637,79**	**600.882,59**	**648.599,36**	**683.145,95**	**737.713,53**
Barrido y Limpieza		218.143,87	225.778,90	237.480,86	245.792,69	258.465,76
Recolección Barrido		37.725,28	39.045,67	51.958,63	53.777,18	68.028,13
Recolección		291.591,28	302.312,88	324.827,07	348.512,11	375.526,14
Disposición Final		33.177,35	33.745,15	34.332,81	35.063,98	35.693,50
(-)Otros Costos		**-**	**-**	**-**	**-**	**-**
Costos Reparación		-	-	-	-	-
(-)Intereses		**139.735,53**	**130.221,68**	**119.919,14**	**108.762,51**	**96.681,00**
(-)Depreciación		$ 152.926,34	$ 152.926,34	$ 167.117,93	$ 167.363,80	$ 193.967,97
(=)UTILIDAD NETA		***593.315,02***	***629.611,12***	***687.532,81***	***743.975,80***	***807.441,88***
(+) Depreciación		152.926,34	152.926,34	167.117,93	167.363,80	193.967,97
Inversiòn	- 2.407.987,76	-	-	- 99.341,12	- 5.737,62	- 186.229,21
(-)Amortización		114.762,93	124.276,77	134.579,32	145.735,94	157.817,45
Valor de Desecho						
Flujo de Caja del Ejercicio	- 2.407.987,76	631.478,43	658.260,68	620.730,30	759.866,04	657.363,18
Saldo Anterior			631.478,43	2.196.553,35	3.707.172,59	5.518.376,56
Flujo de Caja	- 2.407.987,76	631.478,43	2.196.553,35	3.707.172,59	5.518.376,56	7.148.737,84

Estado de Flujo de Efectivo

DETALLE	AÑOS				
	2011	2012	2013	2014	2015
(+)Ingresos	3.036.180,90	3.258.192,58	3.411.592,96	3.589.062,20	3.780.464,01
Tarifa de Recolección	3.036.180,90	3.258.192,58	3.411.592,96	3.589.062,20	3.780.464,01
Tarifa de Generadores Comunes	2.893.756,28	3.107.991,99	3.260.596,67	3.430.159,45	3.618.344,70
Tarifa de Generadores Especiales	70.438,83	75.696,19	78.107,42	83.518,49	88.199,77
Tarifa de Generadores Peligrosos	71.985,80	74.504,40	72.888,86	75.384,26	73.919,53
(-)Costos Directos	1.525.871,56	1.640.776,40	1.691.327,48	1.812.762,72	1.915.787,00
Barrido y Limpieza	535.024,12	562.470,43	582.156,90	611.873,98	633.289,57
Recolección Barrido	140.818,24	172.246,31	178.274,93	212.901,41	220.352,96
Recolección	777.339,11	831.812,91	883.733,54	939.380,45	1.011.811,71
Disposición Final	72.690,10	74.246,74	47.162,11	48.606,89	50.332,77
(-)Costos Indirectos	762.935,78	820.388,20	845.663,74	906.381,36	957.893,50
Barrido y Limpieza	267.512,06	281.235,22	291.078,45	305.936,99	316.644,78
Recolección Barrido	70.409,12	86.123,15	89.137,46	106.450,70	110.176,48
Recolección	388.669,56	415.906,46	441.866,77	469.690,22	505.905,85
Disposición Final	36.345,05	37.123,37	23.581,06	24.303,45	25.166,38
(-)Otros Costos	-	-	272.447,79	-	25.277,93
Costos Reparación	-	-	272.447,79	-	25.277,93
(-)Intereses	83.597,94	69.430,28	54.088,13	37.474,12	19.482,80
(-)Depreciación	$ 193.967,97	$ 210.461,08	$ 80.435,69	$ 97.880,77	$ 83.919,72
(=)UTILIDAD NETA	*469.807,65*	*517.136,63*	*467.630,13*	*734.563,23*	*778.103,07*
(+) Depreciación	193.967,97	210.461,08	80.435,69	97.880,77	83.919,72
Inversiòn	-	- 120.357,62	- 144.322,27	- 122.115,60	- 7.052,99
(-)Amortización	170.900,52	185.068,17	200.410,32	217.024,34	235.015,66
Valor de Desecho					2.273.384,97
Flujo de Caja del Ejercicio	492.875,10	422.171,91	203.333,22	493.304,05	2.893.339,10
Saldo Anterior	7.148.737,84	8.476.289,08	9.690.769,25	10.498.256,34	11.918.913,13
Flujo de Caja	8.476.289,08	9.690.769,25	10.498.256,34	11.918.913,13	18.175.622,65

Estado de Pérdidas y Ganancias

Años	2006	2007	2008	2009	2010
Ingresos	**2.627.890,26**	**2.715.406,91**	**2.920.367,97**	**3.069.539,97**	**3.311.231,44**
Tarifa de Recolección	2.627.890,26	2.715.406,91	2.920.367,97	3.069.539,97	3.311.231,44
Egresos	**1.741.913,37**	**1.802.647,77**	**1.945.798,09**	**2.049.437,85**	**2.213.140,58**
Costos Directos	1.161.275,58	1.201.765,18	1.297.198,73	1.366.291,90	1.475.427,06
Costos Indirectos	580.637,79	600.882,59	648.599,36	683.145,95	737.713,53
Otros costos	-	-	-	-	-
UTILIDAD BRUTA	**885.976,89**	**912.759,14**	**974.569,88**	**1.020.102,12**	**1.098.090,85**
(-) Depreciación	152.926,34	152.926,34	167.117,93	167.363,80	193.967,97
UTILIDAD ANTES DE INTERES	**733.050,55**	**759.832,80**	**807.451,95**	**852.738,31**	**904.122,88**
(-) Intereses	139.735,53	130.221,68	119.919,14	108.762,51	96.681,00
UTILIDAD NETA	**593.315,02**	**629.611,12**	**687.532,81**	**743.975,80**	**807.441,88**
Utilidad Acumulada	593.315,02	1.222.926,14	1.910.458,95	2.654.434,75	3.461.876,63

Estado de Pérdidas y Ganancias

Años	2011	2012	2013	2014	2015
Ingresos	**3.036.180,90**	**3.258.192,58**	**3.411.592,96**	**3.589.062,20**	**3.780.464,01**
Tarifa de Recolección	3.036.180,90	3.258.192,58	3.411.592,96	3.589.062,20	3.780.464,01
Egresos	**2.288.807,35**	**2.461.164,59**	**2.809.439,01**	**2.719.144,08**	**2.898.958,43**
Costos Directos	1.525.871,56	1.640.776,40	1.691.327,48	1.812.762,72	1.915.787,00
Costos Indirectos	762.935,78	820.388,20	845.663,74	906.381,36	957.893,50
Otros costos	-	-	272.447,79	-	25.277,93
UTILIDAD BRUTA	**747.373,56**	**797.027,98**	**602.153,95**	**869.918,11**	**881.505,58**
(-) Depreciación	193.967,97	210.461,08	80.435,69	97.880,77	83.919,72
UTILIDAD ANTES DE INTERES	**553.405,58**	**586.566,91**	**521.718,26**	**772.037,34**	**797.585,86**
(-) Intereses	83.597,94	69.430,28	54.088,13	37.474,12	19.482,80
UTILIDAD NETA	**469.807,65**	**517.136,63**	**467.630,13**	**734.563,23**	**778.103,07**
Utilidad Acumulada	3.931.684,27	4.448.820,90	4.916.451,03	5.651.014,25	6.429.117,32

BALANCE GENERAL

DETALLE	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ACTIVOS						
Activo Circulante						
Caja/Bancos	1.088.517,15	771.213,96	1.007.473,22	1.066.274,47	1.117.730,17	1.196.068,40
Cuenta por Cobrar		218.990,85	226.283,91	243.364,00	255.795,00	275.935,95
Herramientas e Implementos		109.361,88	113.189,55	121.029,01	127.316,12	136.527,87
Total Activo Circulante	*1.088.517,15*	*1.099.566,70*	*1.346.946,68*	*1.430.667,48*	*1.500.841,29*	*1.608.532,22*
Activo Fijo						
Terreno		60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00
Infraestructura	1.327.074,27	1.327.074,27	1.327.074,27	1.327.074,27	1.327.074,27	1.327.074,27
Equipos		5.000,00	5.000,00	5.000,00	5.737,62	5.737,62
Vehículos		896.600,00	896.600,00	995.941,12	995.941,12	1.182.170,33
Maquinaria		157.900,00	157.900,00	157.900,00	157.900,00	157.900,00
(-) Depreciación Acumulada		- 152.926,34	- 305.852,68	- 472.970,61	- 640.334,41	- 834.302,39
Total Activo Fijo	*1.327.074,27*	*2.293.647,93*	*2.140.721,59*	*2.072.944,78*	*1.906.318,60*	*1.898.579,83*
Activo Diferido						
Otros Activos		209.006,84	665.697,49	1.270.931,23	2.033.223,08	2.658.442,92
Total Activo Diferido		*209.006,84*	*665.697,49*	*1.270.931,23*	*2.033.223,08*	*2.658.442,92*
TOTAL ACTIVO	***2.415.591,43***	***3.602.221,47***	***4.153.365,76***	***4.774.543,49***	***5.440.382,97***	***6.165.554,97***
PASIVOS						
Pasivo Corriente						
Documentos por Pagar C/P	-	-	-	-	-	-
Porción Corriente Deuda L/P		114.762,93	124.276,77	134.579,32	145.735,94	157.817,45
Total Pasivos Circulante	-	*114.762,93*	*124.276,77*	*134.579,32*	*145.735,94*	*157.817,45*
Pasivo a Largo Plazo						
Obligaciones Bancarias	1.685.591,43	1.570.828,51	1.446.551,73	1.311.972,42	1.166.236,47	1.008.419,02
Total Pasivos a Largo Plazo	*1.685.591,43*	*1.570.828,51*	*1.446.551,73*	*1.311.972,42*	*1.166.236,47*	*1.008.419,02*
Total Pasivo	1.685.591,43	1.685.591,43	1.570.828,51	1.446.551,73	1.311.972,42	1.166.236,47
PATRIMONIO						
Capital	730.000,00	730.000,00	730.000,00	730.000,00	730.000,00	730.000,00
Utilidad Acumulada		593.315,02	1.222.926,14	1.910.458,95	2.654.434,75	3.461.876,63
Utilidad Neta del Ejercicio		593.315,02	629.611,12	687.532,81	743.975,80	807.441,88
Total Patrimonio	*730.000,00*	*1.916.630,04*	*2.582.537,25*	*3.327.991,76*	*4.128.410,55*	*4.999.318,50*
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	***2.415.591,43***	***3.602.221,47***	***4.153.365,76***	***4.774.543,49***	***5.440.382,97***	***6.165.554,97***

BALANCE GENERAL

DETALLE	2011	2012	2013	2014	2015
ACTIVOS					
Activo Circulante					
Caja/Bancos	852.408,99	864.974,89	673.259,67	937.193,19	945.578,44
Cuenta por Cobrar	253.015,08	271.516,05	284.299,41	299.088,52	315.038,67
Herramientas e Implementos	141.306,34	151.070,66	158.298,16	168.572,28	177.333,75
Total Activo Circulante	*1.246.730,41*	*1.287.561,59*	*1.115.857,25*	*1.404.853,98*	*1.437.950,85*
Activo Fijo					
Terreno	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00	60.000,00
Infraestructura	1.327.074,27	1.327.074,27	1.327.074,27	1.327.074,27	1.327.074,27
Equipos	5.737,62	6.361,40	6.361,40	6.361,40	7.052,99
Vehículos	1.182.170,33	1.296.166,56	1.414.152,65	1.536.268,25	1.536.268,25
Maquinaria	157.900,00	157.900,00	26.336,18	26.336,18	26.336,18
(-) Depreciación Acumulada	- 1.028.270,36	- 1.238.731,44	- 1.319.167,12	- 1.417.047,90	- 1.500.967,61
Total Activo Fijo	*1.704.611,86*	*1.608.770,79*	*1.514.757,37*	*1.538.992,20*	*1.455.764,08*
Activo Diferido					
Otros Activos	3.188.568,67	3.637.143,64	4.135.916,86	4.623.771,29	5.278.521,10
Total Activo Diferido	*3.188.568,67*	*3.637.143,64*	*4.135.916,86*	*4.623.771,29*	*5.278.521,10*
TOTAL ACTIVO	***6.139.910,94***	***6.533.476,02***	***6.766.531,48***	***7.567.617,48***	***8.172.236,04***
PASIVOS					
Pasivo Corriente					
Documentos por Pagar C/P	-	-	-	-	-
Porción Corriente Deuda L/P	170.900,52	185.068,17	200.410,32	217.024,34	235.015,66
Total Pasivos Circulante	*170.900,52*	*185.068,17*	*200.410,32*	*217.024,34*	*235.015,66*
Pasivo a Largo Plazo					
Obligaciones Bancarias	837.518,50	652.450,32	452.040,00	235.015,66	-
Total Pasivos a Largo Plazo	*837.518,50*	*652.450,32*	*452.040,00*	*235.015,66*	-
Total Pasivo	1.008.419,02	837.518,50	652.450,32	452.040,00	235.015,66
PATRIMONIO					
Capital	730.000,00	730.000,00	730.000,00	730.000,00	730.000,00
Utilidad Acumulada	3.931.684,27	4.448.820,90	4.916.451,03	5.651.014,25	6.429.117,32
Utilidad Neta del Ejercicio	469.807,65	517.136,63	467.630,13	734.563,23	778.103,07
Total Patrimonio	*5.131.491,92*	*5.695.957,52*	*6.114.081,16*	*7.115.577,48*	*7.937.220,38*
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	***6.139.910,94***	***6.533.476,02***	***6.766.531,48***	***7.567.617,48***	***8.172.236,04***

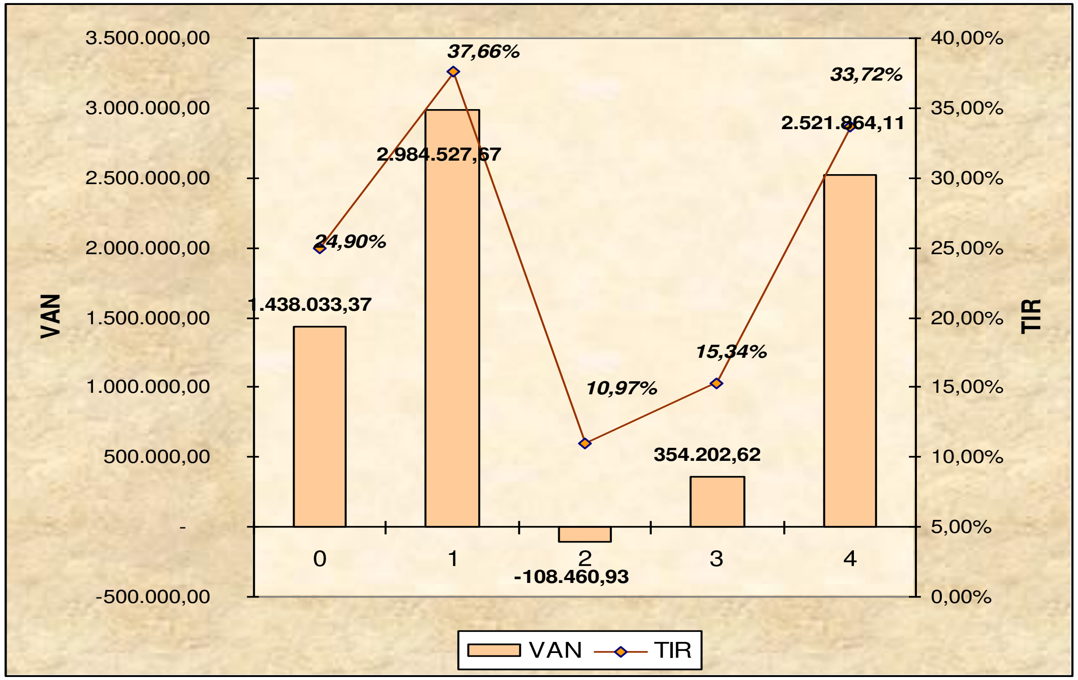
Evaluación Financiera

- WACC, VAN y TIR

VAN	$1.438.033,37
TIR	24,90%
WACC	12%

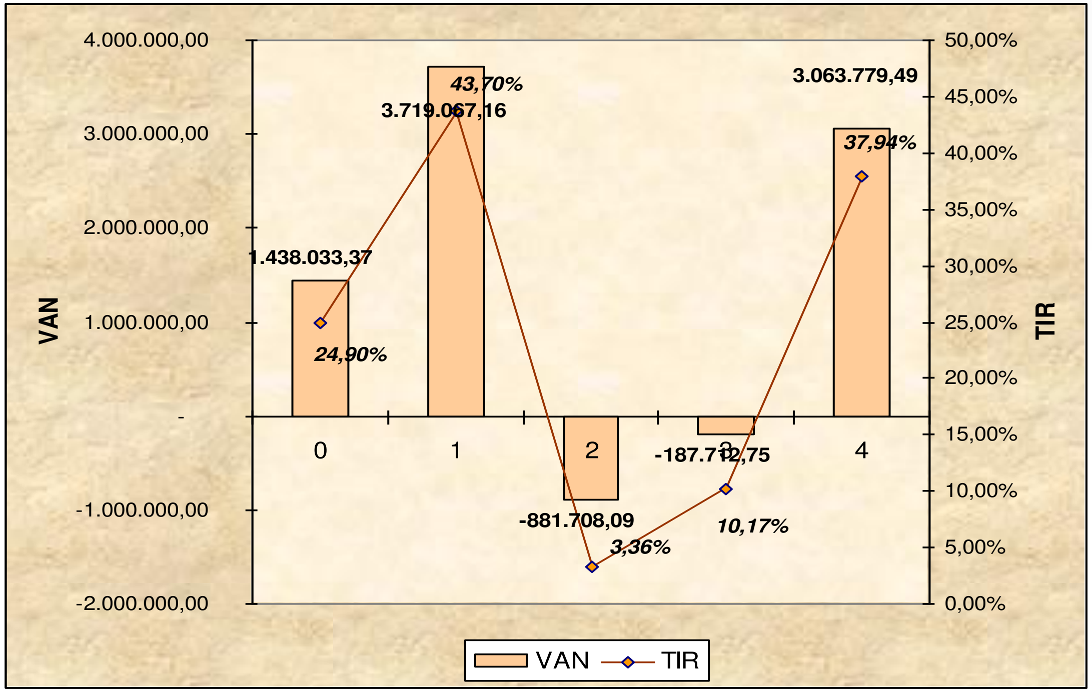
Análisis de Sensibilidad

	SUPUESTOS	VAN	TIR
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%



Análisis de Sensibilidad

	SUPUESTOS	VAN	TIR
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%



EVALUACIÓN ECONÓMICA-SOCIAL

METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN: BENEFICIOS – COSTOS PRECIOS SOMBRA

PRECIOS SOMBRA.- Los precios sombra son los valores que reflejan el verdadero costo para la sociedad de utilizar el servicio de recolección de desechos.

Se ha considerado utilizar factores sociales que permitan descontar los precios de mercado a precios sociales.

TABLA 6.1: FACTORES DE AJUSTE SOCIAL

CATEGORIA	FACTOR
Mano de Obra no Calificada	0.15
Mano de Obra Calificada	1
Bienes y Servicios Nacionales	1.12
Bienes Importados	1.15
Tasas	0.41

Fuente: Departamento de Manejo de Proyectos

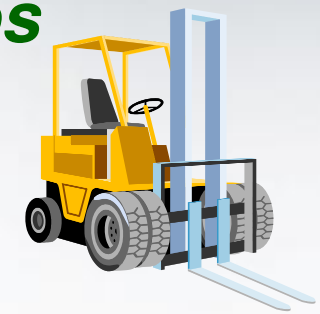
Banco del Estado

Elaborado por las autoras

PRECIOS SOMBRA

- ***Factor de Ajuste Social de la Mano de Obra***
  - *Mano de Obra no Calificada*

- ***Factor de Ajuste Social de Bienes y Servicios***
  - *Bienes Importados*
  - *Bienes y Servicios Nacionales*



- ***Factor de Ajuste Social de la Tasa de Recolección de Basura***
  - Coeficiente de GINI 0.41 Hogares Urbanos
    - El coeficiente de GINI mide la concentración del ingreso, cuando el valor del coeficiente es cero se habla de perfecta igualdad y cuando es uno existe desigualdad total.

EVALUACIÓN ECONÓMICA-SOCIAL

- Beneficios
  - **No Cuantificables**
    - Bienestar de la comunidad
    - Mejorar la calidad de vida de los habitantes
    - Evitar la propagación de enfermedades
  - **Cuantificables**
    - Cobro de la Tasa de Recolección de la Basura.

- Costos
  - ***Costos de Personal***
    - ***Sueldos y Salarios***
      - Personal de Barrido y Limpieza
      - Recolección y Barrido
      - Recolección
      - Disposición Final y,
      - Relleno Sanitario
  - ***Costos de Herramientas e Implementos***
    - Uniformes
    - herramientas e implementos
  - ***Costos de Inversión***
    - Equipos,
    - Maquinarias y
    - Vehículos.

EVALUACIÓN ECONÓMICA-SOCIAL

- Tasa Social de Descuento
  - La Tasa Social de Descuento representa el costo en el que incurre la sociedad cuando el sector público extrae recursos para financiar sus proyectos.
  - **Proyectos Sociales**

12%

- Valor Actual Neto
  - Flujo de Caja Social
  - VAN $2’500,041.17
  - TIR 37.58%,
- **“Si los beneficios sociales de un proyecto pueden compensar a los pérdidas del mismo y todavía gozar de un buen efecto positivo, el proyecto puede considerarse como un aporte al bienestar socioeconómico”.**

Flujo de Caja Social

DETALLE	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
		847.118,06	***874.938,80***	***929.070,40***	***975.643,74***	***1.036.216,99***	***928.544,23***	***995.677,54***	***1.041.703,97***	***1.089.272,93***	***1.146.215,40***
(A) Ingresos Operacionales		**1.077.435,01**	**1.113.316,83**	**1.197.350,87**	**1.258.511,39**	**1.357.604,89**	**1.244.834,17**	**1.335.858,96**	**1.398.753,11**	**1.471.515,50**	**1.549.990,24**
Tasa de Recolección de Basura		1.077.435,01	1.113.316,83	1.197.350,87	1.258.511,39	1.357.604,89	1.244.834,17	1.335.858,96	1.398.753,11	1.471.515,50	1.549.990,24
(B) Egresos Operacionales		**230.316,94**	**238.378,04**	**268.280,46**	**282.867,65**	**321.387,89**	**316.289,94**	**340.181,42**	**357.049,14**	**382.242,57**	**403.774,84**
Sueldos y Salarios		147.518,34	152.681,48	165.352,81	174.286,43	188.767,15	195.374,00	210.547,17	220.937,67	236.989,54	250.576,51
Uniformes		82.798,61	85.696,56	102.927,66	108.581,22	132.620,74	120.915,94	129.634,24	136.111,47	145.253,03	153.198,33
Inversiones Fijas	**-2.205.649,65**	**-14.845,93**	**-15.365,54**	**-110.772,52**	**-22.191,99**	**-194.951,22**	**-18.205,72**	**-133.765,96**	**-157.259,33**	**-137.121,33**	**-28.266,62**
Maquinarias, Vehículos y Equipos	-1.020.761,90	0,00	0,00	-94.610,59	-5.464,40	-177.361,15	0,00	-114.626,30	-137.449,78	-116.300,57	-6.717,14
Herramientas		-14.845,93	-15.365,54	-16.161,92	-16.727,59	-17.590,07	-18.205,72	-19.139,66	-19.809,54	-20.820,75	-21.549,48
Infraestructura	-1.184.887,74										
FLUJO CAJA NETO	**-2.205.649,65**	**832.272,13**	**859.573,26**	**818.297,89**	**953.451,75**	**841.265,77**	**910.338,51**	**861.911,58**	**884.444,64**	**952.151,60**	**1.117.948,79**

EVALUACIÓN AMBIENTAL

EVALUACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

Logros

Menor Degradación de los Recursos Naturales y Propagación de las Enfermedades

Beneficios para la Salud Pública

Beneficios para el Medio Ambiente

EFICIENCIA EN EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Relleno Sanitario

Medidas

Elaborado por las Autoras

Impactos del Proyecto

- **Negativos**

- Construcción del Relleno Sanitario
    - generación de gases
    - contaminación de las aguas subterráneas y superficiales

- Destrucción del hábitat

- **Positivos**

- Beneficios a la Salud Pública
    - Ejemplos de residuos peligrosos y sus efectos sobre la salud humana.
    - Enfermedades transmitidas por vectores relacionados con residuos sólidos.

- Beneficios sobre el Medio Ambiente
    - Tratamiento de líquidos percolados a través de un reactor anaerobio que no requiere mantenimiento especial.
    - Control de gases producidos por la descomposición de los residuos en el relleno se ha previsto la construcción de chimeneas de ventilación.

Matriz de Impacto Ambiental

- La Matriz de Leopold
  - Es un método universalmente empleado para realizar la evaluación del impacto ambiental que puede producir un determinado proyecto.
  - Es una matriz interactiva simple donde se muestran las acciones del proyecto o actividades en un eje y los factores o componentes ambientales posiblemente afectados en el otro eje de la matriz.
  - Cuando se presume que una acción determinada va a provocar un cambio en un factor ambiental, éste se apunta en el punto de la intersección de la matriz y se describe además su magnitud e importancia

- **Resultados**
  - De acuerdo al análisis de la Matriz se concluye que el Relleno Sanitario causa efectos negativos, siendo los factores más afectados:
    - flora, fauna
    - olores en la acción de generación del biogás y,
    - en la acción de generación de lixiviados incluyendo las aguas superficiales y el suelo.
  - Sin embargo, es una de las mejores alternativas en el manejo de los desechos sólidos, ya que minimiza la contaminación ambiental siempre que se realice una concienciación ambiental en la ciudadanía, la misma que mejora su calidad de vida generándole mas puestos de trabajo.

La Matriz de Leopold

Es una solución conjunta

"Solo hay un rincón en el universo que usted puede estar seguro de mejorar:

Usted mismo"

Aldoux Huxley