

UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADEMICO DE GRADUACIÓN
SEMINARIO

TRABAJO DE GRADUACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

AREA
SISTEMAS ORGANIZACIONALES

TEMA

“OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE
TRASPORTACION DE LOS DESECHOS SOLIDOS
EN EL CANTON SALINAS UTILIZANDO
RECOLECTORES MOVILES ACOPLABLES.”

AUTOR
SANTOS BAQUERIZO LUIS

DIRECTOR DE TESIS
ING.IND.MONTERO FIERRO MARCIAL ARNULFO.

2010 – 2011
GUAYAQUIL – ECUADOR

“La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas, expuestos en esta tesis corresponden exclusivamente al autor “

Santos Baquerizo Luis

C.C. 0908911456

DEDICATORIA

A Dios por la fortaleza que me ha dado para terminar una etapa más en mi vida. El camino fue muy duro por eso dedico este trabajo especialmente a mi Esposa, a mis hijos, a mis padres Sr. Segundo Santos Tómalá †, Sra. Justina Baquerizo Villón †, quienes me inculcaron la filosofía de nunca rendirme ante la adversidad, y hoy el anhelo de ser profesional esta conseguido, a todos quienes de una u otra forma me incentivaron para que yo culmine mis estudios universitarios

AGRADECIMIENTO

Este trabajo de investigación, realizado por quien suscribe, ante todo le da gracias a DIOS mi creador, por la vida, en especial a mi esposa Aurora Laínez, quien ha sido pilar fundamental en todo este proceso, el camino fue difícil, pero no hay nada imposible cuando uno se lo propone, rompe las barreras, los obstáculos y logra sus objetivos.

A mis hijos Marisela Justina, Luis Fabricio, Rony Luis, Lisbeth Dayana, a mi nietecita Luisana que son la razón de mi vida, y por ellos seguiré luchando con todas mis fuerzas para que también lleguen lejos y cumplan sus sueños.

A mis hermanos, amigos y a todos quienes en su momento me supieron apoyar desinteresadamente, con el firme propósito de verme como un ingeniero .A todos un millón de gracias y desde el fondo de mi corazón que dios les ilumine en su vida.

Al Ing. Marcial Montero Fierro, Ing. Carlos Molestina, Ing. Alberto Enderica, quienes formaron mi carácter con mucho coraje, perseverancia, valores éticos y morales que el hombre siempre debe llevar consigo, a mi comunidad de José Luis Tamayo, a la juventud para que se esfuerce, y entienda que para superarse no hay limites, por eso deseo que mi meta alcanzada sirva de ejemplo para las nuevas generaciones

MUCHAS GRACIAS

INDICE GENERAL

CAPITULO I GENERALIDADES

1	Antecedentes	2
1.2.	Contextos del problema	3
1.2.1	Datos generales de la Empresa	3
1.2.2	Localización	3
1.2.3	Identificación según código Industrial Uniforme	4
1.2.4	Servicios que presta	5
1.2.5	Filosofía estratégica	6
1.2.5.1	Misión y Visión de la entidad	6
1.3	Descripción general del problema	9
1.4	Objetivos	18
1.4.1	Objetivo general	18
1.4.2	Objetivos específicos	18
1.5	Justificativos	18
1.6	Delimitación de la investigación	19
1.7	Marco teórico	20
1.7.1	La Cadena de Valor	20
1.7.2	Foda	21
1.7.3	Análisis del entorno	22
1.7.4	Marco Legal	23
1.7.4.1	Marco Legal existente	23
1.8	Metodología	26

CAPITULO II

SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

2.1	Situación actual sobre la generación de RSU- Salinas	29
-----	--	----

2.2	Registro de problemas	34
2.2.1	Generación nivel residencial	34
2.2.2	Barrido de calles	35
2.2.3	Limpieza de mercados	36
2.2.4	Áreas verdes y parques	36
2.2.5	Sub-centros de salud	37
2.2.6	Contenedores fijos	37
2.2.7	Disposición final	37
2.2.8	Determinación de densidades	38
2.3	Conclusión sobre el servicio de aseo urbano actual	40
2.4	Diagrama de proceso de recolección y disposición final	41
2.5	Factores de riesgo	42
2.5.1	Clasificación de los riesgos del sistema de recolección	42
2.5.2	Factores de riesgo generadores de enfermedades profesionales	43
2.5.2.1	Riesgos Físicos	43
2.5.2.2	Riesgos Físicoquímicos	46
2.5.2.3	Riesgos Químicos	49
2.5.2.4	Riesgos Biológicos	52
2.5.2.5	Riesgos Factores Psicolaboral	55
2.5.2.6	Riesgos Factores Ergonómicos	58
2.5.2.7	Riesgos Medioambiental	62
2.6	Factores de riesgos generadores de accidentes de trabajo	65
2.6.1	Riesgo Mecánico	65
2.7	Factores de Riesgo Locativo	68
2.8	Panorama de riesgo	72

CAPITULO III

ANALISIS Y DIAGNOSTICO

3.1	Análisis de datos e Identificación de problemas	73
3.1.1	Diagrama Causa-efecto de la contaminación Ambiental	73

3.1.2	Diagrama Causa-efecto de la contaminación suelo y aire	74
3.1.3	Diagrama Causa-efecto de la contaminación del agua	74
3.2	Análisis FODA de los problemas	75
3.2.1	Desarrollo de la matriz FO	75
3.3	Desarrollo de la matriz DA	76
3.4	Desarrollo de la matriz EFE	77
3.5	Desarrollo de la matriz EFI	78
3.6	Situación actual del departamento	79
3.6.1	Función del departamento de Gestión Ambiental	79
3.6.2	Maquinarias y equipos con que cuenta el departamento	80
3.6.3	Equipo de trabajo para recolección	82
3.6.4	Recursos físicos del departamento	83
3.6.5	Equipo de seguridad	84
3.6.6	Mantenimiento General	84
3.6.7	Diseño del control de mantenimiento	89
3.7	Diagnostico de la situación de recolección RSU	90
3.7.1	Identificación de los problemas, causas y consecuencias	90
3.7.2	Factores temporales y geográficos	96
3.7.3	Consecuencias a corto y largo plazo	96
3.7.4	Determinación del sistema de recolección	97
3.8	Indicadores Operativos	98
3.8.1	Factores de contaminación	99
3.8.2	Contaminación de las playas	101
3.8.3	Contaminación por residuos solidos	102

CAPITULO IV

PROPUESTA TECNICA PARA LA SOLUCION DEL PROBLEMA

4.1	Planteamiento de alternativas de solución o problemas	108
4.2	Posibles soluciones	108
4.3	Propuesta	108
4.3.1	Fase N° 1 de la propuesta	109

4.3.2	Como conservar y proteger los cuerpos de agua	120
4.3.3	Contaminación en las playas	121
4.3.4	Organización de limpieza	126
4.4	Fase # 2 de la propuesta	127
4.4.1	Actualización del equipo automotor	128
4.4.2	Especificaciones técnicas de las carreteras	134
4.4.3	Costos operativos	135
4.4.4	Financiamiento	136
4.5	Fase N° 3 de la propuesta	137
4.5.1	Planteamiento de alternativas de relleno sanitario	142
4.5.2	Breve descripción del proyecto	142
4.5.3	Relleno sanitario manual	143
4.5.4	Métodos de construcción de un relleno sanitario	143
4.5.5	Método de trinchera o zanja	144
4.5.6	Método de área	145
4.5.7	Combinación de ambos métodos	146
4.5.8	Ventajas y desventajas de un relleno sanitario	147
4.5.9	Uso futuro del relleno sanitario	150
4.6	Reacciones que se generan en un relleno sanitario	150
4.6.1	Cambios físicos, químicos y biológicos	150
4.6.2	Generación de líquidos y gases	152
4.7	Hundimiento y asentamiento diferenciales	153
4.8	Principios básicos de un relleno sanitario	153
4.8.1	Importancia de la cobertura	154
4.9	Planificación	155
4.9.1	Selección del sitio	157
4.9.2	Participación de las autoridades locales y de la población	157
4.10	Aspectos técnicos	159
4.11	Costos del terreno y de las obras de infraestructura	164
4.12	Levantamiento topográfico	166
4.13	Diseño del proyecto	167
4.13.1	Gráficos de los pasos necesarios para el diseño,	

	construcción y operación de un relleno sanitario	168
4.14	Costos de alternativas de la propuesta	179
4.14.1	Costos de inversión	180
4.14.2	Factores de costos de operación y mantenimiento	181
4.14.3	Costos Tarifas	183
4.14.3.1	Tarifas	183
4.14.4	Recuperación de costos de operación	183
4.15	Evaluación y selección de alternativa de solución	184

CAPITULO V

EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

5.1	Alternativa de solución plan de inversión	187
5.2	Evaluación financiera	187
5.3	Alternativa de solución propuesta	188
5.4	Factibilidad y Sostenibilidad	191
5.4.1	Análisis del valor que recibe el municipio	191
5.5	Evaluación económica y Financiera	191
5.6	Tasa Interna de Retorno (TIR)	197
5.7	Calculo del VAN	197
5.8	Periodo de recuperación	198

CAPITULO VI

PROGRAMACION PARA PUESTA EN MARCHA

6.1	Planificación y Cronograma de implementación	199
-----	--	-----

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1	Conclusiones	201
7.2	recomendaciones	201
	Glosario de términos	203
	Anexos	204
	Bibliografía	217

INDICE DE CUADROS

Nº		Pág.
1	Distribución de población	4
2	Codificación internacional uniforme	5
3	Barrido de calles y áreas verdes	36
4	Riesgos físicos	44
5	Valoración de riesgos físicos	44
6	Factor de ponderación de riesgos físicos	44
7	Grado de repercusión de riesgos físicos	45
8	Riesgo físico-químico	46
9	Valoración de riesgos físicos-químicos	47
10	Factor de ponderación de riesgos físicos-químicos	48
11	Grado de repercusión de riesgos físicos-químicos	48
12	Riesgo químico	50
13	Valoración de riesgo químico	51
14	Factor de ponderación de riesgo químico	51
15	Grado de repercusión de riesgo químico	52
16	Riesgo biológico	54
17	Valoración de riesgo biológico	54
18	Factor de ponderación de riesgo biológico	54
19	Grado de repercusión biológico	55
20	Riesgo Psicolaboral	56
21	Valoración de riesgo Psicolaboral	57
22	Factor de ponderación de riesgo Psicolaboral	57
23	Grado de repercusión riesgo Psicolaboral	58
24	Riesgo ergonómico	58
25	Factor de riesgo ergonómico	59
26	Valoración de riesgo ergonómico	60
27	Factor de ponderación de riesgo ergonómico	61
28	Grado de repercusión de riesgo ergonómico	61
29	Riesgo medio ambiental	63
30	Valoración de Riesgo medio ambiental	64

31	Factor de ponderación riesgo medio ambiental	64
32	Grado de repercusión riesgo medio ambiental	65
33	Riesgo mecánico	66
34	Valoración de riesgo mecánico	66
35	Factor de ponderación riesgo mecánico	67
36	Grado de repercusión riesgo mecánico	67
37	Riesgo locativo	69
38	Valoración de riesgo locativo	70
39	Factor de ponderación riesgo locativo	71
40	Grado de repercusión riesgo locativo	71
41	Panorama de riesgo	72
42	Matriz FO	76
43	Matriz da	77
44	Matriz EFE	78
45	Matriz EFI	79
46	Equipo existente en el taller municipal	81
47	Equipo camionero alquilado	83
48	Equipo y herramientas	83
49	Reporte de desechos solidos 2007	93
50	Reporte de desechos solidos 2008	93
51	Impacto económico	97
52	Costo de propuesta Fase N° 1	115
53	Costo anual de capacitación	116
54	Medidas correctivas etapa producción de RSU	116
55	Especificaciones técnicas	134
56	Costos operativos	135
57	Costo de maquinaria y equipo	136
58	Coordenadas geográficas del relleno sanitario	143
59	Costo de inversión para implantación	180
60	Costo de equipo de protección personal	182
61	Costo de mantenimiento vehicular	182
62	Tarifas	183

63	Costos de la alternativa	189
64	Indicador costo beneficio	190
65	Ventajas y desventajas del sistema	190
66	Valores que ingresan al municipio por tasas	191
67	Activos fijos	192
68	Costos de operación	192
69	Costo anual de mano de obra	192
70	Costo de herramientas	193
71	Equipos de seguridad	193
72	Costo de mantenimiento	194
73	Balance de flujo de propuesta	194
74	Balance de flujo de municipal	195
75	Balance de flujo ganancias netas	195
76	Estado de perdidas y ganancias	196
77	Tabla de calculo del TIR y del VAN	196
78	Interpolación para la comprobación del TIR	197
79	Comprobación del valor actual neto VAN	197
80	Periodo de la recuperación de la inversión	198

INDICE DE GRAFICOS

Nº		Pág.
1	Mapa geográfico de la Península de Santa Elena	3
2	Análisis de las fuerzas de Porter	22
3	Datos de población y porcentajes de RSU	31
4	Proyección de reciclado de RSU	32
5	Diagrama de proceso de RSU	41
6	Clasificación de los riesgos del sistema de recolección	42
7	Diagrama causa y efecto de la contaminación ambiental	73
8	Diagrama causa y efecto de la contaminación suelo y aire	74
9	Diagrama causa y efecto de la contaminación del agua	74
10	Barras sobre la producción de basura 2008	91
11	Capacitación 1	109
12	Capacitación 2	110
13	Capacitación 3	110
14	Capacitación 4	111
15	Capacitación 5	111
16	Capacitación 6	112
17	Capacitación 7	112
18	Capacitación 8	113
19	Capacitación 9	113
20	Capacitación 10	114
21	Capacitación 11	114
22	Capacitación 12	115
23	Método de trinchera para construir relleno sanitario	144
24	Método de área para construir relleno sanitario	145
25	Método de área para rellenar depresiones	146
26	Combinación de ambos métodos para construir relleno sanitario	147
27	Localización del relleno sanitario	162
28	Dirección predominante del viento	164

29	Uso futuro del relleno manual	165
30	Visita en planta del sistema	167
31	Presentación del proyecto	168
32	Limpieza y desmonte	168
33	Construcción de la vía de acceso	168
34	Encerramiento del perímetro	169
35	Siembra de arboles	169
36	Construcción del drenaje	169
37	Preparación del suelo	169
38	Construcción de drenaje gases	170
39	Excavación de pozos de monitoreo	170
40	Diseño y ubicación del cartel	171
41	Visita con la comunidad	171
42	Adquisición de herramientas	171
43	Compra de elementos de protección	171
44	Inicio de la operación	172
45	Mantenimiento permanente	172
46	Preparación del presupuesto	172
47	Drenaje perimetral	174
48	Pendiente de la superficie	174
49	Detalles de la zanjas	175
50	Zanjas de lixiviados	175
51	Interconexión de las zanjas	176
52	Construcción de drenaje de gases	176
53	Distribución de la chimeneas	177
54	Cartel de presentación	177
55	Localización de las celdas	178
56	Herramientas de trabajo	178
57	Movimiento de tierra y conformación de la celda diaria	179
58	Implementos de protección	179
59	Método de trinchera	184
60	Plan de manejo del terreno	185

RESUMEN

TEMA: Optimización del Sistema de Transportación de los desechos sólidos en el Cantón Salinas utilizando recolectores móviles acoplables

El presente estudio tiene por objetivo evaluar los factores socioeconómicos que determinan la mala disposición final de los residuos sólidos urbanos RSU en el Cantón Salinas – provincia de Santa Elena. Para ello, se realizó una evaluación de la relación entre la producción per cápita de los residuos, esta información permitirá formular un plan para el diseño de un sistema de vagones acoplables y el tipo de relleno sanitario mas conveniente, para esto se debe contar con el apoyo de las autoridades municipales. Tomando en cuenta que en los actuales momentos el tema del calentamiento global nos esta conduciendo a cambios climáticos sin precedentes y es necesario tomar en serio el problema, la población debe de estar involucrada, a través de una conciencia colectiva para tener cultura de reciclaje. El método usado en el estudio consistió en la toma de muestras en sitio, encuestas, elaboración de un mapeo de riesgos, ya que en la actualidad los desechos están siendo depositados de una forma anti técnica, y el transporte utilizado para la recolección no es suficiente para el fin, tanto cualitativa y cuantitativamente dejando muchos sectores sin el servicio básico, el problema se incrementa en los meses de temporada alta. Los resultados obtenidos nos dan la pauta para establecer técnicamente que la mejor solución para prevenir, controlar y mitigar los posibles daños al medio ambiente y a la salud de los habitantes , es factible proponer un nuevo modelo de recolección utilizando vagones acoplables que sustituirán a los vehículos obsoletos, a la vez complementamos el sistema con un relleno sanitario siguiendo los parámetros que establece la Organización Mundial de la Salud (OMS), lo cual ha permitido presentar la propuesta técnica del presente estudio para acoplarse a las necesidades de la población .Para el efecto del estudio se hizo uso de la legislación ambiental que se encuentra vigente en el Ecuador .

Luis Santos Baquerizo

C.C.0908911456

AUTOR

ING.IND. Montero Fierro Marcial Arnulfo

C.C.0904385176

TUTOR

PROLOGO

En presente trabajo de investigación realizado en el muy ilustre Municipio del cantón salinas, se analizan los problemas que actualmente están influyendo en la contaminación del medio ambiente, para esto se recomienda un sistema de transportación de recolectores acoplables y la implementación de un relleno sanitario técnicamente manejado.

En el capítulo 1 se encuentran ,antecedentes estadísticos sobre la generación de desechos sólidos, justificativos, objetivos generales y específicos, que contribuyen a conservar la salud y el medio ambiente, este trabajo esta basado en conceptos de ingeniería , en función de la información proporcionada por la muy ilustre Municipalidad de Salinas.

En el capítulo 2 se describe la situación actual de cómo se esta llevando a cabo la generación primaria, almacenamiento temporal.

En el capítulo 3 se describe la matriz FODA, diagramas de causa efecto, análisis, diagnostico.

En el capítulo 4 esta la propuesta en si, el análisis de costos de la propuesta, donde se detalla paso a paso, la descripción de cómo implementar el nuevo sistema de recolectores.

En el capítulo 5 esta el plan de inversión y financiamiento el mismo que tiene un costo de \$ 233253,38, análisis del costo beneficio de la propuesta, luego viene el capítulo 6 donde esta la programación y puesta en marcha se describen las conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO I GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

La entidad que nos dio la oportunidad de realizar el presente estudio, se trata del Municipio del Cantón Salinas , que desde su creación una de sus finalidades fue la dar servicios básicos a la población residente en su jurisdicción , que luego al pasar de los años se ha convertido en uno de los balnearios mas importantes del país tanto por su crecimiento demográfico como también por su ubicación , actualmente su población bordea los 60000 habitantes , que en época de temporada alta llega a 150000.

La infraestructura ha tenido un buen crecimiento en la ultima década, y cada vez va en aumento, esto es muy bueno para lo que se refiere al sector laboral pero por lo consiguiente acarrea serios problemas al sistema de recolección de desechos sólidos, que en los últimos años no ha tenido un plan de contingencia para poder mitigar o minimizar los efectos que el exceso de basura a provocado en todo el cantón, con las consecuencias que están a la vista de los ciudadanos y turistas.

Este cantón fue creado por decreto el 21 de diciembre de 1946, según los registros al inicio conto con 20 empleados ,6 jefes departamentales y 15 obreros.

Al paso de los años y debido al crecimiento poblacional, y a la prestación de servicios que por ley debería de prestar esta institución en la actualidad cuenta con 11 jefes departamentales, 105 empleados, 80 obreros estables y 15 eventuales.

1.2. Contexto del problema

1.2.1 Datos generales de la empresa.

El gobierno del cantón Salinas se caracteriza por tener una administración bastante regular con los departamentos pertinentes que se dedican al sistema administrativo del gobierno seccional, entre ellos tenemos el departamento de gestión ambiental, cuya misión principal es la de mantener la salubridad del entorno a través de la recolección de los desechos sólidos generados por la población, la industria, talleres, y turismo, tanto en temporada alta como en la temporada baja.

1.2.2 Localización

El municipio se encuentra ubicado en la población de salinas cabecera parroquial del mismo nombre, pertenece a la recién creada Provincia de Santa Elena y aproximadamente a unos 8 Km del cantón la Libertad de la misma provincia.

GRAFICO Nº 1

MAPA GEOGRAFICO DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA



Fuente: Municipio de Salinas

Su acceso se da desde la ciudad de Santa Elena por una vía de la ruta del sol (norte) y la vía de Guayaquil (sur)

La población se encuentra asentada en una zona urbanizada, tiene clima cálido desde noviembre hasta agosto.

Esta compuesta de 2 parroquias rurales y 3 urbanas que son:

CUADRO Nº 1

DISTRIBUCION DE POBLACIÓN POR PARROQUIAS

NOMBRE	TIPO DE POBLACION PARROQUIA	
JOSE LUIS TAMAYO	RURAL	14000 Hab.
ANCONCITO	RURAL	10000 Hab.
SANTA ROSA	URBANA	18000 Hab.
VICENTE ROCAFUERTE	URBANA	8000 Hab.
GENERAL ENRIQUEZ	URBANA	10000 HAB
Total población	60000 Hab.	

Elaborado por: Luis Santos B
Fuente: municipio Salinas

1.2.3 Identificación según código internacional uniforme (CIU)

Luego de realizar las investigaciones podremos definir el código de los servicios que presta la municipalidad del cantón Salinas, una vez obtenidos los datos y puestos en su orden obtuvimos un resultado que plasmamos a continuación, esperando estar enmarcados dentro del contexto que se solicita, siendo estos datos proporcionados por la entidad municipal para esto tenemos el cuadro # 2 que nos indica lo relacionado con el servicio y su código que al interpretarlo quedaría N 90-90001

CUADRO Nº 2
CODIFICACION INTERNACIONAL UNIFORME

N	Servicios comunitarios, sociales, y personales
90	Eliminación de desperdicios y aguas residuales, saneamiento , y servicios similares
90001	Recolección, reducción y eliminación de desperdicios.

Fuente: CIUU

Elaborado por: Luis Santos Baquerizo

Codificación para el Gobierno del Cantón Salinas

Este código nos sirve para identificar la actividad a que se dedica el departamento de gestión ambiental y para identificarlo dentro del proceso en las documentaciones pertinentes.

1.2.4. Servicios.

El departamento de gestión ambiental tiene como finalidad mantener la limpieza de calles, avenidas como también de los domicilios de los contribuyentes del cantón salinas para ello cuenta con un equipo de recolectores y personal de obreros que pertenecen a la administración y cuenta con el contingente humano, material, logístico, y principalmente con el mas importante que es el económico para cumplir con la misión de prestar los servicios que a continuación detallamos.

Los principales servicios que ofrece la municipalidad de salinas a los contribuyentes son:

- .- servicios de salud preventiva
- .-servicios educativos para información a los ciudadanos
- .-servicios de recolección de desechos sólidos
- .-servicios de construcción de obras para mejorar la salud publica
- .- servicios de recaudación de impuestos y tasas.

1.2.5 Filosofía estratégica.

La principal filosofía de la administración es el servicio comunitario en todos sus ámbitos sean estos administrativos, financieros y de atención a los contribuyentes para que también cumplan con sus obligaciones, pero para ello se debe de analizar y conocer su visión misión.

1.2.5.1 Misión y Visión de la entidad

La Misión del gobierno del cantón Salinas es dar a los residentes y turistas la mejor cobertura de los servicios básicos y la atención personalizada dentro de la jurisdicción territorial como la atención a los ciudadanos en el palacio municipal.

La Visión es crecer a corto y mediano plazo en lo referente al sistema de recaudación de valores de los contribuyentes para dar mejores y nuevos servicios que requiere la población.

Luego del análisis respectivo de cada una de ellas podemos definir y a la vez sugerir el siguiente resultado.

Auditoria de misión y visión

Misión:

Somos una institución que nació para proporcionar a los ciudadanos del cantón salinas y el sector turístico todos los servicios básicos que ayuden a los conciudadanos a tener un mejor nivel de vida administrando y operando en un marco de ética, eco-eficiencia y responsabilidad social.

-Por que existe la empresa

Provisión de servicios

-A quien sirve

A los ciudadanos del cantón salinas y el sector turístico.

-Que ofrece

Servicios básicos.

-Que necesidades satisface

Las de servicios básicos para tener un mejor nivel de vida

-Cuales son sus principios

Administrando y operando en un marco de ética, eco eficiencia y responsabilidad social.

Auditoria de visión

Empresa: Municipalidad del Cantón Salinas

Visión:

En la próxima década Queremos ser reconocidos como una institución líder de los gobiernos seccionales del sector publico, altamente rentable, con un personal excelentemente calificado y optimo operando dentro de un marco de responsabilidad social, logrando que nuestros servicios sean competitivos, llegando a satisfacer las expectativas de nuestros contribuyentes, de manera que podamos colaborar a mejorar la calidad de vida de la gente.

1. ¿A donde quiere llegar?

En posicionamiento: líder de los gobiernos seccionales del sector público

En resultados: obtener mejores ingresos por recaudación de impuestos

2. ¿Como quiere verse?

Ser reconocidos como una institución líder

3. ¿Como quieren que la vean los demás?

Contribuyentes: llenando las expectativas del servicio y atención

Sociedad: mejorando la calidad de vida de la gente

Competidores: como una institución competitiva y líder

4. Cuando quiere llegar

En la próxima década.

Objetivos de la Municipalidad.

Brindar y proporcionar a los contribuyentes servicios de calidad y oportunos, dentro del marco establecido por el burgo maestro y siguiendo un proceso de mejoramiento continuo, asegurando el cumplimiento de las metas de la organización, la prevención de los riesgos de trabajo, la contaminación del ambiente, las políticas de la institución, para asegurar la inversión de los impuestos de los ciudadanos.

1. Objetivos de Supervivencia:

Mantener y suministrar a nuestros contribuyentes

2. Objetivo de crecimiento:

Mejoramiento continuo

3. Objetivos de utilidad:

Tener buena reputación (cualitativamente)

Asegurar la inversión de los contribuyentes para revertirlos en obras

1.3 Descripción general del problema

El problema de salinas es la cantidad de basura i desechos sólidos producidos en la época invernal a causa de la gran cantidad de turistas que vienen al balneario a vacacionar en los meses de enero a el mes de abril por lo consiguiente provoca un caos a la hora de cubrir con los servicios básicos por no contar con suficientes recolectores.

El Cantón Salinas tiene para el Saneamiento Ambiental, 10 carros recolectores de los cales 2 son útiles, con las reparaciones necesarias y 8 que serán rematados para fortalecer la mecánica municipal. El Cantón La Libertad no posee carros propios pero tiene contratación de empresa que se encarga de recolectar los desechos al igual que el Cantón de Santa Elena

Por la deficiencia de la recolección y para tratar de cubrir todo el perímetro cantonal se alquilan vehículos recolectores y volquetes ocasionando problemas económicos y financiamientos al presupuesto municipal, la inversión en este rubro anualmente sobrepasan los \$600.000 dólares.

El otro problema que causa inestabilidad financiera y al presupuesto municipal, son los vehículos viejos se gastan cuantiosas sumas de dinero en repuestos y reparaciones sin contar con lo engorroso que es sistema de compras en la municipalidad para la obtención de repuestos que en algunas ocasiones no se consiguen fácilmente por que los modelos y repuestos están descontinuados y por lo tanto llega un momento critico para el taller mecánico por no contar con el material necesario para mantener el equipo camionero en condiciones normales de trabajo y que el sistema no cuente con las maquinarias .



Chatarras De Los Recolectores



.Equipo Camionero Obsoleto

La deficiencia de recolección, que existe en temporada alta alcanza un 45%, causando un gran impacto a nuestro ambiente, específicamente en

los balnearios de Salinas y La Libertad por la masiva afluencia de turistas, ocasionando proliferación de patógenos y enfermedades



Contaminación de Playas

Focos de contaminación por basura

La basura se considera un problema de contaminación por varios motivos. Así por ejemplo en ella se desarrolla gran cantidad de organismos nocivos para la salud humana.

El aspecto más importante que agrava el problema sanitario es la quema o incineración de la basura; las áreas donde se depositan la basura constituyen un problema sanitario que contamina el ambiente ya sea por una combustión directa o indirecta; cuando se queman los residuos sólidos se desprenden sustancias indeseables en forma de gases o partículas produciendo mucha contaminación.

En la siguiente fotografía observaremos uno de los efectos que ocasiona el exceso de turismo en los meses de temporada alta en las playas de salinas



Focos De Contaminación

Gran parte de los residuos sólidos no son desagradables pero se acumulan y provocan perdidas en la calidad y productividad de los suelos y el agua, además de problemas de salud en los humanos, y en los animales y las plantas.

En Salinas, en el relleno sanitario, por referencia directa de los encargados del mismo, no se utiliza la incineración como método de tratamiento de la basura. Los trabajadores de este lugar se limitan a ubicar la basura en una fosa para luego proceder a enterrarla. Pero, como se mencionó anteriormente, se producen pequeños incendios de manera natural, producto de los gases originados por la descomposición de la basura. En la visita realizada al relleno sanitario no se pudo observar grandes áreas cubiertas de cenizas, que indiquen que se incinere la basura. Únicamente se observó pocas y pequeñas zonas con cenizas, que por referencias de los encargados del lugar, son producto de la combustión natural de la basura.



. Botadero Abierto

Sin embargo, se observó que cuando la basura llega al relleno sanitario, hay personas trabajando como recicladores, que tiene contacto directo con los desechos, protegiéndose las vías respiratorias únicamente con ropa envuelta en sus caras, dejando libre únicamente los ojos. De esta forma, quedan poco protegidos o expuestos a polvos, partículas en suspensión, esporas de microorganismos, quistes de parásitos, etc. Este grupo de personas está compuesto principalmente por adultos varones, pero se observó la presencia de familias completas que habitan en el relleno sanitario (incluyendo niños).

El problema se agrava más, por que las personas que allí realizan estas actividades de reciclaje de la basura no cuentan con asistencia.



Incineración de basura en botadero



.Botadero Ilegal En Punta Carnero

Por otro lado es necesario remarcar la existencia de botaderos informales como focos de contaminación. Sólo por mencionar algunos ejemplos, tenemos:

- Botaderos a ubicado en la Av. Punta Carnero cuadra mz. 5ª
- Botadero ubicado en los alrededores del la ciudadela puerta del sol en José Luis Tamayo.
- Botadero ubicado en la Margen izquierda de la entrada a represa Velasco Ibarra

Muchas veces los residuos ubicados en estos botaderos son incinerados por los mismos vecinos, generando problemas de contaminación atmosférica que afectan a las personas que tiene sus hogares muy cerca de estos lugares, ya que estos muchas veces se ubican dentro de la zona urbana de la ciudad.

Descripción del problema:

El turismo en salinas en este ultimo feriado de carnaval fue de 160000 sumado ala población estable que es de 60000 llegeo ser de 150000 personas que estuvieron de paseo, de descanso, o en la playa pero de una o de otra manera generando residuos y desechos sólidos. Tomando en cuenta la cantidad de basura que bordea cerca de 10 toneladas diarias y apenas contamos con 5 recolectores entre ellos dos volquetas que insuficiente para satisfacer la demanda del servicio.

Sumado a este problema esta anti técnica recolección de la basura además sin una programación de recorrido para estos casos ya que e incluso el personal no recibe capacitación sobre el manejo de los desechos.

En la fotografía observamos un botadero ubicado en un de las playas del cantón.



.Basura en las Playas De Mar Bravo

Materiales contaminantes: tipos y clasificación.

Parámetros y datos de problemática.

La quema de basura constituye un problema de contaminación ambiental importante a tomar en cuenta.

El manejo de la basura en la ciudad de salinas es aún deficiente, faltando un relleno sanitario que siga todas las normas técnicas necesarias para evitar que la basura se convierta en un problema ambiental.

No obstante la situación se vuelve caótica por el desconocimiento de muchas personas que inescrupulosamente realizan la incineración



Recolección De Desechos De Manera Anti -técnica

Determinadas zonas de la ciudad se utiliza como botaderos o depósitos informales de basura, lo que constituye un problema ambiental ya que ésta se convierte en focos de producción de contaminantes, ya sea por la quema informal de ésta basura (incluso dentro del casco urbano), por la producción de microorganismos patógenos que afecten la salud de las personas, por ser un lugar propicio para la reproducción de organismos vectores y transmisores de enfermedades como zancudos, ratas .

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Analizar todos y cada uno de los factores que inciden en el proceso de recolección de los desechos, para elaborar un diagnóstico ceñido a la realidad actual y así poder sugerir las recomendaciones para mejorar el servicio a los usuarios, optimizando el sistema de recolección de los desechos sólidos y fortalecer la capacidad en el manejo ambiental, para disminuir la contaminación en el Cantón Salinas, José Luis Tamayo, Anconcito y Santa Rosa.

1.4.2 Objetivos específicos

- a) Determinar la situación actual del departamento de gestión ambiental, mediante la observación directa del proceso en el campo laboral
- b) Realizar un diagnóstico de la problemática en los botaderos de basura indicando las posibles causas utilizando métodos de diagnóstico
- c) Sugerir recomendaciones con la intención de mejorar la situación actual del departamento incluyendo un sistema nuevo de recolectores acoplables más económicos y eficientes.
- d) Explicación de la importancia de la ejecución de un plan piloto que considere los procesos de producción, recolección, transporte y disposición final con o sin tratamiento de los desechos sólidos y determinación de la inversión en los mismos.

1.5. Justificativos

Es inminente que dentro del concepto de servicios básicos que deben recibir las personas están ligadas a completa satisfacción por parte de los usuarios en este caso nos vamos a profundizar en los problemas del

servicio de recolección de la basura tema en el que basaremos nuestra tema de tesis de grado

Se procede entonces a señalar algunos de los justificativos para realizar este estudio

- a) Esta tesis realizada en el departamento de gestión ambiental, servirá para diagnosticar los problemas del sistema, las falencias del departamento, y poder cumplir con mis funciones que un ingeniero industrial debe de poner en práctica bajo conocimientos adquiridos durante mi formación.
- b) El departamento de gestión ambiental de municipio de Salinas se beneficiara de un nuevo modelo alternativo de recolección más económico que el convencional.
- c) En este informe describiremos los datos, parámetros, y la realidad del sistema .al igual que muchas de las experiencias adquiridas.
- d) Considero que importante involucrarse en el tema de los desechos sólidos por que con eso contribuiremos a que el medio ambiente no sufra mayores impactos de los que ya esta soportando causado por la emanación de gases y por las enfermedades que producen los focos de contaminación.
- e) La administración de salinas luego de conocer mi propuesta se dará cuenta del ahorro y la efectividad de un nuevo sistema a implantarse y que no será costoso ni difícil de adaptar.

1.6 Delimitación de la investigación

Dentro del desarrollo de la tesis vamos a conocer los pormenores acerca de las funciones del departamento de gestión ambiental

del municipio del cantón salinas, teniendo como jurisdicción las parroquias de José Luis Tamayo, Anconcito, y santa Rosa.

1.7 Marco teórico.

Al procesar toda la información para elaborar la tesis, necesitaremos de ciertas herramientas de consulta y de metodología que nos llevara a recolectar mejor y a analizar los datos que nos darán como resultado los diferentes problemas que tiene el sistema entre estas tenemos las siguientes:

1.7.1 La cadena de valor

Una herramienta que complementa la evaluación del ambiente interno de la empresa es el análisis de la cadena de valor de la empresa. Una empresa puede considerarse como el conjunto de una serie de operaciones distintas, colocadas entre las que realizan sus clientes o distribuidores; tal que la empresa ocupa un lugar en la cadena de valor agregado desde el origen de las materias primas hasta el consumidor final (Jarillo1992).

Porter (1987) define el valor como la suma de los beneficios percibidos que el cliente recibe menos los costos percibidos por él al adquirir y usar un producto o servicio. La cadena de valor es esencialmente una forma de análisis de la actividad empresarial mediante la cual descomponemos una empresa en sus partes constitutivas, buscando identificar fuentes de ventaja competitiva en aquellas actividades generadoras de valor. Esa ventaja competitiva se logra cuando la empresa desarrolla e integra las actividades de su cadena de valor de forma menos costosa y mejor diferenciada que sus rivales. Por consiguiente la cadena de valor de una empresa está conformada por todas sus actividades generadoras de valor agregado y por los márgenes que éstas aportan al contexto del entendimiento de la función y utilización de esta herramienta.

La cadena de valor de una empresa y la forma en que desempeña sus actividades individuales son un reflejo de su historia, de su estrategia, y de su enfoque para implementar la estrategia. El crear el valor para los compradores que exceda el costo de hacerlo es la meta de cualquier estrategia.

1.7.2 Evaluación de factores internos: fortalezas y debilidades

(Matriz EFI)

La Matriz de Evaluación de Factores Internos.

También denominada Matriz EFI, este instrumento resume y evalúa las fuerzas y debilidades más importantes dentro de las áreas funcionales de un negocio y además ofrece una base para identificar y evaluar las relaciones matriz EFI es similar a la matriz EFE que se desarrolló en el acápite anterior. Se desarrolla siguiendo cinco pasos:

1. Haga una lista de los factores críticos o determinantes para el éxito identificados en el proceso de la auditoría interna. Abarque un total entre diez y veinte factores, incluyendo tanto fortalezas como debilidades que afectan a la empresa y su industria. En esta lista primero anote las fortalezas y después las debilidades. Sea lo más específico posible
2. Asigne un peso relativo a cada factor, de 0.0 (no es importante), a 1.0 (muy importante). El peso indica la importancia relativa que tiene ese factor para alcanzar el éxito. Las fortalezas suelen tener pesos más altos que las debilidades. La suma de todos los pesos asignados a los factores.

Por lo tanto darán resultados que puedan tabularse.

3. Asigne una calificación de 1 a 4 a cada uno de los factores determinantes para el éxito con el objeto de indicar si las estrategias presentes de la empresa están respondiendo con eficacia al factor, donde

4 = una respuesta superior, 3 = una respuesta superior a la media, 2 = una respuesta media y 1 = una respuesta mala. Las calificaciones se basan en la eficacia de las estrategias de la empresa

1.7.3 Análisis del entorno

Análisis de atractividad (Modelo de 5 fuerzas de Porter)

GRAFICO Nº 2 ANÁLISIS PORTER DE LAS CINCO FUERZAS



Fuente: Wikipedia

El Análisis de Porter de las cinco fuerzas es un modelo estratégico elaborado por el economista y profesor Michael Porter de la Harvard Business School Michael Porter en 1979.

Las 5 Fuerzas de Porter es un modelo holístico que permite analizar cualquier industria en términos de rentabilidad. Fue desarrollado por Michael Porter en 1979y, según el mismo, la rivalidad con los competidores viene dada por cuatro elementos o fuerzas que, Combinadas, crean una quinta fuerza: la rivalidad entre los competidores.

(F1) Poder de negociación de los Compradores o Clientes.

- Concentración de compradores respecto a la concentración de compañías.
- Grado de dependencia de los canales de distribución.
- Posibilidad de negociación, especialmente en industrias con muchos costes fijos.
- Volumen comprador.
- Costes o facilidades del cliente de cambiar de empresa.
- Disponibilidad de información para el comprador.
- Capacidad de integrarse hacia atrás.
- Existencia de sustitutivos.
- Sensibilidad del comprador al precio.
- Ventaja diferencial (exclusividad) del producto.

1.7.4 Marco legal

1.7.4.1. El marco legal existente en el Ecuador relacionado con el manejo de los residuos sólidos es el siguiente:

Constitución Política de la República del Ecuador N° 20 elaborada en el año 2008. Establece regulaciones y obligaciones sobre el medio ambiente, que en su Capítulo segundo.

Se Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la prevención del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua.

Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y orgánicos genéticamente modificados perjudiciales para la salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y desechos tóxicos al territorio nacional.

Ley de prevención y control de la contaminación ambiental. Decreto Supremo N° 374, RO N° 97 del 31 de mayo de 1976.

Art. 23, en su numeral 20, establece que el Estado garantizará “” el derecho a una calidad de vida que asegure la salud, vivienda, vestido y otros servicios sociales necesarios”.

Art. 32.- señala que “para hacer efectivo el derecho a la vivienda y a la conservación del medio ambiente, las municipalidades podrán expropiar, reservar y controlar áreas para el desarrollo futuro, de conformidad con la ley”.

Art. 86.- establece que “el Estado protegerá el derecho de la población a vivir en un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice un desarrollo sustentable. Velará para que este derecho no sea afectado y garantizará la prevención de la naturaleza”.

Ley de Gestión Ambiental. Registro Oficial N° 245 del 30 de julio de 1999,

Establece entre sus Artículos 2 – y desde el 19 al 24, la ejecución de Estudio de Impacto Ambiental para proyectos que causaren impactos ambientales, conforme el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA), cuyo principio rector será el precautelatorio.

Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundarias (TULAS) en su Libro VI De La Calidad Ambiental, reglamenta el Sistema Único de Manejo Ambiental (SUMA) y establece el Sub Sistema de Evaluación Ambiental, en donde se estipulan los lineamientos para la elaboración de Estudios de Impacto Ambiental.

Así mismo en los Anexos Del Libro VI De La Calidad Ambiental, se establecen las normas para la prevención y control de la contaminación de los recursos aire, agua y suelo; y para la prevención, y restauración del ambiente.

Ley Orgánica de Régimen Municipal.

Reglamento al Artículo 28 de la Ley de Gestión Ambiental sobre la participación ciudadana y consulta previa.

Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre. Registro Oficial 64 del 24 de agosto de 1981.

Estos artículos forman parte de los grandes cuerpos legales que se han creado con el fin de proteger, cuidar, y conservar el ecosistema.

1.8 Metodología.

Un aspecto importante de esta metodología es que permite el análisis del sistema en su totalidad, facilitando la identificación de los problemas y su ordenamiento por prioridad a través del sistema. Esto conduce al desarrollo de soluciones más realistas para los problemas. La metodología agrupa muchos conceptos, instrumentos y técnicas en un solo documento y los presenta como un todo integrado.

A continuación detallaremos a breves rasgos sobre la utilización de las herramientas y sus aplicaciones en el estudio de los datos obtenidos:

Cadena de valor –

La usaremos para poder tener un referente y categorización de las actividades que producen valores tanto en las actividades primarias y de apoyo en el proceso de recolección de basura.

-logística interna

-operaciones

-logística externa

-marketing

-servicio y mantenimiento

Las 5 fuerzas de Porter

Serán de mucha utilidad para enfatizar y analizar las políticas gubernamentales en lo que se refiere al control de medio ambiente por los impactos que generan los desechos sólidos en salinas.

- para planificar las nuevas estrategias del sistema departamental
- para lograr rentabilidad a largo plazo evaluando los objetivos y recursos del departamento de gestión ambiental.

Diagrama de Ishikawa

Esta metodología es muy útil y nos brindara beneficios importantes especialmente para mejorar los conocimientos del personal ya que facilita un medio para el dialogo sobre los problemas del sistema de recolección.

Diagrama de Pareto

Este diagrama nos permitirá asignar un orden de prioridades, ver los problemas que son de mayor importancia frente a otros que tienen una repercusión mayor en los resultados, podremos evaluar el comportamiento de un problema comparando los datos entre el antes y después, recolectaremos datos para categorizarlos dentro del proceso.

Diagrama de flujo

Esta herramienta nos ayudara para saber el orden y la secuencia de los documentos que se envían o reciben dentro del departamento o de la administración municipal, con el fin de darle agilidad a los trámites o a las órdenes de trabajos de limpieza que se generan todos los días

Matriz EFI.

Esta matriz como también la herramientas del FODA nos ayudaran para hacer un análisis minucioso del proceso para conocer sus fortalezas y debilidades, que nos darán como resultado la elaboración de estrategias y planes de contingencia que se llevaran a cabo en casos de algún

imprevisto que se presente durante la ejecución de los trabajos concernientes a la función del departamento de higiene ambiental.

Identificación de los problemas

Esta actividad de la metodología nos permitirá el análisis del sistema en su totalidad, facilitara la identificación de los problemas y ordenamiento por prioridades a través del levantamiento de información en lo referente al tratamiento y transportación de los desechos sólidos al lugar de destino, que es el relleno sanitario del cantón salinas.

CAPITULO II

SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA

2.1 Situación sobre la generación de Residuos Solidos Urbanos (RSU) en Salinas

El problema que se registra en la actualidad es la disposición final de los desechos y al no tener una clasificación desde la fuente, debido a que todos los desechos se mezclan y se derivan del cielo abierto, ocasionando un alto grado de contaminación.



Basura en playa de San Lorenzo

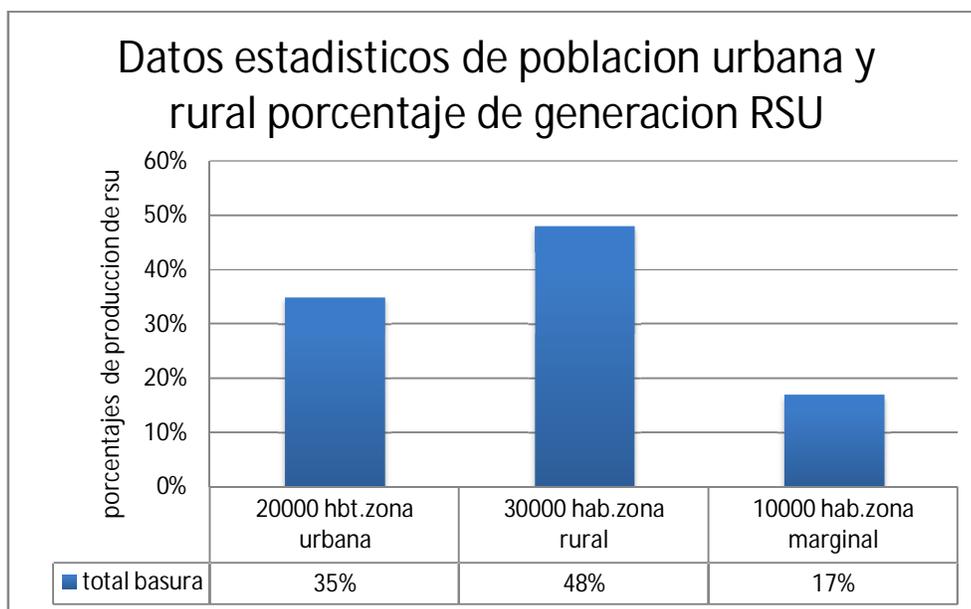


Recolector en botadero

En primer lugar el dato de la cantidad de basura generada en el centro urbano de la cabecera cantonal y de las parroquias Santa Rosa y José Luis Tamayo dando un total de 11393.7 kg semanales, (datos del análisis de proyección de desechos en botadero, 2009); que con algunos parámetros como el rango de densidades de recipientes domiciliarios y de la cantidad de generación de basura per cápita tomados del documento del banco del Estado “Criterios para Uniformizar los Estudios de Desechos Sólidos”, 1996. Con los datos proporcionados por el director de obras publicas del municipio de Salinas, quien manifestó que se realizan

30 viajes en la semana, de los 30 viajes los 20 van completamente llenos en el camión recolector. El número de habitantes que cuenta con el servicio de recolección de basura realizando este análisis es de 38000 habitantes en el Cantón Salinas esto corresponde al área urbana.

GRAFICO Nº 3
DATOS DE POBLACION Y PORCENTAJES DE RSU



Fuente: Plan de desarrollo sostenible municipio de Salinas
Elaborado por: Luis Santos Baquerizo

En el cuadro observamos los datos estadísticos sobre la producción de basura y las zonas con la cantidad de población que produce los desechos estos datos nos sirve para darnos una idea real del problema de acumulación de RSU

Parte a: Aspectos generales

Población actual: 60000 habitantes

Nº actual de viviendas: Indeterminadas

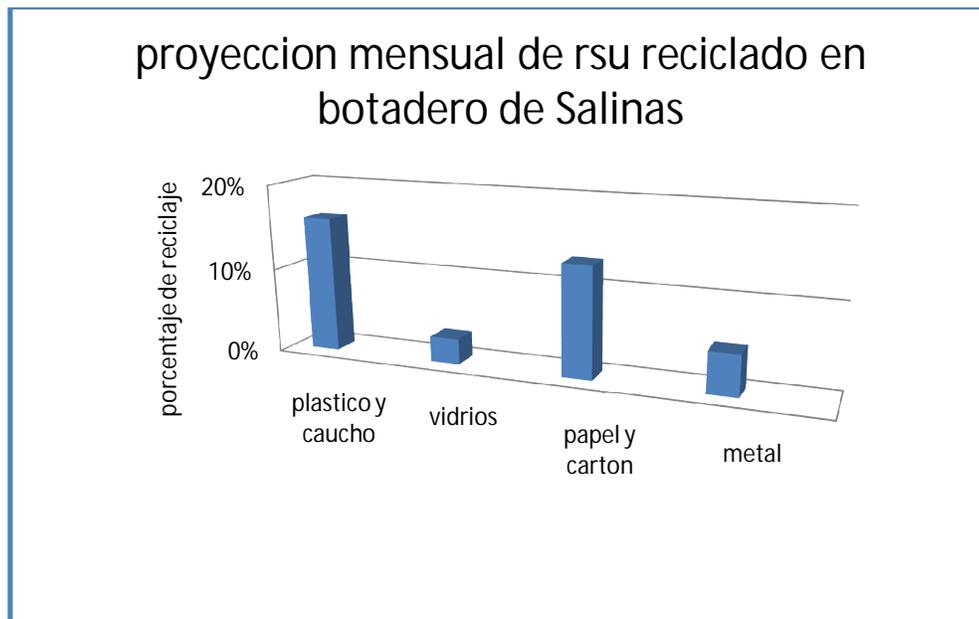
Actividades productivas que demandan residuos sólidos recuperados.

Si existen actividades relacionadas con el plástico, cartón y vidrio, pero que están en la ciudad de Guayaquil.

- a. Población actual con servicio
- b. Cobertura N° usuarios 50000
 Del servicio 83% N° de viviendas Indeterminadas
- c. Producción de residuos sólidos 273448.8 (kg/mes)
- d. Frecuencia de recolección TRES (recorridos/semana)
- e. Recolección de residuos no convencionales:
 Hospitalario SI NO Escombros SI NO Otros SI NO
- f. Descripción del sistema de barrido: Barrido Sistema convencional
- g. Descripción del sistema de transporte de residuos sólidos: En 5 recolectores normales y 3 volquetas
- h. Descripción del sistema de disposición final: Disposición final de RSU a cielo abierto

GRAFICO Nº 4

PROYECCION DE RECICLADO DE RSU



Fuente: levantamiento de datos
 Elaborado por: Luis Santos Baquerizo

El presente cuadro nos indica las cantidades en porcentajes reales de la basura que es recolectada, clasificada y reciclada el mismo botadero por los chamberos nótese que las cantidades no representan la totalidad de lo que se pudiera obtener , si se hiciese una preclasificación intradomiciliaria , por que falta un poco de conciencia ciudadana o desconocimiento del tema sobre los efectos que producen la basura en el medio ambiente , pero es innegable que todos de alguna manera producimos desechos que se convierten en problema y aumentan los índices de RSU.



Clasificación de residuos

Parte b: descripción general del sistema de aseo

A. planificación

Existe Plan Municipal de residuos SI NO

Descripción general: Recolección de RSU según lo establecido por convencionalmente.

B. presentación de los residuos

Presentación de los residuos: separados en la fuente NO sin separar SI

C. recolección

Tipo de recolección micro ruteo SI Macro ruteo_____

Sistema de recolección: Acera SI Esquinas SI Contenedor SI otro_

Días de recolección: Lunes, martes, Miércoles, jueves, Viernes

Horario de recolección 08:30 am 16:00pm

Sector en donde se realiza la recolección

Residencial SI, Comercial SI, plazas de mercado SI ,
instituciones SI

Manejo de residuos no convencionales

Existe recolección de escombros SI, hospitalario SI, sector industrial
NO

D. Barrido y limpieza

Barrido frecuencia de barrido tres (veces/semana) cobertura del barrido
calles céntricas

E. Transporte

Transporte tipo de vehículo recolector volqueta y/o recolector cantidad
12376,2 kg semanal

2.2 Registro de problemas (datos referentes a problemas: grados de contaminación, sistema de tratamiento).

2.2.1 Generación a nivel residencial

Debido a la carencia total de información relativa con el servicio de
desechos sólidos a nivel domiciliario se tomo el valor recomendado en el
documento del Banco del estado "Criterios para Uniformizar los Estudios
de Desechos Sólidos", 1996. Debido al alcance del estudio, no se realizo
ninguna estrategia para determinar la cantidad de generación de residuos

se tomo el dato del documento del Banco del Estado “Criterios para Uniformizar los Estudios de Desechos Sólidos”, 1996, en el que se da el valor promedio para el Ecuador que se de 0.54kg./Hab.-día, además considera un valor del 0.15% adicional que corresponde a los residuos:

$$C_{RSU} = 0.60\text{kg./Hab.-día} \quad C_{RSU} = \text{Cantidad de RSU producido por día (kg./día)}$$

P_{Urb} = Población Urbana (habitante)

P_{pc} = Producción per cápita (kg/Hab.-día)

$$G_{RSU} = P_{Urb} * P_{pc} \text{ (kg/ Hab./día) / 1.000 = (t/día)}$$

$$G_{RSU} = 60000 \text{ Hab.} * (0,06 \text{ kg/Hab./día})/1000$$

2.2.2 Barrido de calles.

CUADRO N° 3

BARRIDO DE CALLES Y ÁREAS PUBLICAS CONDICIONES REQUERIDAS

CANTON	Parroquia	HORARIOS	FRECUENCIA	PERSONAL	EQUIPO Y HERRAMIENTAS
Salinas	Sta. Rosa	07h00 09h00	– lunes	4	Escobas, carretillas, palas, y ropa de trabajo
	malecón	07h00 09h00	– miércoles	4	Escobas, carretillas, palas, y ropa de trabajo
	J. L. Tamayo	07h00 09h00	– viernes	4	Escobas, carretillas, palas, y ropa de trabajo
	Anconcito	04h00 07h00	– domingo	2	Escobas, carretillas, palas, y ropa de trabajo

Fuente: Municipio de Salinas
Elaborado por: Luis Santos B.

La jornada de barrido de calles en el centro de la ciudad se realiza con 12 obreros municipales los días martes, miércoles y viernes (ver cuadro 2); el

barrido de calles y del parque en el centro urbano de la parroquia José Luis Tamayo se realiza solo con 3 trabajadores, al igual que la parroquia Anconcito con 2 obreros.

2.2.3 Limpieza del Mercado



Mercado de Pueblo Nuevo

La limpieza del mercado Municipal de Pueblo Nuevo ubicado en la parte central del área urbana en la avenida Carlos Espinoza y en la Calle Guayaquil se realiza el día lunes debido a que los días de feria son los sábados y los domingos. Este mercado cuenta con 15 puestos fijos y 14 mesones. El mercado cuenta con 2 contenedores de 55 galones para que se depositen los residuos producidos.

2.2.4 Áreas Verdes Y Parques

Parque central del cantón Salinas Prov. De Santa Elena

No se realiza la limpieza de zonas verdes en el Cantón, ya que no existen áreas verdes excepto el parque central, en el cual existen también dos tanques de 55 galones ubicados estratégicamente en el parque.

2.2.5 Sub – centro de salud

En el centro cantonal existe un dispensario medico del Ministerio de salud, el mismo que cuenta con diferentes especialidades, como Odontología, medicina general, los mismos que generan desechos hospitalarios y quirúrgicos en cantidades pequeñas, no se puede contabilizar debido a que en este centro de salud no se realizan operaciones ni cirugía, solamente se trata curaciones y/o enfermedades preventiva temporales, y por emergencia, las de mayor envergadura, se direcciona al hospital regional Santa Elena del Cantón o al Hospital de Salinas.

La basura generada en este centro de salud, a pesar de que son recolectadas en las fundas según las normas establecidas (desechos sólidos hospitalarios) también va para su disposición final al mismo botadero de cielo abierto, creando un mayor peligro de contaminación.

2.2.6 Contenedores fijos.

Existe una cantidad de 25 contenedores ubicados en la mayoría de las cuadras del centro urbano de la cabecera cantonal y 8 en la parroquia José Luis Tamayo, 6 en Anconcito, 6 en santa rosa, los contenedores pequeños se encuentra ubicados generalmente en las tiendas de productos de primera necesidad, los contenedores fijos, están conformados por tanques de 55 galones y los contenedores mas pequeños de aproximadamente de 0.40 m x 0.40 m x 0.60 m.

2.2.7 Disposición final

De acuerdo a las inspecciones realizadas, no es tratado de forma adecuada y es el factor negativo en el sistema actual de servicio de aseo en el Cantón. La disposición final de los desechos se realiza sin ningún criterio técnico y está contaminado el sector donde se depositan los desechos sólidos. Pues no existe ningún control técnico. En la administración Municipal anterior, 2004 - 2009 la disposición final de

residuos sólidos se depositaba en un botadero a cielo abierto que se encuentra ubicado a 15 km al sur del Cantón Salinas.

Actualmente ese botadero esta clausurado pero se abrió otro en una zona contigua, a unos 2 km más al sur.

2.2.8 Determinación de densidades

Las densidades teóricas esperadas para la basura según el documento del Banco del Estado “Criterios para Uniformizar los estudios de desechos sólidos”, 1996, están entre 0.15 t/m³ a 0.30

Revisar anexo 1



Peso de basura

En la actual administración 2009 – 2014 el municipio de Salinas esta realizando la disposición final de los desechos sólidos, el sector de la Diablica en un terreno baldío, que pertenece al Municipio y deposite la basura, en el terreno de su propiedad, el mismo que esta ubicado a una distancia de 17 km) al suroeste del centro urbano de la población (ver foto y anexo 2 sobre la ubicación)



Volquete y desechos en botadero

2.3 Conclusión: sobre el servicio de aseo urbano en la situación actual

Como se puede entender dentro de este capítulo, el servicio de aseo urbano o limpieza urbana a pesar de la falta de recursos, tiene como objetivo principal, mantener limpia la ciudad, proteger la salud de la población y mantener un ambiente agradable y sano. Consta de las siguientes actividades: generación de RSU, almacenamiento, recolección, barrido, transporte, y disposición final de los RSU; esta última es la parte crítica de la situación actual. La primera actividad es responsabilidad del generador (población) de dichos residuos; las demás son competencia del municipio quien a través de su departamento de la Unidad de Gestión ambiental coordina con el personal para ejecutar el barrido de calles, veredas, áreas verdes, mercado y demás sitios públicos, para finalmente recolectar y llevar a su disposición final que actualmente es un.



Botadero a cielo abierto

2.4. Diagrama de proceso de recolección y disposición final de la basura en salinas

GRAFICO N°5
DIAGRAMA DE PROCESO DE RSU



Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

En la actual administración 2009 – 2014 el municipio de Salinas esta realizando la disposición final de los desechos sólidos, el sector de la Diablica en un terreno baldío, que pertenece al Municipio y deposite la basura, en el terreno de su propiedad, el mismo que esta ubicado a una distancia de 17 km) al suroeste del centro urbano de la población (ver foto y sobre la ubicación).

Si ubicamos el grafico se podrá observar los diferentes pasos que se siguen en el mencionado proceso.

2.5 Factores de riesgos.

2.5.1 Clasificación de los riesgos del sistema de recolección de basura.

GRAFICO Nº 6
CLASIFICACIÓN DE LOS RIESGOS DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN



Fuente: Levantamiento de datos

Elaborado por: Luis santos

Los trabajadores están expuestos a un conjunto de riesgos potenciales en el trabajo, dichos riesgos a contraer enfermedades profesionales y a la ocurrencia de accidentes, los cuales se pueden establecer en causa y efecto entre el ambiente laboral y la patología desarrollada.

La poca importancia que se le ha dado a estos, por falta de conocimientos tanto de la administración municipal como de parte de los obreros que intervienen en el proceso de recolección, ha llevado a un desmejoramiento de la calidad de vida y en la salud de los obreros, a su vez perjudica a la misma municipalidad por el ausentismo y el menor rendimiento de los obreros como también en su momento problemas legales.

La poca información técnica que manejan los obreros y aun aquellos que están bajo responsabilidad de realizar de manera continua y periódica la capacitación de los obreros.

2.5.2. Factores de riesgos generadores de enfermedades profesionales

En el proceso de recolección y transportación de los desechos sólidos se han detectado diferentes tipos de riesgos por los cuales están expuestos los trabajadores estos riesgos son:

2.5.2.1 Riesgos físicos

Podemos observar que en el proceso de recolección los factores predominantes en cada recolector de basura y del personal ubicamos los siguientes factores ambientales de naturaleza física que pueden provocar efectos adversos a la salud según sea la intensidad, exposición y concentración de los mismos



Riesgo de vibración
CUADRO Nº 4
RIESGOS FISICOS

Factor de Riesgo	Área de recolección
Ruido	Si
Vibración	Si
Temperaturas altas o bajas	no
Presiones Anormales	no
Radiaciones Ionizantes	No
Radiaciones no ionizantes	no

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

Los diferentes factores que se encontraron se necesitan valorizarlos para poder tener de manera cuantitativa una escala de esos riesgos. A continuación desarrollaremos el siguiente cuadro.

$gp = \text{consecuencia} \times \text{exposición} \times \text{probabilidad}$

$GP = C \times E \times P$

CUADRO N° 5 VALORIZACION DE RIESGOS FISICOS

GRADO PELIGROSIDAD	CONSECUENCIA	EXPOCICION	PROBABILIDAD
-----------------------	--------------	------------	--------------

400	4	10	10
-----	---	----	----

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

Total resultado $gp = 400$ equivalente a medio

1	300	600	1000
i bajo	ii medio	iii alto	I

CUADRO N° 6

FACTOR DE PONDERACION DE RIESGOS FISICOS.

FACTOR DE PONDERACION	% DE TRABAJADORES EXPUESTOS
--------------------------	--------------------------------

1	1- 20 %
2	21- 40%
3	41-60%
4	61-80%
5	81-100%

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

$g.r = g.p \times f.p$ (factor de ponderación)

**CUADRO N°7
GRADO DE REPERCUCION EN RIESGO FISICOS**

GRADO DE REPERCUCION	GRADO DE PELIGROSIDAD	FACTOR DE PONDERACION
1600	400	4 = (65% DE TRABAJADORES)

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

Resultado $g.r = 1600$ equivalente a medio

1	1500	3500	5000
I BAJO	II MEDIO	III ALTO	I

2.5.2.2 riesgo físico-químico



Riesgo de contagio de enfermedades

**CUADRO N°8
DE RIESGOS FISICOS QUIMICOS**

Factor de Riesgo	Presente en recolectores
Incendio	Si
Explosión	Si

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información



Riesgo de explosión en el taller

Los diferentes factores que se encontraron se necesitan valorizarlos para poder tener de manera cuantitativa una escala de esos riesgos. A continuación desarrollaremos el siguiente cuadro.

$$Gp=c \times e \times p$$

**CUADRO Nº 9
VALORACION DE RIESGO FISICO QUIMICO**

GRADO PELIGROSIDAD	CONSECUENCIA	EXPOCICION	PROBABILIDAD
-----------------------	--------------	------------	--------------

280	4	10	7
-----	---	----	---

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

Total resultado gp =280 equivalente a bajo



i bajo ii medio iii alto I

**CUADRO Nº10
FACTORES DE PONDERACIÓN FISICO QUIMICO**

FACTOR DE PONDERACION	% DE TRABAJADORES EXPUESTOS
--------------------------	-----------------------------

1	1- 20 %
2	21- 40%
3	41-60%
4	61-80%
5	81-100%

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

$G.r = g.p \times f.p$ (factor de ponderación)

**CUADRO Nº 11
GRADO DE REPERCUCION FISICO QUIMICO**

GRADO DE REPERCUCION	GRADO DE PELIGROSIDAD	FACTOR DE PONDERACION
1120	280	4 = (65% DE TRABAJADORES)

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

Resultado $g.r = 1120$ equivalente a medio

1	1500	3500	5000			
I	BAJO	II	MEDIO	III	ALTO	I

2.5.2.3 Riesgos químicos

Sin duda alguna conocemos que los elementos que están compuestos en los desechos sólidos existen algunos que son sumamente tóxicos como el gas metano que produce la descomposición de los residuos orgánicos y que en contacto con alguna fuente de calor o chispa produciría una explosión o incendio dentro del vehículo que transporta los residuos pudiendo ocasionar daños irreversibles en la parte física de los obreros, para ello hicimos una inspección y notamos.



Obreros sin protección



Residuos electrónicos

**CUADRO Nº 12
FACTOR DE RIESGO QUIMICO**

Factor de Riesgo	Presente en recolectores
Sustancias Inflamables	Si
Sustancias Corrosivas	Si
Sustancias Irritantes	Si
Polvos y Humos	Si
Gases y Vapores detectables y no detectables	si

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

Los diferentes factores que se encontraron se necesitan valorizarlos para poder tener de manera cuantitativa una escala de esos riesgos. A continuación desarrollaremos el siguiente cuadro.

$$Gp=c \times e \times p$$

**CUADRO Nº 13
VALORACIÓN DE RIESGO QUIMICO**

GRADO PELIGROSIDA D	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	PROBABILIDAD
1000	10	10	10

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

Total resultado gp = 1000 equivalente a alto

1	300	600	1000
i bajo	ii medio	iii alto	I

**CUADRO Nº 14
FACTOR DE PONDERACION QUIMICO**

FACTOR DE PONDERACION	% DE TRABAJADORES EXPUESTOS
1	1- 20 %
2	21- 40%

3	41-60%
4	61-80%
5	81-100%

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

$G.r = g.p \times f.p$ (factor de ponderación)

CUADRO Nº 15 GRADO DE REPERCUCION QUIMICO

GRADO DE REPERCUCION	GRADO DE PELIGROSIDAD	FACTOR DE PONDERACION
4000	1000	4 = (65% DE TRABAJADORES)

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

RESULTADO G.R = 4000 EQUIVALENTE A ALTO

1	1500	3500	5000			
I	BAJO	II	MEDIO	III	ALTO	I

2.5.2.4 Riesgo Biológico

El manejo de los residuos sólidos del cantón salinas tiene como factor de riesgo de contaminación las bacterias, hongos de Todos aquellos seres vivos ya sean de origen animal o vegetal y todas aquellas sustancias derivadas de los mismos, presentes en el puesto de trabajo y que pueden

ser susceptibles de provocar efectos negativos en la salud de los trabajadores. Efectos negativos se pueden concretar en procesos infecciosos, tóxicos o alérgicos

**CUADRO Nº 16
FACTOR DE RIESGO BIOLÓGICO**

Factor de Riesgo	Presente en desechos sólidos
Agentes venenosos o infecciosos para la salud	SI
Virus, hongos, bacterias, parásitos	SI

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información



DESECHOS HOSPITALARIOS

4	61-80%
5	81-100%

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

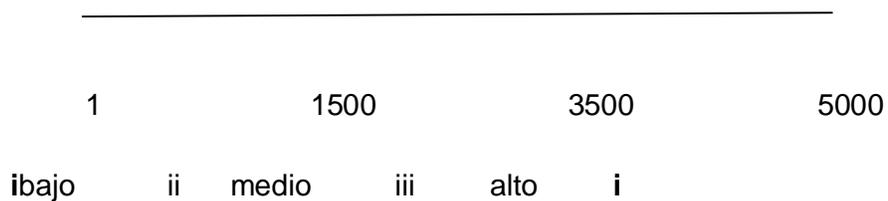
$G.r = g.p \times f.p$ (factor de ponderación)

CUADRO Nº 19 GRADO DE REPERCUCION BIOLÓGICO

GRADO DE REPERCUCION	GRADO DE PELIGROSIDAD	FACTOR DE PONDERACION
2400	600	4 = (65% DE TRABAJADORES)

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

Resultado $g.r = 2400$ equivalente a medio



2.5.2.5 .factores Psicolaboral

Dentro de las actividades relacionadas con el manejo de los desechos se presentan ciertos casos de problemas de comportamiento y de relaciones de sociabilidad producidos posiblemente por el ambiente de trabajo consuetudinario como también por el factor endógeno y

exógeno (fatiga, dolor de cabeza, hombros, cuello, espalda, propensión a la ulcera gástrica, la hipertensión, la cardiopatía, envejecimiento acelerado)



Manejo de RSU Rutinaria

**CUADRO Nº 20
RIESGO PSICOLABORAL**

Factor de Riesgo	Presente en recolecto
Trabajo Repetitivo	Si
Monotonía	Si
Turnos	Si
Horas Extras	Si

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

Los diferentes factores que se encontraron se necesitan valorizarlos para poder tener de manera cuantitativa una escala de esos riesgos. A continuación desarrollaremos el siguiente cuadro.

$$Gp=c \times e \times p$$

**CUADRO Nº 21
VALORACION DE RIESGO PSICOLABORAL**

GRADO PELIGROSIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICION	PROBABILIDAD
	A	N	D
70	1	10	7

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

Total resultado gp = 70 equivalente a bajo

1					300					600					1000				
I	BAJO				II	MEDIO				III	ALTO				I				

**CUADRO Nº 22
FACTOR DE PONDERACION PSICOLABORAL**

FACTOR DE PONDERACION	% DE TRABAJADORES EXPUESTOS
1	1- 20 %
2	21- 40%
3	41-60%
4	61-80%
5	81-100%

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

$G.r = g.p \times f.p$ (factor de ponderación)

**CUADRO Nº 23
GRADO DE REPERCUCION PSICOLABORAL**

GRADO DE REPERCUCION	GRADO DE PELIGROSIDAD	FACTOR DE PONDERACION
350	70	5 = (90% DE TRABAJADORES)

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

Resultado $g.r = 350$ equivalente a bajo

1	1500	3500	5000
i	ii	iii	I
bajo	medio	alto	

2.5.2.6. Factor de riesgo ergonómico

**CUADRO Nº 24
RIESGO ERGONOMICO**

Factor de Riesgo	Presente en recolector
Trabajo Repetitivo	Si
Monotonía	Si
Turnos	Si
Horas Extras	Si

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información



Manejo inapropiado de cargas

**CUADRO Nº 25
FACTOR DE RIESGO ERGONOMICO**

Factor de Riesgo	Presente en área de trabajo
Fatiga física: (E. M. EST.), (E. M. Dim.)	Si
Trabajo Sentado	No
Trabajo de pie	Si
Movimientos Repetitivo	Si
Posturas forzosas	Si

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información



Descargue de rsu anti técnico

Los diferentes factores que se encontraron se necesitan valorizarlos para poder tener de manera cuantitativa una escala de esos riesgos. A continuación desarrollaremos el siguiente cuadro.

$$GP=C \times E \times P$$

**CUADRO Nº 26
VALORACION DE RIESGO ERGONOMICO**

GRADO PELIGROSIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	PROBABILIDAD
600	6	10	10

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

Total resultado gp = 600 equivalente a medio

1	300	600	1000
i bajo	ii medio	iii alto	I

CUADRO Nº 27
FACTOR DE PONDERACION ERGONOMICO

FACTOR DE PONDERACION	% DE TRABAJADORES EXPUESTOS
1	1- 20 %
2	21- 40%
3	41-60%
4	61-80%
5	81-100%

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

$g.r = g.p \times f.p$ (factor de ponderación)

CUADRO Nº 28
GRADO DE REPERCUCION ERGONOMICO

GRADO DE REPERCUCION	GRADO DE PELIGROSIDAD	FACTOR DE PONDERACION
3000	600	5 = (90% DE TRABAJADORES)

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

Resultado $g.r = 3000$ equivalente a medio

1	1500	3500	5000
ibajo	ii medio	iii alto	i



Riesgo de posibles fracturas

2.5.2.7. Riesgo medioambiental

Existe inminentemente el riesgo de daño a la naturaleza ocasionados por el mal manejo y la deposición final de los desechos sólidos, el término contaminación se refiere a la introducción en el ambiente (aire, agua o suelo) de contaminante, cuyas cantidades, característica y duración pueden resultar dañinas a la vida los hombres, animales o plantas.

Las prácticas actuales se enfocan simultáneamente en la reducción de desechos en la fuente y en una planificación ambiental.

Se conoce que el manejo de residuos solidos se debe de hacer de la manera más técnica posible para evitar dañar el ecosistema.

**CUADRO Nº 29
RIESGO MEDIOAMBEINTAL**

Factor de Riesgo	Presente en botadero de basura
Contaminación del agua	Si
Contaminación del aire	Si
Contaminación del suelo	Si

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información



EVACUACION DE AGUAS SERVIDAS



Contaminación de esteros con rsu

Los diferentes factores que se encontraron se necesitan valorizarlos para poder tener de manera cuantitativa una escala de esos riesgos. A continuación desarrollaremos el siguiente cuadro.

$$Gp=c \times e \times p$$

**CUADRO Nº 30
VALORACION DE RIESGO MEDIOAMBIENTAL**

GRADO PELIGROSIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	PROBABILIDAD
-----------------------	--------------	------------	--------------

1000	10	10	10
------	----	----	----

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

Total resultado gp = 1000 equivalente a alto

<hr style="border: 0.5px solid black;"/>				
1	300	600	1000	
I	II	III		I
BAJO	MEDIO	ALTO		

**CUADRO Nº 31
FACTOR DE PONDERACION MEDIOAMBIENTAL**

FACTOR DE PONDERACION	% DE TRABAJADORES EXPUESTOS
-----------------------	--------------------------------

1	1- 20 %
---	---------

2	21- 40%
---	---------

3	41-60%
4	61-80%
5	81-100%

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

$g.r = g.p \times f.p$ (factor de ponderación)

CUADRO Nº 32 GRADO DE REPERCUCION MEDIOAMBIENTAL

GRADO DE REPERCUCION	GRADO DE PELIGROSIDAD	FACTOR DE PONDERACION
5000	1000	5 = (100% DE CIUDADANOS)

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

Resultado $g.r = 5000$ equivalente a alto

1	1500	3500	5000
i bajo	ii medio	iii alto	I

2.6 Factores de riesgo generadores de accidentes de trabajo.

2.6.1 Riesgos mecánicos

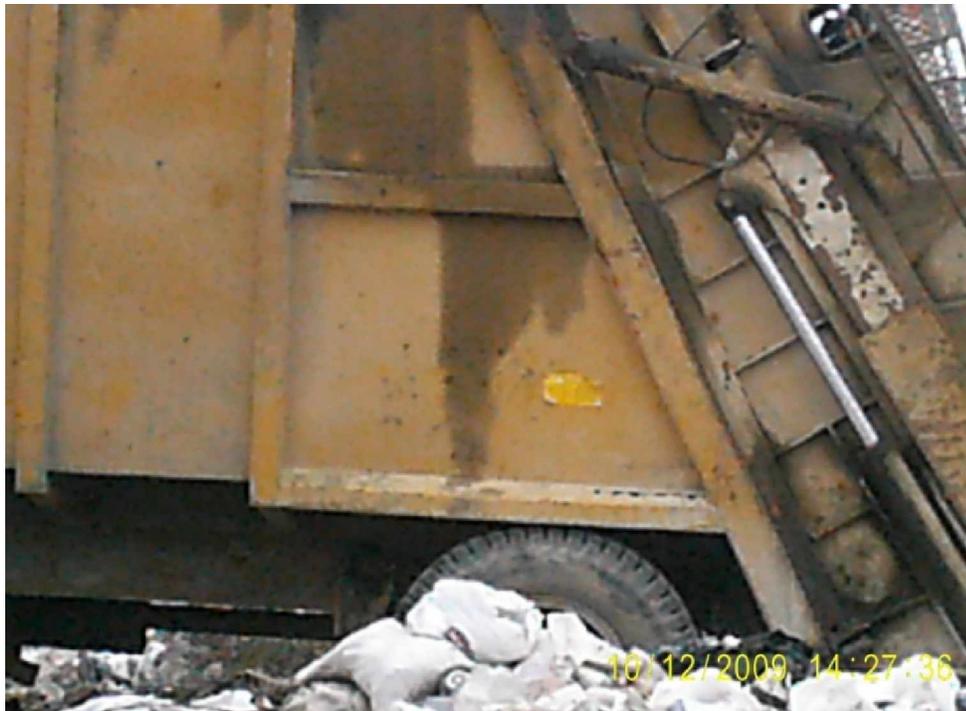
Los Objetos, maquinas, equipos, herramientas que intervienen en el proceso si representan un grado de peligrosidad por sus condiciones de funcionamiento, diseño o por la forma, tamaño ubicación y disposición del ultimo tienen la capacidad potencial de entrar en contacto con las

personas o materiales, provocando lesiones en los primeros o daños en los segundos.

**CUADRO N° 33
FACTOR DE RIESGO MECANICOS**

Factor de Riesgo	Presente en recolectores
Herramientas manuales	NO
Puntos de operación	SI
Equipos	SI
Elementos a presión	SI
Mecanismos en movimiento	SI

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información



Mecanismo obsoleto de recolectores

Los diferentes factores que se encontraron se necesitan valorizarlos para poder tener de manera cuantitativa una escala de esos riesgos. A continuación desarrollaremos el siguiente cuadro.

$$Gp=c \times e \times p$$

**CUADRO Nº 34
VALORACION DE RIESGO MECANICO**

GRADO PELIGROSIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	PROBABILIDAD
70	1	10	7

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

Total resultado gp = 70 equivalente a bajo

1				300		600		1000	
I	BAJO	II	MEDIO	III	ALTO	I			

**CUADRO Nº 35
FACTOR DE PONDERACION MECANICO**

FACTOR DE PONDERACION	% DE TRABAJADORES EXPUESTOS
1	1- 20 %
2	21- 40%
3	41-60%
4	61-80%
5	81-100%

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

$g.r = g.p \times f.p$ (factor de ponderación)

CUADRO Nº 36
GRADO DE REPERCUCION MECANICO

GRADO DE REPERCUCION	GRADO DE PELIGROSIDAD	FACTOR DE PONDERACION
210	70	3 = (50% DE TRABAJADORES)

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

Resultado $g.r = 210$ equivalente a bajo

1	1500	3500	5000
bajo	ii medio	iii	alto

I

2.7. Factores de riesgo locativo

Existe un factor que incide mucho en el rendimiento de los obreros y se refiere al trato de los administradores referente a las condiciones de salubridad con los que cuentan y están disponibles en el lugar de trabajo para el aseo de el personal, ya que el hecho de que trabajen con la basura no justifica que también sean tratados como tal, de allí que en una inspección pudimos obtener los siguientes datos.

Los factores que influyen en esta parte del estudio parecerían no tener mucha importancia pero entenderemos que la locación o en términos mas entendibles diremos el lugar de trabajo, en esas área se realizan muchas actividades pero principalmente las del aseo y la disposición del equipo de protección antes de salir a cumplir con las tareas de todos los días.

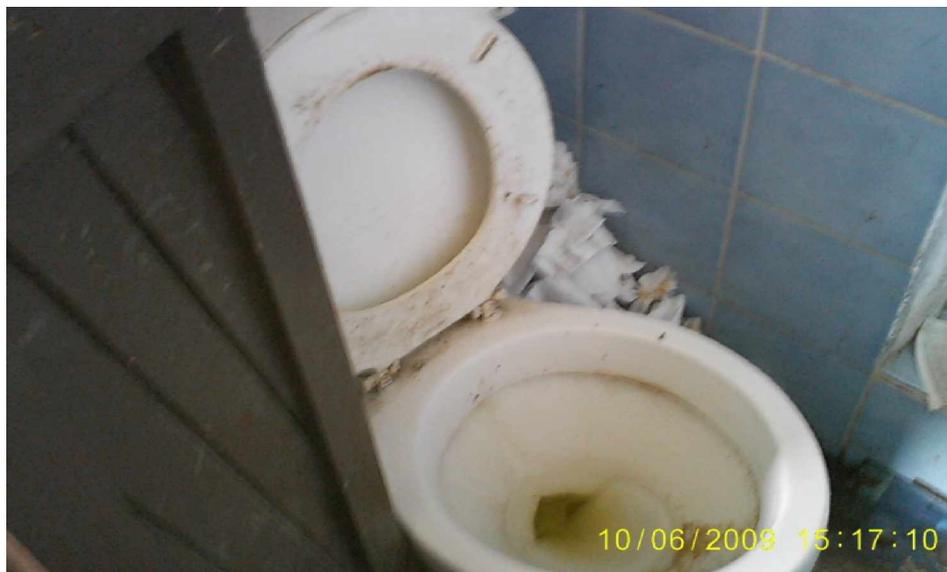
CUADRO Nº 37
RIESGO LOCATIVO

Factor de riesgo	Presente en las instalaciones
Baños	SI
Servicios higiénicos	SI
Vestidores y falta de limpieza	SI

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información



Desechos en patios del taller mecánico



Estado de servicios higiénicos del taller

Los diferentes factores que se encontraron se necesitan valorizarlos para poder tener de manera cuantitativa una escala de esos riesgos. A continuación desarrollaremos el siguiente cuadro.

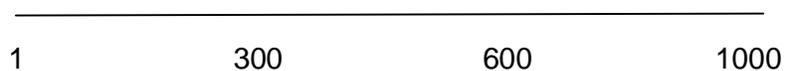
$$Gp=c \times e \times p$$

**CUADRO Nº 38
VALORACION DE RIESGO LOCATIVO**

GRADO PELIGROSIDAD	CONSECUENCIA	EXPOCICION	PROBABILIDA D
42	1	6	7

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

Total resultado gp = 42 equivalente a bajo



i bajo ii medio iii alto I

**CUADRO Nº 39
FACTOR DE PONDERACION LOCATIVO**

FACTOR DE PONDERACION	% DE TRABAJADORES EXPUESTOS
1	1- 20 %
2	21- 40%
3	41-60%
4	61-80%
5	81-100%

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

G.R = G.P X F.P (FACTOR DE PONDERACION)

**CUADRO Nº 40
GRADO DE REPERCUCION LOCATIVO**

GRADO DE REPERCUCION	GRADO DE PELIGROSIDAD	FACTOR DE PONDERACION
210	42	5 = (90% DE TRABAJADORES)

Elaborado por: Luis Santos B.
Fuente: Levantamiento de información

CAPITULO III

ANALISIS Y DIAGNÓSTICO

3.1 Análisis de datos e identificación de problemas (diagramas causa- efecto, Ishikawa, Pareto, Foda, etc.)

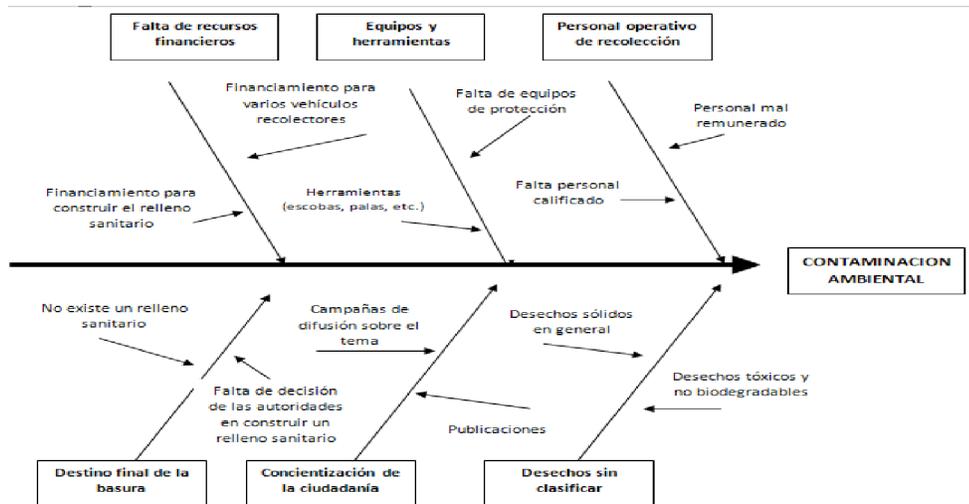
Para el análisis y diagnóstico de la identificación de problemas planteados se toma en consideración el diagrama Causa Efecto de (Ishikawa)

Para el efecto hacemos un análisis de todos los datos disponibles

3.1.1. Diagrama causa – efecto de la contaminación ambiental

GRAFICO N°7

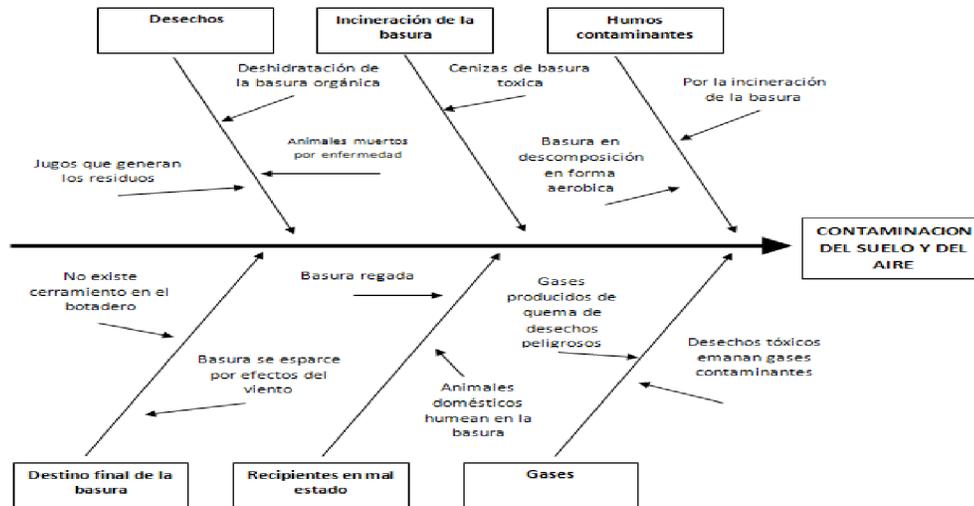
DIAGRAMA CAUSA EFECTO – CONTAMINACION AMBIENTAL



Fuente: levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos B.

3.1.2 Diagrama causa efecto de la contaminación del suelo y aire

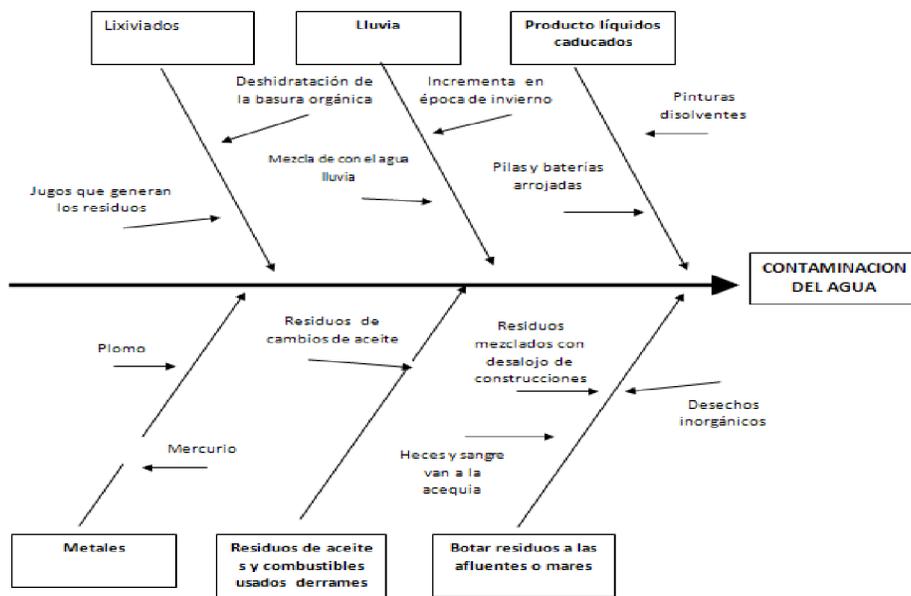
GRAFICO N°8
DIAGRAMA CAUSA EFECTO –SUELO AIRE



Fuente: levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos B.

3.1.3 Diagrama causa efecto la contaminación del agua

GRAFICO N° 9
DIAGRAMA CAUSA EFECTO CONTAMINACION DEL AGUA



Fuente: levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos B.

3.2 Análisis Foda de los problemas

3.2.1 Desarrollo de la matriz Fo

CUADRO Nº 42

MATRIZ FO

Oportunidades Fortalezas	• Tendencia creciente e mejorar	• Alianzas estratégicas con	• nueva administración municipal mas preocupada	• Capacitación de obreros en el tema de manejo	• Disponibilidad de area para desarrollar el proyecto.	• Total
• tiene un buen apoyo de parte el gobierno central para recursos economicos.	5	5	4	5	3	22
• Talento humano calificado.	5	4	4	5	3	21
• apoyo de la ciudadanía en lo que se refiere a mejoras.	4	5	4	5	3	21
• los contribuyentes pagan una tarifa en la planilla de luz al mes.	5	5	4	4	3	21
• Se dan servicios de acuerdo a las necesidades de cada sector de la poblacion.	5	4	3	5	3	20
Total	24	23	19	24	15	

Fuente: Levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos B.

3.3. Desarrollo de la matriz da

CUADRO Nº 43

MATRIZ DA

Amenazas Debilidades	· incremento demografico sin control	· aumento de poblacion flotante.	· aumento de basura en sectores residencial es.	· posible brote de epidemia cusada por basura.	· falta concientiz acion ciudadana .	Total
· no existe programa de planificacion territorial .	5	5	5	5	5	25
• Clientes insatisfechos debido a que se trabaja solo en sectores centrales.	5	5	4	5	4	23
• No se cuenta con mas recolectores .	5	4	3	5	5	22
• No se cuenta con un diagrama de recorrido actualizado de RSU.	3	5	3	3	4	18
Total	18	19	15	18	18	

Fuente: Levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos

3.4. Desarrollo de la matriz efe

CUADRO Nº 44
MATRIZ EFE

Factores Críticos para el Éxito	Peso	Calificación	Total ponderado
Oportunidades.			
• Tendencia creciente a mejorar el servicio.	0,09	2	0,18
• Alianzas estratégicas con instituciones ONG.	0,15	4	0,60
• Disponibilidad de area para desarrollar el proyecto.	0,10	3	0,30
• nueva administracion municipal mas preocupada por el tema.	0,13	4	0,52
• Capacitación de obreros en el tema de manejo de RSU.	0,08	1	0,08
Amenazas			
· incremento demografico sin control	0,08	4	0,32
· aumento de poblacion flotante.	0,09	3	0,27
· aumento de basura en sectores residenciales.	0,07	2	0,14
· posible brote de epidemia cusada por basura.	0,06	1	0,06
· falta concientizacion ciudadana .	0,15	2	0,30
Total	1,00		2,77

Fuente: Levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos

3.5. Desarrollo de la matriz efi

CUADRO Nº 45
MATRIZ EFI

Factores Críticos para el Éxito	Peso	Calificación	Total ponderado
Fortalezas			
• Tiene un buen apoyo de parte el gobierno central para recursos económicos.	0,15	4	0,60
• Talento humano calificado.	0,18	4	0,72
• Apoyo de la ciudadanía en lo que se refiere a mejoras.	0,10	4	0,40
• Los contribuyentes pagan una tarifa en la planilla de luz al mes.	0,08	3	0,24
• Se dan servicios de acuerdo a las necesidades de cada sector de la población.	0,08	3	0,24
Debilidades.			
• no existe programa de planificación territorial.	0,12	2	0,24
• Clientes insatisfechos debido a que se trabaja solo en sectores centrales.	0,11	2	0,22
• No se cuenta con más recolectores .	0,05	1	0,05
• No se cuenta con un diagrama de recorrido actualizado de RSU.	0,06	1	0,06
5. falta capacitación a obreros.	0,07	1	0,07
Total	1,00		2,84

Fuente: Municipio de salinas.

Elaborado por: Luis Santos B.

3.6 Situación actual del departamento

3.6. 1 Función del departamento de gestión ambiental

A continuación describiremos las funciones del responsable directo del departamento, en este caso nos referiremos al doctor en medicina Sr. Wilson Cochea Perlaza

Jefe del departamento: tiene las siguientes funciones

- Programa las actividades operativas
- Autoriza la actualización de los recorridos del equipo de recolectores
- Informa a su inmediato superior que es el alcalde del cumplimiento de los programas

Secretaria del departamento:

- Tiene a su cargo la clasificación y ordenamiento de la documentación de usuarios y sectores del cantón.
- Recibe los petitorios y reclamos de los usuarios
- Coordina actividades operativas del departamento con la comunidad.
- Registra los diferentes documentos que llegan al departamento
- Informa al jefe sobre los materiales que le hacen falta al personal para cumplir con su trabajo

De todo lo concerniente al personal y equipos con que cuenta la municipalidad a través de este departamento lo detallaremos en el desarrollo del estudio.

El departamento cuenta también con varios colaboradores con funciones específicas que son

- 9 choferes
- 4 jefes de cuadrillas

- 32 aseadores obreros
- 15 aseadores eventuales
- 1 guardia del relleno sanitario

3.6.2 Maquinarias y equipos con que cuenta el departamento.

Luego de haber hecho un seguimiento y recopilación de datos dentro del taller mecánico ubicado en la vía a salinas podríamos enumerar en el siguiente listado los recursos físicos con que cuenta el sistema de recolección y transporte.

CUADRO Nº 46
EQUIPO EXISTENTE EN EL TALLER MUNICIPAL

DESCRIPCION	MARCA	MODEL O	AÑ O	POTENC IA	TIEMPO APROXIM ADO DE USO	ESTAD O	OBSERVACIO NES
Recolect or k – 01	Dina	5A49 540	19 97	195	4 años	Reg ular	
Recolect or k – 02	Dina	9A49 540	19 97	195	4 años	Reg ular	
Recolect or k – 03	Ford	750	19 75	229	0	Malo	Equipo en estado obsoleto
Recolect or k – 05	Ford	750	19 75	229	0	Malo	Obsoleto
Recolect or k – 08	G.M.C		19 81	229	0	Malo	Obsoleto

Recolector k – 09	Hino	FF	19 85	180	1 año	Malo	Obsoleto
Recolector k – 010	Dina		19 84	180	0	Malo	Obsoleto
Volquete f – 01	Dina	5A49 540	19 97	195	4 años	Regular	
Volquete f – 011	Hino	KB	19 75	230	2 años	Regular	
Recolector r – 01	Mercedes Benz	1728 Gx2	20 07	278	10 años	Buena	
Recolector r – 02	Mercedes Benz	1728 Gx2	20 07	278	10 años	Buena	

Elaborado por: Luis Santos
Fuente: municipio de Salinas

CUADRO Nº 47
EQUIPOS CAMIONEROS ALQUILADOS

cantidad	Maquina	Procedencia	marca	año	Estado
EQUIPOS ALQUILADOS					
1	Pala mecánica	Japonés	daihatsu	2003	Buena
3	Camiones	americanos	chevrolet	2000	Bueno
1	Bañera	americana	mack	2006	Bueno

Elaborado por: Luis Santos
Fuente: municipio de Salinas

3.6.3 Equipo de trabajo para recolección

CUADRO N°48 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS

Cantidad	equipos	marca	Estado
20	palas	xxx	Regular
30	escobas	xxx	Regular
35	Pares guantes	xxx	Regular

Fuente: taller mecánico municipal
Elaborado por: Luis Santos



Equipo camionero conocido como bañera



Camión recolector y pala mecánica

3.6.4 Recurso físico del departamento

La oficina cuenta con los siguientes activos.

- 4 escritorios
- telefax, teléfono convencional
- 2 computadoras de escritorio con impresoras
- 1 archivador

3.6.5 Equipo de seguridad

1 Extintor PQS 20 LIBRAS

INFRAESTRUCTURA.

El área del departamento es de 54 m² (9 x 6) dividida de la siguiente manera:

- Oficina del jefe 24 m²
- Oficina de la secretaria 16m²
- Sala de espera 14m²

3.6.6 Mantenimiento general

El proceso del servicio consiste y esta a cargo del departamento de talleres municipales ubicado frente al estadio Camilo Gallegos , dentro de lo que podemos decir luego de la investigación en sitio , es que dichos talleres no cuentan ni con los equipos apropiados ni con la infraestructura necesaria , por lo tanto poco o nada se puede esperar en el sentido técnico del mantenimiento preventivo o correctivo para el equipo camionero , según lo investigado los trabajos se los realiza de forma empírica y anti técnica de allí la razón por lo que los arreglos del equipo no duran , ocasionando que de vez en cuando se quede el sistema con pocas unidades ,y para cumplir los recorridos normales se alquila mas camiones y esto conlleva lógicamente a un egreso se capital de parte del gobierno cantonal , con los problemas que esto ocasiona dentro de la administración.



Equipo obsoleto totalmente inservible



Recolectores chatarras



Recolectores chatarras y basura



Desperdicios que se encuentran en el patio del taller mecánico



Cargador de baterías que se encuentran en el patio del taller mecánico



Tractor sin arreglar estacionado en las ranflas de mantenimiento



Vista panorámica del taller de mantenimiento de vehículos y equipo pesado



Compresor de aire fuera de uso por mal estado



Equipo de oxicorte para arreglos metalmecánicos



Maquina de soldar ac-lincoll 250 amp en buen estado

3.6.7 Diseño del control de mantenimiento.

Las etapas del mantenimiento, son: planificación, programación, ejecución y control

Planificación.-esta planificación debería realizarla el jefe del departamento pero por desconocimientos técnicos y administrativos no se lo lleva cabo y por el contrario se deja a la providencia el hecho de que no le pase nada al equipo mientras trabaja.

Programación.- los maestros mecánicos del taller son los encargados de programar los trabajos por lo general se lo hace de un día para otro, las ordenes son generadas por el jefe de taller, agrupando las actividades que se van a realizar en un documento o memorándum, especificando en

dichas ordenes los recursos y repuestos requeridos. Esta actividad presenta los mismos problemas que el anterior.

Ejecución.-los maestros se rigen a la orden de trabajo, para que sirva de guía para la persona que lo va a ejecutar, pueden ser ellos, o también personal contratado externamente.

Control.- una vez que los trabajos están realizados y probados los equipos, el técnico de mantenimiento procede a realizar un informe sobre cualquier novedad; para observar si se obtuvo un buen cumplimiento de la orden, con eficacia.

3.7 Diagnostico de la situación de recolección de rsu

3.7.1 Identificación de los problemas, causas, y consecuencias

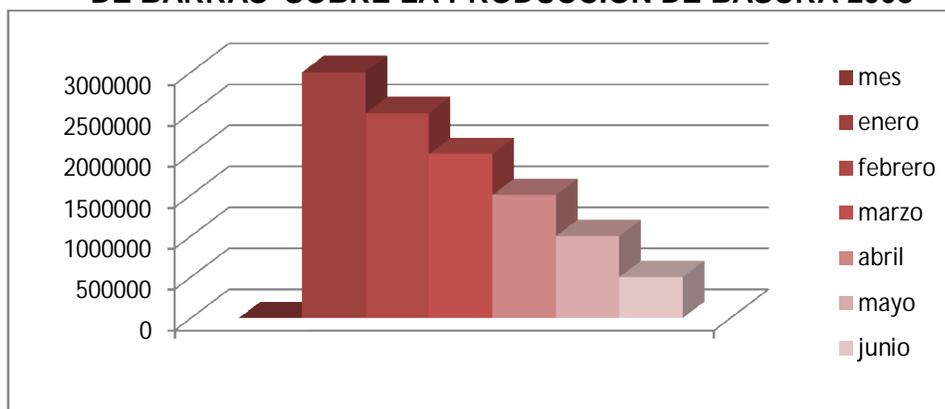
Debido a que el departamento no cuenta con registros concisos a cerca de sus actividades se ha considerado obtener información en sitio y directa que permita elaborar un diagrama de Ishikawa

Para el efecto se describe a continuación los principales problemas, sus causas y sus efectos

Los estudios realizados acerca de los grandes problemas que ocasionan el aumento de la población, como también del aumento de los desechos que esta población produce, especialmente en las comunidades desatendidas por los poderes seccionales, al igual que en la cabecera cantonal específicamente en el malecón de salinas que en los meses de temporada alta y días feriados la acumulación de los residuos, y desechos sólidos ocasionan graves problemas. Que determinan alteraciones en el ambiente físico y humano. Es por esto, que realizamos esta investigación, en especial los relacionados principalmente con el manejo de los desechos sólidos y residuales. Se estructura un grupo

multidisciplinario, que analiza e investiga los distintos impactos, así como elabora planes de manejo y de mitigación.

**GRAFICO Nº 10
DE BARRAS SOBRE LA PRODUCCION DE BASURA 2008**



Fuente: taller mecánico municipal

Elaborado por: Luis Santos

**CUADRO Nº 49
REPORTE DE DESECHOS SÓLIDOS
AÑO 2007**

MES	PESO KG
ENERO	52.620,00
FEBRERO	1.849.987,00
MARZO	1.905.437,00
ABRIL	1.666.415,00
MAYO	1.530.458,00
JUNIO	1.424.961,00
JULIO	1.501.936,00
AGOSTO	1.630.057,00
SEPTIEMBRE	1.453.106,00
OCTUBRE	1.568.382,00

NOVIEMBRE	2.104.659,00
DICIEMBRE	1.489.662,00

Fuente y Elaboración: Departamento de Medio Ambiente

**CUADRO Nº 50
 REPORTE DE DESECHOS SÓLIDOS
 AÑO 2008**

MES	PESO KG
ENERO	36.011,00
FEBRERO	2.255.920,00
MARZO	2.229.560,00
ABRIL	2.732.870,00
MAYO	2.153.636,00
JUNIO	1.938,272,40
JULIO	1.744.445,16
AGOSTO	1.570.000,64

Fuente y Elaboración: Departamento de Medio Ambiente

El Cantón Salinas tiene para el Saneamiento Ambiental, 10 carros recolectores de los cuales 2 son útiles, con las reparaciones necesarias y 8 que serán rematados para fortalecer la mecánica municipal. El Cantón La Libertad no posee carros propios pero tiene contratación de empresa que se encarga de recolectar los desechos al igual que el Cantón de Santa Elena. Por la deficiencia de la recolección y para tratar de cubrir todo el perímetro cantonal se alquilan vehículos recolectores y volquetes ocasionando problemas económicos y financieros al presupuesto municipal, la inversión en este rubro anualmente sobrepasan los \$600.000 dólares

El otro problema que causa inestabilidad financiera y al presupuesto municipal, son los vehículos viejos se gastan cuantiosas sumas de dinero en repuestos y reparaciones. La deficiencia de recolección, que existe en

temporada alta alcanza un 45%, causando un gran impacto a nuestro ambiente, específicamente en los balnearios de Salinas y Punta Carnero por la masiva afluencia de turistas, ocasionando proliferación de patógenos y enfermedades.

Gran parte de los residuos sólidos no son desagradables pero se acumulan y provocan pérdidas en la calidad y productividad de los suelos y el agua, además de problemas de salud en los humanos, y en los animales y las plantas.

En Salinas, en el relleno sanitario, por referencia directa de los encargados del mismo, no se utiliza la incineración como método de tratamiento de la basura. Los trabajadores de este lugar se limitan a ubicar la basura en una fosa para luego proceder a enterrarla. Pero, como se mencionó anteriormente, se producen pequeños incendios de manera natural, producto de los gases originados por la descomposición de la basura. En la visita realizada al relleno sanitario no se pudo observar grandes áreas cubiertas de cenizas, que indiquen que se incinere la basura. Únicamente se observó pocas y pequeñas zonas con cenizas, que por referencias de los encargados del lugar, son producto de la combustión natural de la basura.

Sin embargo, se observó que cuando la basura llega al relleno sanitario, hay personas trabajando como recicladores, que tiene contacto directo con los desechos, protegiéndose las vías respiratorias únicamente con ropa envuelta en sus caras, dejando libre únicamente los ojos. De ésta forma, quedan poco protegidos o expuestos a polvos, partículas en suspensión, esporas de microorganismos, quistes de parásitos, etc. Este grupo de personas está compuesto principalmente por adultos varones, pero se observó la presencia de familias completas que habitan en el relleno sanitario (incluyendo niños).

Por otro lado es necesario remarcar la existencia de botaderos informales como focos de contaminación. Sólo por mencionar algunos ejemplos, tenemos:

- Botaderos a ubicado en la Av. Punta Carnero cuadra mz. 5ª
- Botadero ubicado en los alrededores del la ciudadela puerta del sol en José Luis Tamayo.
- Botadero ubicado en la Margen izquierda de la entrada a represa Velasco Ibarra.

Muchas veces los residuos ubicados en estos botaderos son incinerados por los mismos vecinos, generando problemas de contaminación atmosférica que afectan a las personas que tiene sus hogares muy cerca de estos lugares, ya que estos muchas veces se ubican dentro de la zona urbana de la ciudad.

El turismo en salinas en este ultimo feriado de carnaval fue de 160000 sumado ala población estable que es de 60000 llego ser de 150000 personas que estuvieron de paseo, de descanso, o en la playa pero de una o de otra manera generando residuos y desechos sólidos. Tomando en cuenta la cantidad de basura que bordea cerca de 10 toneladas diarias y apenas contamos con 5 recolectores entre ellos dos volquetas que insuficiente para satisfacer la demanda del servicio.

Sumado a este problema esta anti técnica recolección de la basura además sin una programación de recorrido para estos casos ya que e incluso el personal no recibe capacitación sobre el manejo de los desechos

Materiales contaminantes: tipos y clasificación.

Es necesario conocer esta clasificación por que de ello depende que el proyecto tenga éxito.

**CUADRO Nº 51
IMPACTO ECONÓMICO**

CONCEPTO	BARRIDO	RECOLECCIÓN	DISPOSICIÓN FINAL	OTROS	TOTAL
Remuneraciones	66,230	167,603	25,681	81,098	340,612
Servicios	433	236,607	40,176	530	277,746
Suministros y materiales	2,178	31,352	6,243	2,667	42,440
Depreciación de activas	-	12,783	12,267	-	25,050
Total administración, operación y mantenimiento	68,841	448,346	84,367	84,295	685,849
Deuda vigente	-	27,750	18,885	-	46,635
Total costo del servicio	68,841	476,095	103,252	84,295	732,483
Total ingresos servicios					465,505

Fuente: Levantamiento de información

Elaborado por: Luis Santos

- La conformación de los equipos de barrido varía entre 2 a 3 aseadores por ruta. Se emplea trabajadores fijos, sindicalizados (que mantienen mayores beneficios económicos y están menos comprometidos con el servicio)
- También existe personal eventual, el mismo que mantienen contrato por tiempo definido

- El costo anual del componente de barrido es de \$ 68.841 dólares lo que representa el 10% del costo de servicio de aseo y disposición final de residuos

Cobertura Y Calidad Del Recolector De Basura.-

Obtener una recolectora integral y de recolección y transporte de las basuras en el Cantón Salinas, mediante una flota de recolectores eficaces que dará prestigio nacional a la ciudad por demostrar limpieza y aseo.

En la cobertura de recolección y transporte de las basuras, se requieren 3 vehículos con cajas posterior compactadora, con capacidad de 10 toneladas de carga; para poder cubrir las rutas en el aseo de las parroquias.

3.7.2 Factores temporales y geográficos.

Dentro de los factores determinantes podríamos mencionar que Salinas por su situación geográfica durante el invierno no caen lluvias pronunciadas esto se debe a la deforestación a la que fue sometida durante los últimos 40 años quienes somos nativos de José Luis Tamayo recordamos que en nuestra infancia era considerado el oasis peninsular por allí existían las albarradas que represaban el agua de las lluvias para el resto del año , y que a la vez se extraía el agua dulce de posos profundos para consumo humano trasladándose en pipas hacia los diferentes lugares aledaños de todo el Cantón ,esto ligado a que la zona era productiva agrícola como también en la cría de ganado .

3.7.3 Consecuencias a corto y largo plazo.

Es importante establecer que el planeta en el cual habitamos que es nuestra casa se esta deteriorando de manera muy acelerada provocando un cambio climático sin precedentes al punto que existen ya partes del mundo donde no existe el agua o en su defecto no se puede beber se

estima que para el año 2030 existirán 5000 millones de personas sin agua esto representa el 77 % de la población actual.

El estudio de la UNESCO recalca que los últimos 50 años las extracciones de agua dulce se han triplicado y las superficies de las tierras de regadío se ha duplicado. Esto se debe básicamente al crecimiento demográfico.

En efecto, la población mundial sigue creciendo a un ritmo de 80 millones por año, esto va a suponer un incremento de la demanda adicional de agua dulce en unos 64000 millones de metros cúbicos anuales, se estima que el 90% de los 3000 millones que vendrán a sumarse a la población mundial de aquí al 2050, nacerán en países en desarrollo, muchas de ellas vivirán en regiones donde el agua esta escaseando ya.

3.7.4 Determinación de sistema de recolección

- La recolección y transporte de residuos cubre solo el 70% del total de la zona
- Las rutas son diurnas y vespertinas con la finalidad de cumplir los recorridos
- El servicio de barrido de calles es diario en el sector Malecón, Chipipe, Santa Rosa, José Luis Tamayo "Muey" y Anconcito.
- Los residuos sólidos no son clasificados para su recolección , la materia orgánica que se bota en general es de 60-70 %sin todavía reciclarla
- La comunidad y turistas arrojan desperdicios a las avenidas o solares baldíos , en el malecón y playa y sobretodo dejan envolturas ,botellas plásticas ,vidrios ,colillas y lo que se genera en el hogar
- Los desperdicios se depositan en el relleno sanitario el mismo que tiene serias deficiencias de infraestructuras , como de maquinaria , causando una serie de impactos ambientales negativos , tiene una extensión de 10 hectáreas calculándose la vida útil 20 años

- No existe una clasificación de los desechos sólidos para su recolección y posterior reutilización , reciclaje
- El equipo automotor es obsoleto dificultando aun mas las labores de recolección , haciéndose imprescindibles una renovación del parque automotor
- Falta capacitación del personal para mejorar el servicio , cumplir los horarios , y frecuencias programadas
- Existe la necesidad de ampliar la cobertura de recolección de basura y o dar alternativas de transportación ,clasificación , reciclaje o reutilización

3.8 Indicadores operativos

- Por el momento se cubren 8 rutas con una cobertura del 70-80% de la población
- Cobertura del barrido 5-15 %
- Disposición final relleno sanitario
- Personal y equipos
- 5 recolectores
- 9 choferes
- 4 jefes de cuadrillas
- 32 aseadores obreros
- 15 aseadores eventuales
- 1 guardia del relleno sanitario

Determinadas zonas de la ciudad se utiliza como botaderos o depósitos informales de basura, lo que constituye un problema ambiental ya que ésta se convierte en focos de producción de contaminantes, ya sea por la quema informal de ésta basura (incluso dentro del casco urbano), por la producción de microorganismos patógenos que afecten la salud de las personas, por ser un lugar propicio para la reproducción de organismos vectores o transmisores de enfermedades como zancudos, ratas, cucarachas, etc.



Basura no recolectada

3.8.1 Factores de contaminación

Son aquellos factores que se encuentran presente a nuestro alrededor son en si podemos decir que Entre los factores que generan contaminación y caracterizan a la civilización industrial están: el crecimiento de la producción y el consumo excesivo de energía, el crecimiento de la industria metalúrgica; el crecimiento de la circulación vial, aérea y acuática, y el crecimiento de la cantidad de basura y desechos que se tiran y/o se incineran, etc.

Son todo aquello que nos rodea lo que se induce como un factor de contaminación.

Los factores de contaminación podemos señalar los más importantes

que son: dióxido de carbono, monóxido de carbono, dióxido de sulfuro, óxidos de nitrógeno, fosfatos, mercurio, plomo, petróleo, D.D.T. y radiaciones, estos nos dan alteraciones pulmonares, cardíacas, inmunológicas que pueden llevar a la muerte al hombre. La basura es uno de los desechos de la sociedad, y uno de los responsables de la Contaminación de las ciudades, ríos, lagos y mares.



Basura en la playa

Las fuentes de basura son variadas (industrias, hospitales, etc.). Los hogares son una de las fuentes más importantes y su mala disposición puede originar una fuerte contaminación en las calles, parques y lugares públicos, como también en el mismo hogar.

A fin de que la basura no sea un factor contaminante, debe ser depositada en lugares especiales y parte de ella puede ser aprovechada.

En la basura se distinguen dos tipos de desechos:

- Orgánicos: que se descomponen y dan origen a materia orgánica o humus, aprovechable para jardines y huertas. Los restos de verduras, frutas, comida, papel y otros, son de este tipo. Para su transformación en humus deben pasar por un proceso de descomposición, del cual se encargan las bacterias y las lombrices de tierra.

- Inorgánicos: que no se descomponen o lo hacen con mucha lentitud, como los plásticos, los metales (latas y similares) y el vidrio.

Para deshacerse de la basura es necesario pensar en dos niveles: familiar y urbano.

3.8.2 Contaminación en las playas.

Uno de los grandes problemas de contaminación es en las playas, esto es por residuos industriales, aguas negras y basura lo que provoca que aparte de que las personas puedan llegar a tener enfermedades gastrointestinales y hasta infecciones respiratorias agudas, eso sin tener en cuenta a nuestras especies Animales.



Desagües desembocan en el mar

Muchos animales como tortugas, delfines, ballenas, etc. que viven en el mar puede morir e incluso es conocido que por el mes de julio y agosto vienen a nuestras costas las ballenas jorobadas a cumplir anualmente con

su ritual de apareamiento, un cambio radical en su habitat podría interrumpir su ciclo de vida

3.8.3 Contaminación por residuos sólidos:

Un Problema De Conciencia

Cada día en el mar se depositan enormes cantidades de desechos contaminantes de todo tipo.

Muchos de estos residuos son arrastrados por las corrientes y las olas que los depositan en las playas.

¿Cuáles crees que son las principales fuentes de contaminación del ambiente marino? ¿Qué clase de basura encuentras comúnmente en las playas?, ¿Qué efectos pueden producir? ¿Piensas que podemos hacer algo para solucionar estos problemas?

Limpieza de Playas: La arena y el mar no son basureros.

Botellas de bebidas, latas de cerveza, envoltorios de dulces, zapatos, pañales y muchos otros son los desperdicios que personas inescrupulosas botan a la arena y al mar.

Aunque la solución definitiva es que las personas adopten acciones responsables con la disposición de sus residuos y no los arrojen en cualquier lugar, por mientras podemos ayudar a que las playas y lugares naturales puedan estar libres de contaminación. Los residuos deterioran el paisaje, pone en peligro la vida de las especies que viven en el lugar y genera focos de infección que pueden afectar la salud de las personas

Cuando estés en una playa aprovecha de recoger aquellos residuos y deposítalos en un basurero. Si todos hacemos esta acción, tendremos estos hermosos lugares libre de contaminación.

¿Qué tipo de basura se encuentran en las playas?

En relación al tipo de basura que se recolecta, ésta corresponde principalmente a tapas de bebida, botellas plásticas de bebida, restos de cigarrillos, envases de alimentos, bolsas plásticas, restos de pluma fon y restos plásticos, además de botellas de bebidas de vidrio, en poca cantidad, botellas de cloro y artículos de limpieza, plásticos para empaque, lonas y pilas.

En general todo tipo de residuos plásticos, en gran cantidad, y muy poca basura orgánica

En las playas podemos encontrar desechos tan insólitos que no podríamos sino caer en el asombro. Se han encontrado partes de encendedores, artefactos eléctricos como refrigeradores, lavadoras, autos y partes de autos, llantas, pañales desechables, jeringas, latas de pintura y clavos.

El gran problema son los plásticos, ya que se encuentran en grandes cantidades y como es bien sabido el plástico demora en degradarse entre 500 y 1000 años en la tierra.

¿Cómo afectan estos residuos a las especies?

Somos los responsables directos de la contaminación que afecta a las especies marinas. Las aguas oceánicas se han convertido en los últimos años en grandes vertederos producto de la enorme cantidad de sustancias tóxicas derramadas por los seres humanos. Entre los principales agentes contaminantes y los efectos sobre las especies están:

Contaminación industrial: residuos tóxicos como metales pesados (plomo, mercurio, cadmio, cobre y estaño), plásticos y otros desechos sólidos matan, principalmente, a los peces y al plancton. Así, también animales como focas, delfines, tortugas y aves marinas se ven afectados al comer desechos sólidos o quedar atrapados entre ellos



Contaminación en los mares

Desechos en la orilla del mar: en las costas y playas se encuentran desechos arrojados por los visitantes como papeles, botellas y plásticos, los que desde la playa finalmente llegan al mar, contaminando y afectando negativamente el hábitat natural de las especies, de tal forma que han adaptado sus condiciones alimenticias hurgando en la basura, ingiriendo desperdicios, los que afectan su salud. Esto es muy común entre las aves y lobos marinos que se acercan a la costa, cerca de los humanos.

Derrames de petróleo: es una de las formas de contaminación marina más grave. Se pueden producir por la corrosión de oleoductos submarinos, desperfectos de los buques que trasladan el crudo, deterioro de las instalaciones petroleras en zonas marinas y terrestres y los accidentes de los barcos petroleros, provocando la pérdida total o parcial

del petróleo. Sin embargo, cabe destacar que los residuos que dejan los vehículos, las gasolineras, las refinerías y las industrias originan más del 50% del petróleo derramado año tras año en el océano.

Así, produce una masa oleosa en la mar, conocida como marea negra, que tiene consecuencias muy dañinas para la flora y la fauna marinas. Por ejemplo, las aves que resultan impregnadas con petróleo mueren a los pocos días por congelamiento, puesto que el petróleo en sus plumas no permite el aislamiento térmico ni la impermeabilización de su cuerpo. Por referencias de los trabajadores del relleno sanitario de Salinas, anteriormente se trabaja con tuberías para escape de biogás, pero actualmente, como ya se mencionó, el tratamiento se limita al enterrado de la basura.



Trabajos de pala mecánica



Esteros contaminados con basura

La difusión de mensajes que informen y orienten sobre este problema, será de gran importancia para disminuir la degradación del medio ambiente y mejorar las condiciones de salud.

CAPITULO IV

PROPUESTA

4.1 Planteamiento de alternativas de solución a problemas

4.2 Posibles soluciones.

Hecho un análisis de todo lo que hemos investigado podríamos concluir que el problema de la basura en salinas difícilmente podría reducirse, por el contrario se va a incrementar año tras año, por el crecimiento demográfico, tanto de residentes como del turismo

Por lo tanto lo que sugerimos para minimizar los efectos de la contaminación de las playas y lugares habitados será implementar un nuevo sistema de recolección sumado a otros puntos importantes que enunciaremos para mitigar el problema, no obstante serán las autoridades quienes se encargaran de poner o no en practica dichas connotaciones que no tienen otro fin sino aportar con nuestro conocimiento y experiencia a dar soluciones.

4.3 Propuesta:

Con todos los datos anteriores, el presente estudio tiene como finalidad presentar alternativas a los diferentes problemas que forman parte del sistema, entre los factores más determinantes podremos clasificar los más prioritarios y con más repercusión son los siguientes, y daremos sugerencias en ese orden

- 1.- Clasificación de la basura intradomiciliaria
- 2.- transportación de los RSU
- 3.- Disposición final

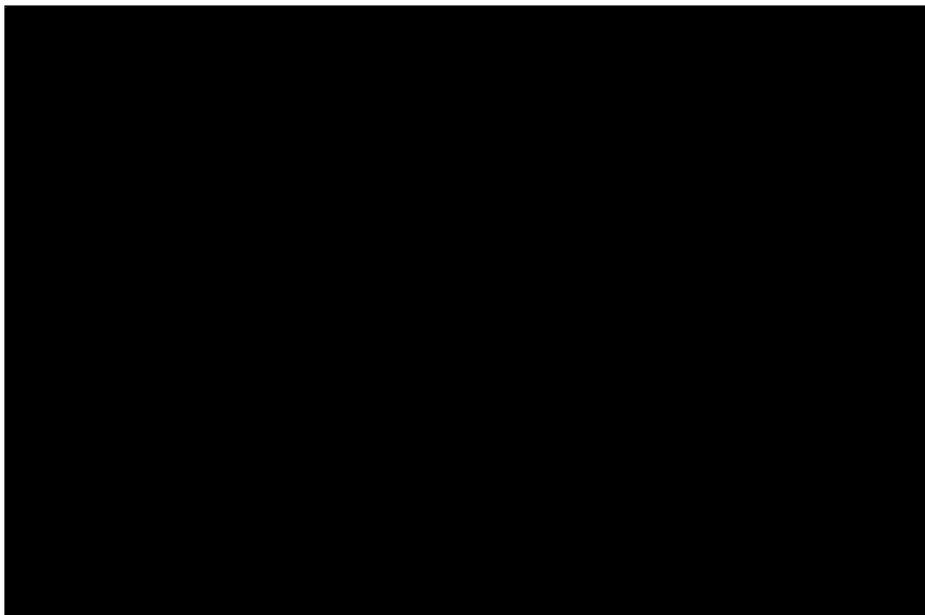
4.3.1 Fase Nº 1 de la propuesta

Sobre la clasificación de la basura podríamos definir que se debe contar con la participación de la ciudadanía , que es la que genera los desechos y para esto se plantea una concienciación de los problemas que causa la basura en el medio ambiente por lo tanto debería darse un a capacitación a la comunidad comenzando por los centros educativos , ya que los niños que son el futuro de la patria y del mundo deben tomar muy en serio el tema , pues ellos heredaran las consecuencias del mal manejo de los desechos hoy.

Se ha tomado como base para las capacitaciones un programa de Fundación Natura, para difundir la información necesaria sobre el tema, estos seminarios dirigidos a centros educativos, colectividad, comunidad, y turistas se llevan a cabo durante todo el año y tendrá un costo aproximado de 8000 dólares.

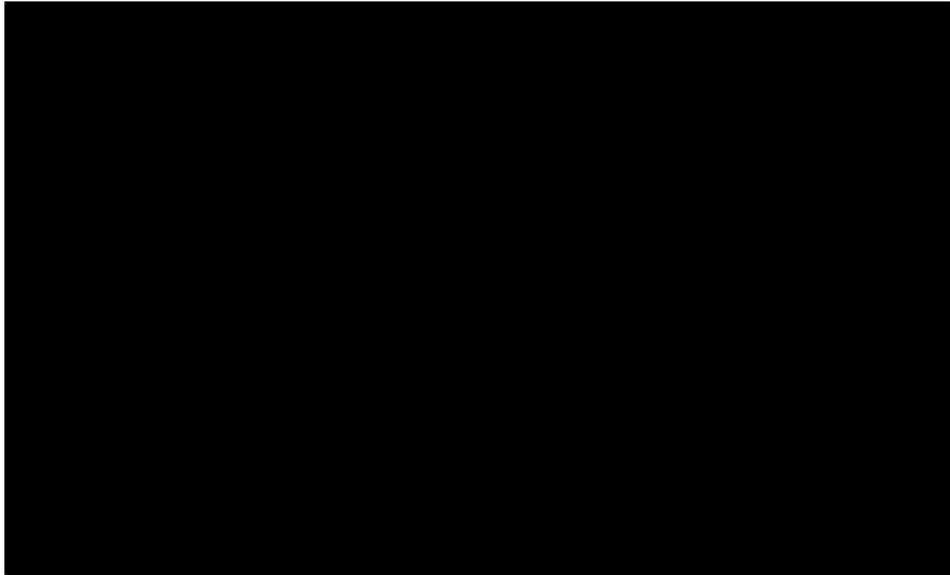
El contenido de dicho programa lo detallamos a continuación:

GRAFICO Nº 11 CAPACITACION 1



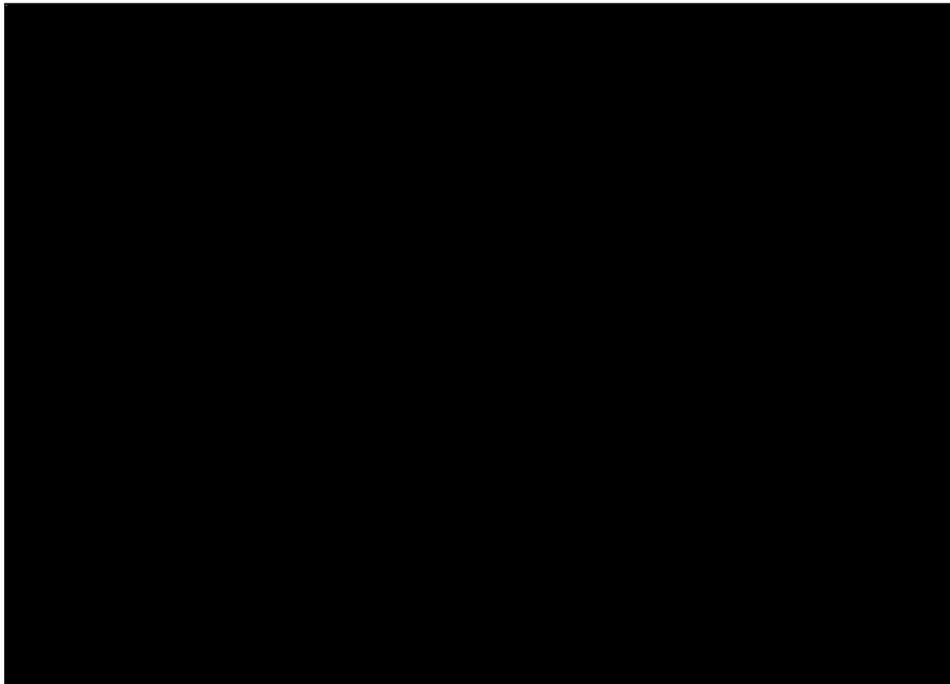
Fuente: Fundación Natura
Realizado por: Luis Santos B.

**GRAFICO Nº 12
CAPACITACION 2**



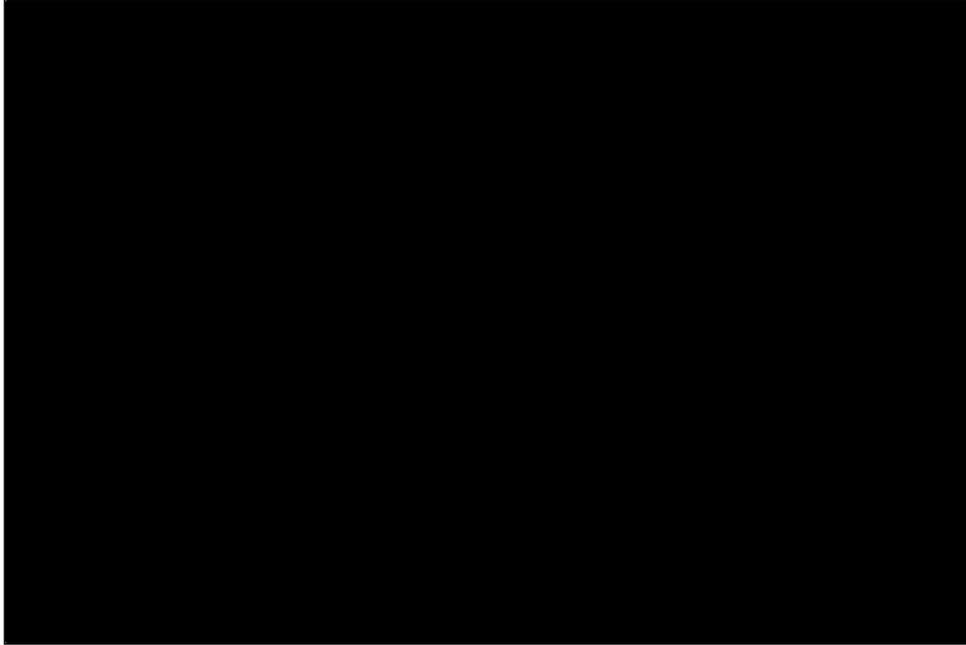
Fuente: Fundación Natura
Realizado por: Luis Santos B.

**GRAFICO Nº 13
CAPACITACION 3**



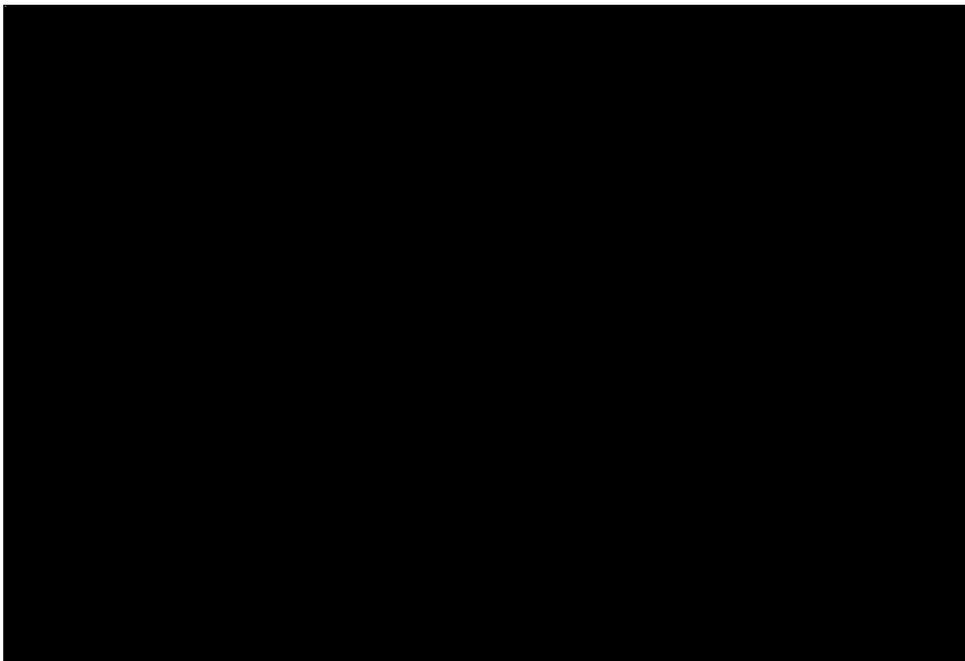
Fuente: Fundación Natura
Realizado por: Luis Santos B.

**GRAFICO N°14
CAPACITACION 4**



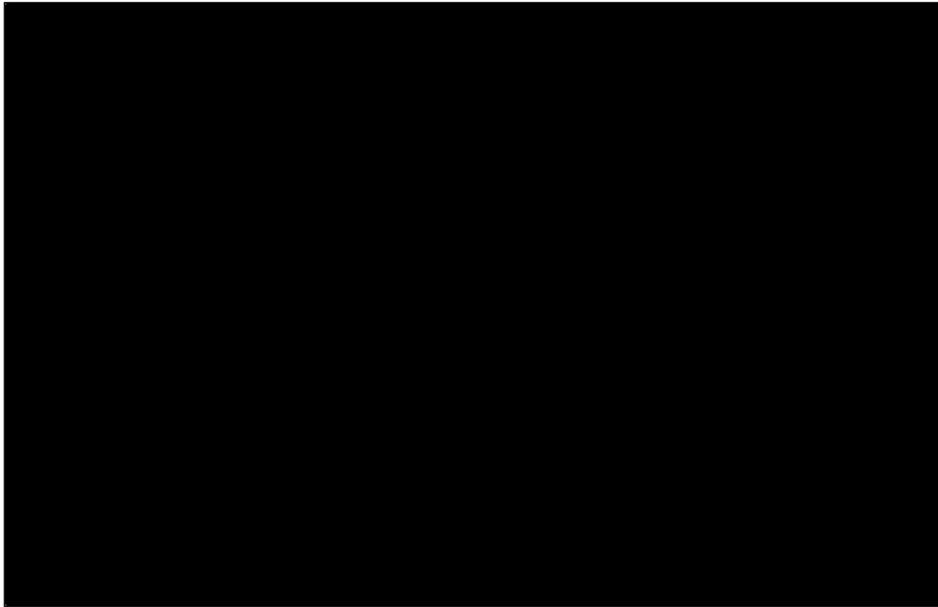
Fuente: Fundación Natura
Realizado por: Luis Santos B.

**GRAFICO N° 15
CAPACITACION 5**



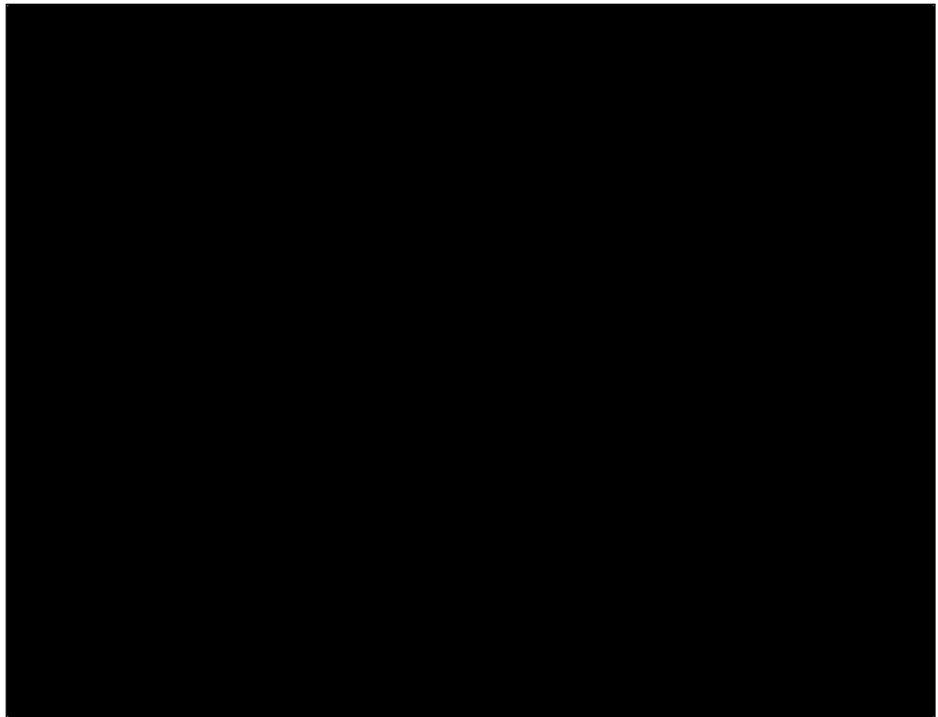
Fuente: Fundación Natura
Realizado por: Luis Santos B.

**GRAFICO Nº16
CAPACITACION 6**



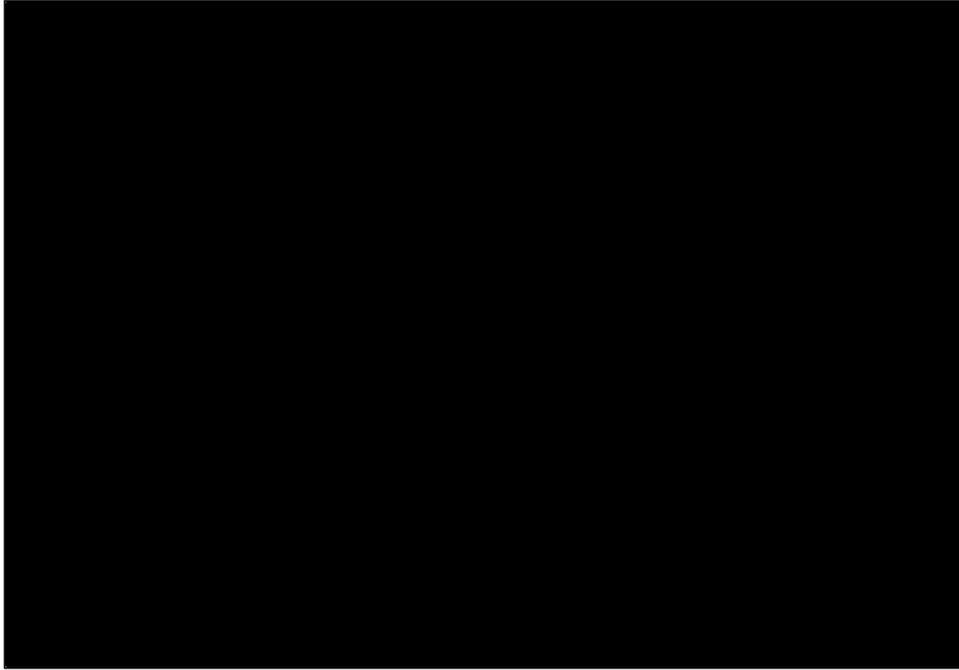
Fuente: Fundación Natura
Realizado por: Luis Santos b.

**GRAFICO Nº 17
CAPACITACION 7**



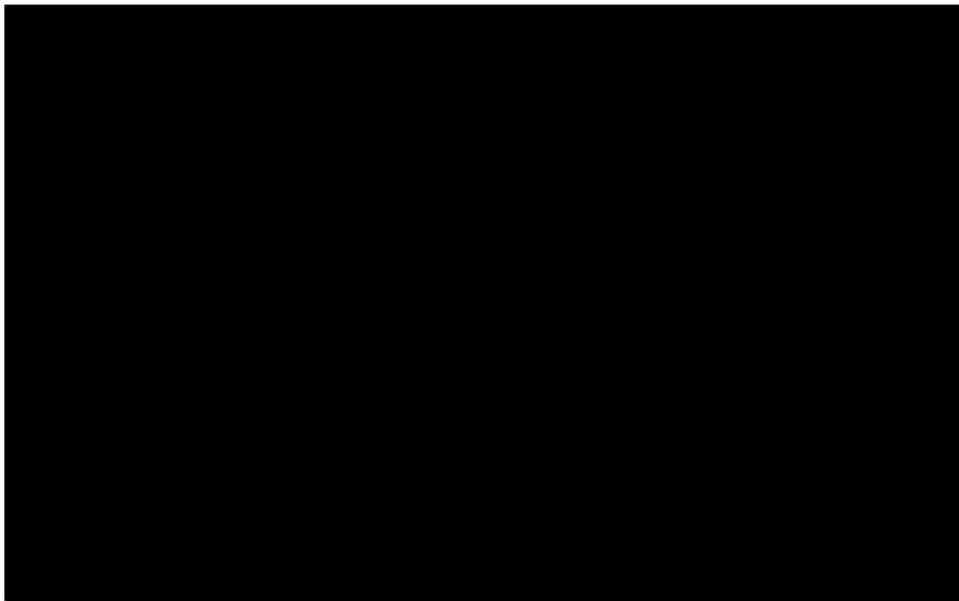
Fuente: Fundación Natura
Realizado por: Luis Santos B

**GRAFICO N° 18
CAPACITACION 8**



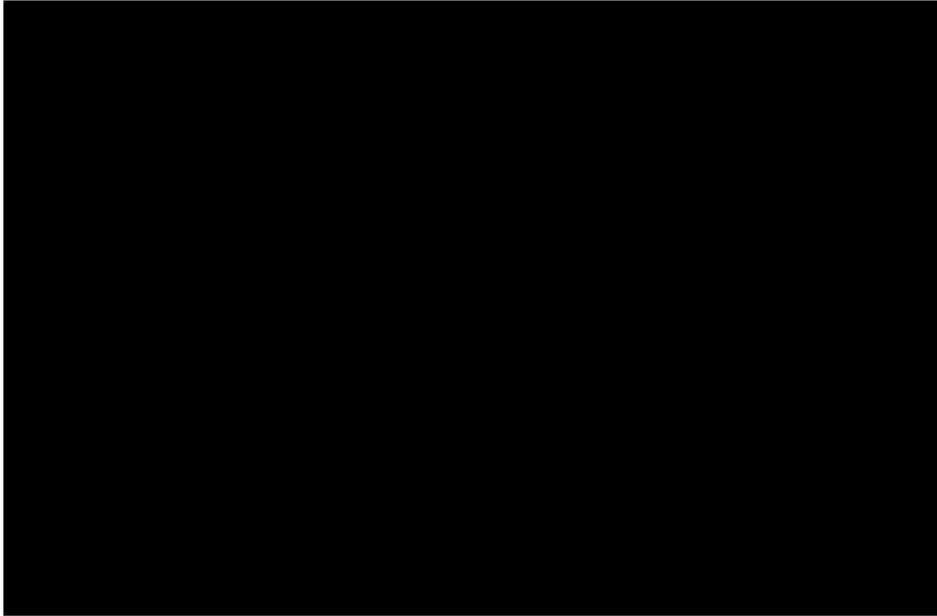
Fuente: Fundación Natura
Realizado por: Luis Santos B.

**GRAFICO N° 19
CAPACITACION 9**



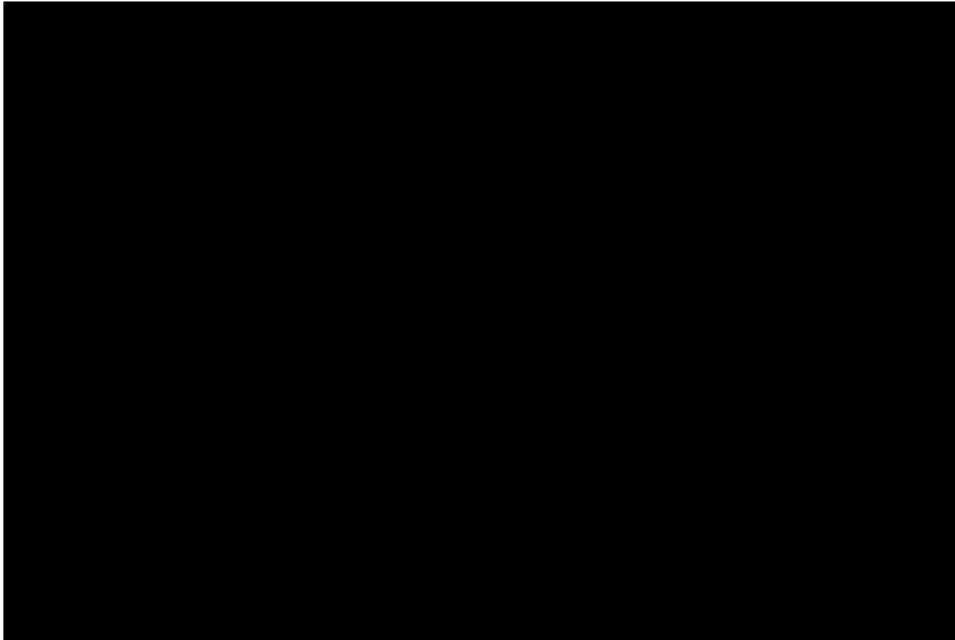
Fuente: Fundación Natura
Realizado por: Luis Santos B.

**GRAFICO Nº 20
CAPACITACION 10**



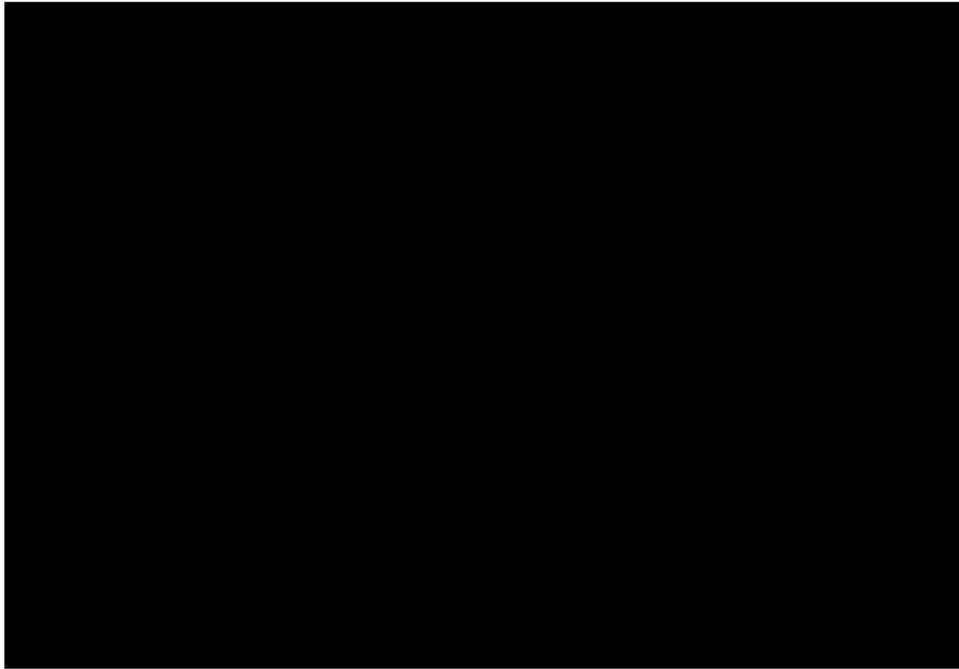
Fuente: Fundación Natura
Realizado por: Luis Santos B.

**GRAFICO Nº 21
CAPACITACION 11**



Fuente: Fundación Natura
Realizado por: Luis Santos B

**GRAFICO Nº22
CAPACITACION 12**



Fuente: Fundación Natura
Realizado por: Luis Santos B

Luego de revisar el contenido del folleto es importante recalcar que la difusión se la debe de dar por todos los medios locales, al mismo tiempo que las autoridades locales apoyen logísticamente con los costos que representan el programa cuyos rubros están a continuación.

**CUADRO Nº 52
DE COSTOS DE PROPUESTA FASE Nº 1**

Descripción	Cantidad	Valor unitario	Total
Folletos	10000	0.30	3000
Capacitadores	8	500 MENSUAL	4000
Viáticos	200	5	1000
Difusión	120 Cuñas	3	360
Transportes	200	5	1000
Costo Total			9360

Fuente: Fundación Natura
Realizado por: Luis Santos B.

CUADRO Nº 53
COSTOS ANUALES DE CAPACITACION

Costo anual

9360

Fuente: Fundación Natura
Realizado por: Luis Santos B.

En el cuadro observamos todos los valores implícitos del programa de difusión que planteamos para lograr que los ciudadanos ayuden a minimizar los problemas, pero también se tiene que dotar de recipientes y fundas degradables para depositar y almacenar los residuos, a continuación daremos ciertas recomendaciones para el efecto.

CUADRO Nº 54:

MEDIDAS CORRECTIVAS RESPECTO A LA ETAPA DE PRODUCCIÓN DE LA BASURA.

AHORRAR (Gastar menos):	APROVECHAR (Gastar todo):	CONSERVAR (No gastar):	RECICLAR (Re gastar):	REUTILIZAR (Gastar 2 veces):
Dinero	Alimentos	Bosques	Vidrio	Ropa
Agua	Funcionamiento Eléctrico	Fauna	Metales	Restos Comida
Electricidad	Transporte	Aparatos en general	Plástico	Muebles
Combustible	Detergentes	Juguetes	Aceites (industriales y urbanos)	Envases
Envases	Papel	Libros	Residuos orgánicos (agrícolas, urbanos, etc.)	Pilas

Fuente: fundación Natura
Realizado por: Luis Santos B.

Las fuentes de basura son variadas (industrias, hospitales, etc.). Los hogares son una de las fuentes más importantes y su mala disposición puede originar una fuerte contaminación en las calles, parques y lugares públicos, como también en el mismo hogar.

A fin de que la basura no sea un factor contaminante, debe ser depositada en lugares especiales y parte de ella puede ser aprovechada.

En la basura se distinguen dos tipos de desechos:

- **Orgánicos:** que se descomponen y dan origen a materia orgánica o humus, aprovechable para jardines y huertas. Los restos de verduras, frutas, comida, papel y otros, son de este tipo. Para su transformación en humus deben pasar por un proceso de descomposición, del cual se encargan las bacterias y las lombrices de tierra.
- **Inorgánicos:** que no se descomponen o lo hacen con mucha lentitud, como los plásticos, los metales (latas y similares) y el vidrio.

Para deshacerse de la basura es necesario pensar en dos niveles: familiar y urbano.

A nivel familiar, o sea de la casa, son recomendables las siguientes acciones:

Evitar al máximo la utilización de envolturas, empaques y bolsas de plástico que no sean retornables. Si se utilizan bolsas plásticas, procurar utilizarlas varias veces. El plástico es una de las mayores maldiciones de la civilización moderna porque no se degrada con facilidad y se esparce por el medio ambiente. Se debe adquirir una conciencia de no usar los envases no retornables, como en el caso de las gaseosas y bebidas alcohólicas. Estos envases no retornables, a pesar de las bondades de la propaganda, son, por una parte, un desperdicio de materias primas (vidrio, plástico, metal), y, por otra, agentes contaminantes en los ríos,

playas y otros lugares. Hoy en día es un panorama desolador ver vidrios, latas y plásticos tirados por todas partes.

Seleccionar la basura en la casa, separando los desechos orgánicos (restos de verduras, frutas, comida, etc.) de los inorgánicos (plástico, vidrio, metal, etc.). Esta costumbre debe ser introducida en la mente.



Contenedores para reciclaje

Los desechos orgánicos pueden ser depositados en una compostera para fabricar humus o compost, a utilizarse en la huerta o en el jardín, si se tiene la posibilidad. En cualquier casa que tenga un espacio de jardín se puede transformar la basura orgánica en compost. El papel puede ser acumulado para su venta o entrega a los comerciantes especializados, que van de casa en casa para tal fin

Los desechos inorgánicos deben ser enterrados o entregados para su recojo por el municipio, si existe dicho servicio. Si se entierran, debe hacerse un hoyo profundo en lugares seguros. En este caso también pueden ser vendidos o entregados a los comerciantes especializados.

De esta manera se puede aminorar la contaminación y contribuir a reutilizar la materia orgánica para fines productivos y para embellecer los barrios. Para esto es necesario adquirir el hábito de hacerlo.

Tipos

Contaminación acuática:

Es la presencia de sustancias tóxicas en los medios de agua, que dañan el planeta y ponen en peligro la flora y fauna marina.

Contaminación del suelo:

Es la pérdida de minerales o propiedades del suelo por causas naturales o humanas.

Esto afecta al turismo ya que los suelos mal cuidados no son buenos para construcciones de hoteles por ejemplo, y un suelo sucio implica un lugar sucio, factor que dispersa o no atrae al turista.

Contaminación del aire:

Son las diferentes sustancias tóxicas que desequilibran el equilibrio del aire y de la atmósfera.

Esta contaminación afecta al turismo, ya que una zona con demasiado smog o con muchas sustancias tóxicas no atrae a los turistas, pues esto crea enfermedades respiratorias como el asma.

Contaminación Sónica:

Es la presencia de ruidos molestos.

Afecta en un grado mayor al turismo por que mientras más ruidos hay, las personas menos asisten a esos lugares.

4.3.2 Cómo conservar y proteger los cuerpos de agua

Hacer cumplir las leyes estatales de procesos de tratamientos de aguas usadas y agua potable en los hoteles, restaurants, residencias, plantas industriales como laboratorios de larvas.

Promover cambios a la reglamentación de Control de Erosión y Sedimentación que aplica en los desarrollos de terrenos para ser más efectivos en la protección de nuestros cuerpos de agua.

Aumentar sustancialmente las conexiones al alcantarillado sanitario para evitar la contaminación de los cuerpos de agua.



Playa con basuras después de aguaje

Nuestro País posee en conjunto más de 40 playas, muchas de ellas de gran belleza y con un clima agradable. A efectos turísticos, están agrupadas bajo nombres conocidos internacionalmente, tales como Montanita, Mar Bravo, Manta, Esmeraldas, Playas, Salinas, Mambra, San pablo

Es indudable que contamos con un tesoro natural que a la vez es fuente de riqueza ya que activa a la industria del turismo. Por desgracia, no todo es bueno. El creciente hábito social de frecuentar las playas a traído consigo un cierto deterioro de las mismas. En este tema analizaremos el problema, los factores que influyen y las posibles soluciones.

Tareas

Cuando visitamos las playas y sus alrededores después de un domingo de marzo, constatamos que hay un creciente problema de deterioro. Por supuesto el problema no es igual en todos los sitios ya que hay distintos factores que intervienen.

Elaboramos un documento que analiza el problema; cuales son los factores, a nuestro juicio, mas decisivos; que consecuencias pueden tener y como se puede atajar o al menos disminuir el problema.

4.3.3 Contaminación en las playas.

Uno de los grandes problemas de contaminación es en las playas, esto es por residuos industriales, aguas negras y basura lo que provoca que aparte de que las personas puedan llegar a tener enfermedades gastrointestinales y hasta infecciones respiratorias agudas, eso sin tener en cuenta a nuestras especies a los animales.



Contaminación del estero por hoteles en punta carnero

Muchos animales como tortugas, delfines, ballenas, etc. que viven en el mar puede morir e incluso es conocido que por el mes de julio y agosto vienen a nuestras costas las ballenas jorobadas a cumplir anualmente con su ritual de apareamiento, un cambio radical en su habitat podría interrumpir su ciclo de vida:

Un problema de conciencia

Cada día en el mar se depositan enormes cantidades de desechos contaminantes de todo tipo.

Muchos de estos residuos son arrastrados por las corrientes y las olas que los depositan en las playas.

¿Cuáles crees que son las principales fuentes de contaminación del ambiente marino? ¿Qué clase de basura encuentras comúnmente en las playas?, ¿Qué efectos pueden producir? ¿Piensas que podemos hacer algo para solucionar estos problemas?

Limpeza de Playas: La arena y el mar no son basureros.

Botellas de bebidas, latas de cerveza, envoltorios de dulces, zapatos, pañales y muchos otros son los desperdicios que personas inescrupulosas botan a la arena y al mar

Aunque la solución definitiva es que las personas adopten acciones responsables con la disposición de sus residuos y no los arrojen en cualquier lugar, por mientras podemos ayudar a que las playas y lugares naturales puedan estar libres de contaminación. Los residuos deterioran el paisaje, pone en peligro la vida de las especies que viven en el lugar y genera focos de infección que pueden afectar la salud de las personas.



Basura en esteros y riachuelos después de lluvia

Cuando estés en una playa aprovecha de recoger aquellos residuos y déjalos en un basurero. Si todos hacemos esta acción, tendremos estos hermosos lugares libres de contaminación.

En relación al tipo de basura que se recolecta, ésta corresponde principalmente a tapas de bebida, botellas plásticas de bebida, restos de cigarrillos, envases de alimentos, bolsas plásticas, restos de plumas y restos plásticos, además de botellas de bebidas de vidrio, en poca

cantidad, botellas de cloro y artículos de limpieza, plásticos para empaque, lonas y pilas.

En general todo tipo de residuos plásticos, en gran cantidad, y muy poca basura orgánica.

En las playas podemos encontrar desechos tan insólitos que no podríamos sino caer en el asombro. Se han encontrado partes de encendedores, artefactos eléctricos como refrigeradores, lavadoras, autos y partes de autos, llantas, pañales desechables, jeringas, latas de pintura y clavos.

El gran problema son los plásticos, ya que se encuentran en grandes cantidades y como es bien sabido el plástico demora en degradarse entre 500 y 1000 años en la tierra.

Derrames de petróleo: es una de las formas de contaminación marina más grave. Se pueden producir por la corrosión de oleoductos submarinos, desperfectos de los buques que trasladan el crudo, deterioro de las instalaciones petroleras en zonas marinas y terrestres y los accidentes de los barcos petroleros, provocando la pérdida total o parcial del petróleo. Sin embargo, cabe destacar que los residuos que dejan los vehículos, las gasolineras, las refinerías y las industrias originan más del 50% del petróleo derramado año tras año en el océano.

Así, produce una masa oleosa en la mar, conocida como marea negra, que tiene consecuencias muy dañinas para la flora y la fauna marinas. Por ejemplo, las aves que resultan impregnadas con petróleo mueren a los pocos días por congelamiento, puesto que el petróleo en sus plumas no permite el aislamiento térmico ni la impermeabilización de su cuerpo.

La limpieza de playas

Aquí diversos actores, como grupos scout, colegios, estudiantes universitarios, la defensa civil, autoridades. La municipalidad de Salinas, la Capitanía se deben reunir para dar comienzo a la importante tarea de recorrer la playa recogiendo diversos residuos y basura que no solo afean y molestan a los veraneantes sino que también contaminan. Además se realiza un catastro para identificar las principales fuentes de estos residuos y ayudar a modificar los comportamientos que causan la contaminación.



Playas de salinas con desechos.

De ésta manera se trabaja en conjunto con diversas empresas, personas e instituciones interesadas en la grave problemática que la contaminación del borde costero sufre a manos de la actividad humana.

La idea es mantener las playas limpias, ya que son una de las caras visibles del turismo nacional, y de ésta manera contribuir con la preservación del medio ambiente acuático y principalmente colaborar en la limpieza de las playas que recibirán a los veraneantes durante la temporada de verano.

4.3.4 Organización de limpieza ¿Cómo funciona?

Para la coordinación del evento, se realiza un listado de playas, las que son asociadas a zonas. Cada zona tiene un coordinador que organiza y difunde el evento con ayuda de encargados de playas. La información y materiales del evento son entregados a cada coordinador. El coordinador de cada zona es el responsable del contacto con las municipalidades e instituciones públicas y privadas respectivas, la selección de encargados de playas y la difusión de la actividad en su zona.

Idealmente a medida que se realiza la recolección de los desperdicios y basuras, éstos pueden ser separados en material reciclable y no reciclable, para posteriormente ser clasificados e identificar qué tipo de basura es la que más se puede encontrar en las diferentes playas.

¿Cómo podemos ayudar?

Es muy importante cuidar nuestro entorno, tomar conciencia de que nuestras playas son de todos y debemos mantenerlas limpias, para ello no debemos botar basura en ellas, sino que llevarlas a un contenedor, y así promover buenos hábitos, ya que de éste modo se produce un embellecimiento de las costas, hay mayor seguridad sanitaria y todos los niños y adultos disfrutarán de las playas de manera segura y limpia.

Esto afecta al turismo ya que las aguas sucias no atraen a los turistas bien sea por su olor o por que un turista no se va a meter en un agua de mar o de un río que esté sucia.



Playa de mar bravo

4.4 Fase N°2 de la propuesta

En el presente estudio se sugiere un nuevo modelo de sistema recolección, optimizando el actual ya que el municipio de Salinas, en la actualidad muy poca importancia le da a este servicio básico.

El nuevo modelo implica los siguientes parámetros a poner en práctica:

Manejo integrado de residuos sólidos, utilizando todos los procesos que van desde el almacenamiento hasta su disposición final en el relleno sanitario todo en base al desarrollo sustentable

- Incremento de la cobertura del recorrido hacia los barrios marginales no atendidos
- Disminución en la producción de residuos sólidos, con un programa de ciudad limpia
- Programa de clasificación intra-domiciliaria como primer paso del reciclaje futuro
- Implementación del proyecto de reciclaje empezando por determinados barrios y escuelas o colegios como proyecto piloto
- Manejo integrado de residuos y desechos sólidos industriales peligrosos y hospitalario

- Reformar y optimizar las rutas, frecuencia y horarios de recolección con políticas adecuadas de información ciudadana de días, horas y zonas de recolección
- Programa de difusión, promoción y educación sanitaria y ambiental
- Capacitación del personal, no solo en lo que tiene que ver a la recolección de los residuos, sino también en lo que tiene que ver al trato del cliente
- Manejo adecuado del relleno sanitario con políticas modernas y técnicas incluso, creación de energía alternativa
- Adquisición de implementos complementarios de trabajo como de protección personal
- Revisar y actualizar tarifas a nivel cantonal
- Actualización del equipo automotor

4.4.1 Actualización del equipo automotor

Este ítem nos da la pauta para analizar que el sistema de recolección actual carece de unidades, pero cada unidad nueva tiene un costo aproximado de \$107.000 dólares, según el plan estratégico diseñado por el municipio de salinas indica que para resolver el problema necesitan comprar 7 recolectores de basura, que implica un gasto de \$749.000 dólares, dinero que el municipio no tiene, dicho esto optaremos por un nuevo sistema mas económico y que haría el trabajo de 3 recolectores minimizando los costos operativos bajo los siguientes parámetros.

- Ø Se utilizara menos personal
- Ø Menos combustible
- Ø Menos daños al ambiente por contaminación de CO2
- Ø Disminución de costos de mantenimiento

La idea consiste en utilizar un medio de transporte versátil y lo suficientemente fuerte para transportar basura, todos alguna vez hemos visto en los parques de diversiones el famoso gusanito o trencito, que divierte a niños y adultos generalmente consta de 6 vagones que llevan

un promedio de 600 lb de peso, y son tirados o remolcados por un pequeño automotor generalmente una camioneta de 1600 c.c. hemos visto como este trencito se desplaza sin mayores dificultades y es mas haciendo maniobras que dan muestra de su versatilidad, si tomamos en cuenta esto también podríamos recalcar que existe pequeños automotores de tipo tricimoto, que pueden llevar hasta un máximo de 800 lb de peso, si estos contenedores los hacemos desmontables podríamos obtener una serie de vagones que pueden distribuirse para recolectar basura en una misma área con la tricimoto, luego de ser llenadas se ubican estratégicamente para ser ensambladas a la camioneta e inmediatamente iniciar el recorrido hacia el botadero si esto resulta estaríamos llevando en los 6 vagones un promedio de 4.800 lb de basura en el transcurso del viaje las motos no es que se quedan sin estar activas por el contrario se cuentan con nuevos vagones vacíos para que al regreso de la camioneta ya estén llenos reiniciando así el recorrido con una correcta distribución de personal, tiempo y recursos podríamos pensar en que abarcaríamos en un día normal de trabajo que 5 recolectores harían en ese tiempo, abarcando en el mismo tiempo una mayor área de acción.

Manejo integrado de residuos sólidos, utilizando todos los procesos que van desde el almacenamiento hasta su disposición final en el relleno sanitario todo en base al desarrollo sustentable

- Incremento de la cobertura del recorrido hacia los barrios marginales no atendidos.



Sistema de vagones



Vista frontal del vagón



Vista posterior del vagón



Vista posterior del alimentador



Vista lateral del alimentador



Vista del cabezal y vagones.



Vista posterior del cabezal



Sistema de enganche

4.4.2 Especificaciones técnicas de las carretas.

CUADRO Nº 55			
ESPECIFICACIONES TECNICAS			
PARTE	MATERIAL	MEDIDA	CANTIDAD
BALDE	ACERO GALVANIZADO	1.25 X 2.00 M	1
CHASIS	ACERO GALVANIZADO	TUBO CUADRADO DE 3 PULGADAS	1
ACOPLE	ACERO NIQUELADO	2 PULGADAS	1
TRANSMISION	ACERO	1.25	1
AROS	ACERO	# 13	2
NEUMATICOS	CAUCHO	ARO # 13	2

Fuente: levantamiento de información
Realizado por: Luis Santos B.



Fuente: diseño del autor
Foto: realizadapor Luis Santos B.

Además debemos tomar en cuenta los puntos del reciclaje y la clasificación de los residuos por lo cual los vagones deben contar con recipiente plásticos debidamente marcados para la colocación de los

mismos, previo a esto se debe de entregar a los lugares mas concurridos y a los hogares recipientes para la preclasificación.

Esto nos dará un ahorro de tiempo tanto en la transportación como la clasificación del reciclaje.

Para el efecto del estudio y con el fin de justificar nuestra propuesta durante las practicas profesionales, utilizamos al personal de recicladores que labora en el botadero de salinas, con el fin de clasificar y pesar los residuos que llegan al lugar en un fin de semana durante un mes, debiendo registrar el lugar de procedencia, la hora y el recolector, de estos datos podremos plantear una proyección de la cantidad de basura que se genera y los sectores con mayores problemas.

De estos datos incluso podemos percatarnos de que los recolectores no traen la capacidad completa de la carga en toneladas para lo que están diseñados, es decir que el problema de los desechos no es por el peso, sino de volumen, esta conclusiones las podemos respaldar con los siguientes cuadros de datos reales.

4.4.3 Costos operativos

Una vez conocida la idea y sus componentes podríamos definir los costos de cada modulo de operación que constan a continuación.

CUADRO Nº 56			
COSTOS OPERATIVOS			
Descripción	Cantidad	Valor	Total
Diseño de recorrido	1	\$10.000	\$10.000
Servicio de mantenimiento anual	3	\$ 5.000	\$15.000
		Total	25000

Fuente de información Cotizaciones
Elaborado por: Luis Santos B.

CUADRO Nº 57
COSTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO

	cantidad	valor	Sub total	años	total
Camioneta	1	22000	22000		
Tricimoto	2	2200	4400		
Vagones	12	2000	24000		
contenedores	48	50	2400		
Equipos de protección	6		695		
Total por modulo			53495.80	5 años	10699.16
Total inversión	3		160487.40		32097.48

Fuente de información Cotizaciones
Elaborado por: Luis Santos B.

4.4.4 Financiamiento

Debemos recordar que al principio indicábamos que se tenía que hacer una inversión de \$749.000 Dólares en 7 recolectores de basura, pero una vez planteado el proyecto se reduce a \$70695,80 dólares cada modulo, no obstante la reducción es considerable y el trabajo que realiza cada modulo se justifica porque cumple la función de 3 recolectores por lo tanto para cumplir con la demanda del servicio necesitamos incorporar 3 módulos, que en total representa un costo de 212087,42 dólares.

Previo a esto debemos considerar que se paga un impuesto por medio de la planilla del consumo eléctrico, cuyos valores fluctúan a mas de \$20.000 Dólares mensuales, estos valores no han sido utilizados para el fin que fueron creados, nuestra intención es llegar al sentido común de las autoridades de turno para que estos valores sean utilizados en esta propuesta.

4.5. Fase N°3 de la propuesta

Se debe de contar en ciudad de Salinas un relleno sanitario que siga los principios de ingeniería necesarios para evitar la contaminación ambiental. Como la impermeabilización del área de destino final de los desechos para evitar las filtraciones de las aguas contaminadas o lixiviados al subsuelo, así como el de contar con escapes para los gases combustibles como el metano y los producidos por la fermentación de los desechos orgánicos, etc.

Medidas correctivas que deberían aplicarse

La principal medida correctiva que debería de tomarse parte de una correcta gestión de los residuos sólidos, como el que la ciudad de salinas cuente con un Relleno Sanitario que cumpla con todas las normas técnicas necesarias. Debe de haber un manejo integral de los residuos sólidos, desde su generación hasta su disposición final.

El principio básico del funcionamiento de un relleno sanitario es el de la aplicación de principios de ingeniería para confinar la basura, reduciendo su volumen (al mínimo practicable) y cubriendo la basura con una capa de tierra al final de cada jornada. Éste debe de contar con:

- Un sistema de drenaje de ductos que tiene por finalidad evacuar el gas metano y otros de fermentación (fundamentalmente anaeróbica) que se forman en el interior de la masa acumulada en el transcurso del tiempo. Esto evitaría la combustión espontánea que se produce en la basura, que provoca contaminación atmosférica.
- Un diseño de captación de lixiviados, ya que si el espesor del suelo entre la base del relleno y las aguas subterráneas no logra atenuar el alto poder contaminante del lixiviado, éste contaminará las aguas subterráneas, alterando así sus características físicas, químicas y biológicas.



Sistema de geo-membrana

- Un sistema de drenaje de agua diseñado para reducir en lo posible la cantidad de agua que llega a las diferentes partes del área de la zona de relleno ya sea por precipitaciones directas, por escurrimientos del agua de terrenos adyacentes, por crecientes de ríos o arroyos y por filtración del sub-suelo del relleno.

Por referencias de los trabajadores del relleno sanitario de Salinas, anteriormente se trabajaba con tuberías para escape del biogás, pero actualmente, como ya se mencionó, el tratamiento se limita al enterrado de la basura.



Forma de tapado actual

Otra medida de corrección parte desde la etapa de la producción de la basura, disminuyendo la actitud de usar y botar, por una de un mejor aprovechamiento de los bienes y el reciclaje .

Un Planteamiento de Actividades Continuas respecto a la basura constituye una serie de recomendaciones y consejos destinados a corregir los comportamientos inadecuados y concienciar sobre la importancia del reciclado y el aprovechamiento de recursos.

Las incineradoras, propuestas como solución en este sentido, además de contaminar, tampoco constituyen un camino adecuado, pues seguimos desaprovechando el potencial de riqueza que se esconde en la basura.

Desde el punto de vista ecológico, la solución no necesita de grandes tecnologías, ni inversiones multimillonarias: Se trata de aplicar planes de ahorro, aprovechamiento y reciclado, acompañados por adecuadas compañías formativas, que permitan el máximo rendimiento y la recuperación de todos aquellos materiales presentes en la basura, pero aprovechables como materia prima.



Reciclado del plástico

Se debe de analizar lo que normalmente se arroja a la basura y estudiar qué es susceptible de ser reciclado. Es totalmente factible clasificar algunos tipos de desechos y recuperarlos: vidrio, papel, metales, plásticos, etc. Se debe de tomar conciencia de la importancia de la recogida selectiva de residuos y la separación de basura en casa. Se debe de evitar al máximo los productos o envoltorios de usar y tirar, sobre todo los plásticos, las latas y los aerosoles, pues es muy complicada o nula su biodegradación, etc.

Para evitar que la basura contamine, es necesario no amontonarla en el patio ni tirarla en calles o terrenos baldíos; tampoco se debe arrojar a ríos, lagos u otros sitios de abastecimiento de agua.

Si no se cuenta con servicio de recolección y eliminación de basura en la comunidad, es necesario organizarse junto con las autoridades del municipio para contar con este servicio tan importante. Mientras tanto, debemos enterrar la basura orgánica, ésta es: sobrantes de comida, huesos, cascarones, restos de plantas o animales muertos. La basura inorgánica, es decir, latas, botellas, metal y plásticos puede re utilizarse o canalizarse a procesos de reciclaje.

Hay que evitar quemar envases de productos químicos. Si hay sobrantes, no se debe de tirar al drenaje; tampoco mezclarlos, ya que se puede ocasionar una reacción peligrosa

La basura produce daños a la naturaleza, sobre todo por el aumento de materiales inorgánicos como recipientes, bolsas, residuos industriales, pilas, pañales desechables y otros. También es causa de muchas enfermedades porque en ella se multiplican microbios.



Estero de punta carnero contaminado

Se debe manejar adecuadamente la basura para evitar la contaminación. La difusión de mensajes que informen y orienten sobre este problema, será de gran importancia para disminuir la degradación del medio ambiente y mejorar las condiciones de salud.

A continuación enunciaremos varias opciones que tenemos para crear un relleno sanitario con lineamientos técnicos aprobados por la organización mundial de la salud

La alternativa más adecuada para la disposición final de los residuos sólidos en las ciudades y localidades del Ecuador, así como en la mayoría de los países en desarrollo, es el relleno sanitario. Sin embargo, la ubicación y operación de un relleno sanitario reviste también un problema de carácter ambiental que debe de ser evaluado, analizando las ventajas y desventajas de su implantación en el área designada y proponiendo las medidas de mitigación necesarias. Esta evaluación debe contemplar,

además de los aspectos ambientales, un análisis de los factores técnicos, legales y sociales, con el fin de lograr el objetivo deseado.

Cabe recalcar que si desea implantar un relleno sanitario, se cuenta con la disponibilidad de terreno y la aceptación de la población para la implantación del mismo. Factor de gran importancia es la implantación de este proyecto ha sido el problema principal en el escogimiento del lugar para la disposición final. Esto debido a que la topografía del cantón Salinas es irregular y los vientos que soplan generalmente son del sur al norte.

4.5.1. Planteamiento de alternativas de relleno sanitario

La mejor alternativa considerando que en cantón existe un crecimiento en su población, es hacer el estudio para el sistema de gestión de residuos sólidos, es decir implementar un RELLENO SANITARIO, el mismo que tendría una vida útil de 15 años, con este estudio se determinará el lugar exacto donde se puede construir,

4.5.2. Breve descripción del proyecto

El proyecto de implementación del Relleno Sanitario del Cantón Salinas, comprende la implementación de una infraestructura que permita la recepción, confinamiento y procesamiento de los residuos sólidos que se generan en el cantón.

Dicho relleno se implantarían en un terreno de 15.2 Ha de extensión, el mismo que desde el centro de la ciudad, barrio San Lorenzo está localizado a 11000.00m. (11Km), en el sector de la Diablica, vía punta carnero cuyo acceso ingresa por el centro gerontológico, el terreno se encuentra en las siguientes coordenadas: ()

CUADRO Nº 58
COORDENADAS GEOGRÁFICAS DE LOCALIZACIÓN DEL NUEVO
FUTURO RELLENO SANITARIO DE ILALÓN
 Coordenadas

Latitud Norte	Latitud Occidental
3°68' 51.63"	79°15'06.93"

Fuente Instituto Geográfico Militar
 Elaborado por: Luis Santos B.

Considerando que Salinas es un Cantón que tiene una población aproximada de 60.000 habitantes, es importante considerar las alternativas de modelos de un relleno sanitario, a continuación se menciona en breves rasgos los tipos de rellenos:

4.5.3. Relleno sanitario manual

Es una adaptación del concepto de relleno sanitario para las pequeñas poblaciones que por la cantidad y el tipo de residuos que producen – menos de 15 t/día, además de sus condiciones económicas, no están en capacidad de adquirir el equipo pesado debido a sus altos costos de operación y mantenimiento. El término manual se refiere a que la operación de compactación y confinamiento de los residuos puede ser ejecutado con el apoyo de una cuadrilla de hombres y el empleo de algunas herramientas.

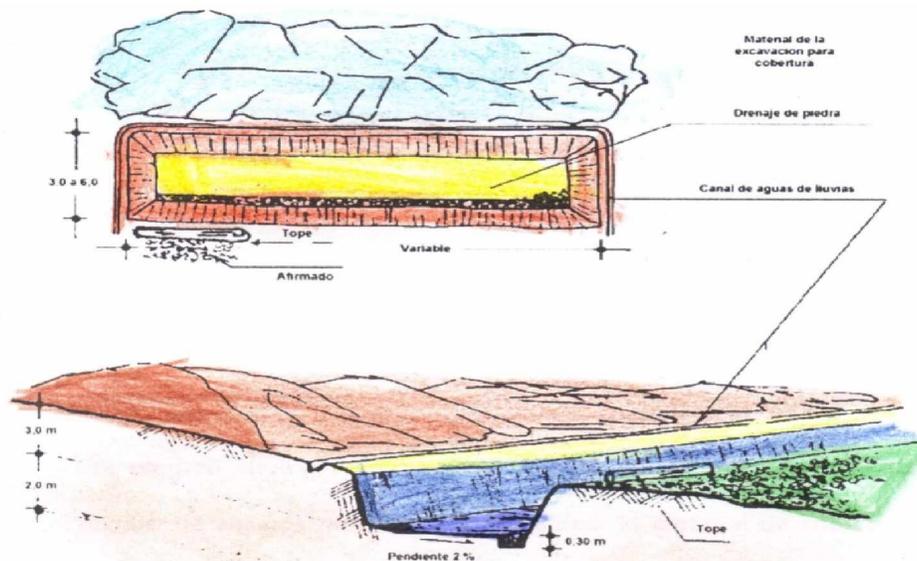
4.5.4. Métodos de construcción de un relleno sanitario

El método constructivo y la subsecuente operación de un relleno sanitario están determinados principalmente por la topografía del terreno, aunque dependen también del tipo de suelo y la profundidad del nivel freático. Existen dos maneras básicas de construir un relleno sanitario.

4.5.5. Método de trinchera o zanja

Este método se utiliza en regiones planas y consiste en excavar periódicamente zanjas de dos o tres metros de profundidad con una retroexcavadora o un tractor de orugas. Hay experiencias de excavación de trincheras de hasta 5 metros de profundidad. Los RSU (RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS) se depositan y acomodan dentro de la trinchera para luego compactarlos y cubrirlos con la tierra excavada. Se debe tener especial cuidado en periodos de lluvia dado que las aguas pueden inundar las zanjas. De ahí que se deba construir canales perimétricos para captarlas y desviarlas e incluso proveer las zanjas de drenajes internos. En casos extremos, se puede construir un techo sobre ellas o bien bombear el agua acumulada. Sus taludes o paredes deben estar cortados de acuerdo con el ángulo de reposo del suelo excavado. La excavación de zanjas exige condiciones favorables tanto en lo que respecta a la profundidad del nivel freático como al tipo de suelo. Los terrenos con nivel freático alto o muy próximo a la superficie no son apropiados por el riesgo de contaminar el acuífero.

GRAFICO N°23
MÉTODO DE TRINCHERA PARA CONSTRUIR UN RELLENO SANITARIO

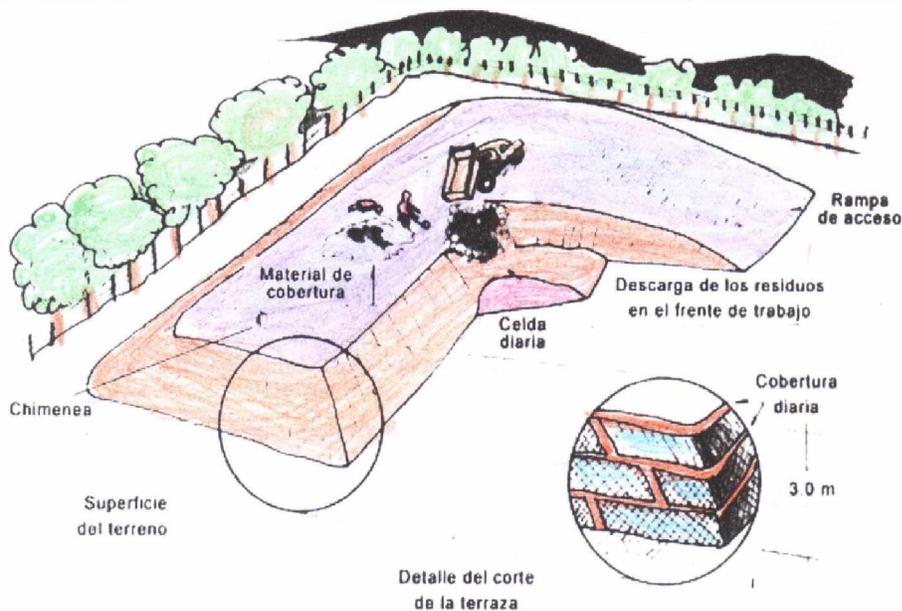


Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

4.5.6. Método de área

En áreas relativamente planas, donde no sea factible excavar fosas o trincheras para enterrar la basura, esta puede depositarse directamente sobre el suelo original, el que debe elevarse algunos metros, previa impermeabilización del terreno. En estos casos, el material de cobertura deberá ser transportado desde otros sitios o, de ser posible, extraído de la capa superficial. Las fosas se construyen con una pendiente suave en el talud para evitar deslizamientos y lograr una mayor estabilidad a medida que se eleva el relleno. Ver figura (20.)

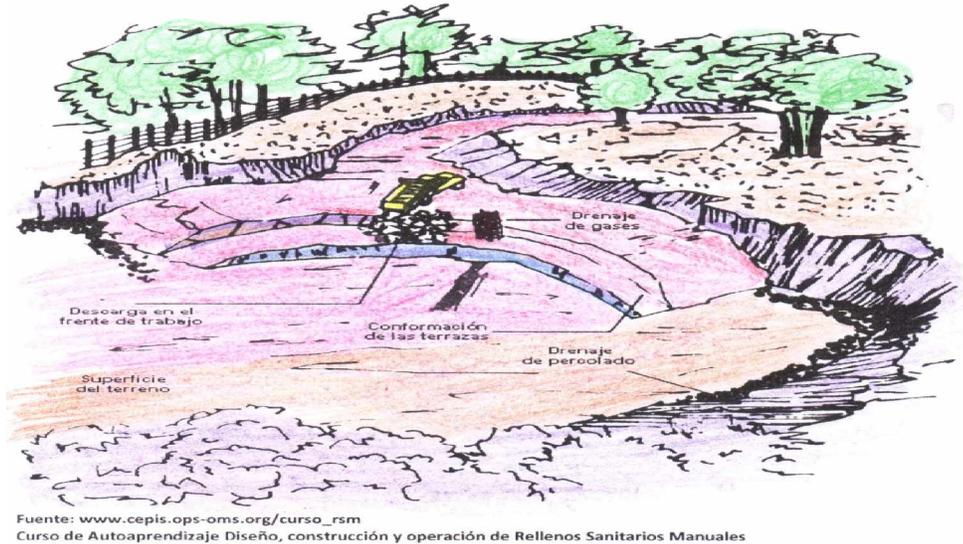
GRAFICO N°24
MÉTODO DE AREA PARA CONSTRUIR UN RELLENO SANITARIO



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

Este método sirve también para rellenar depresiones naturales o canteras abandonadas de algunos metros de profundidad. El material de cobertura se excava de las laderas del terreno o, en su defecto, de un lugar cercano para evitar costos de acarreo. La operación de descarga y construcción de las celdas debe iniciarse desde el fondo hacia arriba. Ver figura

GRAFICO N° 25
MÉTODO DE ÁREA PARA RELLENAR DEPRESIONES



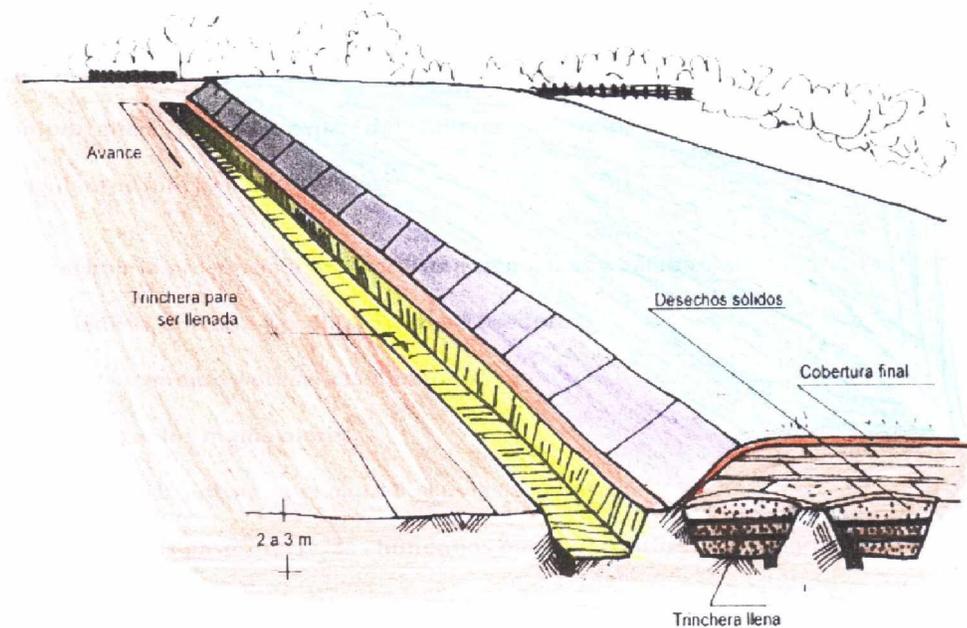
El relleno se construye apoyando las celdas en la pendiente natural del terreno; es decir, la basura se descarga en base del talud, se extiende y apisona contra él y se recubre diariamente con una capa de tierra. Se continúa la operación avanzando sobre el terreno, conservando una pendiente suave de unos 18,4 a 26,5 grados en el talud; es decir, la relación vertical/horizontal de 1:3 a 1:2; respectivamente, y de 1 a 2 grados en la superficie, o sea, de 2 a 3,5%.

4.5.7. Combinación de ambos métodos

Dado que estos dos métodos de construcción de rellenos sanitarios tienen técnicas similares de operación, es posible combinar ambos para aprovechar mejor el terreno y el material de cobertura, así como para obtener mejores resultados

En estos casos, el material de cobertura deberá ser transportado desde otros sitios o, de ser posible, extraído de la capa superficial. Las fosas se construyan con una pendiente suave en el talud para evitar deslizamientos y lograr una mayor estabilidad

GRAFICO N°26
COMBINACIÓN DE AMBOS MÉTODOS PARA CONSTRUIR UN RELLENO SANITARIO



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

Toda ciudad o pequeña localidad debe contar con su relleno sanitario propio o de un municipio cercano para disponer sus RSU. De lo contrario se seguirá favoreciendo la práctica irresponsable del botadero a cielo abierto en su territorio.”

4.5.8. Ventajas y desventajas de un relleno sanitario

Ventajas:

Una de las ventajas fundamentales entre un relleno sanitario y un botadero a cielo abierto es la utilización de material de cobertura para separar adecuadamente las basuras del ambiente exterior y confinarlas al final de cada jornada. El cubrimiento diario de los desechos sólidos con la tierra es de vital importancia para el éxito del relleno sanitario, debido a que cumple las siguientes funciones y ventajas:

- Prevenir la presencia y proliferación de moscas y gallinazos.

- Impedir la entrada y proliferación de roedores.
 - Evitar incendios y presencia de humo.
 - Minimizar los malos olores.
 - Disminuir la entrada de aguas de lluvias a la basura.
 - Orientar los gases hacia las chimeneas para evacuarlos del relleno sanitario.
 - Dar una apariencia estética aceptable.
 - Servir como base para las vías de acceso internas.
 - Permitir el crecimiento de vegetación.
1. La inversión inicial de capital es inferior a la que se necesita para instaurar el tratamiento de residuos mediante plantas de incineración o de compost.
 2. Tiene menores costos de operación y mantenimiento que los métodos de tratamiento Un relleno sanitario es un método completo y definitivo, dada su capacidad para recibir todo tipo de RSU.
 3. Un relleno sanitario es un método completo y definitivo, dada su capacidad para recibir todo tipo de RSU.
 4. Genera empleo demano de obra poco calificada, disponible en abundancia en los países en desarrollo.
 5. Recupera gas metano en los rellenos sanitarios que reciben más de 500 t/día, lo que puede constituir una fuente alternativa de energía para algunas ciudades.
 6. Su lugar de emplazamiento pueden estar tan cerca del área urbana como lo permita la existencia de lugares disponibles, lo que reduce los costos d transporte y facilita la supervisión por parte de la comunidad.
 7. Permite recuperar terrenos que se consideraban improductivos o marginales, tornándolos útiles para la construcción de parques, áreas recreativas y verdes, etc.

8. Un relleno sanitario puede comenzar a funcionar en tiempo corto como método de eliminación de residuos.
9. Se considera flexible porque puede recibir mayores cantidades adicionales de residuos con poco incremento de personal.

Desventajas

La adquisición del terreno es difícil debido a la oposición de los vecinos al sitio seleccionado, fenómeno conocido como (no en mi patio trasero), por diversas razones:

- La falta de conocimiento sobre la técnica del relleno sanitario, se asocia el término sanitario al de botadero a cielo abierto.
- El rápido proceso de urbanización, que limita y encarece el costo de los pocos terrenos disponibles, lo que obliga a ubicar el relleno sanitario en sitios alejados d la población.
- La vulnerabilidad de la calidad de las operaciones del relleno y el alto riesgo de transformarlos en un botadero a cielo abierto, principalmente por falta de voluntad política de las administraciones municipales para invertir los fondos necesarios a fin de asegurar su correcta operación y mantenimiento.
- No se recomienda el uso de relleno clausurado para construir viviendas, escuelas, etc.
- La limitación para construir infraestructura pesada por los asentamientos y hundimientos después de clausurado el relleno.
- Se requiere un monitoreo luego de la clausura del relleno sanitario, no solo para controlar los impactos ambientales negativos, sino también para evitar que la población use el sitio indebidamente.
- Puede ocasionar impacto ambiental de largo plazo si no se toman las previsiones necesarias en la selección del sitio y no se ejercen los controles para mitigarlos. En rellenos sanitarios de gran tamaño conviene analizar los efectos del tráfico vehicular, sobre todo de los camiones que transportan los residuos por las vías que con-fluyen al

sitio y que producen polvo, ruido y material volante. En el vecindario el impacto lo generan los líquidos, gases y malos olores que pueden emanar del relleno

- Los predios o terrenos situados alrededor del relleno sanitario pueden devaluarse.
- En general, no puede recibir residuos peligrosos.

4.5.9. Uso futuro del relleno sanitario

El uso futuro de un relleno sanitario depende del clima, de su localización respecto al área urbana, de su distancia de las zonas habitadas, de su extensión o área superficial y de las características reconstructivas. Estas últimas tienen que ver con la configuración final del relleno, la altura y el grado de compactación y, por supuesto, la capacidad económica de la población.

El terreno sanitario clausurado se presta para desarrollar programas de recuperación paisajística y social como un parque, un campo deportivo o una zona verde. Como por ejemplo: parques y áreas recreativas tal como sucede en el antiguo botadero de la Base San Eduardo de Guayaquil, y entre otras ciudades.

No se recomienda la construcción de edificaciones, viviendas, escuelas ni infraestructura pesada, además de los problemas que pueden ocasionar los hundimientos y generación de gases.

Para la recuperación del paisaje es conveniente la siembra de plantas de raíces cortas y césped o grama. En muchos casos, después de la cobertura final, el pasto crece en forma espontánea.

4.6.Reacciones que se generan en un relleno sanitario

4.6.1Cambios físicos, químicos y biológicos

Los RSU depositados en un relleno sanitario presentan una serie de cambios físicos, químicos y biológicos de manera simultánea e

interrelacionada. Estos cambios se describen a continuación a fin de dar una idea de los procesos internos que se presentan cuando los residuos son confinados.

Cambios físicos. Los cambios físicos más importantes están asociados con la compactación de los RSU, la difusión de los gases dentro y fuera del relleno sanitario, el ingreso de agua y el movimiento de líquidos en el interior y hacia el subsuelo, y con los asentamientos causados por la consolidación y descomposición de la materia orgánica depositada.

El movimiento de gases es de particular importancia para el control operacional y el mantenimiento del sistema. Por ejemplo, cuando el biogás se encuentra atrapado, la presión interna puede causar agrietamiento de la cubierta y fisuras, lo que permite el ingreso de agua de lluvia al interior del relleno sanitario, lo que provoca mayor generación de gases y lixiviados. Lo anterior contribuye a que se produzcan hundimientos y asentamientos diferenciales en la superficie y que desestabilicen los terraplenes por el mayor peso de la masa de desechos.

Reacciones Químicas. Las reacciones químicas ocurren dentro del relleno sanitario e incluso en los botaderos de basura abarcan la disolución y suspensión de materiales y productos de conversión biológica en los líquidos que se infiltran a través de la masa de RSU, la evaporación de compuestos químicos y agua, la absorción de compuestos volátiles, la deshalogenación y descomposición de compuestos orgánicos y las reacciones de óxido, reducción que afectan la disolución de metales y sales metálicas.

Reacciones Biológicas. Las más importantes reacciones biológicas que ocurren en los rellenos sanitarios son realizadas por los microorganismos aerobios y anaerobios, y están asociadas con la fracción orgánica contenida en los RSU. El proceso de descomposición empieza con la presencia del oxígeno (fase aerobia); una vez que los residuos son recubiertos, el oxígeno empieza a ser consumido por la actividad

biológica. Durante esta fase se genera principalmente bióxido de carbono. Una vez consumido el oxígeno, la descomposición se lleva a cabo sin él (fase anaerobia): aquí la materia orgánica se transforma en bióxido de carbono, metano y cantidades traza de amoníaco y ácido sulfhídrico.

4.6.2. Generación de líquidos y gases

Casi todos los residuos sólidos sufren cierto grado de descomposición, pero es la fracción orgánica la que presenta los mayores cambios. Los subproductos de la descomposición están integrados por líquidos, gases y sólidos.

Líquido lixiviado o percolado. La descomposición o putrefacción natural de la basura produce un líquido maloliente de color negro, conocido como lixiviado o percolado, parecido a las aguas residuales domésticas, pero mucho más concentrado.

Las de lluvia que atraviesan las capas de basura aumentan su volumen en una proporción mucho mayor que la que produce la misma humedad de los RSU, de ahí que sean importantes receptoras y desviarlas para evitar el incremento de lixiviado; de lo contrario, podría haber problemas en la operación del relleno y contaminación en las corrientes y nacimientos de agua y pozo vecinos.

Gases. Un relleno sanitario se comporta como un digestor anaerobio. Debido a la descomposición o putrefacción natural de los RSU, no solo se producen líquidos sino también gases y otros compuestos. La descomposición de la materia orgánica por acción de los microorganismos presentes en el medio tiene dos etapas: aerobia y anaerobia.

La anaerobia, en cambio es la que predomina en el relleno sanitario porque no pasa el aire y no existe circulación de oxígeno, de ahí que se produzcan cantidades apreciables de metano (CH₄) y dióxido de carbono

(CO₂), así como trazas de gases de olor punzante, como el ácido sulfhídrico (H₂S), amoníaco (NH₃) y mercaptanos.

El gas metano reviste el mayor interés porque, a pesar de ser inodoro e incoloro, es inflamable y explosivo si se concentra en el aire en una proporción de 5 a 15% en volumen; los gases tienden a acumularse en los espacios vacíos dentro del relleno y aprovechan cualquier fisura del terreno o permeabilidad de la cubierta para salir. Cuando el gas metano se acumula en el interior del relleno y migra a las áreas vecinas, puede generar riesgos de explosión. Por lo tanto, se recomienda una adecuada ventilación de este gas, aunque en los pequeños rellenos este no es un problema muy significativo.

4.7. Hundimientos y asentamientos diferenciales

En el relleno sanitario se producen también hundimientos (asentamientos uniformes o fallas) que son el problema más obvio y fácil de controlar con un buena compactación; además, asentamientos diferenciales en la superficie que con el tiempo originan depresiones y grietas de diversos tamaños, lo que causa encharcamientos de agua y un incremento de lixiviados y gases. Estos problemas dependen de la configuración y la altura del relleno, del tipo de desechos enterrados, del grado de compactación y de la precipitación pluvial en la zona.

4.8. Principios básicos de un relleno sanitario

Se considera oportuno resaltar las siguientes prácticas básicas para la construcción, operación y mantenimiento de un relleno sanitario:

- Supervisión constante durante la construcción con la finalidad de mantener un alto nivel de calidad en la construcción de la infraestructura del relleno y en las operaciones de rutina diaria, toso esto mientras se descarga, recubre la basura y compacta la celda para conservar el relleno en óptimas condiciones. Esto implica tener una persona responsable de su operación y mantenimiento.

- Desviación de las aguas de escorrentía para evitar en lo posible su ingreso al relleno sanitario.
- Considerar la altura de la celda diaria para disminuir los problemas de hundimientos y lograr mayor estabilidad.
- El cubrimiento diario con una capa de 0.10 a 0.20 metros de espesor y finalmente cuando se cubre con tierra toda la celda. De este factor depende en buena parte el éxito del trabajo diario, pues con él se puede alcanzar, a largo plazo una mayor densidad y vida útil del sitio.
- Lograr una mayor densidad (peso específico), pues resulta mucho más conveniente desde el punto de vista económico y ambiental.
- Control y drenaje de percolado y gases para mantener las mejores condiciones de operación y proteger el ambiente.
- El cubrimiento final de unos 0.40 a 0.60 metros de espesos se efectúa con la misma metodología que para la cobertura diaria; además, debe realizarse de forma tal que pueda general y sostener la vegetación a fin de lograr una mejor integración con el paisaje natural.

4.8.1. Importancia de la cobertura

El cubrimiento diario de los residuos y la cobertura final del relleno sanitario con tierra es de vital importancia para el éxito de esta obra. Ello debe cumplir las siguientes funciones:

- Minimizar la presencia y proliferación de roedores.
- Evitar incendios y presencia de humos.
- Reducir los malos olores.
- Disminuir la entrada de agua de lluvia a la basura.
- Orientar los gases hacia los drenajes para evacuarlos del relleno sanitario.
- Darle al relleno sanitario una apariencia estética aceptable.
- Servir como base para las vías de acceso internas.
- Permitir el crecimiento de vegetación.

¿Por qué un relleno sanitario manual?

El relleno sanitario manual se presenta como una alternativa técnica y económicamente factible, tanto en beneficio de las poblaciones urbanas y rurales con menos de 20.000 habitantes que no tienen la forma de adquirir equipo pesado para construir y operar un relleno sanitario manual, ya que el Cantón Salinas genera una cantidad de 21.5 toneladas a la semana aproximadamente.

Esta técnica de operación manual solo requiere de equipo pesado para la adecuación del sitio, es decir, para la construcción de la vía interna, la preparación de la base de soporte o la excavación de zanjas y la extracción de material de cobertura de acuerdo con el avance y método de relleno. Los demás trabajos pueden realizarse con los propios trabajadores, encargados de la recolección y transporte de los desechos.

El relleno sanitario manual es adecuado para poblaciones que generen hasta 15 toneladas diarias al día lo que sí está dentro del rango de aplicación de un relleno sanitario manual, sin embargo, se precisa de un análisis detenido de las condiciones locales, puesto que por las características del sitio, la disponibilidad de material de cobertura, el clima, bien marcado que posee Salinas que es invierno y verano, el costo de la mano de obra, etc., tal vez resulte preferible que la construcción y operación del relleno sanitario se realicen, parcial o permanentemente, con equipo pesado.

Por lo tanto. No cabe duda de que el relleno sanitario manual es una solución viable para la gestión de desechos. El empleo de la mano de obra puede solucionar de manera económica el problema de la disposición final de basura de este pequeño Cantón.

4.9 Planificación

Un relleno sanitario manual, aunque sea una obra pequeña, no deja de ser un proyecto de ingeniería, en el que un proyecto de ingeniería, en el que gran parte de los problemas futuros se previenen con

una buena planificación que va desde la concepción y diseño de la obra hasta su construcción, operación y clausura.

La planificación inicial sentará las bases para las diferentes actividades que se deberían cumplir. Esta fase consiste en la evaluación de criterios para la selección del sitio y de las diversas alternativas de rellenos para su localización, diseño, construcción, operación, mantenimiento y monitoreo. La planificación, además, permite contar con la información básica sobre la población beneficiada; la procedencia, cantidad y calidad de RSU; el uso futuro del terreno una vez clausurado el relleno sanitario; los recursos para su financiamiento y la asesoría de un profesional competente.

La planificación debe incluir un programa de información al público que explique cuáles son las ventajas y desventajas de la implantación de un relleno sanitario y la importancia de la clausura del botadero de basura municipal existente. El apoyo del público es una de las metas que debe procurar cualquier administración local que esté interesada en construir esta obra de saneamiento básico, puesto que sin este respaldo es muy probable que ella no pueda llevarse a la práctica o que su operación y mantenimiento sean deficientes.

Tanto la administración como la comunidad en general deben tener presente que un relleno sanitario manual, como cualquier obra de saneamiento básico requiere recursos para su financiación en lo que concierne en los estudios para la selección del sitio, el diseño, la construcción y la fase inicial de la operación. Igualmente, durante todo el tiempo de su vida útil, la administración municipal, o quien opere el sistema, debe incluir en el presupuesto un rubro para la operación y mantenimiento del relleno.

Es fundamental que la población sea consciente de los beneficios que reporta eliminar el botadero de basura municipal y construir un relleno sanitario, así como del costo que demanda este proyecto. Si la

comunidad está dispuesta a pagar, se garantizará la sostenibilidad de un buen servicio de limpieza pública y de la operación y el mantenimiento de la obra. Para esto se puede utilizar una ficha de evaluación para ubicar el Relleno sanitario.

4.9.1. Selección del sitio

Para la selección del sitio se deberán preferir aquellos lugares donde las operaciones del relleno sanitario conduzcan a mejorar el terreno; de esta manera, se ahorrarán problemas operacionales futuros.

En muy pocas ocasiones un terreno reunirá todas las condiciones ideales para la construcción de un relleno sanitario. Por lo tanto, se debe elegir aquellos que presenten las mejores características y analizar sus inconvenientes en función de los recursos técnicos y económicos disponibles.

Para llevar a buen término la construcción de un relleno sanitario, es necesario atender los siguientes aspectos:

4.9.2 Participación de las autoridades locales y de la población

Desde el inicio del proceso de selección, el público debe tener la oportunidad de participar, comentar y objetar las propuestas realizadas. En todos los casos, es esencial asegurar el apoyo de los distintos sectores, comprendidos entre los barrios y recintos de la población durante las fases de selección, diseño, construcción, operación, mantenimiento y uso futuro del relleno.

Este aspecto es muy importante dada la confusión que existe en la comunidad, que puede creer que un relleno sanitario es un botadero de basura a cielo abierto. Se recomienda, entonces, efectuar un programa de educación sanitaria, con énfasis en el saneamiento ambiental, a fin de contribuir a la protección de la salud y de evitar la contaminación. Estos son los aspectos más críticos en las escuelas y colegios locales, asociaciones comunitarias, presidentes de los recintos, clubes populares,

organizaciones no gubernamentales, etc. También se recomienda hacer uso de los medios de comunicación y hasta de la influencia de las iglesias locales.

La propuesta de construir un relleno sanitario para darle solución al problema puede verse obstaculizada, e incluso rechazada, si la población no participa en programas de educación sanitaria y negociación dirigidos por el gobierno local e instituciones ambientales. En consecuencia, se debe buscar que los habitantes del Cantón entiendan que el problema de la basura es complejo y no se resuelve abandonándola en los alrededores de cualquier terreno o botadero clandestino como se está haciendo en la actualidad; también, para que acepten la obra, hay que persuadirlos que los sistemas de tratamiento son complementarios al relleno sanitario.

La selección debe hacerse de común acuerdo con las autoridades del sector ambiental y de salud y, por supuesto, con los responsables de la planificación de la administración local en este caso con la Dirección de Unidad de Gestión Ambiental (DUGA) del Muy Ilustre Municipio de Salinas.

Para presentar el proyecto del relleno sanitario a las autoridades, se recomienda seguir los siguientes pasos:

Primero, el ingeniero sanitario, ambiental o técnico en saneamiento y un delegado de la administración local (director de la oficina de planificación, obras públicas, etc.) determinarán cuáles son los sitios disponibles y adecuados para construir un relleno sanitario manual. Para ello es importante emplear mapas de la ciudad, planos topográficos, fotos aéreas e incluso recurrir a los nuevos Sistemas de Información Geográfica (SIG).

Segundo, el ingeniero o técnico especialista apoyado en el análisis y el dictamen que sobre el terreno y las características del suelo presente, el geólogo preparará un informe con el orden de elegibilidad de los sitios preseleccionados para la construcción del relleno sanitario. se

recomiendaincluir algunos cálculos y diseños preliminares, con un estimado de su vida útil y el costo de las obras.

Tercero, la decisión final estará supeditada a razones administrativas y políticas, teniendo en cuenta la opinión pública, por lo que se deberá presentar el proyecto ante el consejo cabildo municipal para que se apruebe el acuerdo respectivo y, si el terreno no es propiedad del municipio, se autorice al alcalde la realización de las negociaciones y de las transferencias presupuestales para la adquisición del terreno y la construcción del terreno y la construcción del relleno con todas sus obras complementarias.

Cuarto, ordenar el levantamiento topográfico (en aquellos casos en que se lo considere necesario), elaborar cálculos y diseños definitivos del relleno sanitario, estimar costos, buscar su financiación y proceder a su ejecución.

4.10. Aspectos técnicos

El Ingeniero o técnico especializado deberá tener en cuenta los siguientes factores:

Plan de ordenamiento territorial o plan regulador

Para la selección del sitio, es fundamental que se consulte el plan de ordenamiento territorial o plan regulador del municipio, a fin de tener en cuenta la delimitación del perímetro urbano, la tendencia de crecimiento o las zonas de futura expansión, así como las posibles áreas permitidas para la construcción de rellenos sanitarios de acuerdo con los usos del suelo aprobados por el concejo o cabildo municipal.

Localización:

Se recomienda que el relleno sanitario esté ubicado en la dirección o el sentido de crecimiento de la urbanización; sin embargo, para evitar conflictos con los vecinos, lo mejor es que este sitio comience a poblarse

cuando concluya la vida útil de la obra; de esta manera, la comunidad podrá beneficiarse con un parqueo una zona verde.

Debe tenerse cuidado al seleccionar sitios en terrenos que puedan estar en zonas arqueológicas o áreas de protección especial, lo que implica elevar consultas al Instituto Nacional de Cultura o a la autoridad competente para obtener los respectivos permisos. No se deberá construir rellenos en lotes que estén debajo de líneas de alta tensión.

Desde el punto de vista del servicio de aseo urbano, la ubicación del terreno juega un papel importante en cuanto a la distancia al centro urbano (plaza o parque principal) y el tiempo que tarda el vehículo recolector en llegar a su destino final, porque de ello depende el número de viajes diarios con cargas de basura que este pueda hacer. Por lo tanto, el sitio no debe estar a más de 30 minutos de ida y regreso del centro poblado. La cercanía del relleno permitirá además, una mayor vigilancia y supervisión por parte de la comunidad, que de esta forma podrá evaluar la calidad de su operación y mantenimiento. Una vez terminada subida útil, el relleno podrá ser utilizado por los vecinos, de acuerdo con las propuestas del proyecto inicial.

Análisis preliminar

Las visitas de campo se realizarán conjuntamente con las autoridades locales de salud y del ambiente.

En estas visitas es conveniente contar con planos urbanísticos de la región, en escala 1:10.000 ó 1:25.000, con el propósito de ubicar los posibles sitios con respecto a las vías principales (salidas y entradas) hacia el área urbana, a las corrientes de agua más próximas y a la distribución de los suelos típica de la región.

Una vez en la oficina de planificación local, con ayuda del plan regulador, se consideran los usos del suelo y sus restricciones, así como las futuras zonas de expansión del área urbana, todo esto con el objeto

de analizar su compatibilidad con el relleno sanitario que eventualmente se construiría en un lugar determinado.

Investigación de campo

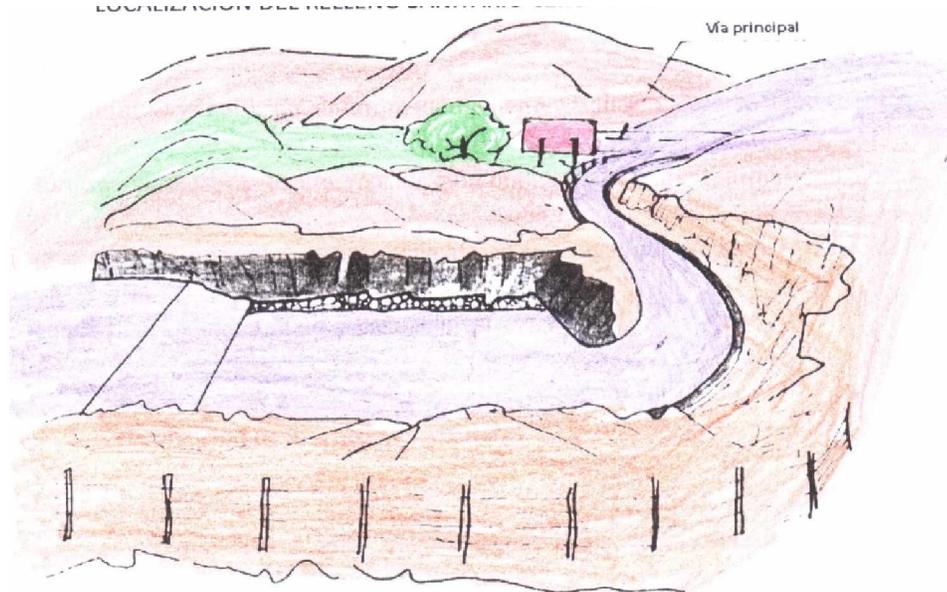
Los mejores sitios visitados serán investigados con mayor detalle. Por ejemplo, se evaluará si existen pozos de abastecimientos de agua para consumo, las características del suelo y el nivel freático; además, se tratará de identificar puntos de referencia, accidentes geográficos, nacimientos de agua en el terreno, caminos y construcciones importantes.

Si se cuenta con un plano urbanístico en escala 1:2.000 o 1:25.000, se podrán apreciar estos detalles, evaluar mejor las ventajas y desventajas de cada uno de ellos, así como los cálculos preliminares sobre vida útil y costos. Esta información será sometida a la consideración de las autoridades locales, pues son ellas las que toman la decisión final. Conviene recordar que una de las decisiones iniciales puede ser la integración de los sistemas de tratamiento y disposición de RSU, lo que, por supuesto, influirá en la localización del sitio y la extensión del terreno. Sin embargo, en este caso, los criterios de selección para la construcción del relleno serán determinantes. Estos criterios son:

Vías de acceso

El terreno deberá estar cerca de una vía principal para que sea de fácil acceso y resulten más económicos el transporte de los RSU y la construcción de la vía de penetración interna. Esta deberá permitir el ingreso fácil, seguro y rápido de los vehículos recolectores en todas las épocas del año. Es decir no debe tener más allá de dos Km. De distancia desde el carretero principal de la población.

GRAFICO N°27

LOCALIZACIÓN DEL RELLENO SANITARIO CERCA DE UNA VÍA PRINCIPAL

Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
 Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

Condiciones hidrogeológicas

Antes de negociar sobre el terreno, es importante analizar el tipo de suelo sobre el que se construirá el relleno sanitario, el cual deberá ser impermeable, es decir, arcilloso; de lo contrario, se debe impermeabilizar con una capa de arcilla compactada de 0.30 metros de espesor o, en última instancia, con una geo membrana 4 o polietileno de alta densidad. En algunos casos, es conveniente probar la permeabilidad del suelo que servirá de base al futuro relleno a fin de evitar la contaminación del acuífero. Igualmente, se requiere evaluar la profundidad del manto freático o aguas subterráneas. Se recomienda tener por lo menos una distancia de 1.0 metros entre el nivel freático y los residuos sólidos cuando se tenga material limo arcilloso.

El terreno debe tener abundante material de cobertura de fácil extracción y con buen contenido de arcilla, dada su baja permeabilidad y elevada capacidad de absorción de contaminantes. Cuando esta

seaescasa en el sitio, se deberá garantizar su adquisición en forma permanente y suficiente, tomando en cuenta su disponibilidad en lugares vecinos en donde los costos de transporte no sean muy altos porque corre el riesgo de convertirse en un botadero a cielo abierto.

Conservación de los recursos naturales

El terreno deberá estar ubicado aguas debajo de la captación del agua destinada para el consumo humano y, en general, de las fuentes de agua superficial. Lo ideal sería que estuviese en un área aislada, de poco valor comercial, en una zona marginal o en un erial; es decir, donde el relleno sanitario no tenga un alto potencial de contaminación.

Condiciones climatológicas

El sentido y la dirección del viento predominante es importante debido a las molestias que puede ocasionar la descarga de los residuos y las labores de extracción de tierra y cobertura; a los papeles, el material liviano y el polvo que se levantan, y también al posible transporte de malos olores a las aéreas vecinas.

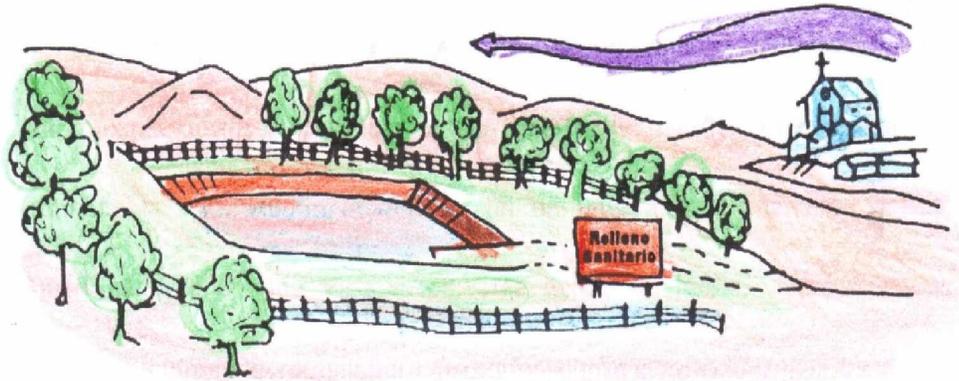
Por ello, el relleno sanitario deberá estar ubicado de tal manera que el viento circule desde el área urbana hacia el; en caso contrario, para contra restar esta molestia se deben sembrar árboles y vegetación espesa en toda la periferia del relleno. La vegetación, además, impide que los vecinos y transeúntes observen las operaciones de disposición de los RSU y le da una mejor apariencia estética a la obra. La precipitación pluvial es otro factor y periodos secos, a fin de estimar la cantidad de agua que cae en la zona de estudio.

Propiedad del terreno

Un proyecto de relleno sanitario deberá iniciarse solo cuando el municipio o ayuntamiento tenga en su poder el documento legal que acredite la propiedad sobre el terreno, cuando esté autorizado por las respectivas autoridades y, de otro lado cuando sea aceptado por

la mayoría de la comunidad, teniendo en cuenta su utilización futura. Ver figura (5.6)

GRAFICO Nº 28
DIRECCIÓN PREDOMINANTE DEL VIENTO



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

4.11. Costos del terreno y de las obras de infraestructura

Una vez preseleccionados los terrenos más adecuados para la construcción del relleno sanitario, es prioritario averiguar a quien pertenece la propiedad, si está en venta o es factible de negociar y especialmente cual es su valor cuando se entera del interés del municipio por el terreno. El alcalde podría apelar el recurso legal de “declaratoria de utilidad pública”, con lo que el avalúo del predio se hará de acuerdo con los registros de catastro.

Otro aspecto que se debe tener en cuenta es el costo que requieren las obras de infraestructura fin de ingresar y preparar el terreno y de hacerlo apto para recibir los residuos de la población. Siempre es conveniente calcular el valor de las obras y, por supuesto, compararlo con los recursos de que dispone el municipio para que en el futuro no se abandone el proyecto por falta de presupuesto. Si estas inversiones resultan muy altas y se prevé que están fuera de las posibilidades del municipio, es mejor buscar otro terreno.

Uso futuro del terreno

En todo proyecto de construcción de un relleno sanitario deberá contemplarse desde el principio el uso que se le dará al terreno una vez terminada la vida útil de la obra, a fin de integrarlo al ambiente natural transformándolo en una zona verde, área deportiva, jardín, vivero o en un bosque. Una buena estrategia para presentar el proyecto es entregarlos planos del diseño de ingeniería con el diseño artístico paisajístico que tendría el terreno cuando concluya su vida útil y, de ser posible, acompañado d una maqueta, puesto que las formas tridimensionales podrán ser mejor entendidas, sobre todo por los moradores del sector.

GRAFICO Nº 29 USO FUTURO DEL RELLENO SANITARIO MANUAL



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm

Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

Proyecto básico

Una de las herramientas básicas para el buen desarrollo de un proyecto de relleno sanitario manual o de un sistema integrado de tratamiento y disposición final de RSU es la ejecución de un levantamiento topográfico del terreno, que permita observar su extensión y diferencias de altura, resumidas estas en un plano; otra herramienta la constituyen los planos con el diseño y los detalles del proyecto.

4.12. Levantamiento topográfico

Una vez definido el sitio y adquirida la propiedad del terreno por el municipio o ayuntamiento, se contratará el levantamiento topográfico y se solicitará el plano con el terreno original a una escala de 1:250 ó 1:500, con las elevaciones representadas con curvas de nivel por cada metro y acotadas cada cinco metros. El lindero, la identificación de los terrenos vecinos, la ubicación de la vía principal, el camino de acceso, el drenaje natural, la localización del banco de material y otras características especiales pueden ser señalados en este plano.

En caso de que no se cuente con personal profesional capacitado para esta actividad, el municipio puede contratar a un topógrafo bajo la orientación del técnico especialista o solicitar este servicio a la Secretaría de Salud u Obras Públicas de la región o del Estado.

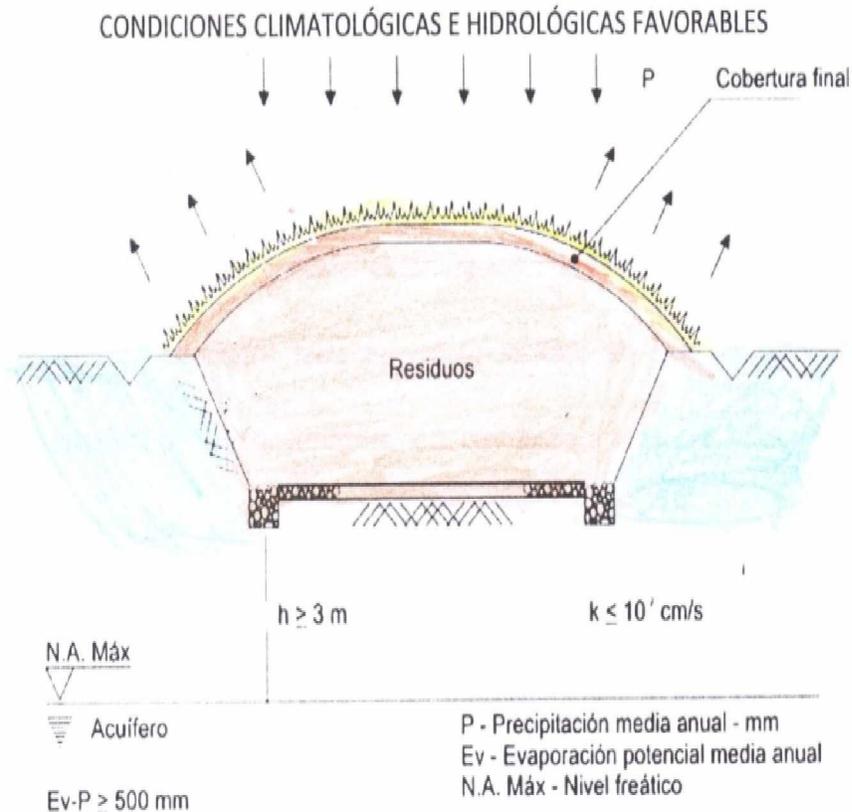
Diseño del relleno sanitario

El diseño materializa la concepción de la obra en general y tiene como objetivo orientar su desarrollo y planificar su construcción; además, permite presentarlo ante las autoridades del municipio o ayuntamiento y a la comunidad para su promoción y búsqueda de financiamiento.

El diseño básico contemplará la delimitación del área total del sitio y del terreno que deberá ser rellenado sucesivamente e indicará el método de construcción, (Ver figura 5.8) el origen de la tierra de cobertura y la disposición de las obras de infraestructura. Además, en las memorias se presentará el cálculo de la vida útil del terreno, su uso futuro y el costo global estimado del proyecto.

Relleno sanitario manual o de un sistema integrado de tratamiento y disposición final de RSU es la ejecución de un levantamiento topográfico del terreno, que permita observar su extensión y diferencias de altura, resumidas estas en un plano; otra herramienta

GRAFICO N°30
VISTA EN PLANTA DE UN SISTEMA INTEGRADO DE TRATAMIENTO
Y DISPOSICIÓN
FINAL DE RSU



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm

Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

4.13. Detalles del proyecto

El diseño se deberá presentar en planos a escala 1:25 o 1:50 los mismos deben contener como mínimo los dibujos en planta y los diversos perfiles del proyecto, tales como:

- La configuración del terreno original y la delimitación del área total.
- La adecuación inicial del terreno y la disposición en la planta de las obras de infraestructura y construcciones auxiliares.

- Detalles de las obras de acceso, drenajes principales y construcciones auxiliares.
- La configuración final del terreno, incluido su tratamiento paisajístico.

4.13.1. Gráficos de los pasos necesarios para el diseño, construcción y operación de un relleno sanitario.

A continuación breve ilustración de las obras de preparación del sitio y de la infraestructura necesaria para recibir los RSU, paso a paso la secuencia de construcción, operación y mantenimiento requerido.

GRAFICO Nº 31 PRESENTACIÓN DEL PROYECTO A LAS AUTORIDADES



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

GRAFICOS Nº 32-33 DE LA PREPARACIÓN DEL TERRENO Y CONSTRUCCIÓN DE OBRAS.

1. LIMPIEZA Y DESMONTE

2. CONSTRUCCIÓN DE LA VÍA DE ACCESO

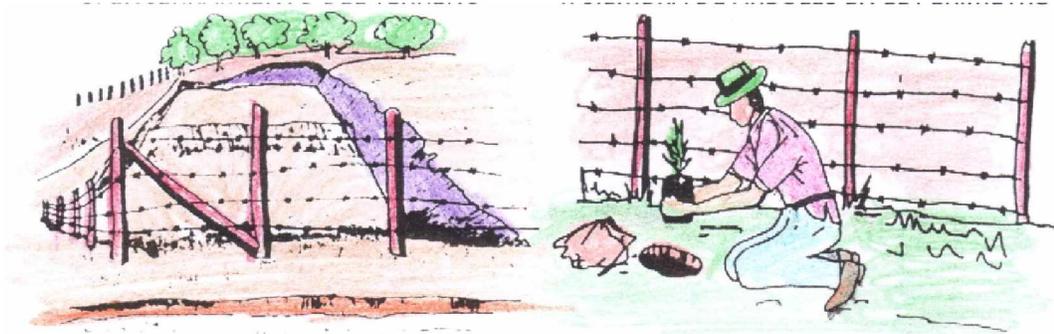


Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

GRAFICOS N°34-35

3. ENCERRAMIENTO DEL TERRENO

4. SIEMBRE DE ARBOLES EN EL PERÍMETRO

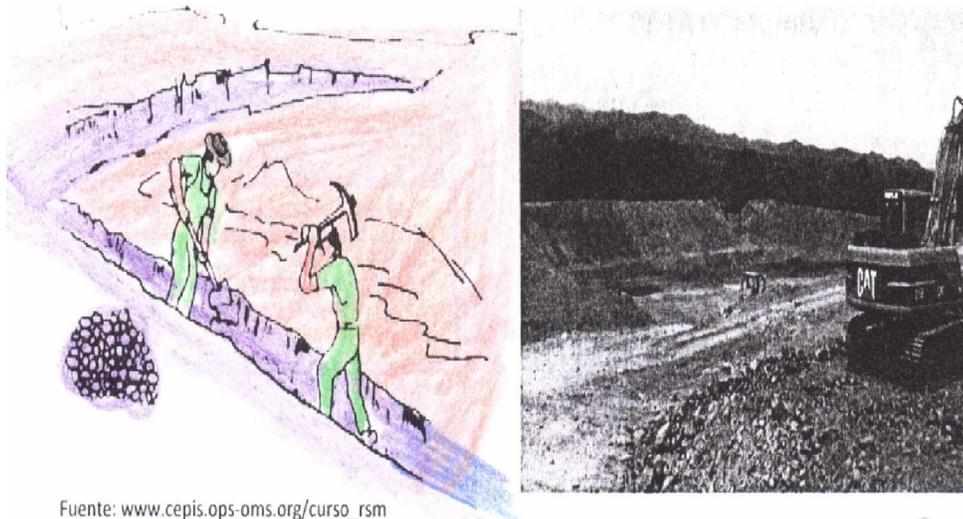


Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

GRAFICOS N° 36-37

5. CONSTRUCCIÓN DEL DRENAJE

6. PREPARACIÓN DEL SUELO DE SOPORTE

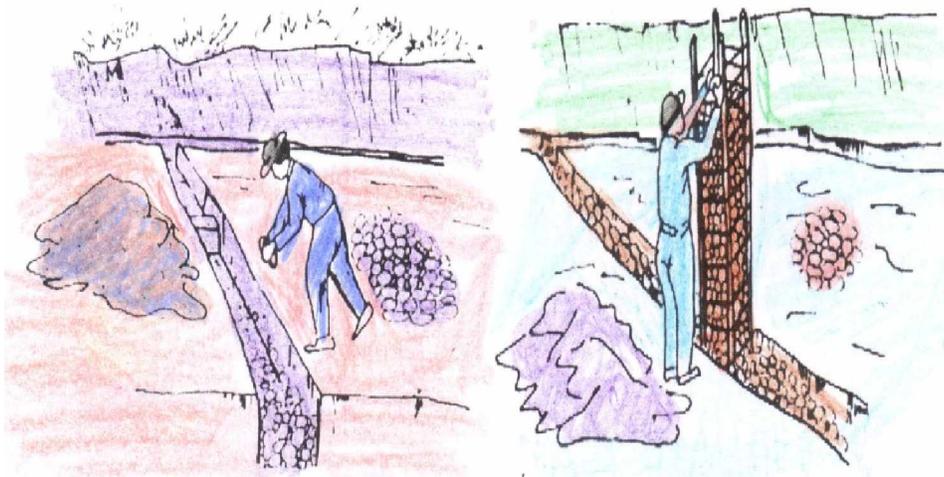


Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

GRAFICO N°38

7. CONSTRUCCIÓN DE DRENAJES INTERNOS

8. PREPARACIÓN DEL DRENAJE DE GASES



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm

Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

GRAFICO N°39

9. CONSTRUCCIÓN DE LA CASETA DE CONTROL

10. EXCAVACIÓN DE POZOS DE MONITOREO



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm

Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

GRAFICO Nº40-41
11. DISEÑO Y UBICACIÓN DEL CARTEL
12. VISITAS CON LOSLIDERES DE LA COMUNIDAD



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm

Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

GRAFICO Nº42-43

1. ADQUISICIÓN DE HERRAMIENTAS
2. COMPRA DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm

Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

GRAFICO Nº44

3. INICIO DE LA OPERACIÓN DEL RELLENO



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

GRAFICO Nº45-46

5. MANTENIMIENTO PERMANENTE 6. PREPARACIÓN DEL PRESUPUESTO ANUAL



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

Preparación del presupuesto

En primer lugar, el proyecto o persona que ha diseñado el relleno deberá preparar un presupuesto de inversión para presentárselo al alcalde o a la institución responsable de la obra.

Estudios y diseños

Los estudios previos y el proyecto ejecutivo del relleno le irrogaran una serie de costos al municipio, los cuales variarían según se contrate a un especialista o se consiga el apoyo de alguna institución que proporcione este tipo de asistencia técnica. En otros casos, el municipio solo pagará los viáticos o el levantamiento topográfico u otros estudios que sean requeridos.

Adquisición del terreno

El costo del terreno si este es particular; si es municipal, el costo será cero. Otra posibilidad es que el terreno sea alquilado, y si fuese así el costo debe ser trasladado a los costos recurriendo o de operación.

Preparación del terreno y obras complementarias

Este concepto se estima cuantificando los volúmenes de obra de cada uno de los componentes como: limpieza y desmonte, movimiento de tierras, vías de acceso, etc.

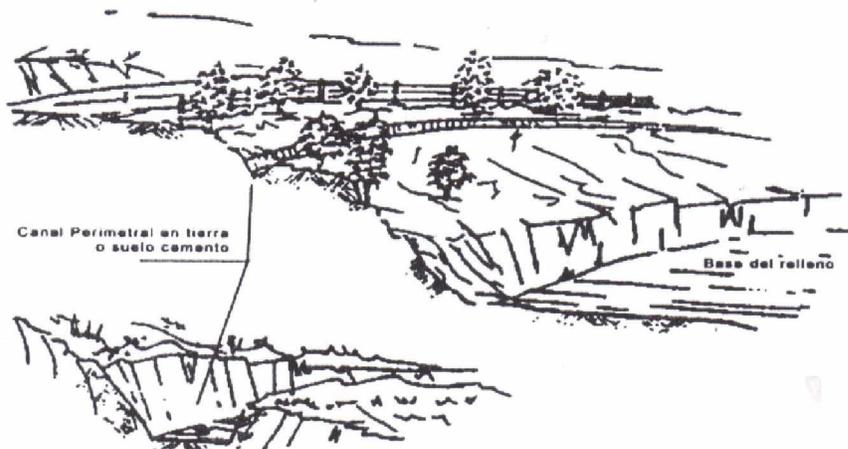
Estos costos generalmente son conocidos en la localidad por los ingenieros, maestros de obra y personas relacionadas con la construcción de obras públicas o privada. Muchas secretarías, corporaciones de desarrollo, etc., tienen catálogos de costos unitarios, que son revisados periódicamente. Si no se cuenta con estos datos, habrá que calcularlos con manuales o con los que manejan los fabricantes

Operación y mantenimiento

Una vez legalizada la propiedad del terreno, se puede proceder a contratar los estudios y diseños del relleno sanitario y de su infraestructura. Para estos estudios, el ingeniero proyectistas o contratistas deberá recopilar la información básica y realizar necesariamente una o varias visitas de campo a fin de reconocer el terreno.

GRAFICO N°47

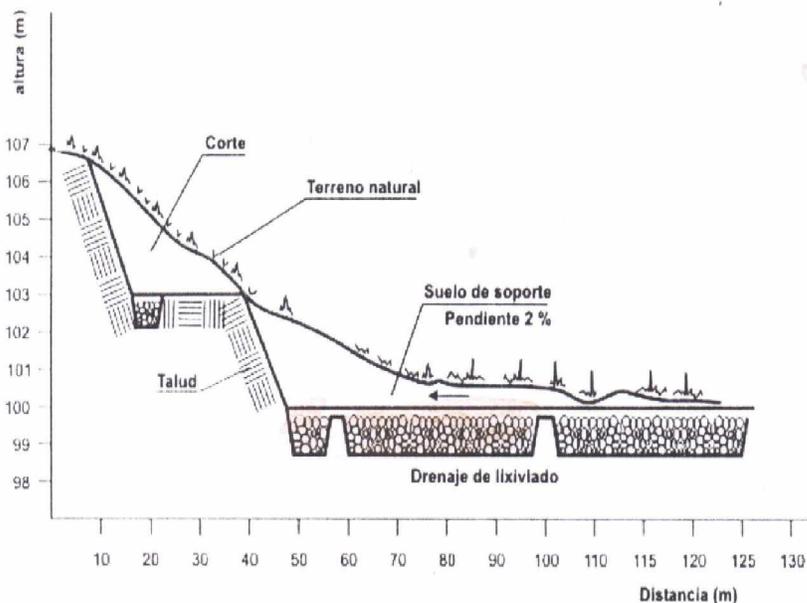
DRENAJE PERIMETRAL PARA DESVIAR LAS AGUAS DE LLUVIA Y EL LIXIVIADO



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

GRAFICO N°48

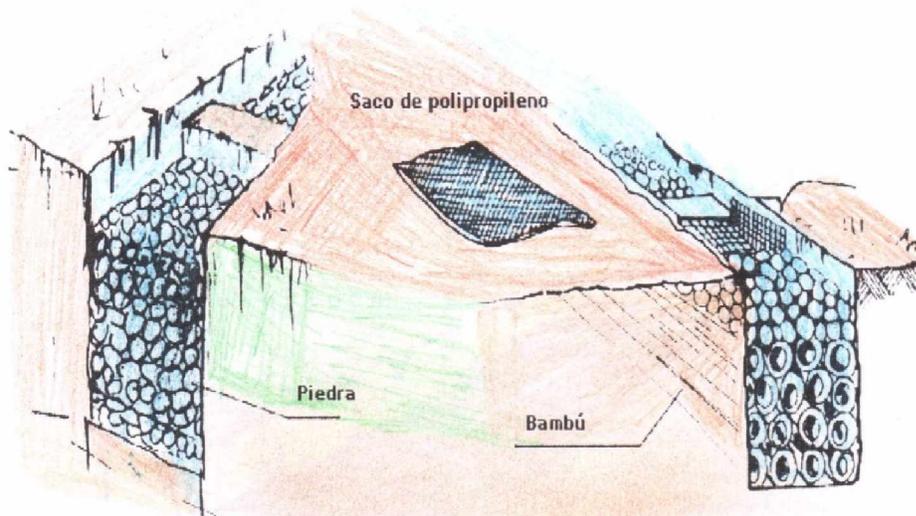
PENDIENTE DE LA SUPERFICIE DEL TERRENO O BASE DEL RELLENO



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

GRAFICO Nº49

DETALLES DE LAS ZANJAS PARA EL ALMACENAMIENTO DEL LIXIVIADO



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

GRAFICO Nº50

ZANJA DE LIXIVIADO PARA RECIBIR LAS LLANTAS USADAS

Sacos o costales de polipropileno

Pantalla

Borde libre 0.2 a 0.3 m

llantas usadas de automotores

Zanja

Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

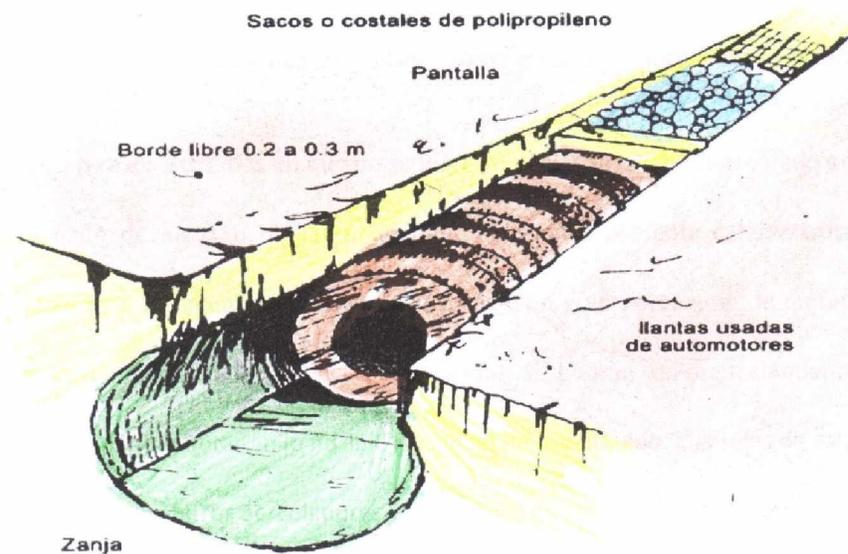
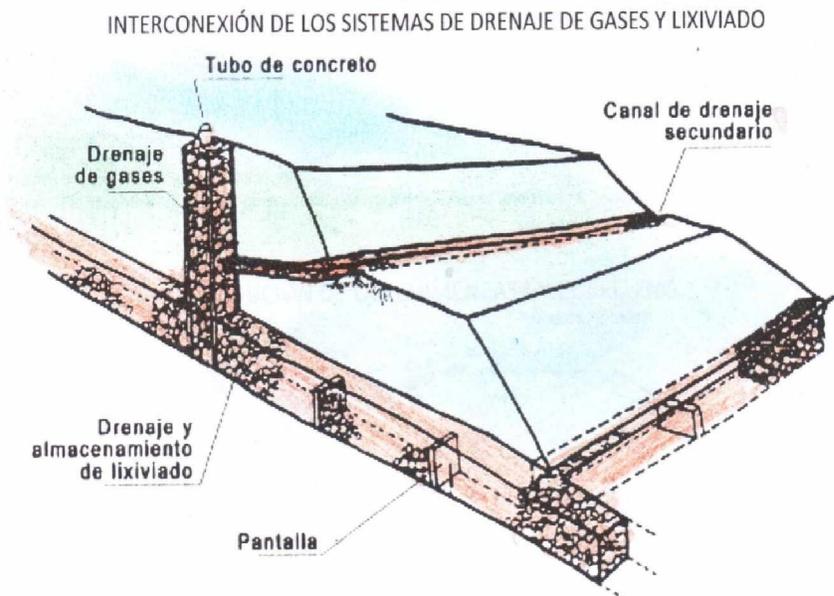


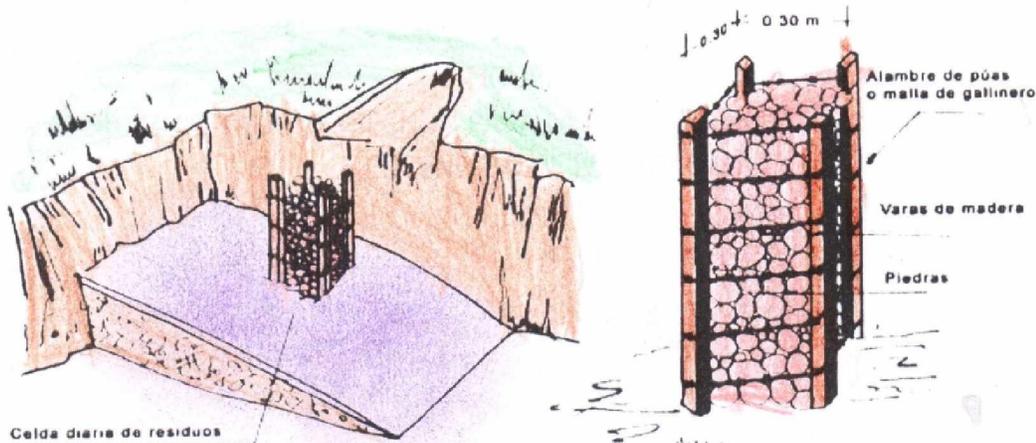
GRAFICO N°51



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

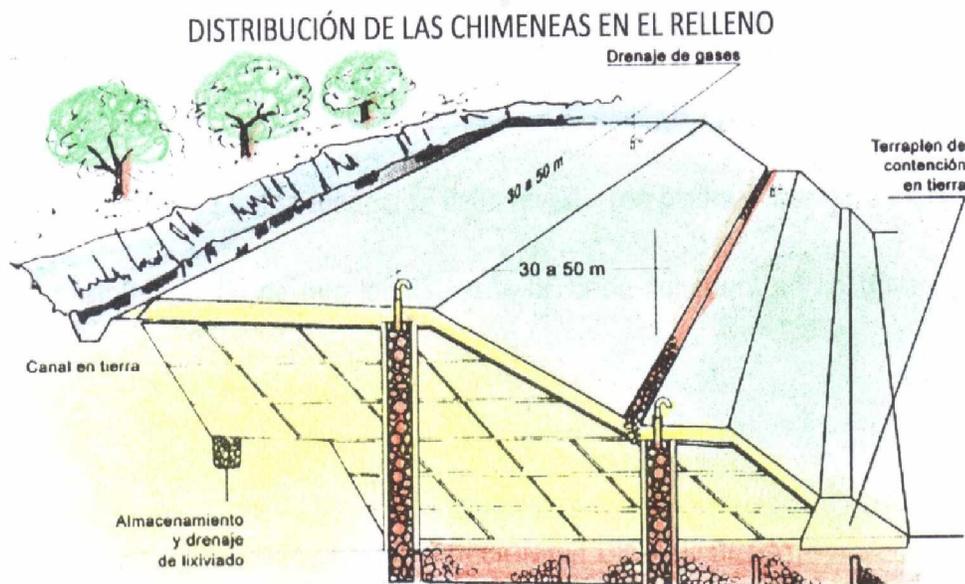
GRAFICO N°52

CONSTRUCCIÓN DEL DRENAJE DE GASES O CHIMENEAS
USO DE UN TUBO PLÁSTICO O METÁLICO Y PIEDRAS. EL TUBO SE VA
EXTRAYENDO A MEDIDA QUE SE ELEVA EL RELLENO.



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

GRAFICO N°53



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

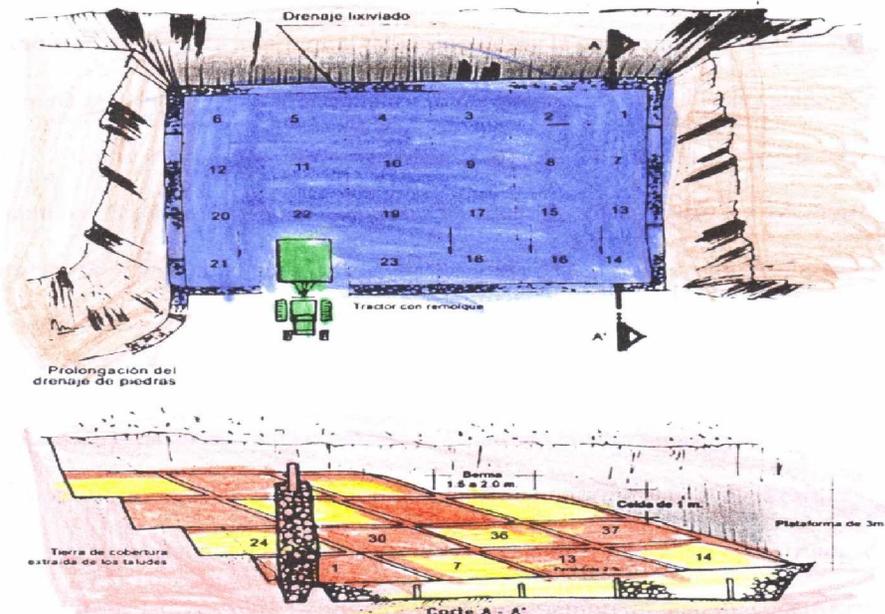
GRAFICO N°54



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

GRAFICO N°55

LOCALIZACIÓN DE LAS CELDAS Y AVANCE DE LA CONSTRUCCIÓN DEL RELLENO



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

GRAFICO N°56

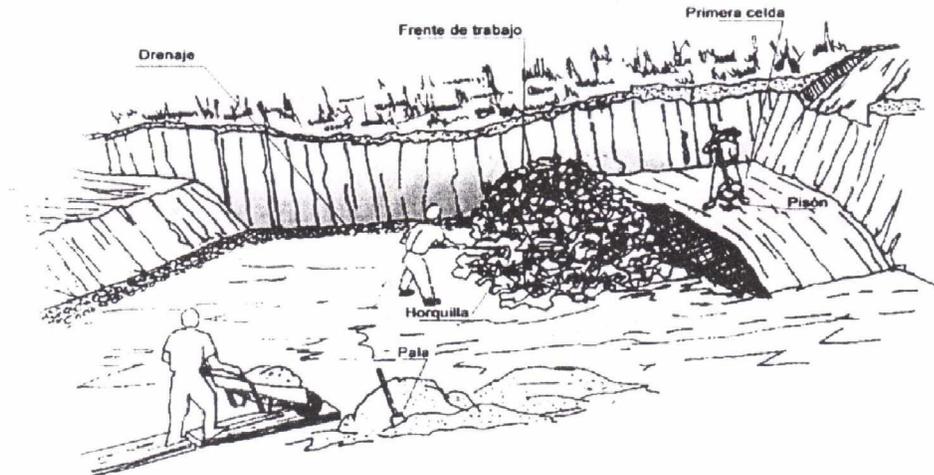
HERRAMIENTAS DE TRABAJO PARA EL RELLENO SANITARIO MANUAL



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

GRAFICO N°57

MOVIMIENTO DE TIERRA Y CONFORMACIÓN DE LA CELDA DIARIA



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

GRAFICO N°58

IMPLEMENTOS DE PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

4.14 Costos de alternativas de la propuesta

Es fundamental llevar cuentas separadas de cada servicio público municipal y, en lo posible, de cada actividad correspondiente al aseo urbano. De esta forma, se podrá calcular el valor de su tarifa sobre la base de costos reales. Esto es vital para garantizar la solvencia

económica, la calidad y la sostenibilidad de acuerdo con su nivel socioeconómico. En ningún caso este servicio debe ser gratuito.

Al igual que en cualquier otro diseño, se debe incluir una evaluación o un presupuesto como información del proyecto. Los costos se dividen en: costos de inversión y costos de operación. Para los costos de inversión, es necesario asociar cada concepto o ítem con la vida útil (en este caso, la del relleno sanitario), puesto que las obras de infraestructura serán construidas para el periodo de diseño.

4.14.1 Costos de inversión

- Estudios y diseño (incluye selección del sitio y levantamiento topográfico)
- Adquisición del terreno
- Preparación del terreno y obras complementarias, limpieza y desmonte.
- Movimiento de tierras (renta de maquinaria)
- Vías de acceso internas y externas
- Drenaje perimetral, drenaje de percolado, drenaje de gases
- Encerramiento del sitio, cerca de arboles perimetral.
- Casera, instalaciones sanitarias, cartel de identificación
- Adquisición de equipos y herramientas (escobas, carretillas, palas, overoles, cinturones de seguridad, guantes, mascarillas, botas)
- Otros. Clausura de los botaderos a cielo abierto.

En todos los casos, es preciso considerar de modo realista el grado de morosidad y el porcentaje de la población que no paga por este servicio. Las tarifas que hay que aplica

CUADRO N°59 COSTO DE INVERSIÓN INICIAL PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL RELLENO SANITARIO

Concepto	Inversión inicial (US\$)
Adquisición del terreno (Avalúo Catastral)	25.669,90
Limpieza y desmonte	1.500,00
Movimiento de tierra (alquiler de equipo)	1.500,00
Vías de acceso (ya existe)	0,00
Drenaje pluvial	300,00
Drenaje y almacenamiento de lixiviados	3.600,00
Drenaje de gases	300,00
Cerca y portón de entrada	500,00
Arborización (Arboles de quinua roja US\$ 1 Dólar ya instaladas)	540,00
Caseta de control y almacenamiento de materiales	1.200,00
Instalaciones sanitarias (lavamanos, duchas, inodoros)	1.022,00
Cartel de presentación	680,00
Adquisición de equipo y herramientas (escobas, carretillas, patas, overoles, cinturones de seguridad, guantes, mascarillas, botas)	1.594,08
Otros	
Total US\$	38.405,98

Fuente: www.cepis.ops-oms/curso_rsm

Curso de Auto aprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

Elaborado por: Luis Santos B.

4.14.2 Factores de costos de operación y mantenimiento

Sirven para estimar el presupuesto anual requerido a fin de poder operar correctamente el relleno sanitario y cobrar una tarifa justa.

- Mano de obra
- Piedras, alambre, materiales de construcción, (para las chimeneas de gases)
- Costos indirectos (administración, supervisión, etc.)
- Herramientas (adquisición y reposición)
- Elementos de protección (gafas, mascarillas, guantes, etc.)
- Drenaje de gases y drenajes secundarios

- Mantenimiento de instalaciones
- Arriendo de equipos para adecuación del sitio, apertura del camino de acceso, excavación de zanjas, drenajes, etc.
- Cobertura final, drenajes, engramado o cubierta vegetal
- Proyecto paisajístico

Se calculará el número de personas que trabajará en el relleno sanitario esto incluye personal operativo y de supervisión.

CUADRO Nº 60 EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Concepto	Cantidad	Rendimiento	Precio Unit.	Valor Total	Dividendos Valor Mensual	Valor Anual
Equipos de protección personal						
Botas	10,00	1,00	22,50	225,00	18,75	225,00
Mascarillas	4,00	1,00	1,76	7,04	0,59	7,04
Cinturones de seguridad	5,00	1,00	10,36	51,80	4,32	51,80
Chaleco reflectivo	5,00	1,00	2,64	13,20	1,10	13,20
Casco de seguridad	5,00	1,00	1,83	9,15	0,76	9,15
Guantes	5,00	1,00	2,73	13,65	1,14	13,65
Ropa de trabajo (2 Overoles para el año)	10,00	0,08	26,00	260,00	21,76	260,00
						579,84

Fuente de información Cotizaciones (ver anexo 10)
Elaborado por: Luis Santos B.

CUADRO Nº 61 MANTENIMIENTO DEL VEHÍCULO RECOLECTOR

Concepto	Cantidad	Rendimiento	Precio Unit.	Valor Total	Valor Mensual	Valor Anual
Mantenimiento del Vehículo Recolector						
** Neumáticos	6,00	0,08	350,00	2.100,00	43,75	2.100,00
Combustibles (cant. Galones al mes)	100,00	1,00	1,04	104,00	8,67	104,00
Lubricantes c/tres meses	4,00	1,00	236,00	944,00	78,67	944,00
Batería	1,00	1,00	140,00	140,00	11,67	140,00
Lavado y engrasado	4,00	1,00	20,00	80,00	6,67	80,00
Reparaciones						132
Reparaciones	1,00	1,00	1.500,00	1.500,00	125,00	1.500,00
						5000

Fuente de información M.I. Municipio de Salinas. Dirección de unidad de gestión Ambiental (DUGA)
Elaborado por: Luis Santos B.

La suma de los conceptos anteriores nos dará el costo o presupuesto anual de operación:

$$Cao = Cmo + Ch + Cm + Otros$$

Donde:

Cao = Costo anual de operación (US\$ / año)

Cmo = Costo anual de mano de obra (US\$ / año)

Ch = Costo anual de herramientas (US\$ / año)

Cm = Costo anual de maquinaria (US\$ / año)

Otros = Otros costos anuales (US\$ / año)

4.14.3 Costos Tarifas

4.14.3.1 Tarifas

La estructura de costo permite calcular el valor real de las distintas actividades del servicio de aseo urbano. En todos los casos, es preciso considerar de modo realista el grado de morosidad y el porcentaje de la población que no paga por este servicio. Las tarifas que hay que aplicar varían según las políticas que establezca el municipio, en la actualidad es:

**CUADRO Nº 62
TARIFAS**

Tasa por recolección CENEL	Factor promedio de cobro	Abonados	mensual	Anual
5% de consumo	1.66	25000	41500	498000
Tasa municipal				
Recaudación	0.67	25000	16750	201000
Total ingreso				699000

Fuente de información M.I. Municipio de Salinas. Dirección de unidad de gestión Ambiental (DUGA)
Elaborado por: Luis Santos B.

4.14.4 Recuperación de costos de operación

A menudo los municipios han obtenido un apoyo o subsidio para cubrir las inversiones iniciales. Como se observa el cuadro anterior, el valor por cobro de servicios de recolección y aseo de calles es muy bajo, el costo de recuperación, es relativamente mínimo, por lo que el Muy Ilustre

Municipio debe considerar una partida presupuestal anual para sostener los costos de operación y mantenimiento del relleno.

Cobranza

Como ya se mencionó, las tarifas por concepto del servicio de aseo urbano y, en especial, del relleno sanitario deben cobrarse con algún otro. El costo del servicio de cobranza, que se agrega a la tarifa de recolección de basura y a la del relleno sanitario, suele ser entre 10 y 20% de la tarifa total. Es conveniente cobrar de este modo porque si por falta de pago al usuario le suspenden la recolección de basura, no se preocuparía tanto como si le cortaran también la electricidad o el agua potable.

Administración

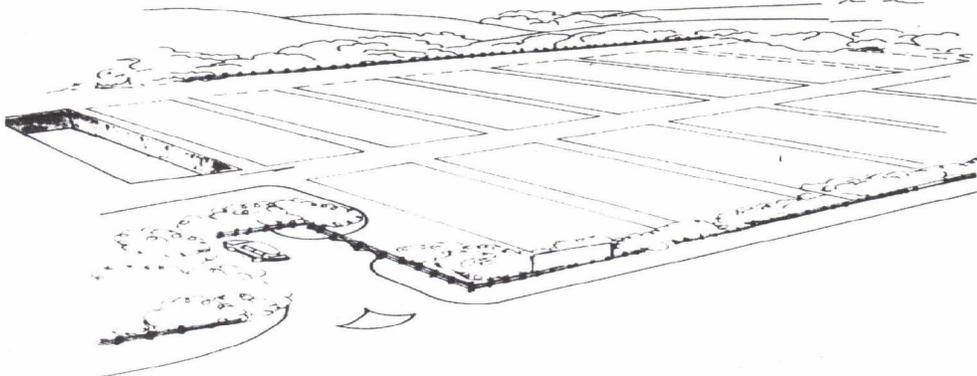
Es imprescindible que el relleno sanitario cuente con una adecuada administración si se quiere garantizar que este sea construido y operado de conformidad con las especificaciones y recomendaciones dadas en el estudio o informe final del proyecto, así como para tener la certeza de que se cumplan los objetivos propuestos. Siendo la disposición final de RSU la última actividad operacional del aseo, es obvio que el relleno debe estar a cargo del administrador de este servicio público. Generalmente, se trata de un funcionario de la oficina de limpieza o bien de otros servicios u obras públicas del municipio. No obstante, la construcción, operación y mantenimiento podría ser asumida por un operador particular. El administrador o responsable de la limpieza pública siempre debe estar al tanto de las operaciones del servicio de aseo urbano y, por supuesto, velar por la calidad del relleno sanitario.

4.15 Evaluación y selección de alternativa de solución

Por las condiciones del terreno y la ubicación la mejor alternativa es el relleno sanitario de área, ya que el terreno es muy amplio lo cual si permite la construcción de este tipo de zanjas o trincheras.

GRAFICO N°59

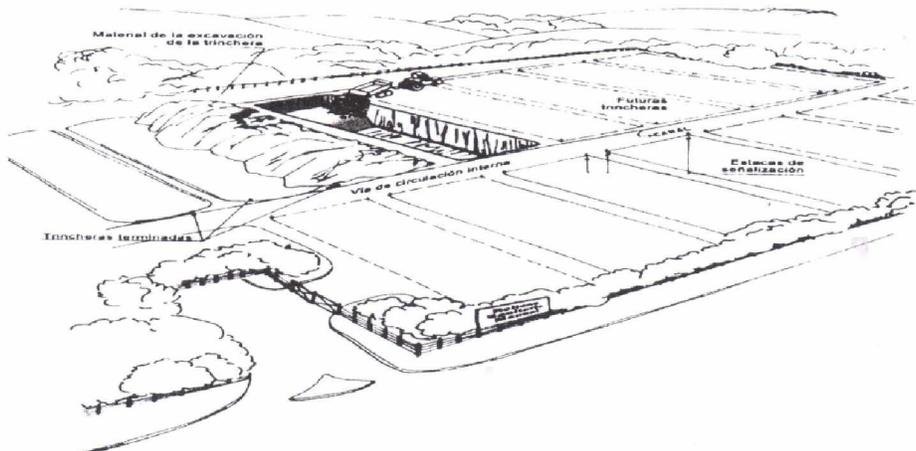
MÉTODO DE TRINCHERA E INICIO DEL LLENADO



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

GRAFICO N°60

PLAN DE MANEJO DEL TERRENO PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL RELLENO SANITARIO MANUAL MEDIANTE EL MÉTODO DE TRINCHERA



Fuente: www.cepis.ops-oms.org/curso_rsm
Curso de Autoaprendizaje Diseño, construcción y operación de Rellenos Sanitarios Manuales

Si se excava en el propio sitio, los costos de acarreo de tierra para la cobertura son mínimos. (56) Se recomienda extraerla de los taludes del terreno, conformando terrazas para evitar la erosión, al tiempo que se aumenta la capacidad del sitio y alarga su vida útil. Cuando se trabaja con este método, el material de cobertura está asegurado, ya que proviene de la excavación de la zanja; se recomienda acumularlo a un lado de ella o sobre una trinchera ya rellena. Esto se consigue con una declaración pública para recibir tierra en el relleno o contactando directamente a los

constructores de la localidad. El costo del transporte debe estar a cargo de este último.

En los periodos de estiaje, se recomienda extraer y acumular tierra para cobertura con un tractor o retroexcavadora; de esta forma, se obtiene mejores rendimientos. La tierra puede ser acumulada en otra celda concluida y de ahí descender a la celda que esta por cerrar.

Compactación

Esta obra de saneamiento básico ha sido concebida para emplear recursos propios de la región y mano de obra poco calificada. Por consiguiente, la conformación de las celdas y la compactación de la basura se harán con herramientas de albañilería.

Las densidades alcanzadas en el relleno sanitario manual serán relativamente bajas ($400-500 \text{ kg/m}^3$), pero suficiente para los fines propuestos. Entre los mecanismos mas importantes que inciden en la compactación de los RSU en un relleno sanitario manual, están los siguientes:

- El transito de los vehículos sobre las celdas terminadas; por tanto, debe realizarse con mayor frecuencia en los periodos secos.
- El proceso de descomposición de los RSU debido a su alto contenido de materia orgánica.
- El peso propio de las celdas superiores sobre las inferiores
- El almacenamiento de material de cobertura sobre las celdas ya terminadas.

CAPITULO V

EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

5.1. Alternativas de solución plan de inversión y financiamiento

El financiamiento para la inversión inicial en el caso que el Muy Ilustre Municipio de Salinas considere necesario, la construcción del relleno sanitario previo al estudio y diseño definitivo se gestionara para obtener recursos a través de un crédito no reembolsable, a la entidad Financiera (banco del estado) quien es una entidad que esta dispuesta a proporcionar este tipo de prestamos que son inversiones de beneficio social, y de preservación ambiental.

5.2. Evaluación financiera (coeficiente beneficio/costo, tir, van, periodo de recuperación del capital)

A continuación se analizará el beneficio que se obtiene en este proyecto en base al costo de la propuesta, punto fundamental para comprobar la eficacia.

Aquí se analizará el grado de morbilidad, por causas directas e indirectas causadas por los desechos sólidos. A pesar de que en el Centro de Salud de Salinas no existe información veraz en cuanto problemas de salud generados directamente por la basura, no datos históricos de valores que ingresan ha dicho centro de salud, por lo que ahí solo reciben medicamentos primarios. Para este análisis se considera la cantidad de personas de la población que se enfermaron en el año 2007 en el Cantón Salinas, esto se compara frente al costo por gastos de enfermedades que asumirían las personas para recuperarse

5.3 Alternativa de solución propuesta

La alternativa propuesta en el presente trabajo de investigación se compone de tres fases, cada una de ellas cumple una función por separadas, pero para efecto de los resultados que necesitamos y planteamos, deben de ir ejecutados al mismo tiempo de lo contrario no podríamos optimizar el sistema de manera completa y obviamente solo se daría correcciones a un cierto tramo del problema.

Para entenderlo mejor realizaremos un cuadro para detallar los valores nominales de cada uno de ellos

- La fase # 1 comprende , todo lo que respecta a capacitación del personal de obreros como también de la comunidad en general ya que ellos son los principales generadores de residuos y por lo tanto ,la concienciación y los pasos a seguir para el manejo de la basura en los domicilios es necesario que los conozcan ,los valores para esta actividad son 9360 dólares
- La fase #2 comprende la renovación del equipo automotor por un sistema menos costoso, que en la propuesta denominamos como recolectores móviles acoplables y los costos son 53495 dólares cada unidad de modulo, pero para el efecto del proyecto debemos contar con tres módulos que suman 160485 dólares a esto se le debe sumar 25000 por costo de diseño se recorrido y el mantenimiento en total la cantidad es 185485 dólares.
- La fase #3 es la construcción, adecuación y operación de un relleno sanitario ubicado en la zona de la diablica cerca de anconcito para ello se debe contar con todas las especificaciones que un proyecto como este demanda, los costos aproximados son de 38405,98 dólares mas los costos de operación y mantenimiento que son 24539,25, se requiere una inversión total de: US \$62945,23

CUADRO Nº 63
COSTOS DE LA ALTERNATIVA

FASE	DESCRIPCION	COSTO
1	CAPACITACION A CIUDADANIA	\$9360
2	RECOLECTORES MOVILES ACOPLABLES	\$185485
3	RRELLENO SANITARIO	\$62945
TOTAL		\$257790

Fuente: levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos B.

COSTO ANUAL DE LA PROPUESTA

COSTO MENSUAL = \$257790 / 12= \$21482,5

Beneficio Costo

Costo de la propuesta \$ 257790 Dólares Americanos

Utilizando el análisis relación BENEFICIO/COSTO, se obtiene:

Beneficio	395631,76
B/C=-----	B/C=-----
Costo	233253,38

ESTO ES IGUAL= 1.7

La propuesta si se justifica debido a que $B/C > 1$

CUADRO Nº 64
INDICADOR COSTO BENEFICIO

INDICADOR			
	PROYECTO APROBADO	PROYECTO POSPUESTO	PROYECTO RECHAZADO
Coeficiente Beneficio / Costo	B/C>1	B/C=1	B/C<1

Fuente: levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos B.

CUADRO Nº65

VENTAJAS DE INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE RECOLECTORES MOVILES Y DESVENTAJAS DE MANTENER EL SISTEMA ACTUAL

Ventajas de implementar sistema nuevo de vagones	Desventaja de mantener el sistema actual
Se lograría tener tecnología actualizada	Se mantendría obsoleta la tecnología
Mantenimiento menos costoso	Mantenimientos periódicos
Se cumple con el trabajo programado	No se puede cumplir con la programación del trabajo
Fácil Adquisición de repuestos	Repuestos discontinuados
Fácil detección de averías	Tiempos de detección y reparación de averías extenso
Alta fiabilidad de equipos	Equipos muy pocos confiables

Fuente: levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos B.

5.4 Factibilidad y sostenibilidad

Los costos que la población paga por los servicios de recolección de los desechos sólidos es de \$0,19 para el servicio de recolección y de USD\$ 0,31 para Aseo de calles, dichos valores salen en la factura de agua potable. (Ver cuadro siguiente)

CUADRO N°66

VALORES QUE INGRESAN A LAS ARCAS DEL MUNICIPIO POR COBRO DE TASAS PARA RECOLECCIÓN Y ASEO DE CALLES

Valor por cobro de tasa de recolección y aseo de calles	Cantidad de habitantes que reciben el servicio	Valores Mensuales que ingresan al M.I. Municipio	Valores Anuales
0,52	32000	16750	\$201000
valores de CENEL por cobro en planilla de consumo	Abonados		
1,65	25000	41500	\$498000
total			\$699000

Fuente: levantamiento de información

Elaborado por: Luis Santos B.

5.4.1 Análisis de valores mensuales que recibe las arcas del municipio por rubros de recolección y aseo de calles.

Se puede apreciar que el rubro por recolección y aseo de calles es de USD\$ 201000 que ingresa a las arcas del Municipio, mas lo que se recibe de el cobro del impuesto de recolección de basura a través del consumo eléctrico que bordea 1,66 dólares por 12000 abonados de manera mensual esto nos da un total de 699000 dólares, suficiente para financiar el proyecto y cubrir los costos de operación y mantenimiento.

5.5 Evaluación económica y financiera

Se analizará de manera separada la inversión fija y los costos de operación anuales

- a) **INVERSIÓN FIJA:** Comprende la adquisición de los siguientes activos

**CUADRO N°67
ACTIVOS FIJOS**

Detalle	Costos
maquinaria y equipos	160487.40
terreno	25669.90
herramientas	12736.08
capacitacion	9.360,00
otros activos	25.000,00
TOTAL	233253.38

Fuente: levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos B.

**CUADRO N° 68
COSTOS DE OPERACION**

DETALLE	COSTOS
capacitacion de ciudadanía y personal	\$ 9.360,00
otros activos	\$ 12.736,08
TOTAL	\$ 22.096,08

Fuente: levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos B.

**CUADRO N° 69
COSTO ANUAL DE MANO DE OBRA**

CUADRO 11									
DETALLE DE COSTO ANUAL DE M/O									
Descrip.	Hombre	Salario mínimo C/Trab.	Salario Mensual	Salario Anual	Decimo 3ro.	Decimo 4to.	Aportación Patronal 11,15%	Aporte al IESS 9.35%	Costo Anual de M/O
Operarios (barredores)	4	350	1.400,00	16.800,00	1.400,00			32,73	18.167,28
Conductor	1	380	380	4.560,00	380			35,53	4.904,47
supervisor	1	400	400	4.800,00	400			37,4	5.162,60
	Total	1.130,00	2.180,00	26.160,00	2.180,00			105,66	28.234,35

Fuente: levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos B.

**CUADRO N°70
COSTO DE HERRAMIENTAS**

Concepto	Cantidad	Rendimiento	Precio Unit.	Valor Total	Valor mensual	Valor anual
Herramientas						
Escobas	8	1	1,5	12	1	12
Carretillas	4	0.08	51,6	206,4	17,2	206,4
Palas	4	0,08	8,96	35,84	2,99	35,84
Tanques de 55 galones	95	0,16	8	760	63,33	760
						1.014,24

Fuente: levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos B.

**CUADRO N° 71
EQUIPOS DE SEGURIDAD**

Concepto	Cantidad	Rendimiento	Precio Unit.	Valor Total	Dividendos Valor Mensual	Valor Anual
Equipos de protección personal						
Botas	10	1	22,5	225	18,75	225
Mascarillas	4	1	1,76	7,04	0,59	7,04
Cinturones de seguridad	5	1	10,36	51,8	4,32	51,8
Chaleco reflectivo	5	1	2,64	13,2	1,1	13,2
Casco de seguridad	5	1	1,83	9,15	0,76	9,15
guantes	5	1	2,73	13,65	1,14	13,65
Ropa de trabajo (2 Overoles para el año)	10	0,08	26	260	21,76	260
						579,84

Fuente: levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos B.

**CUADRO Nº 72
COSTO DE MANTENIMIENTO**

Concepto	Cantidad	Rendimiento	Precio Unit.	Valor Total	Valor Mensual	Valor Anual
Mantenimiento del Vehículo Recolector						
** Neumáticos	6	0,08	350	2.100,00	43,75	2.100,00
Combustibles (cant. Galones al mes)	100	1	1,04	104	8,67	104
Lubricantes c/tres meses	4	1	236	944	78,67	944
Batería	1	1	140	140	11,67	140
Lavado y engrasado	4	1	20	80	6,67	80
Reparaciones				132	130	132
Reparaciones	1	1	1.500,00	1.500,00	125	1.500,00
						5.000,00

Fuente: levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos B.

**CUADRO Nº73
BALANCE DE FLUJO**

Balance de Flujo Proyectado (propuesta)						
	0	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
Saldo Inicial		-	724.838,35	614.675,67		
Ingresos		699.000,00	733.950,00	770.647,50	809.179,88	849.638,87
Ingresos por cenel		498.000,00	522.900,00	549.045,00	576.497,25	605.322,11
Ingresos por municipio		201.000,00	211.050,00	221.602,50	232.682,63	244.316,76
prestamo		110.000,00	-	-	-	-
total ingreso		809.000,00	733.950,00	770.647,50	809.179,88	849.638,87
compra activo			160.487,40			
prestamos		34.495,33	36.622,92	38.881,75	-	-
intereses		5.661,63	3.534,03	1.275,21	-	-
capacitacion		9.360,00	9.828,00	10.319,40	10.835,37	11.377,14
adicion de depreciacion		34.644,69	69.289,38	69.289,38	69.289,38	69.289,38
total de gastos		84.161,65	119.274,33	119.765,74	80.124,75	80.666,52
utilidad neta		724.838,35	614.675,67	650.881,76	729.055,13	768.972,35
tasa de inflacion	0.05					
				2.547,21	32.097,48	

Fuente: levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos B.

**CUADRO Nº 74
BALANCE DE FLUJO**

PROPUESTA MUNICIPAL						
	0	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
saldo inicial		-	89.640,00	94.122,00		
ingresos		699.000,00	733.950,00	770.647,50	809.179,88	849.638,87
ingresos por cenel		498.000,00	522.900,00	549.045,00	576.497,25	605.322,11
ingresos por municipio		201.000,00	211.050,00	221.602,50	232.682,63	244.316,76
			-	-	-	-
total ingreso		699.000,00	733.950,00	770.647,50	809.179,88	849.638,87
ALQUILER DE MAQUINA		600.000,00	630.000,00	661.500,00	694.575,00	729.303,75
					-	-
					-	-
capacitacion		9.360,00	9.828,00	10.319,40	10.835,37	11.377,14
adicion de depreciacion		-	-	69.289,38	69.289,38	69.289,38
total de gastos		609.360,00	639.828,00	741.108,78	774.699,75	809.970,27
utilidad neta		89.640,00	94.122,00	29.538,72	34.480,13	39.668,60
AHORRO DE LA PERDIDA		635.198,35	520.553,67	621.343,04	694.575,00	729.303,75

Fuente: levantamiento de información

Elaborado por: Luis Santos B.

**CUADRO Nº75
ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS**

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS (propuesta)						
	0	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
saldo inicial		-				
ingresos		201.000,00	709.050,00	744.502,50	781.727,63	820.814,01
ingresos por cenel		-	498.000,00	522.900,00	549.045,00	576.497,25
ingresos por municipio		201.000,00	211.050,00	221.602,50	232.682,63	244.316,76
prestamo						
total ingreso		201.000,00	709.050,00	744.502,50	781.727,63	820.814,01
COSTOS						
gastos de personal			300.000,00	315.000,00	330.750,00	347.287,50
utilidad bruta			409.050,00	429.502,50	450.977,63	473.526,51
gastos						
gastosde capacitacion		9.360,00	9.828,00	10.319,40	10.835,37	11.377,14
sueldo administrativo		180.000,00	144.000,00	151.200,00	158.760,00	166.698,00
total de gastos administrativos		189.360,00	153.828,00	161.519,40	169.595,37	178.075,14
depreciacion de activo fijo		34.644,69	103.934,07	103.934,07	103.934,07	103.934,07
intereses bancarios		5.661,63	3.534,03	1.275,21		
total de gastos de amortizacion		40.306,32	107.468,10	105.209,28	103.934,07	103.934,07
utilidad antes de participacion		- 28.666,32	147.753,90	162.773,82	177.448,19	191.517,30
15% de utilidad		0	0	0	0	0
utilidad antes de impuesto		- 28.666,32	147.753,90	162.773,82	177.448,19	191.517,30
25% de imp. A la renta		0	0	0	0	0
uilidad neta		- 28.666,32	147.753,90	162.773,82	177.448,19	191.517,30

Fuente: levantamiento de información

Elaborado por: Luis Santos B.

CUADRO N°76**PARTE DOS**

	0	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00
saldo inicial		-	90.960,00	9.828,00		
ingresos		699.000,00	733.950,00	770.647,50	809.179,88	849.638,87
ingresos por cenel		498.000,00	522.900,00	549.045,00	576.497,25	605.322,11
ingresos por municipio		201.000,00	211.050,00	221.602,50	232.682,63	244.316,76
prestamo		110.000,00	-	-	-	-
total ingreso		809.000,00	733.950,00	770.647,50	809.179,88	849.638,87
COSTOS						
gastos de personal		96.000,00	100.800,00	105.840,00	111.132,00	116.688,60
utilidad bruta		713.000,00	633.150,00	664.807,50	698.047,88	732.950,27
gastos						
gastosde capacitacion		9.360,00	9.828,00	10.319,40	10.835,37	11.377,14
sueldo administrativo		81.600,00	0	0	0	0
total de gastos administrativos		90.960,00	9.828,00	10.319,40	10.835,37	11.377,14
depreciacion de activo fijo		34.644,69	34.644,69	34.644,69	34.644,69	34.644,69
intereses bancarios		5.661,63	3.534,03	1.275,21		
total de gastos de amortizacion		40.306,32	38.178,72	35.919,90	34.644,69	34.644,69
utilidad antes de participacion		581.733,68	585.143,28	618.568,20	652.567,82	686.928,44
15% de utilidad		0	0	0	0	0
utilidad antes de impuesto		581.733,68	585.143,28	618.568,20	652.567,82	686.928,44
25% de imp. A la renta		0	0	0	0	0
uilidad neta		581.733,68	585.143,28	618.568,20	652.567,82	686.928,44

Fuente: levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos B.

CUADRO N° 77
TABLA DE CALCULO DEL TIR Y EL VAN

Descripción	Períodos					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Inversión fija inicial	-\$ 233.253,38					
Ahorro de la perdida		\$ 115.500,00	\$ 121.275,00	\$ 127.338,75	\$ 133.705,69	\$ 140.390,97
Costos de operación		\$ 22.096,08	\$ 22.096,08	\$ 22.096,08	\$ 22.096,08	\$ 22.096,08
Flujo de caja	-\$ 233.253,38	\$ 93.403,92	\$ 99.178,92	\$ 105.242,67	\$ 111.609,61	\$ 118.294,89
TIR	33,42%					
VAN	\$ 395.631,76					

Fuente: levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos B.

5.6 Tasa interna de retorno

CUADRO Nº 78
INTERPOLACIÓN PARA LA COMPROBACIÓN DE LA TIR

Año	n	P	F	i1	P1	i2	P2
2011	0	\$ 233.253,38					
2012	1		\$ 93.403,92	33%	\$ 70.228,51	34%	\$ 69.704,42
2013	2		\$ 99.178,92	33%	\$ 56.068,13	34%	\$ 55.234,42
2014	3		\$ 105.242,67	33%	\$ 44.733,92	34%	\$ 43.739,87
2015	4		\$ 111.609,61	33%	\$ 35.669,34	34%	\$ 34.616,44
2016	5		\$ 118.294,89	33%	\$ 28.425,48	34%	\$ 27.380,54
TOTAL				VAN1	\$ 235.125,38	VAN2	\$ 230.675,68

CÁLCULO DE LA TIR	\$ 1.872,00	33%	-\$ 2.577,70	34%	33,42%
--------------------------	--------------------	------------	---------------------	------------	---------------

Fuente: levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos B.

5.7 Calculo de el van

CUADRO Nº79
COMPROBACIÓN DEL VALOR ACTUAL NETO VAN

Recuperación	115500	Incremento	5%	Costo operación	22.096,08
AÑOS	n	Inv. Inicial	F	i	P
2011	0	\$ 233.253,38			
2012	1		\$ 93.403,92	10%	\$ 84.912,65
2013	2		\$ 99.178,92	10%	\$ 81.966,05
2014	3		\$ 105.242,67	10%	\$ 79.070,38
2015	4		\$ 111.609,61	10%	\$ 76.230,86
2016	5		\$ 118.294,89	10%	\$ 73.451,82
				TOTAL	\$ 395.631,76

Fuente: levantamiento de información
Elaborado por: Luis Santos B.

CAPITULO VI

PROGRAMACIÓN PARA PUESTA EN MARCHA

6.1. Planificación y cronograma de implementación

En el presente trabajo se planifico y programo las actividades necesarias para la puesta en marcha de la propuesta a implementarse en el municipio del cantón Salinas.

La administración municipal aportara los recursos económicos correspondientes, de acuerdo a lo examinado en la evaluación económica de la propuesta Capitulo V.

Se establecerá mediante el proceso de selección, por medio de las proformas para la compra de los activos fijos, a los proveedores más adecuados garantizando de esta manera la mejor oferta, una vez adquiridas las maquinarias, vehículos y accesorios se procederá a la instalación y montaje correspondiente de estos.

La capacitación dará el inicio de todo el programa a ejecutarse dándose prioridad a la ciudadanía , que es la que debe tener esa información a la mano , para que participe de manera correcta con el programa de recolección a implantarse

A continuación de esto se procederá a la compra de los vagones para ensamblarlos a los vehículos que forman parte del sistema, no sin antes dar las instrucciones debidas al personal, tanto de seguridad, como de mantenimiento para evitar que sufran algún percance o se dañen los bienes adquiridos.

Paralelo a estas actividades se debe iniciar con los trabajos pertinentes en lo que será el relleno sanitario de manera técnica, utilizando los métodos que para esos fines se enuncian en el capítulo de la propuesta, siendo factible que se encuentren ya habilitado para iniciar el proceso en un tiempo corto.

Todo el pormenor de lo expuesto se encuentra en el diagrama de gannt del cronograma de implementación.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1. Conclusiones

Se concluye que el trabajo desarrollado en la investigación de campo, en caso de que la institución lo reciba y apliquen, ayudarán buena parte a mitigar los impactos ambientales negativos, producto de la mala recolección y disposición de los residuos sólidos urbanos, la propuesta y sugerencia para el diseño de las unidades de recolectores acoplables, como del tipo de relleno sanitario que se podría implementar, en el Cantón Salinas de la provincia de Santa Elena estas propuestas tienen un costo de \$ 257790 dólares.

Se espera que los encargados del departamento de gestión ambiental, encuentren aquí consejos útiles que les pueden servir de guía, aplicando los procedimientos que se aproximan al método de implementación para la disposición final de los residuos sólidos

La propuesta descrita en el documento, son utilizados mas comúnmente en la mayoría de las grandes ciudades, es una forma ideal para minimizar el impacto ambiental negativo, que produce los RSU, al no ser tratados de forma técnica en su disposición final.

7.2. Recomendaciones.

Se recomienda que se implemente en un corto plazo, un verdadero estudio y diseño definitivo para el relleno sanitario, al mismo tiempo sugerimos algunos puntos que son complementos para que los resultados de la presente propuesta se considere optima, y rinda los resultados esperados.

1. Que se utilicen los recursos económicos que provienen del cobro del impuesto de CENEL y se destinen para el fin que fueron creados.

2. Crear una ordenanza municipal para que los edificios , condominios y ciudadelas adquieran un vagón con las especificaciones técnicas ya mencionas , para que en el momento de el inicio del nuevo sistema el modulo cumpla con su función de recoger el vagón lleno y dejar uno vacío, listo para ser utilizado nuevamente en el sitio
3. Personal del departamento de gestión ambiental debe de ser conocedor del tema de manejos de RSU, preferentemente profesionales del área en cuestión.

Es vital evaluar las características específicas de la zona de estudio, debiendo definirse y valorar estas características, de modo que sean objetiva y técnicamente aceptables para los gobiernos locales. En este caso para el Cantón Salinas.

GLOSARIO DE TERMINOS

DEFINICIONES CONCEPTUALES

Aerobia. Relativo a la vida o a procesos que puedan ocurrir únicamente en presencia del oxígeno.

Berma .Espacio entre el pie de el talud y el declive exterior del terraplén.

Biodegradable. Dicho de la materia orgánica, cualidad de ser metabolizada por medios biológicos.

Biogás. Mezcla de gases de bajo peso molecular (metano, bióxido de carbono, etc.)

Densidad. Masa o cantidad de materia de un determinado RSU contenida en una unidad de volumen.

Disposición final. Deposito definitivo de los RSU en un sitio en condiciones adecuadas para evitar daños a los ecosistemas.

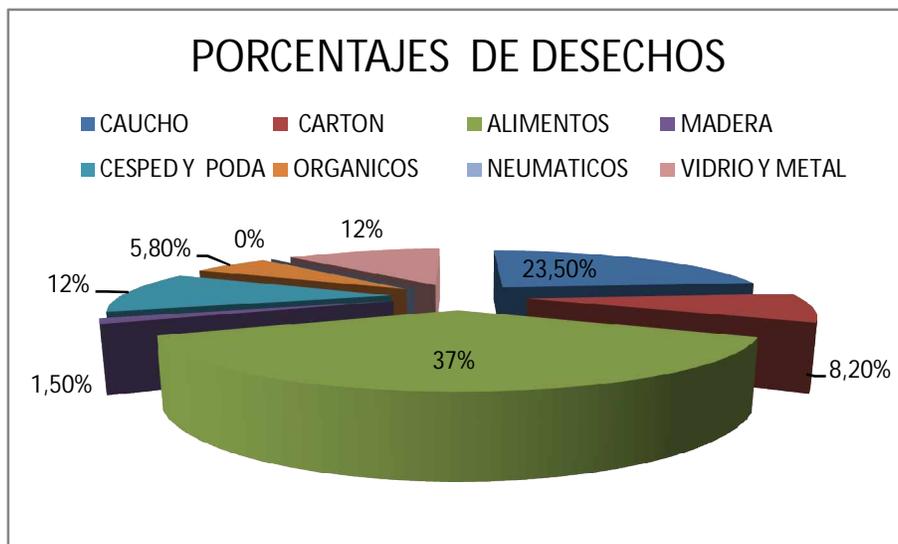
Impacto ambiental. Modificación del ambiente ocasionado por la acción del hombre o la naturaleza.

Lixiviado. El lixiviado es el líquido producido cuando el agua percola a través de cualquier material permeable , este líquido es más comúnmente hallado asociado a rellenos sanitarios , donde , resultado de las lluvias percolado a través de los desechos sólidos y reaccionando con los productos de descomposición ,químicos ,y otros compuestos , es producido el lixiviado.

Anexos

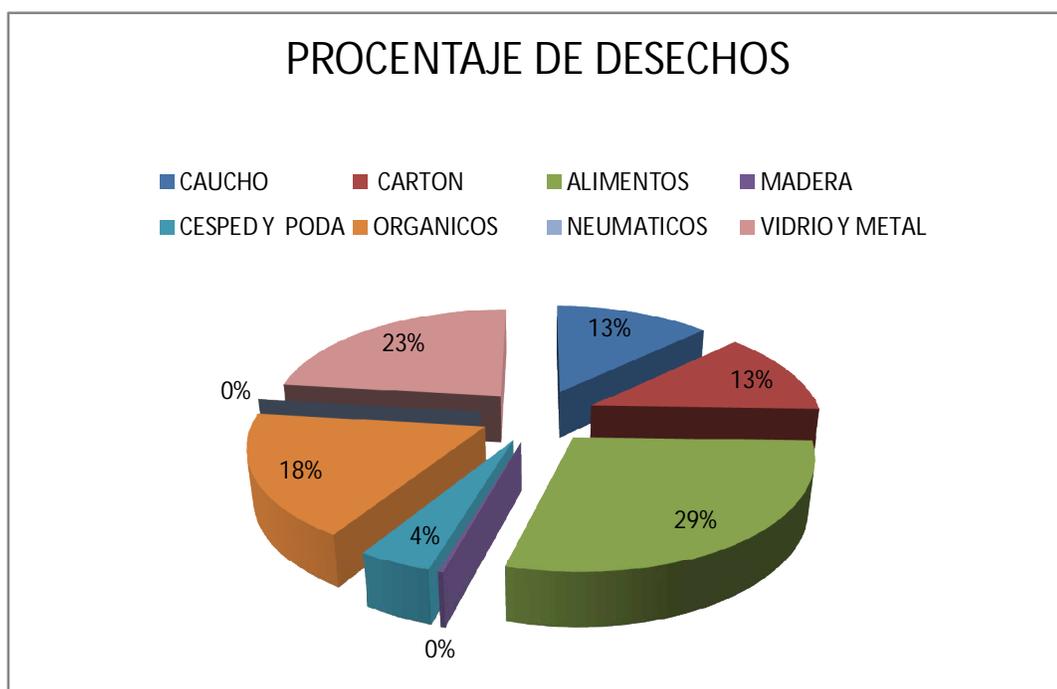
ANEXO 3 PORCENTAJE DE DESECHOS

CAUCHO	CARTON	ALIMENTOS	MADERA	CESPED Y PODA	ORGANICOS	NEUMATICOS	VIDRIO Y METAL
23,50%	8,20%	37%	1,50%	12%	5,80%	0%	12%



ANEXO 4 PORCENTAJE DE DESECHOS

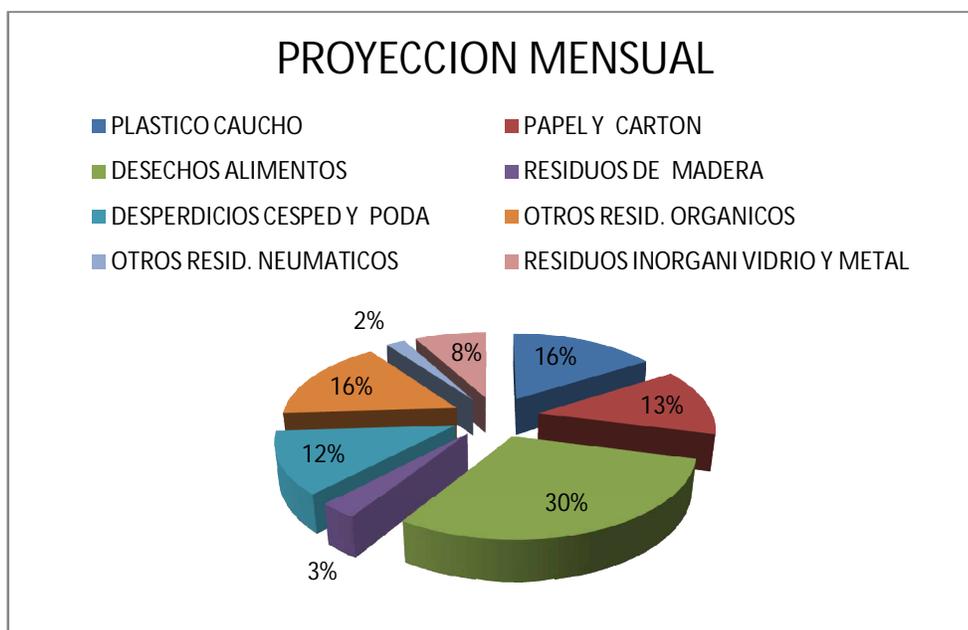
CAUCHO	CARTON	ALIMENTOS	MADERA	CESPED Y PODA	ORGANICOS	NEUMATICOS	VIDRIO Y METAL
12,90%	12,60%	28,80%	0,30%	4,30%	18%	0%	23,10%



ANEXO 5												
MUNICIPALIDAD DEL CANTON SALINAS												
PROYECCION DE COMPONENTES :DESECHOS SOLIDOS												
SEMANAL												
RESPONSABLE :	LUIS SANTOS BAQUERIZO		RECOLECTOR: TODOS		FECHA: DOMINGO 11-SABADO 17 DE OCTUB.		LUGAR: RELLENO SANITARIO		HORA: 09:00 - 17:00		7,016011882	
PROYECCION DE COMPONENTES :DESECHOS SOLIDOS			PROCEDECENCIA		VARIADA		TOTAL KG.		85773,8			
TIPO DE DESECHO	MUESTRA	PLASTICO	PAPEL Y CARTON	DESECHOS ALIMENTOS	RESIDUOS DE MADERA	DESPERDICIOS DE CESPED Y POLI	OTROS RESID. ORGANICOS	RESIDUOS INORGANICOS	VIDRIO Y METAL	TOTAL DIARIO	TOTAL SEMANAL	PROY. MENSUAL
R1	Nº 1	267,5	260,5	594	6	89	371	0	474,7	2062,7	12376,2	49504,8
R2	Nº 2	467	162	734	33	233	115	2	241	1987	11922	47688
R3	Nº 3	210	201	600	20	180	300	5	40	1556	9336	37344
R4	Nº 4	250	300	540	38	260	270	1	30	1689	10134	40536
VOLO.	Nº 5	154	130	360	40	150	310	7	25	1176	7056	28224
VOLO.	Nº 6	160	120	290	15	175	160	3	18	941	5646	22584
VOLO.	Nº 7	174	157	160	10	190	260	3	21	975	5850	23400
CAMION	Nº 8	240	134	270	26	181	145	1	10	1007	6042	24168
TOTAL %	100%	16	13	30	3	12	16	2,1	7,9	11393,7	68362,2	273448,8
TOTAL KILOS		1922,5	1464,5	3548	188	1458	1931	22	859,7			
TOTAL SEMAN.	85773,8	13457,5	10251,5	24836	1316	10206	13517	154	6017,9			

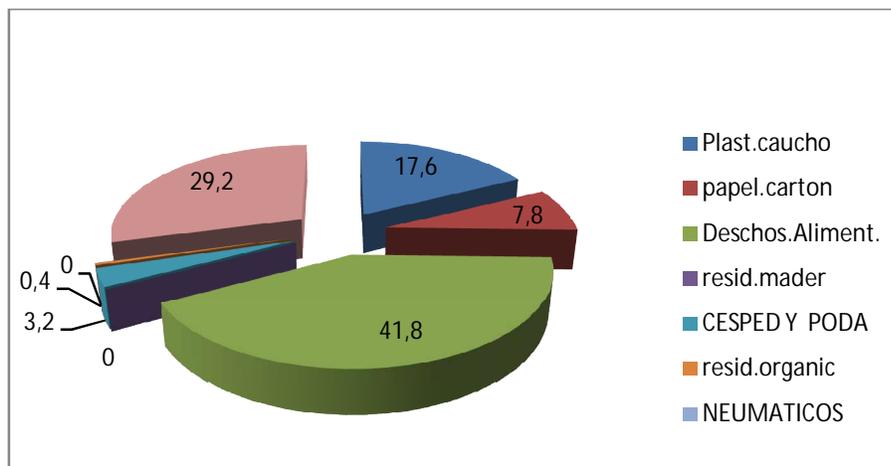
ANEXO 6 PROYECCIÓN MENSUAL

PLASTICO	PAPEL Y	DESECHOS	RESIDUOS DE	DESPERDICIOS	OTROS RESID.		RESIDUOS INORGANICOS
CAUCHO	CARTON	ALIMENTOS	MADERA	CESPED Y PODA	ORGANICOS	NEUMATICOS	VIDRIO Y METAL
16	13	30	3	12	16	2,1	7,9



**ANEXO 7
GRAFICO DE MUESTRA DE LOS DESECHOS**

GRAFICO DE MUESTRA DE LOS DESECHOS							
3 DE NOVIEMBRE 2009							
Plast.caucho	papel.carton	Deschos.Aliment.	resid.mader	CESPED Y PODA	resid.organic	NEUMATICOS	VIDRIO Y METAL
17,6	7,8	41,8	0	3,2	0,4	0	29,2



**Anexo 8
PROFORMA**

MOTOR KING

LI YU HONG KANG

RUC: 1203160930001
 Av. de Las Américas y Jaime Roldós
 Mz. 112 Solar 6 y 7 - Telf: 2236560
 Fax: 2238720
 Guayaquil - Ecuador

PROFORMA

Nº 000096

Fecha: Guail Oct 18/2010

Cliente: _____

C.I./R.U.C.: _____

CANTIDAD	ARTICULO	VALOR TOTAL
2	Triciclo Año 2010 DB2502H \$ 5400 12 x 551.88 incluye casco herramientas Garantía 5000 Km 5/motor Capacidad 10 a 12 gal	
	Sub-Total	
	IVA Tarifa 0%	
	IVA Tarifa %	
	TOTAL	

ADQUIRIENTE

ANEXO 9 ESPECIFICACIONES DE RECOLECTORES NUEVOS



PRESSPACK

ESPECIFICACIONES

Hyundai se reserva el derecho de cambiar cualquier especificación y/o equipamiento sin previo aviso.

MODELO (PRESSPACK)	HD65	HD120	HD260
TRACCIÓN	4x2	4x2	4x2
CABINA	Angosta	Standard	Standard
CHASIS	Corto	Standard	Standard
DIMENSIONES (mm)			
DISTANCIA ENTRE EJES	2.550 mm	3.795 mm	+1.300 mm 9.680 mm
MEDIDAS TOTALES			
LARGO	5.315 mm	6.970 mm	9.680 mm
ANCHO	1.880 mm	2.400 mm	2.495 mm
ALTO	2.280 mm	2.515 mm	2.975 mm
TROCHA			
DELANTERA	1.475 mm	1.795 mm	2.040 mm
TRASERA	1.435 mm	1.660 mm	1.850 mm
VOLUMEN INTERIOR DEL RECOLECTOR			
LARGO	2.350 mm	3.155 mm	6.345 mm
ANCHO	1.720 mm	2.010 mm	2.220 mm
ALTO	1.250 mm	1.675 mm	2.035 mm
ALTURA MÍNIMA AL PISO	200 mm	210 mm	285 mm
PESO (KGS)			
CAPACIDAD DE CARGA	3.375 kg	6.000 kg	14.475 kg
** PESO BRUTO VEHICULAR MÁXIMO	6.500 kg	12.400 kg	26.000 kg
CARGA MÁXIMA EJE DELANTERO	2.300 kg	3.600 kg	6.000 kg
CARGA MÁXIMA EJE TRASERO	4.200 kg	8.800 kg	10.000 x 2 kg
** PESO BRUTO MÁXIMO INCLUYE LA CARGA EN LOS EJES DELANTERO Y TRASERO, BASADO EN LA MÁXIMA CARGA PERMISIBLE SOBRE LAS LLANTAS DEL VEHÍCULO.			
VEL. MÁXIMA Km/h	107	117	118
MÁXIMA GRADEABILIDAD tan	0.42	0.475	0.525
RADIO MÍNIMO DE GIRO m	6.8	6.3	8.1
MOTOR			
	HD65	HD120	HD260
MODELO	D4AL	Euro II Diesel Turbocargado / Intercooler D6DA 19	D6AC
CILINDROS	4 en línea	6 en línea	6 en línea
DESPLAZAMIENTO	3.298 CC	6.606 CC	11.149 CC
POTENCIA MÁXIMA (PS/RPM)	115 @ 3.000	196 @ 2.500	340 @ 2.200
TORQUE MÁXIMO (KGM/RPM)	30 @ 1.800	58 @ 1.700	140 @ 1.400

BATERIA (PRESSPACK)	HD65	HD120	HD260
	2 x 12 voltios (24V) / MF 90 AH 2 x 12 voltios (24V) / MF 90 AH 2 x 12 voltios (24V) / MF 150 AH		
TRANSMISIÓN			
MODELO	M6S5	M6S6	M16S6
TIPO	Manual de 5 Velocidades con sincronizador + reversa	Manual de 6 Velocidades con sincronizador + reversa	Manual de 6 Velocidades con sincronizador + reversa
RELACION EJE TRASERO	6.166 : 1	4.333 : 1	6.166 : 1
FRENOS			
DE SERVICIO	Hidráulicos servo dirección de vacío, doble círculo		
DE PARQUEO	Expansión interna al eje cardán en parte posterior de la transmisión		
DE MOTOR	Freno de motor tipo mariposa de estrangulamiento al escape		
SUSPENSIÓN			
TIPO	Resortes semielípticos de hojas laminadas tipo valleta / amortiguadores de doble acción adelantante		
COMBUSTIBLE			
TIPO	Diesel		
ALIMENTACIÓN	Inyección directa		
BOMBA INYECCION	Downon en línea	Bosh en línea	Bosh en línea
TANQUE	26.4 galones	26.4 galones	52.8 galones





ANEXO 10
RPOFORMA DE CARRETA

IMPORTMIENTES S.A.		PROFORMA		
Gómez Rendón 2131 y Carchi * Telf.: 2365550 - 2455283 * Telefax: 2365550		R.U.C. 0991429956001		
Cliente: CONSERTECA		0000760		
Fecha: Agosto 27 del 2010		Orden de Compra:		
Dirección: Salinas		R.U.C.:		
Ciudad:		Telf.:		
CANT.	UNIDAD	DESCRIPCION	P. UNITARIO	TOTAL
6		Trailer de 1- 1 1/2 Tonelada con carroceria metálica	1950.00	11700.00
		con las siguientes características		
		Largo: 2mts		
		Ancho: 1.24mts		
		Alto de carroceria 1mt con plancha lisa galvanizada		
		Piso: Plancha galvanizada de 1/8		
		2 aros # 13		
		2 llantas 13		
		2 manzanas aro 13		
		2 paquetes de resorte reforzados de 5 hojas c/u		
		1 acople de 1 7/8		
		1 eje		
		2 guardafangos metálicos		
		NOTA: con sistema de volteo mecánico un adicional de		480.00
		\$ 80.00 por cada uno		
		Tiempo de entreg: 30 dias laborables		
		El precio está sujeto a cambio sin previo aviso		
Forma de Pago: 80% a la vista		Sub-Total	S	12180.00
20% contra entrega		Descuento	S	
Recibi Conforme		Impuesto IVA 0% S		
Vendedor		Impuesto IVA % S		1461.60
Cliente o representante		Valor Total	S	13641.60

**ANEXO 11
ESPECIFICACIONES DE TRICIMOTO**

**MODELOS ORIGINALES
TRICIMOTO**



**Año
2010**

Descripción

- ✓ Con Cardan y Corona
- ✓ Motor 250cc
- ✓ Freno de Mano
- ✓ Tiene 5 marchas con retro
- ✓ Doble suspensión con barra reforzada delantera
- ✓ Doble Uso para Transporte de carga o de pasajeros

La Garzota Mz 112 Solar 6 y 7 Telf. 2236560
Av. Las Americas y Jaime Roldos (Frente al Aeropuerto)
Guayaquil - Ecuador

ANEXO 12 MODELOS DE RECOLECTORES NUEVOS

PRESSPACK

Garantía **2 años** 50.000 km.



HYUNDAI
Drive your way™

The image displays three green Hyundai garbage trucks against a light blue background. On the left is a large truck with a long body and multiple axles. In the center is a medium-sized truck with a shorter body. On the right is a smaller truck with a compact body. The trucks are shown from a front-three-quarter perspective. The background features a dark blue border on the left and right sides with white text and logos.

BIBLIOGRAFÍA

Fidias G. Arias, El proyecto de Investigación Guía para su elaboración, 3^{era} Edición, Editorial Episteme, Caracas, 1999.

Gabriel Baca Urbina, Evaluación de Proyectos, 5^{ta} Edición, MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE CV, México 2008.

Enciclopedia Practica profesional de Turismo, Hoteles y Restaurantes, 2^{da} Edición Océano / Centrum, 2000.

Wilson R & Gilligan C, Strategic Marketing Management, Third Edition, Elsevier, Oxford, 2005

Carlos Méndez Álvarez, Metodología diseño y desarrollo del proceso de investigación, 3^{era} Edición, MCGRAW-HILL INTERAMERICANA S.A, Colombia 2001.

LelandBlank Anthony Tarquin, Ingeniería Económica, 5^{ta} Edición, MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE CV, México 2004.

<http://www.gestiopolis.com> Cedido por: Estr@tegia Magazine. Autor: Michael Porter.

[http:// www.12manage.com](http://www.12manage.com) Autor Michael Porter. Tomado del libro: Competitive Advatage.

[http:// www.monografías.com](http://www.monografías.com)

[http:// www.enplenitud.com](http://www.enplenitud.com) Autor: Fernando Herrera Canales

[http:// www.miesp@cio.com](http://www.miesp@cio.com) Colaboración Especial: de equipo de Consultores de InfoSol. México, 2004.

[http:// www.planest.com](http://www.planest.com) Matriz EFE y EFI