

Cuadro 6.5.1a Mesa de Distancias para Alternativas

Caso	Cantidad de Residuos (ton/día)	Y-1	Y-2	Y-3		Y-4
		Distancia (Km)	Distancia (Km)	Distancia (A) (Km)	Distancia (B) (Km)	Distancia (Km)
3. Lambaré	139	3	38	2	36	15
4. San Lorenzo	160	3	35	2	33	15
5. Capiatá	107	4	41	2	39	15
6. Luque	143	5	33	2	31	15
7. M.R.Alonso	67	3	17	2	15	15
8. Villa Elisa	64	3	39	2	37	15
9. Ñemby	39	4	44	1	43	15
10. J.A.Saldivar	2	2	47	1	46	15
11. Itá	18	3	58	1	57	15
12. Areguá	5	4	45	1	44	15
13. Limpio	27	4	23	1	22	15
14. Villa Hayes	13	5	21	1	20	15
15. B.Aceval	8	5	31	1	30	15

bab. Flujo de residuos

Para llevar a cabo el diseño conceptual y estimación de costos, el flujo de residuos para cada municipalidad en el año 2006 por cada alternativa está expuesto en las figuras H.5.2.1a y H.5.2.1b del Anexo H.

bb. Para estimación de costos

La comparación de costos de cada sistema técnico alternativo es llevada a cabo siguiendo los procedimientos descritos en la Sección 6.4.1.

6.5.2 Resumen de Alternativas

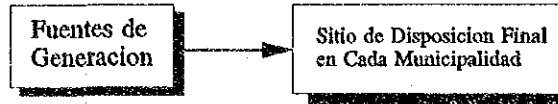
a. Resumen de Sistemas Alternativos

Como se describe en la Sección 6.4.3, llegamos a la conclusión de que la Alternativa X-5 sería el sistema técnico óptimo para el MRSM en el 2006 para las Municipalidades de Asunción y F. Mora. Por lo tanto, el uso del sitio A-5 como sitio de disposición intermunicipal para las restantes 13 municipalidades debería ser examinado. A continuación se muestran 4 alternativas para cada municipalidad.

aa. Alternativa Y-1

Disposición Independiente

Un relleno sanitario dentro de cada municipalidad



ab. Alternativa Y-2

Disposición Intermunicipal

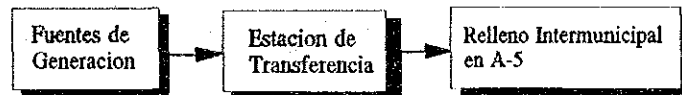
**Un relleno sanitario en el sitio A-5
sin sistema de transferencia**



ac. Alternativa Y-3

Disposición Intermunicipal

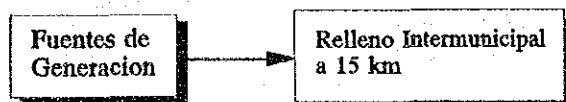
**Un relleno sanitario en el sitio A-5
con sistema de transferencia**



ad. Alternativa Y-4

Disposición Intermunicipal

Un relleno sanitario intermunicipal a menos de 15 km del centro del área urbana de cada municipalidad sin sistema de transferencia



b. Gastos Anuales de MRSM

Los gastos anuales de las 4 alternativas de MRSM en el 2006 para las 13 municipalidades están expuestos e ilustrados en los siguientes cuadros y figuras:

Cuadro 6.5.2a Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Lambaré

Lambaré	Unidad	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4
1. Total Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	929	1,579	1,395	1,128
	Unidad (Gs/ton)	19,131	32,520	28,302	23,229
1.1 Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	929	1,579	896	1,128
	Unidad (Gs/ton)	19,131	32,520	18,465	23,229
1.2 Operación de Transferencia y Transporte	Total (mill.Gs)	0	0	499	0
	Unidad (Gs/ton)	0	0	9,837	0
2. Barrido de Calles	Total (mill.Gs)	129	158	128	138
	Uni. (mill.Gs/km/año)	5.16	6.34	5.10	5.52
Sub-total	Total (mill.Gs)	1,058	1,737	1,722	1,266
	Unidad (Gs/ton)	20,853	34,237	33,941	24,953
3. Disposición Final	Total (mill.Gs)	1,251	872	872	1,036
	Unidad (Gs/ton)	24,657	17,191	17,191	20,414
4. Administración	Suma Global	69	78	72	69
Costo Total en 2006	(mill.Gs)	2,380	2,687	2,467	2,371
Costo por Cantidad Recolectada	(Gs/ton)	46,910	52,971	48,625	46,728

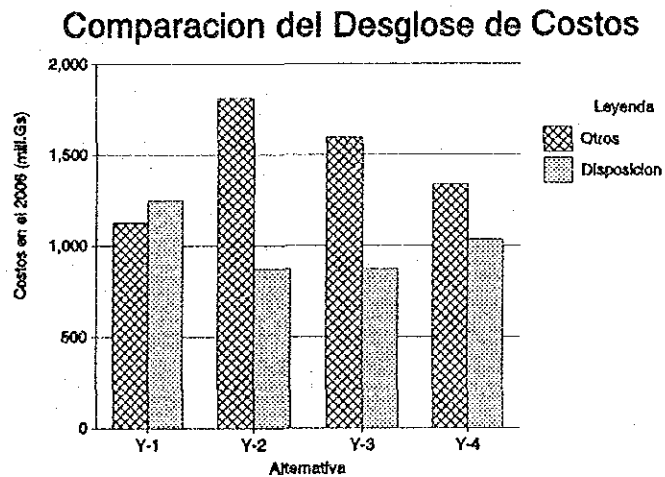
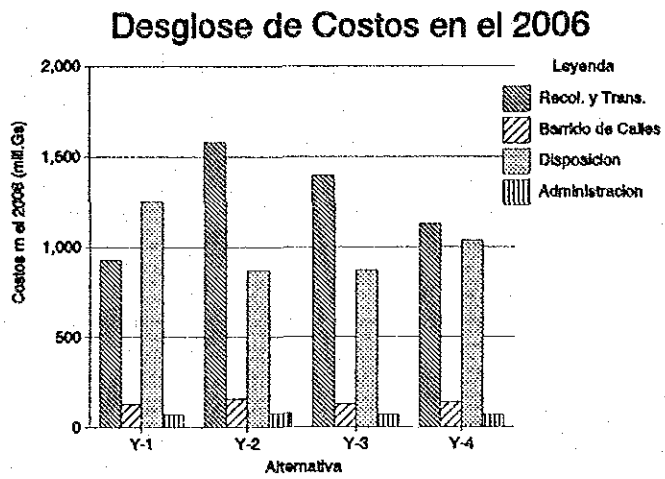
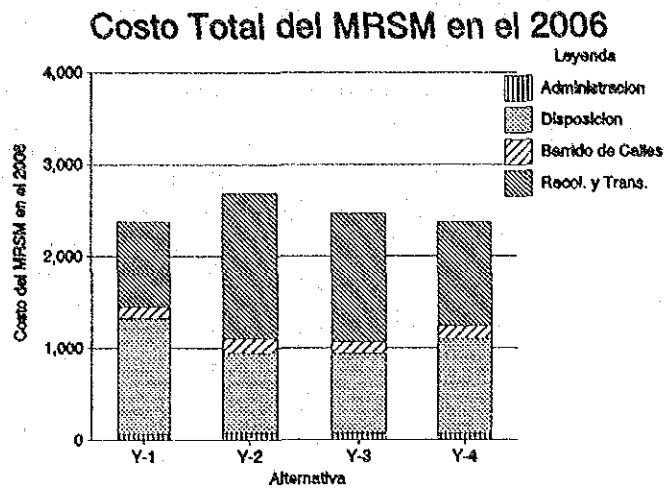
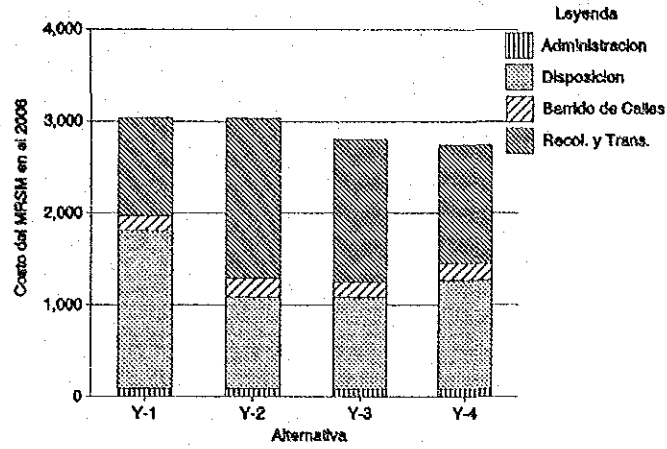


Figura 6.5.2a Ilustración de los Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Lambaré

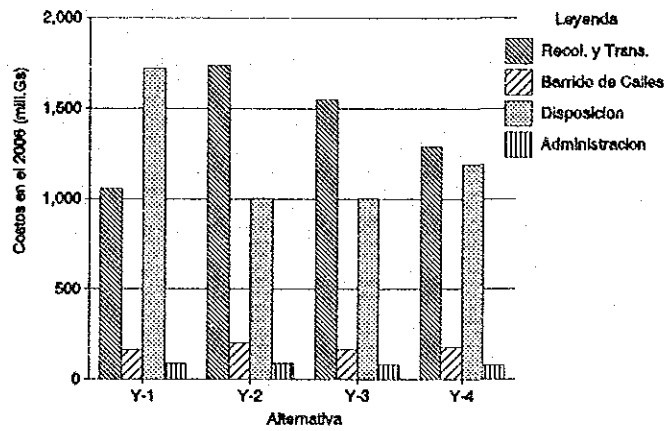
Cuadro 6.5.2b Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para San Lorenzo

San Lorenzo	Unidad	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4
1. Total Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	1,061	1,737	1,549	1,289
	Unidad (Gs/ton)	19,131	31,308	27,452	23,229
1.1 Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	1,061	1,737	1,024	1,289
	Unidad (Gs/ton)	19,131	31,308	18,465	23,229
1.2 Operación de Transferencia y Transporte	Total (mill.Gs)	0	0	525	0
	Unidad (Gs/ton)	0	0	8,987	0
2. Barrido de Calles	Total (mill.Gs)	167	203	166	179
	Uni. (mill.Gs/km/año)	5.23	6.34	5.17	5.61
Sub-total	Total (mill.Gs)	1,228	1,940	1,934	1,468
	Unidad (Gs/ton)	21,027	33,219	33,116	25,137
3. Disposición Final	Total (mill.Gs)	1,720	1,004	1,004	1,192
	Unidad (Gs/ton)	26,197	17,191	17,191	20,414
4. Administración	Suma Global	88	88	82	80
Costo Total en 2006	(mill.Gs)	3,036	3,032	2,801	2,740
Costo por Cantidad Recolectada	(Gs/ton)	51,994	51,922	47,954	46,918

Costo Total del MRSM en el 2006



Descglose de Costos en el 2006



Comparacion del Disglose de Costos

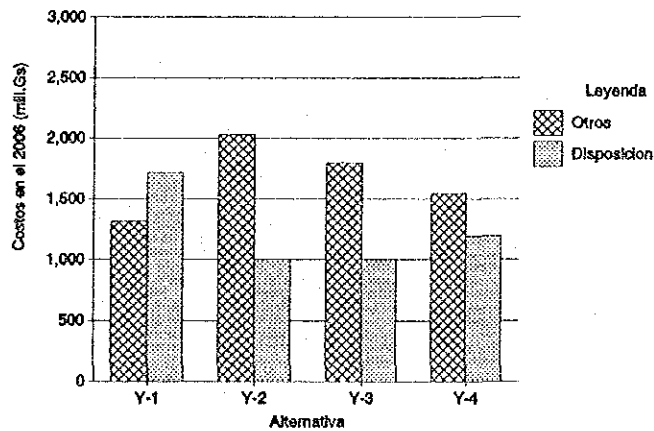


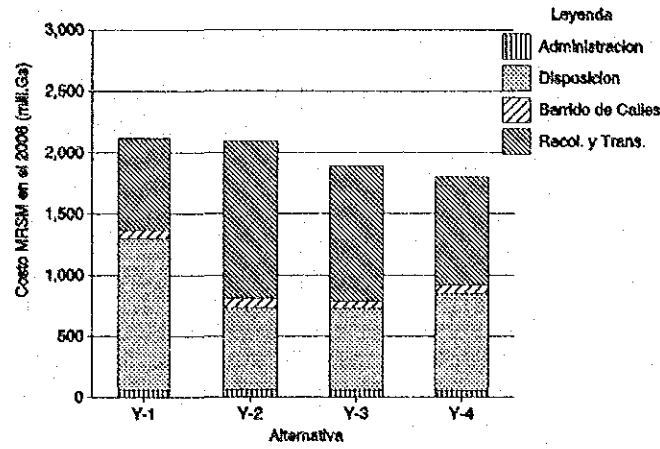
Figura 6.5.2b Ilustración de los Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para San Lorenzo

Cuadro 6.5.2c

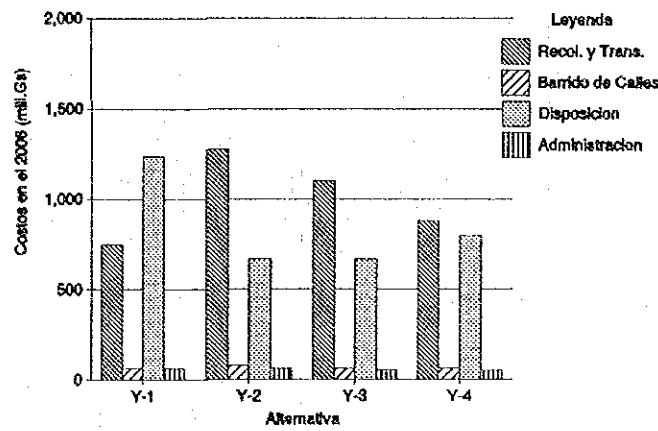
Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Capiatá

Capiatá	Unidad	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4
1. Total Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	751	1,280	1,102	882
	Unidad (Gs/ton)	19,780	33,732	28,739	23,229
1.1 Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	751	1,280	701	882
	Unidad (Gs/ton)	19,780	33,732	18,465	23,229
1.2 Operación de Transferencia y Transporte	Total (mill.Gs)	0	0	401	0
	Unidad (Gs/ton)	0	0	10,274	0
2. Barrido de Calles	Total (mill.Gs)	64	79	62	67
	Uni. (mill.Gs/km/año)	5.29	6.57	5.17	5.61
Sub-total	Total (mill.Gs)	815	1,359	1,310	949
	Unidad (Gs/ton)	20,868	34,797	33,542	24,299
3. Disposición Final	Total (mill.Gs)	1,239	671	671	797
	Unidad (Gs/ton)	31,724	17,191	17,191	20,414
4. Administración	Suma Global	62	61	55	52
Costo Total en 2006	(mill.Gs)	2,116	2,091	1,890	1,799
Costo por Cantidad Recolectada	(Gs/ton)	54,170	53,548	48,405	46,054

Costo Total del MRSM en el 2006



Desglose de Costos en el 2006



Comparacion del Desglose de Costos

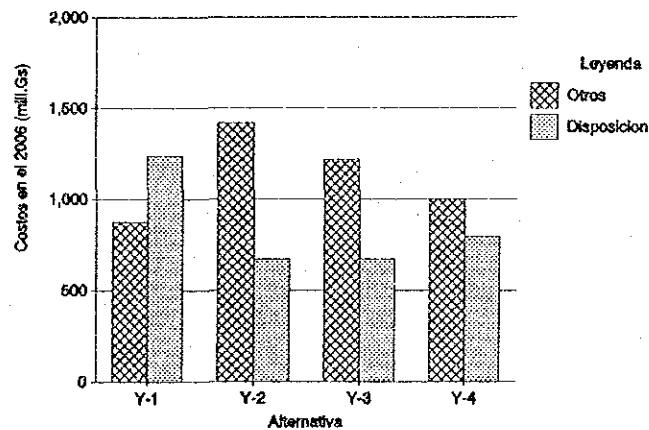
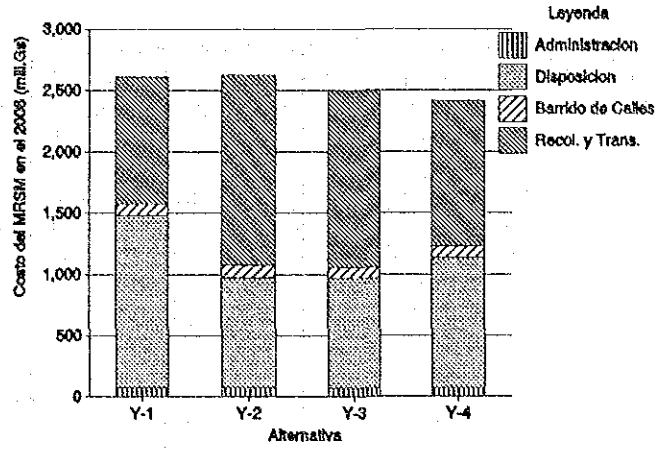


Figure 6.5.2c Ilustración de los Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Capiatá

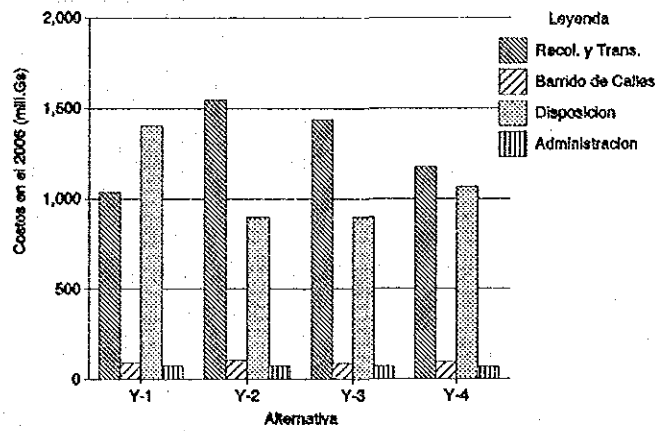
Cuadro 6.5.2d Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Luque

Luque	Unidad	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4
1. Total Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	1,036	1,547	1,439	1,179
	Unidad (Gs/ton)	20,428	30,500	28,079	23,229
1.1 Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	1,036	1,547	937	1,179
	Unidad (Gs/ton)	20,428	30,500	18,465	23,229
1.2 Operación de Transferencia y Transporte	Total (mill.Gs)	0	0	502	0
	Unidad (Gs/ton)	0	0	9,614	0
2. Barrido de Calles	Total (mill.Gs)	93	107	90	97
	Uni. (mill.Gs/km/año)	5.14	5.96	4.99	5.37
Sub-total	Total (mill.Gs)	1,129	1,654	1,722	1,276
	Unidad (Gs/ton)	21,630	31,689	32,992	24,447
3. Disposición Final	Total (mill.Gs)	1,407	897	897	1,066
	Unidad (Gs/ton)	26,948	17,191	17,191	20,414
4. Administración	Suma Global	76	77	73	70
Costo Total en 2006	(mill.Gs)	2,612	2,628	2,499	2,412
Costo por Cantidad Recolectada	(Gs/ton)	50,045	50,346	47,880	46,207

Costo Total del MRSM en el 2006



Desglose de Costos en el 2006



Comparacion del Desglose de Costos

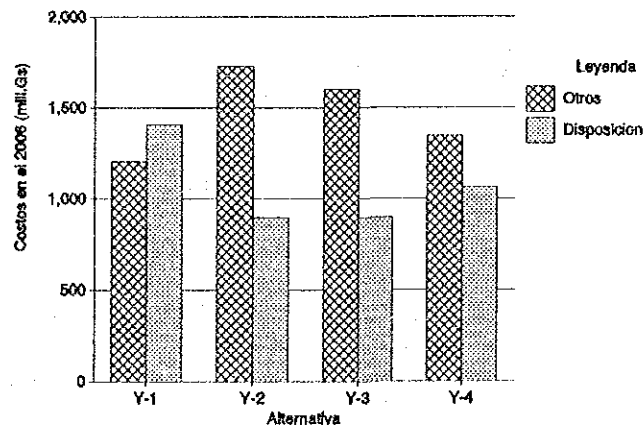
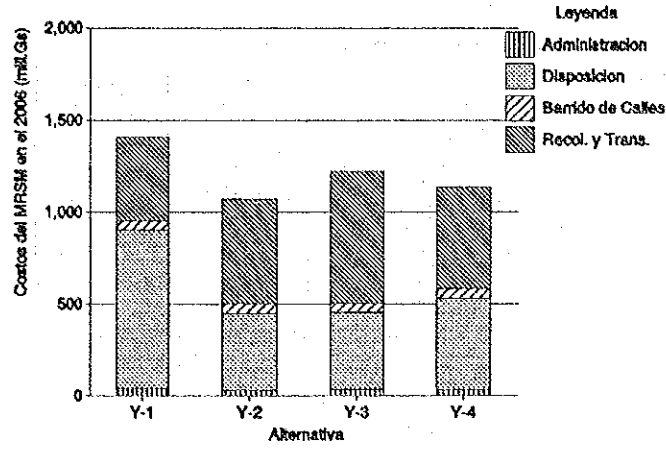


Figura 6.5.2d Ilustración de los Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Luque

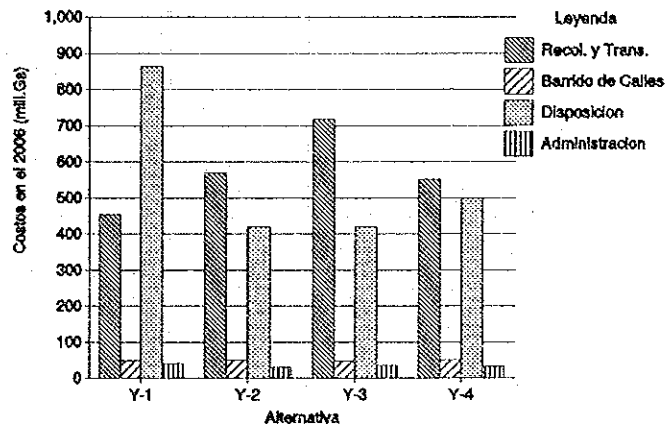
Cuadro 6.5.2e Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para M.R.Alonso

M.R.Alonso	Unidad	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4
1. Total Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	454	570	718	551
	Unidad (Gs/ton)	19,131	24,037	29,899	23,229
1.1 Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	454	570	438	551
	Unidad (Gs/ton)	19,131	24,037	18,465	23,229
1.2 Operación de Transferencia y Transporte	Total (mill.Gs)	0	0	280	0
	Unidad (Gs/ton)	0	0	11,434	0
2. Barrido de Ca- lles	Total (mill.Gs)	49	52	48	52
	Un. (mill.Gs/km/año)	4.88	5.24	4.84	5.18
Sub-total	Total (mill.Gs)	503	622	868	603
	Unidad (Gs/ton)	20,568	25,434	35,494	24,658
3. Disposición Final	Total (mill.Gs)	864	420	420	499
	Unidad (Gs/ton)	35,314	17,191	17,191	20,414
4. Administración	Suma Global	41	31	36	33
Costo Total en 2006	(mill.Gs)	1,408	1,074	1,222	1,135
Costo por Cantidad Recolectada	(Gs/ton)	57,559	43,904	49,969	46,424

Costo Total del MRSM en el 2006



Desglose de Costos en el 2006



Comparación del Desglose de Costos

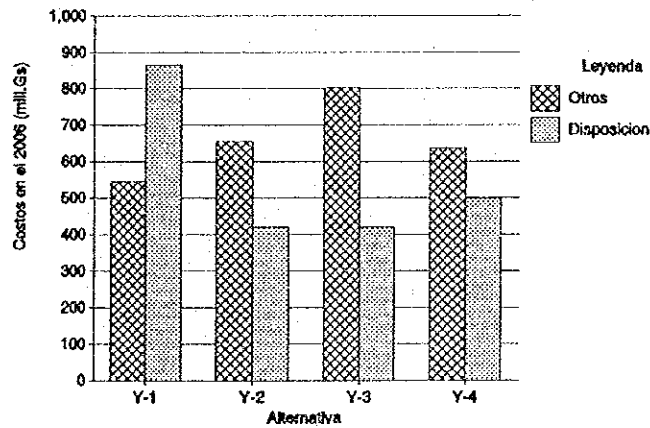
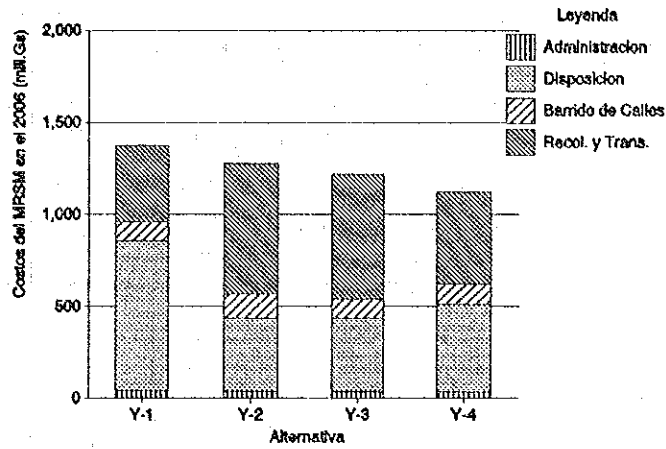


Figura 6.5.2e Ilustración de los Gastos Anuales del MRSM en el 2006 para M.R. Alonso

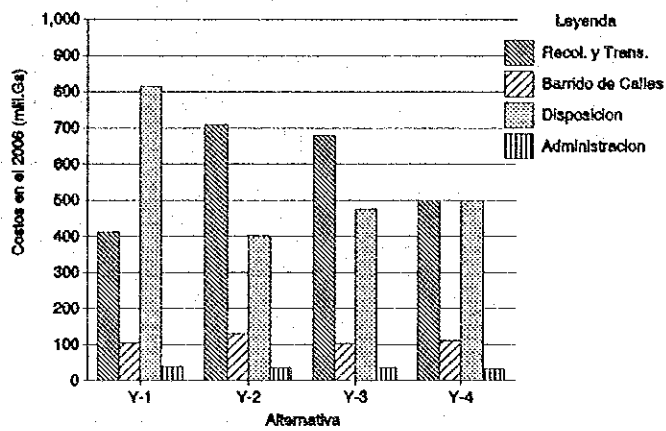
Cuadro 6.5.2f Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Villa Elisa

Villa Elisa	Unidad	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4
1. Total Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	412	709	679	500
	Unidad (Gs/ton)	19,131	32,924	30,502	23,229
1.1 Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	412	709	398	500
	Unidad (Gs/ton)	19,131	32,924	18,465	23,229
1.2 Operación de Transferencia y Transporte	Total (mill.Gs)	0	0	281	0
	Unidad (Gs/ton)	0	0	12,037	0
2. Barrido de Ca- lles	Total (mill.Gs)	105	130	103	112
	Un. (mill.Gs/km/año)	5.23	6.49	5.17	5.61
Sub-total	Total (mill.Gs)	517	839	889	612
	Unidad (Gs/ton)	22,132	35,916	38,057	26,199
3. Disposición Final	Total (mill.Gs)	816	402	402	477
	Unidad (Gs/ton)	34,937	17,191	17,191	20,414
4. Administración	Suma Global	40	37	36	33
Costo Total en 2006	(mill.Gs)	1,373	1,278	1,219	1,122
Costo por Cantidad Recolectada	(Gs/ton)	58,781	54,700	52,187	48,011

Cost Total del MRSM en el 2006



Desglose de Costos en el 2006



Comparación del Desglose de Costos

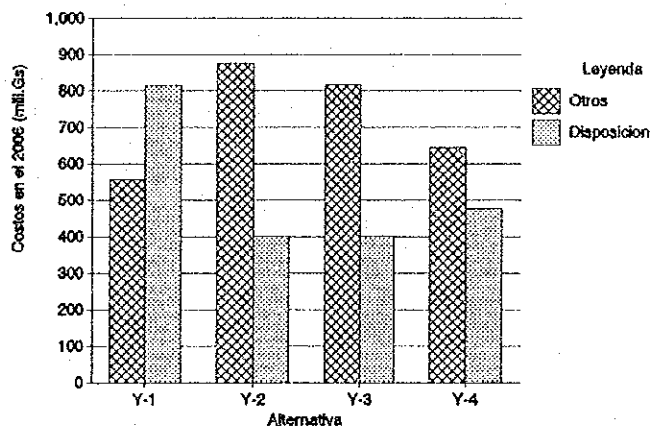
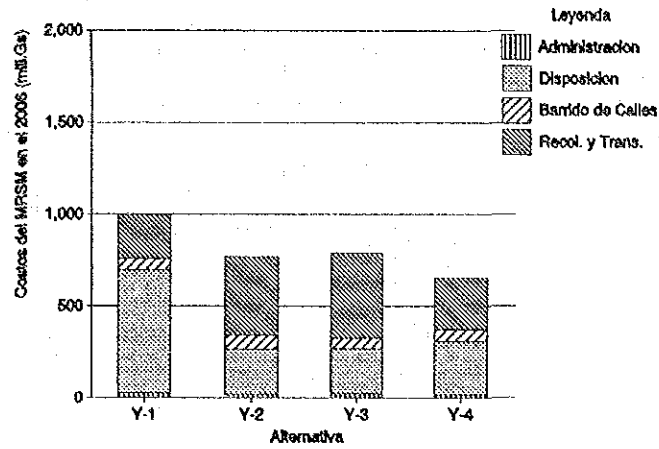


Figura 6.5.2f Ilustración de los Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Villa Elisa

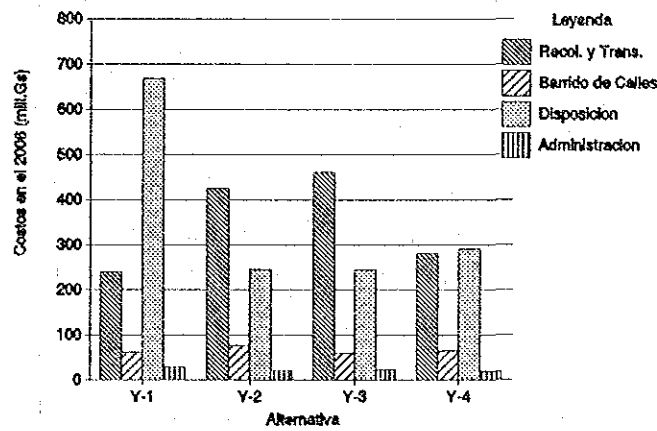
Cuadro 6.5.2g Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Ñemby

Ñemby	Unidad	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4
1. Total Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	240	425	462	282
	Unidad (Gs/ton)	18,294	32,316	33,655	21,482
1.1 Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	240	425	217	282
	Unidad (Gs/ton)	18,294	32,316	16,477	21,482
1.2 Operación de Transferencia y Transporte	Total (mill.Gs)	0	0	245	0
	Unidad (Gs/ton)	0	0	17,178	0
2. Barrido de Calles	Total (mill.Gs)	62	77	60	65
	Uni. (mill.Gs/km/año)	5.16	6.44	4.99	5.45
Sub-total	Total (mill.Gs)	302	502	652	347
	Unidad (Gs/ton)	21,215	35,265	45,803	24,377
3. Disposición Final	Total (mill.Gs)	669	245	245	291
	Unidad (Gs/ton)	46,972	17,191	17,191	20,414
4. Administración	Suma Global	29	22	23	19
Costo Total en 2006	(mill.Gs)	1,000	769	790	657
Costo por Cantidad Recolectada	(Gs/ton)	70,233	54,030	55,477	46,134

Costo Total del MRSM en el 2006



Desglose de Costos en el 2006



Comparación del desglose de Costos

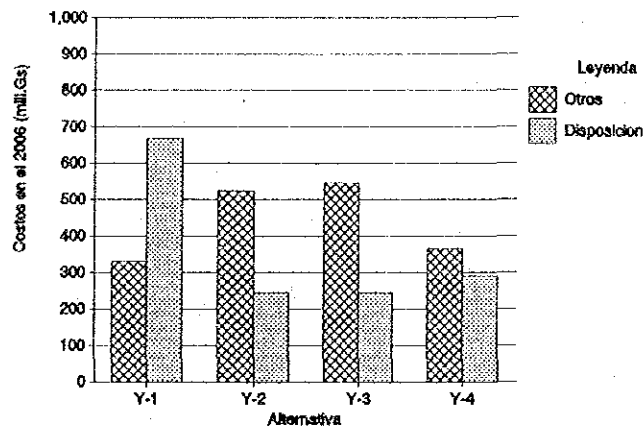
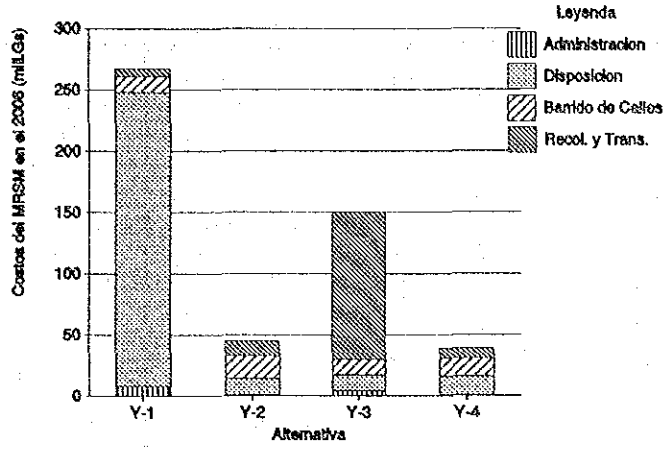


Figura 6.5.2g Ilustración de los Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Ñemby

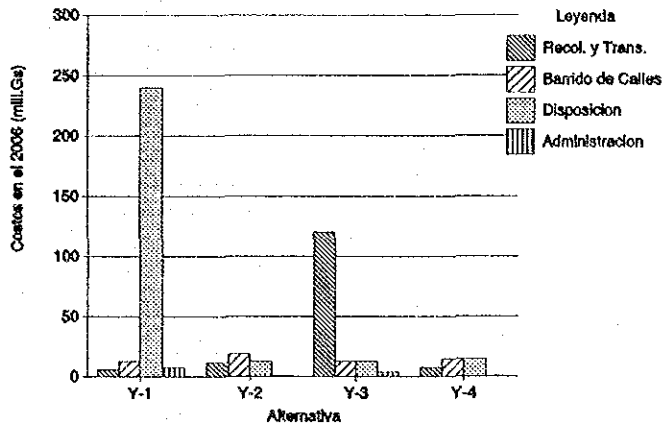
Cuadro 6.5.2h Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para J.A. Saldivar

J.A. Saldivar	Unidad	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4
1. Total Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	6	12	120	8
	Unidad (Gs/ton)	17,094	33,437	173,208	21,482
1.1 Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	6	12	6	8
	Unidad (Gs/ton)	17,094	33,437	16,477	21,482
1.2 Operación de Transferencia y Transporte	Total (mill.Gs)	0	0	114	0
	Unidad (Gs/ton)	0	0	156,731	0
2. Barrido de Calles	Total (mill.Gs)	13	19	13	15
	Uni. (mill.Gs/km/año)	6.61	9.59	6.49	7.41
Sub-total	Total (mill.Gs)	19	31	140	23
	Unidad (Gs/ton)	26,027	42,466	191,781	31,507
3. Disposición Final	Total (mill.Gs)	240	13	13	15
	Unidad (Gs/ton)	328,704	17,191	17,191	20,414
4. Administración	Suma Global	8	1	4	1
Costo Total en el 2006	(mill.Gs)	267	45	150	39
Costo por Cantidad Recolectada	(Gs/ton)	365,438	61,446	205,364	53,478

Costo Total del MRSM en el 2006



Desglose de Costos en el 2006



Comparación del Desglose de Costos

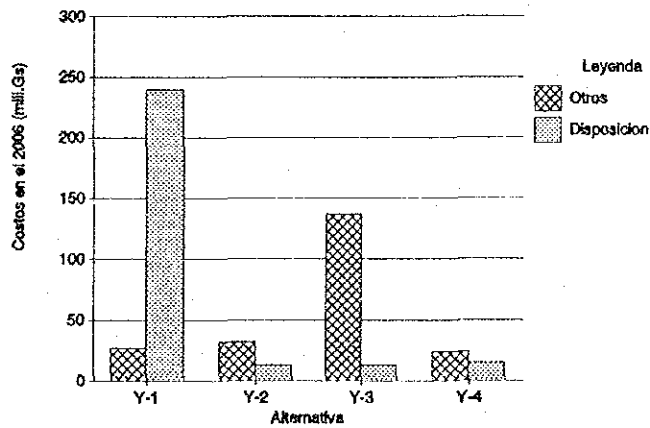
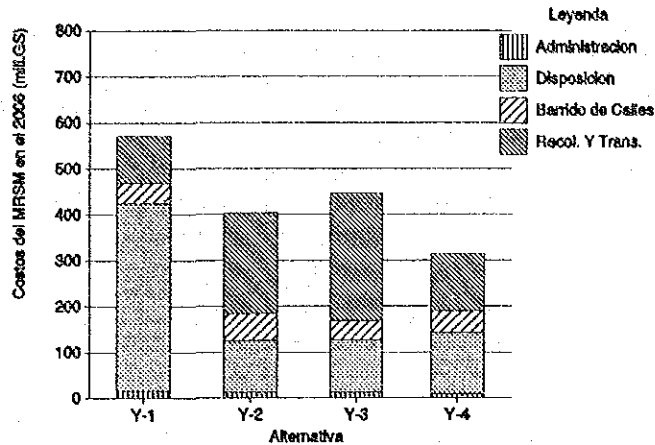


Figura 6.5.2h Ilustración de los Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para J.A Saldivar

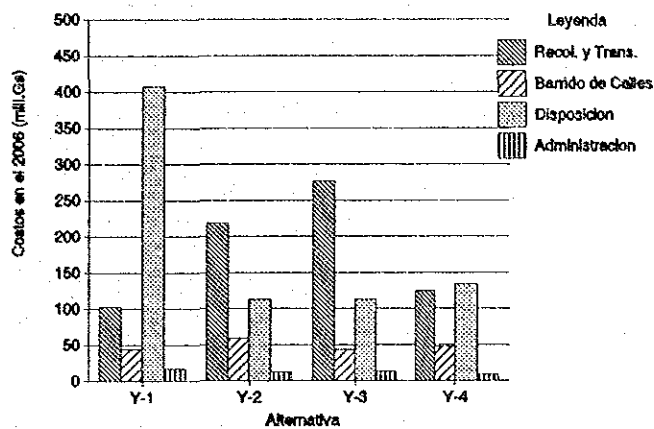
Cuadro 6.5.2i Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Itá

Itá	Unidad	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4
1. Total Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	103	219	277	125
	Unidad (Gs/ton)	17,694	37,547	47,491	21,482
1.1 Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	103	219	96	125
	Unidad (Gs/ton)	17,694	37,547	16,477	21,482
1.2 Operación de Transferencia y Transporte	Total (mill.Gs)	0	0	181	0
	Unidad (Gs/ton)	0	0	27,525	0
2. Barrido de Calles	Total (mill.Gs)	44	59	43	47
	Uni. (mill.Gs/km/año)	4.92	6.53	4.82	5.23
Sub-total	Total (mill.Gs)	147	278	380	172
	Unidad (Gs/ton)	22,374	42,314	57,839	26,180
3. Disposición Final	Total (mill.Gs)	408	113	113	134
	Unidad (Gs/ton)	62,138	17,191	17,191	20,414
4. Administración	Suma Global	17	12	13	9
Costo Total en el 2006	(mill.Gs)	572	403	446	315
Costo por Cantidad Recolectada	(Gs/ton)	87,048	61,290	67,874	47,991

Costo Total del MRSM en el 2006



Desglose de Costos en el 2006



Comparación del Desglose de Costos

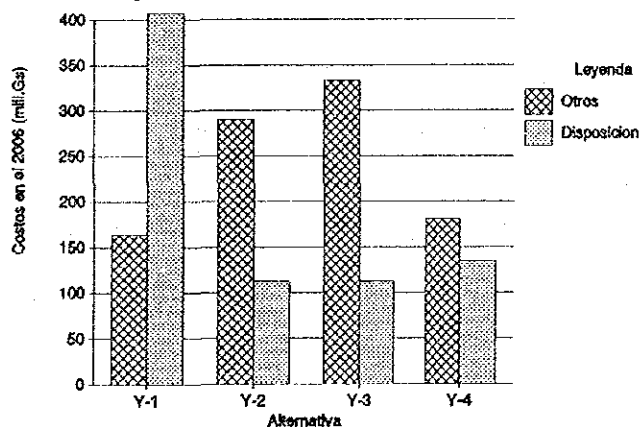
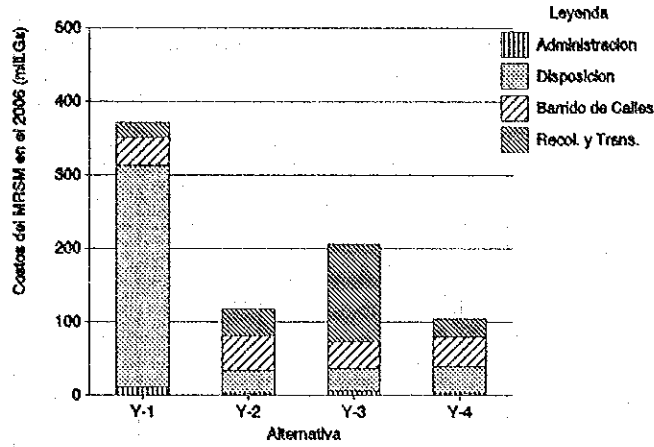


Figura 6.5.2i Ilustración de los Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Itá

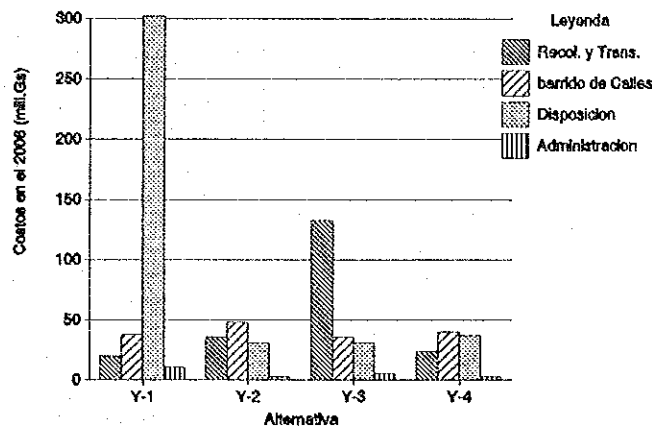
Cuadro 6.5.2j Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Areguá

Areguá	Unidad	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4
1. Total Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	20	36	133	24
	Unidad (Gs/ton)	18,294	32,690	79,686	21,482
1.1 Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	20	36	18	24
	Unidad (Gs/ton)	18,294	32,690	16,477	21,482
1.2 Operación de Tra- nsferencia y Tr- ansporte	Total (mill.Gs)	0	0	115	0
	Unidad (Gs/ton)	0	0	63,209	0
2. Barrido de Calles	Total (mill.Gs)	38	48	36	40
	Uní. (mill.Gs/km/año)	5.40	6.90	5.21	5.73
Sub-total	Total (mill.Gs)	58	84	186	64
	Unidad (Gs/ton)	31,781	46,027	101,918	35,068
3. Disposición Final	Total (mill.Gs)	302	31	31	37
	Unidad (Gs/ton)	165,282	17,191	17,191	20,414
4. Administración	Suma Global	11	3	6	3
Costo Total en el 2006	(mill.Gs)	371	119	206	104
Costo por Cantidad Recolectada	(Gs/ton)	203,178	65,115	113,088	57,147

Costo Total del MRSM en el 2006



Desglose de Costos en el 2006



Comparacion del desglose de Costos

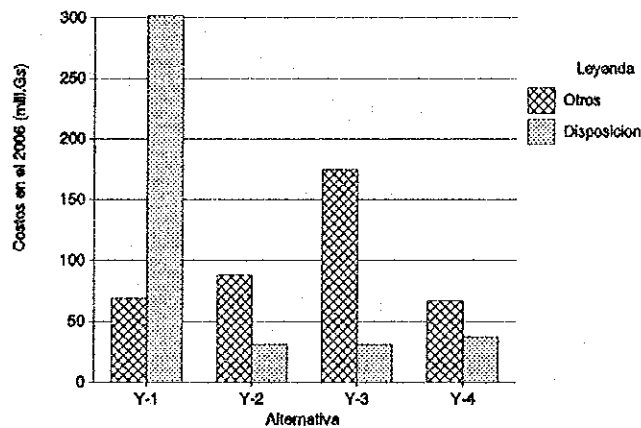
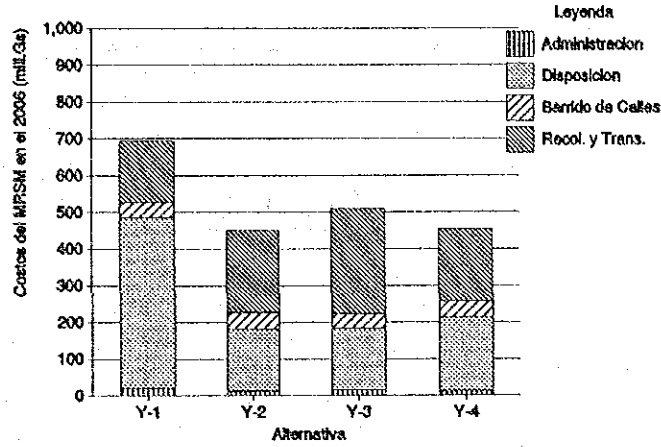


Figura 6.5.2j Ilustración de los Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Areguá

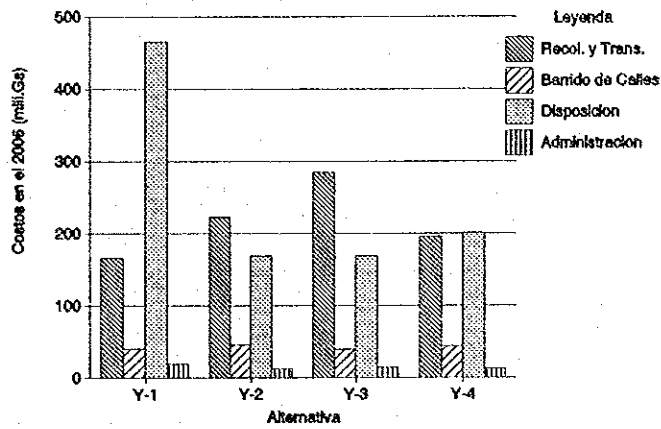
Cuadro 6.5.2k Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Limpio

Limpio	Unidad	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4
1. Total Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	167	223	285	196
	Unidad (Gs/ton)	18,294	24,471	30,151	21,482
1.1 Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	167	223	150	196
	Unidad (Gs/ton)	18,294	24,471	16,477	21,482
1.2 Operación de Tra- nsferencia y Tr- ansporte	Total (mill.Gs)	0	0	135	0
	Unidad (Gs/ton)	0	0	13,674	0
2. Barrido de Calles	Total (mill.Gs)	41	46	40	44
	Uni. (mill.Gs/km/año)	5.16	5.72	4.99	5.45
Sub-total	Total (mill.Gs)	208	269	415	240
	Unidad (Gs/ton)	21,106	27,296	42,111	24,353
3. Disposición Final	Total (mill.Gs)	466	169	169	201
	Unidad (Gs/ton)	47,247	17,191	17,191	20,414
4. Administración	Suma Global	20	13	15	13
Costo Total en el 2006	(mill.Gs)	694	452	509	454
Costo por Cantidad Recolectada	(Gs/ton)	70,404	45,821	51,674	46,110

Costo Total del MRSM en el 2006



Desglose de Costos en el 2006



Comparacion del desglose de Costos

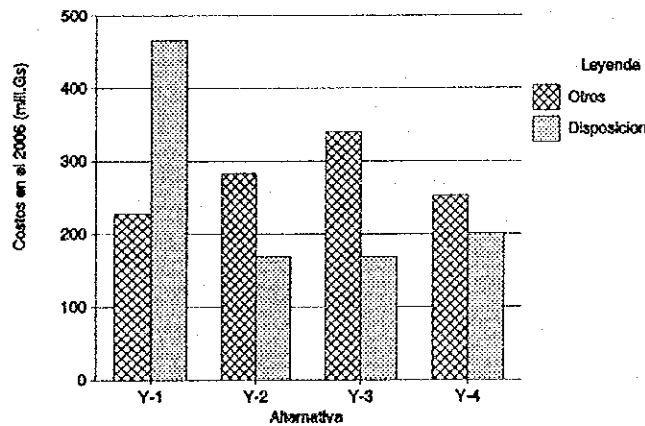
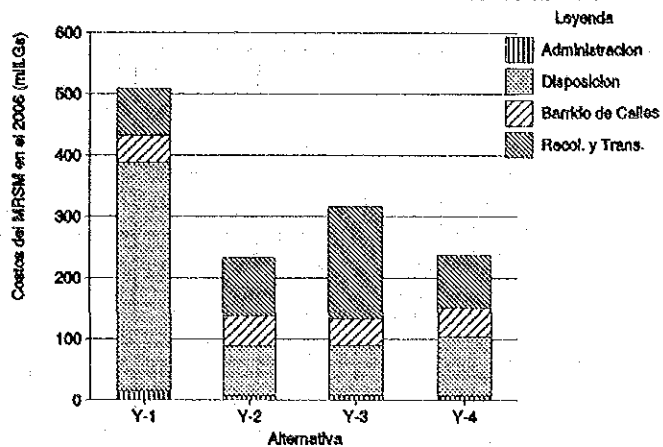


Figura 6.5.2k Ilustración de los Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Limpio

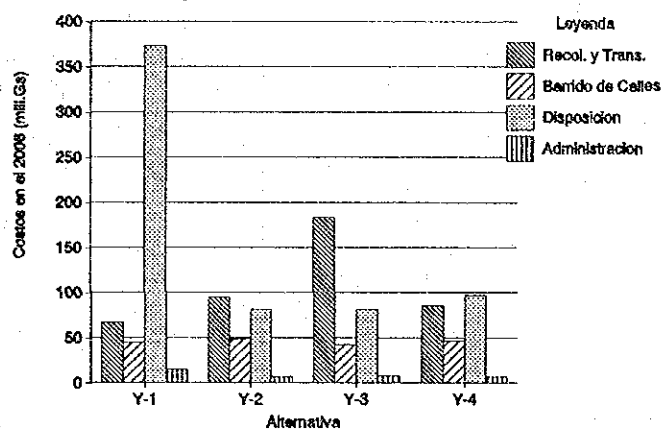
Cuadro 6.5.21 Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Villa Hayes

Villa Hayes	Unidad	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4
1. Total Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	76	95	184	86
	Unidad (Gs/ton)	18,894	23,724	41,352	21,482
1.1 Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	76	95	66	86
	Unidad (Gs/ton)	18,894	23,724	16,477	21,482
1.2 Operación de Tra- nsferencia y Tr- ansporte	Total (mill.Gs)	0	0	118	0
	Unidad (Gs/ton)	0	0	24,875	0
2. Barrido de Calles	Total (mill.Gs)	45	49	43	47
	Uni. (mill.Gs/km/año)	5.02	5.41	4.82	5.23
Sub-total	Total (mill.Gs)	121	144	270	133
	Unidad (Gs/ton)	25,501	30,348	56,902	28,030
3. Disposición Final	Total (mill.Gs)	373	82	82	97
	Unidad (Gs/ton)	78,534	17,191	17,191	20,414
4. Administración	Suma Global	15	7	8	7
Costo Total en el 2006	(mill.Gs)	508	232	262	237
Costo por Cantidad Recolectada	(Gs/ton)	107,156	48,965	55,297	49,897

Costo Total del MRSM en el 2006



Desglose se Costos en el 2006



Comparacion del desglose de Costos

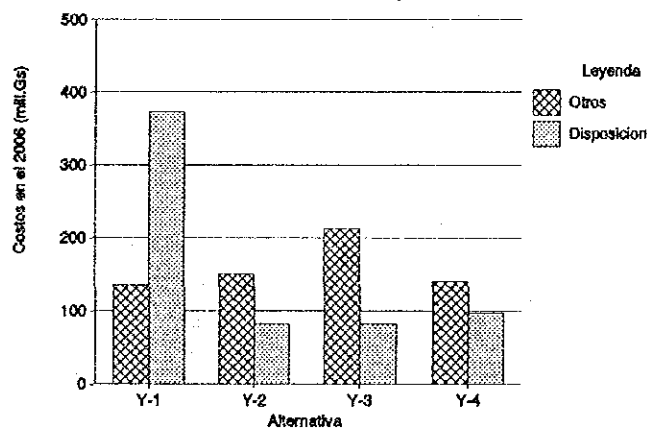
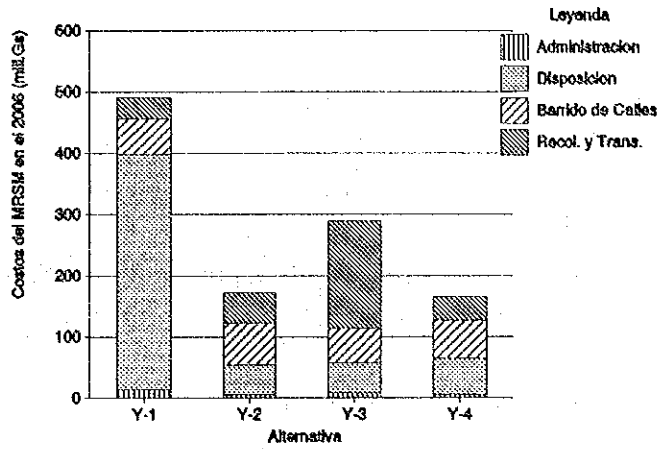


Figura 6.5.21 Ilustración de los Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Villa Hayes

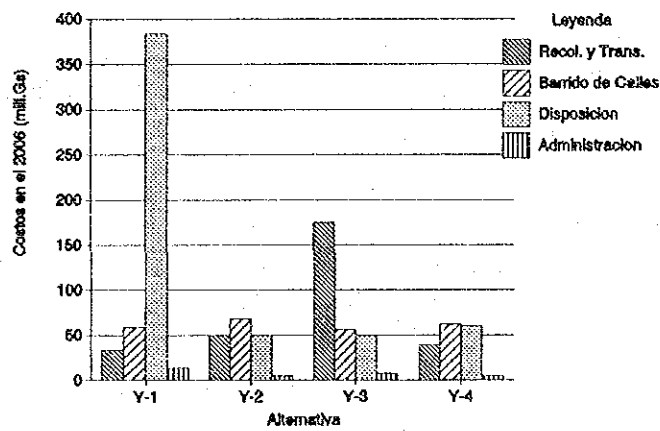
Cuadro 6.5.2m Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Benjamín Aceval

Benjamín Aceval	Unidad	Y-1	Y-2	Y-3	Y-4
1. Total Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	34	50	175	39
	Unidad (Gs/ton)	18,894	27,460	66,206	21,482
1.1 Recolección y Transporte	Total (mill.Gs)	34	50	30	39
	Unidad (Gs/ton)	18,894	27,460	16,477	21,482
1.2 Operación de Tra- nsferencia y Tr- ansporte	Total (mill.Gs)	0	0	119	0
	Unidad (Gs/ton)	0	0	40,593	0
2. Barrido de Calles	Total (mill.Gs)	59	68	56	62
	Uni. (mill.Gs/km/año)	5.37	6.22	5.13	5.63
Sub-total	Total (mill.Gs)	93	118	231	101
	Unidad (Gs/ton)	31,849	40,411	79,110	34,589
3. Disposición Final	Total (mill.Gs)	384	50	50	60
	Unidad (Gs/ton)	131,426	17,191	17,191	20,414
4. Administración	Suma Global	14	5	8	5
Costo Total en el 2006	(mill.Gs)	491	173	290	165
Costo por Cantidad Recolectada	(Gs/ton)	168,174	59,330	99,190	56,653

Costo Total del MRSM en el 2006



Desglose de Costos en el 2006



Comparación del Desglose de Costos

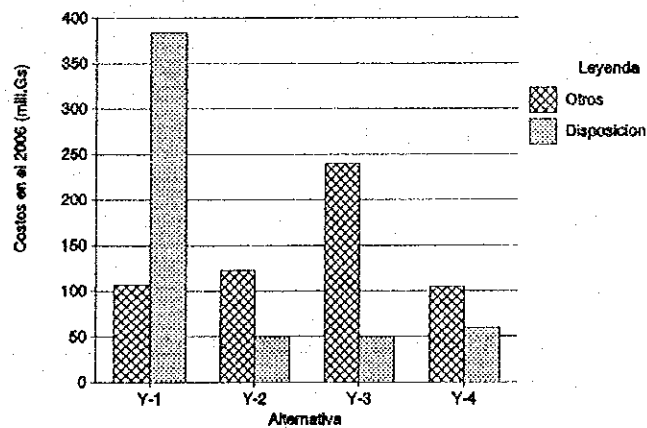


Figura 6.5.2m Ilustración de los Gastos Anuales de MRSM en el 2006 para Benjamín Aceval

6.5.3 Evaluación de Alternativas para M.U y M.P.U

a. Método

El método de evaluación está descrito en la Sección 6.4.3.

b. Evaluación para las Municipalidades de Lambaré, San Lorenzo, Capiatá, Luque, Villa Elisa, Ñemby, J.A.Saldivar, Itá y Areguá.

ba. Conclusión del Equipo de Estudio

En lo que respecta al sistema técnico óptimo para las 9 Municipalidades arriba mencionadas, el Equipo propuso la selección de la Alternativa Y-4; es decir

Disposición Intermunicipal

Un relleno sanitario intermunicipal a 15 km de distancia del centro del área urbana de cada Municipalidad.

bb. Evaluación

El resumen de la evaluación es como sigue:

- Menor costo entre las 4 alternativas.
- No se observa ninguna dificultad técnica en comparación con otras alternativas.
- Desde el punto de vista social, habrá algunas dificultades como la de establecer el sitio de disposición intermunicipal a 15km de distancia del centro del área urbana de cada municipalidad. Sin embargo, las soluciones a estos problemas serán discutidas con la parte paraguaya durante la reunión del IT/R.
- Comparado con el sistema técnico actual, el sistema propuesto será más aceptable desde el punto de vista ambiental.

c. Evaluación para las Municipalidades de M.R.Alonso, Limpio, Villa Hayes y Benjamín Aceval.

ca. Conclusión del Equipo de Estudio

En lo que respecta al sistema técnico óptimo para las 4 Municipalidades arriba mencionadas, el Equipo propone la selección de la Alternativa Y-2; es decir

Disposición Intermunicipal

Un relleno sanitario intermunicipal en A-5 sin estación de transferencia.

cb. Evaluación

El resumen de la evaluación es como sigue:

- Menor costo entre las 4 alternativas para las Municipalidades Limpio, Villa Hayes y Mariano Roque Alonso.
- En lo que respecta a Benjamín Aceval, a pesar de que Y-2 es la segunda alternativa de menor costo, la alternativa Y-4 no es posible ya que la Municipalidad de Villa Hayes deberá adoptar la alternativa Y-2.
- No se observa ninguna dificultad técnica en comparación con las otras alternativas.
- Desde el punto de vista social, habrá algunas dificultades como la de establecer el sitio de disposición intermunicipal en el Chaco; i.e. fuera de la jurisdicción de las Municipalidades de M.R. Alonso, Limpio y Benjamín Aceval y dentro de la jurisdicción de la Municipalidad de Villa Hayes. Sin embargo, las soluciones a estos problemas serán discutidas con la parte paraguaya durante la reunión del IT/R.
- Comparado con el sistema técnico actual, el sistema propuesto será más aceptable desde el punto de vista ambiental.

d. Evaluación Financiera

La evaluación financiera consiste en seleccionar de entre las diferentes alternativas utilizando el método del mínimo costo para cada municipalidad estimada en la Sección 6.5.2. Además, se llevó a cabo un análisis comparativo entre las alternativas de menor costo y los ingresos estimados.

Para la estimación de ingresos, el número de viviendas en 1992 fue proyectado al 2006 utilizando los índices de crecimiento de población asumidos. También se proyectó el número de comercios utilizando el índice asumido de crecimiento del PIB. Las tasas a ser pagadas por los usuarios fueron determinadas principalmente por los resultados de la encuesta sobre voluntad de pago de los usuarios. Se asumió un porcentaje de recolección del 80%.

Los resultados para las Municipalidades Urbanizadas y Poco Urbanizadas son los siguientes.

Cuadro 6.5.3a Resultados de la Evaluación de Ingresos

Municipalidad	Alternativa de Menor Costo (Millones Gs)	Ingresos Estimados (Millones de Gs)
Urbanizadas		
Lambaré	2,371	1,783
San Lorenzo	2,740	2,053
Capiatá	1,799	1,357
Luque	2,412	1,757
M.R. Alonso	1,074	793
Villa Elisa	1,122	725
Poco Urbanizadas		
Nemby	657	486
J.A.Saldivar	39	23
Itá	315	204
Areguá	104	64
Limpio	452	341
Villa Hayes	232	234
B. Aceval	165	88

Puede apreciarse que entre las Municipalidades Urbanizadas y Poco Urbanizadas, solo los ingresos de Villa Hayes son casi iguales a la alternativa de menor costo. Para el resto de las municipalidades, los ingresos no cubren la alternativa de menor costo incluso contando con la poco probable posibilidad de que haya un 100% de pago por parte de los usuarios.

6.6 Requerimientos Institucionales

6.6.1 Participación Privada Contra Participación Pública en el MRSM

El Manejo de Residuos Sólidos Municipales es un servicio público, y como tal debe ser siempre manejado por el gobierno, normalmente representado por las municipalidades o por cualquier otro nivel de autoridad local.

Esta es una ocurrencia casi universal, variando solamente en el grado de participación del sector público que va desde operar todo el sistema por sus propios medios a ejercitar solamente un papel de control y reglamentación.

En el Area de Estudio, diversas situaciones aparecen incluyendo, en algunas de las municipalidades menos urbanizadas, casos en los que no hay participación gubernamental alguna. En lo que respecta a la parte más extensa y común de la operación del servicio, i.e. actividades de recolección (y a veces de barrido), básicamente se pueden dar tres situaciones:

- a. La operación es llevada a cabo por la municipalidad en su totalidad, con su propio personal y equipo, donde los servicios son proporcionados por una autoridad independiente (como una empresa municipal) o por la estructura municipal misma, normalmente a través de un departamento o sección.
- b. La operación es contratada a una empresa privada, trabajando bajo control municipal y recibiendo el pago de la municipalidad misma, de acuerdo a la cantidad de servicios prestados, materializada en un servicio contratado.
- c. La operación es realizada por una empresa privada trabajando como concesionario, donde la municipalidad ejerce un leve control y la empresa privada cobra las tasas directamente a los usuarios, bajo un sistema de concesión.

Todas estas situaciones se dan en el Área de Estudio, donde solamente las prácticas operacionales y de recuperación de costos varían de municipalidad en municipalidad.

Las razones para la selección de cada una de estas alternativas puede variar, pero la selección es hecha normalmente de acuerdo a la tradición, la voluntad de las autoridades públicas de reducir los costos operacionales, o su incapacidad de enfrentar los costos de operación o capital del sistema.

Indiferentemente a todas las consideraciones arriba mencionadas, la comparación de la operación pública contra la privada en América Latina demuestra que, por término medio, los servicios prestados por las empresas privadas son mejores y más eficaces, normalmente con costos inferiores a los del sector público. La razón de esta situación es que, generalmente, las agencias gubernamentales no tienen incentivos para aumentar la productividad y eficiencia, sino que su administración está más influenciada por aspectos políticos y de otra índole no relacionados con temas de gestión.

6.6.2 Principios Básicos

El principio básico que debe gobernar el sistema institucional de un proyecto de manejo de residuos municipales es el que establece que, siendo los residuos un problema estrechamente relacionado con la salud pública, la responsabilidad final debe recaer, siempre, sobre el sector público, i.e. el gobierno.

En base a este principio, podemos agregar que las municipalidades deben reforzar sus capacidades técnicas e institucionales en todos los casos, incluyendo cuando la responsabilidad operacional sea transferida a una empresa privada.

Otros principios que deben seguirse para el desarrollo de un sistema eficiente y sostenible son:

- i. Los servicios prestados por el sistema deben ser plenamente pagados por los usuarios.
- ii. El sistema debe estar diseñado para que los usuarios lo puedan costear, utilizando tecnología y sistemas adecuados.
- iii. Debe practicarse un subsidio cruzado, donde se cobra un sobreprecio a los grandes generadores de residuos, para equilibrar el pago por debajo del costo de aquellos usuarios que no pueden pagar por el servicio en su totalidad.
- iv. Siendo una actividad fuertemente dependiente en la mano de obra no especializada, las soluciones técnicas en países con índices de desempleo altos, como Paraguay, deberán recalcar la utilización de mano de obra en lugar de maquinaria.

6.6.3 Legislación y Aplicación

Como se expuso anteriormente, la legislación sobre el MRS en las municipalidades del Area de Estudio es casi inexistente. De hecho, no hay ni un solo código relacionado al manejo de residuos sólidos, solo ordenanzas dispersas en algunas de las municipalidades del Area de Estudio, normalmente relacionadas a la limpieza de predios baldíos y operaciones de disposición. De la misma forma, la aplicación de los reglamentos existentes es muy escasa, ya que las municipalidades confían solamente en su capacidad y posición estratégica para aplicar multas junto a otros impuestos y tasas municipales, incluyendo el registro anual de automóviles.

6.6.4 Administración, Organización y Manejo

La extensión y profundidad de los requerimientos de administración, organización y manejo del sistema de MRS dependerá del modelo institucional adoptado en cada una o todas las municipalidades del Area de Estudio. Esto quiere decir que si un modelo que conserva todas las actividades operacionales con la municipalidad es adoptado, la estructura administrativa y los sistemas de manejo y organización correspondientes tendrán más recursos que si el papel de la municipalidad es solo el de controlar y fiscalizar las operaciones privadas.

En cualquier caso, la municipalidad debe tener conocimiento pleno de los servicios que son prestados y debe llevar a cabo un sistema de control planificado para evaluar la eficiencia y eficacia.

6.6.5 Fuentes de Ingreso

Las tasas a ser pagadas por los usuarios de los servicios de disposición de residuos sólidos son las únicas fuentes de ingreso bajo consideración. Para ser realistas, también deben considerarse subsidios gubernamentales en tales instancias como cuando se considere que cierto proyecto traerá grandes beneficios a la sociedad en general, sin contribuir a los ingresos de instituciones poniendo en práctica mejoras en los servicios de disposición de residuos sólidos.

Los servicios de disposición de residuos sólidos son operados normalmente bajo el "Principio de Pago por el Usuario (PPU)". Estas tasas deberían ser suficientemente bajas para estar dentro de la "Capacidad de Pago" de los beneficiarios, pero suficientemente altas para cubrir los costos de operación así como los de inversión y reposición (costos de depreciación). Se asumió que la "Capacidad de Pago" fue tomada en cuenta por los usuarios en sus respuestas a la encuesta de "Voluntad de Pago".

Un estudio por cuestionario fue llevado a cabo para averiguar la Voluntad de Pago de los beneficiarios por los servicios de disposición de residuos sólidos, BAJO LA SUPOSICION de que los servicios de disposición de residuos sólidos eran SATISFACTORIOS. El promedio de Voluntad de Pago por categoría de municipalidad mostró que las viviendas están dispuestas a pagar bastante más de lo que pagan actualmente, siempre y cuando el servicio sea satisfactorio.

6.6.6 Cooperación Pública

La cooperación de los productores de residuos sólidos es esencial para el éxito de cualquier sistema de MRSM. De hecho, sin este tipo de cooperación, ningún sistema puede tener éxito, ya que es prácticamente imposible llevar a cabo todas las actividades de recolección y limpieza sin la ayuda y cooperación de los ciudadanos. Esto significa que deben realizarse esfuerzos para generar campañas de educación pública en temas de MRSM, para ganar la cooperación de la gente en general, incluso en temas difíciles como la ubicación de un sitio de disposición final y la imposición de tasas o impuestos municipales de residuos sólidos.

6.6.7 Resumen de los Requerimientos Institucionales Generales

Como se dijo previamente, el sistema institucional está compuesto de cuatro sub-sistemas. Un resumen de los requerimientos aplicables a los problemas del Area de Estudio por cada sub-sistema es mostrado a continuación:

i. **Organización y Manejo**

Dependerá de la decisión sobre el alcance de participación del sector privado en el servicio.

ii. **Legislación y Aplicación**

Creación y establecimiento de legislación sobre el manejo de residuos sólidos y sistemas para aplicarla.

iii. **Finanzas (Fuentes de Ingreso)**

También depende de la decisión sobre el alcance de la participación del sector privado, la legislación local y la capacidad de pago de la población.

iv. **Cooperación Pública**

Creación y establecimiento de campañas de educación pública, principalmente a nivel de escuela primaria.

6.6.8 Requerimientos Institucionales para las Alternativas del Plan Maestro

a. **Método de estudio institucional**

El sistema institucional debe ser enfocado a dos niveles: uno para toda el Area Metropolitana (el Sistema Metropolitano) y otro para cada una de las municipalidades considerada independientemente (el Sistema Municipal).

La selección del sistema institucional mas adecuado para cada nivel de organización dependerá de los siguientes aspectos:

aa. Aspectos técnicos

Las alternativas técnicas dependerán de los sistemas técnicos que se adapten mejor al estudio.

ab. Aspectos económicos y financieros

El requerimiento principal es conseguir un sistema autosuficiente, que los usuarios puedan costearse y que abarque a la mayoría de los productores de residuos.

ac. Costumbres y otros aspectos culturales

Siendo una actividad altamente dependiente en el comportamiento de la población, es muy importante que el sistema institucional seleccionado tome en consideración la forma en la que la gente trata la producción, almacenamiento y descarga de los residuos sólidos.

b. Alternativas a ser seleccionadas

Para cada nivel de sistema institucional (metropolitano o municipal), básicamente se deben tomar las siguientes decisiones:

- Sistema Metropolitano:
Existencia o no de una Agencia Metropolitana para tratar el manejo de residuos sólidos.
- Sistema Municipal:
Naturaleza y tipo de entidad pública a cargo del manejo de residuos.

Estas decisiones serán tomadas de acuerdo a los siguientes requerimientos:

ba. Acerca de la organización y manejo

Cada una de las municipalidades debe tener su propia unidad de MRSM, cada una con un esquema de organización y tamaño dependiente de la amplitud de participación del sector privado y tamaño de la municipalidad.

En cualquier caso, la unidad de MRSM necesita tener completa capacidad de manejo y conocimiento técnico para manejar eficazmente sus tareas, sean estas de operación o de supervisión y control.

bb. Acerca de la legislación y aplicación

Las municipalidades del Area de Estudio deberían procurar promulgar ordenanzas acerca del MRSM, especialmente en el caso de la disposición de desechos.

La aplicación de la legislación, por su parte, debe ser puesta en práctica por cada municipalidad a través de sus propios agentes.

bc. Acerca de las finanzas

El financiamiento del MRSM es el paso más importante para asegurar que el sistema sea sostenible, y al mismo tiempo, el modo de hacerlo es la decisión más crítica que debe tomarse.

Una estructura de tarifas más racional debería ser proporcionada después de un estudio tomando en consideración los diferentes tipos de desechos producidos, su cuantía y la capacidad de pago de cada segmento de la población.

bd. Acerca de la cooperación pública

Materiales audiovisuales deberán ser producidos por todas las municipalidades, así como folletos y otros materiales impresos. Sin embargo, los equipos de distribución e instrucción deberán pertenecer a cada municipalidad.

c. Propuestas Preliminares

La selección de la alternativa de Plan Maestro mas apropiada no debería ser determinada desde el punto de vista institucional. Debido a que las necesidades institucionales son generalmente resultado de las condiciones tecnológicas prevalecientes, debería prestarse atención a la selección del sistema técnico óptimo.

Sin embargo, a continuación se dan algunas propuestas.

ca. Acerca del sistema metropolitano

Establecimiento de una Entidad Metropolitana concebida para tratar con los residuos sólidos en el Area Metropolitana de Asunción.

cb. Acerca de los sistemas municipales

Los modelos más propensos a ser seleccionados son los siguientes:

- Departamento Municipal operando su propio equipo y empleando su propio personal.
- Departamento Municipal contratando los servicios (o parte de ellos) a empresas privadas.
- Compañía Municipal operando su propio equipo y empleando su propio personal.
- Compañía Municipal contratando los servicios (o parte de ellos) a empresas privadas.
- Concesión de todos los servicios de recolección y disposición, quedando el servicio de barrido de calles con la municipalidad.

6.7 Selección de la Alternativa Optima

6.7.1 Evaluación Global

Tal como está claramente descrito en anteriores secciones, la evaluación de sistemas técnicos alternativos para la selección fue realizada por el método del mínimo costo. En base a los datos obtenidos en la encuesta sobre Voluntad de Pago, se estimaron los ingresos en la evaluación financiera asumiendo que el 80% de las tasas serán recolectadas. Los Cuadros 8.1 y 8.2 presentan un sumario de estas evaluaciones.

Cuadro 6.7.1a Sumario de la Evaluación para M.A.U

Municipalidad	Disp. de Basuras desde 1997 a 2006 (ton)	Disp. de Basuras en 2006 (ton)	Costo de Cada Alternativa en 2006					Promedio de Voluntad de Pago (Gs/casa/mes)	Ingresos Estimado (mill.Gs/año)	Tasa Requerida por Casa (Gs/casa/mes)
			Superior(gasto anual):mill.Gs Inferior(costo unitario):Gs							
			X-1	X-2	X-3	X-4	X-5			
Asunción	2,023,901 (1,167,717)	221,190 (85,575)	14,542 70,019	11,930 57,441	10,836 52,174	11,284 54,332	10,797 51,986	8,227	18,915	Igual a la Voluntad de Pago
F.D.L.Mora	315,464 (246,016)	41,245 (15,914)	3,039 73,681	2,308 55,955	2,089 50,660	2,180 52,843	2,023 49,047	8,227	3,188	Igual a la Voluntad de Pago

Obs: El área sombreada muestra la alternativa de menor costo.
La doble línea muestra la segunda alternativa de menor costo.
() muestra el monto solo para X-1.

Cuadro 6.7.1b Sumario de la Evaluación para M.U y M.P.O

Municipalidad	Disp. de Basuras 1997-2006 (ton)	Disp. de Basuras en 2006 (ton)	Costo Total de Cada Alternativa en 2006 Superior(gesto anual):mill.Gs Inferior(costo unitario):Gs				Promedio de Voluntad de Pago (Gs/casa/mes)	Ingresos Estimado (mill.Gs/año)	Tasa Requerida por Casa (Gs/casa/mes)
			Y-1	Y-2	Y-3	Y-4			
Lambaré	363,983	50,735	2,380 46,910	2,687 52,971	2,467 48,625	2,371 46,738	4,160	1,783	5,824
San Lorenzo	364,035	58,400	3,036 51,994	3,032 51,922	2,801 47,954	2,740 46,918	4,160	2,053	5,824
Capiatá	231,149	39,055	2,116 54,170	2,091 53,548	1,890 48,405	1,799 46,054	4,160	1,357	5,824
Luque	302,741	52,195	2,612 50,045	2,628 50,346	2,499 47,880	2,412 46,207	4,160	1,757	5,824
M.R.Alonso	140,734	24,455	1,408 57,559	1,074 43,904	1,222 49,969	1,135 46,424	4,160	793	5,824
Villa Elisa	142,950	23,360	1,373 58,781	1,278 54,700	1,219 52,187	1,122 48,011	4,160	725	6,656
Nemby	84,654	14,235	1,000 70,233	769 54,030	790 55,477	657 46,134	3,875	486	5,425
J.A.Saldivar	4,667	730	267 365,438	45 61,446	150 205,364	39 53,478	3,875	24	6,588
Itá	40,671	6,570	572 87,048	403 61,290	446 67,874	315 47,991	3,875	204	6,200
Areguá	12,723	1,825	371 203,178	119 65,115	206 113,088	104 57,147	3,875	64	6,588
Limpio	57,983	9,855	694 70,404	452 45,821	509 51,674	454 46,110	3,875	341	5,425
Villa Hayes	27,949	4,745	508 107,156	232 48,965	262 89,666	237 49,897	3,875	234	Igual a la Voluntad de Pago
Benjamín Aceval	14,444	2,920	491 168,174	173 59,330	290 99,190	165 56,653	3,875	88	7,367

Obs: El área sombreada muestra la alternativa de menor costo.
 La línea doble muestra la segunda alternativa de menor costo.
 A pesar de que Y-2 es la segunda alternativa de menor costo, Y-2 debe ser la alternativa óptima debido a la naturaleza poco realista de la alternativa Y-4.

6.7.2 Selección del Sistema Técnico Óptimo

a. Recomendaciones

En la reunión del Comité Supervisor para la discusión del Informe Intermedio, basándose en la evaluación arriba mencionada, el Equipo de Estudio recomendó los siguientes aspectos:

- Sistemas técnicos óptimos para las 15 municipalidades.
- Bases para el establecimiento de un relleno sanitario intermunicipal a 15km del centro del área urbana de cada municipalidad sin sistema de transferencia.
- Pago requerido de los usuarios.

aa. Sistemas técnicos óptimos

Los sistemas técnicos óptimos recomendados por el Equipo para el MRSM en las 15 municipalidades está resumido en el Cuadro 6.7.2a.

Cuadro 6.7.2a Recomendaciones sobre el Sistema Técnico Óptimo

Municipalidades	Alternativa Óptima	Observaciones
1. M.A.U		
1-1. Asunción	Relleno intermunicipal en el sitio A-5 con sistema de transferencia	En el caso de que sea difícil la adquisición de un sitio(s) para la estación de transferencia, deberá estudiarse un sistema de transporte directo.
1-2. F.D.L.Mora	Relleno intermunicipal en el sitio A-5 con sistema de transferencia	En el caso de que sea difícil la adquisición de un sitio(s) para la estación de transferencia, deberá estudiarse un sistema de transporte directo.
2. M.U		
2-1. Lambaré	Relleno intermunicipal a 15km del centro	En el caso de que sea difícil la adquisición de un sitio para ambas operaciones de disposición intermunicipal e independiente, deberá estudiarse la participación en la operación del sitio A-5.
2-2. San Lorenzo	Relleno intermunicipal a 15km del centro	Para alcanzar el sistema técnico de menor costo, la municipalidad debería realizar todos los esfuerzos para adquirir un sitio de relleno intermunicipal.
2-3. Capiatá	Relleno intermunicipal a 15km del centro	Para alcanzar el sistema técnico de menor costo, la municipalidad debería realizar todos los esfuerzos para adquirir un sitio de relleno intermunicipal.
2-4. Luque	Relleno intermunicipal a 15km del centro	Para alcanzar el sistema técnico de menor costo, la municipalidad debería realizar todos los esfuerzos para adquirir un sitio de relleno intermunicipal.
2-5. M.R.Alonso	Relleno intermunicipal en el sitio A-5 sin sistema de transferencia	La municipalidad debe esforzarse para unirse a la operación del relleno intermunicipal en el sitio A-5.
2-6. Villa Elisa	Relleno intermunicipal a 15km del centro	Para alcanzar el sistema técnico de menor costo, la municipalidad debería realizar todos los esfuerzos para adquirir un sitio de relleno intermunicipal.
3. M.P.U		
3-1. Ñemby	Relleno intermunicipal a 15km del centro	Para alcanzar el sistema técnico de menor costo, la municipalidad debería realizar todos los esfuerzos para adquirir un sitio de relleno intermunicipal.
3-2. J.A.Saldivar	Relleno intermunicipal a 15km del centro	Para alcanzar el sistema técnico de menor costo, la municipalidad debería realizar todos los esfuerzos para adquirir un sitio de relleno intermunicipal.
3-3. Itá	Relleno intermunicipal a 15km del centro	Para alcanzar el sistema técnico de menor costo, la municipalidad debería realizar todos los esfuerzos para adquirir un sitio de relleno intermunicipal.
3-4. Areguá	Relleno intermunicipal a 15km del centro	Para alcanzar el sistema técnico de menor costo, la municipalidad debería realizar todos los esfuerzos para adquirir un sitio de relleno intermunicipal.
3-5. Limpio	Relleno intermunicipal en el sitio A-5 sin sistema de transferencia	La municipalidad debe esforzarse para unirse a la operación del relleno intermunicipal en el sitio A-5.
3-6. Villa Hayes	Relleno intermunicipal en el sitio A-5 sin sistema de transferencia	La municipalidad debe esforzarse para unirse a la operación del relleno intermunicipal en el sitio A-5.
3-7. Benjamín Aceval	Relleno intermunicipal en el sitio A-5 sin sistema de transferencia	La municipalidad debe esforzarse para unirse a la operación del relleno intermunicipal en el sitio A-5.

ab. Bases para el establecimiento de un relleno intermunicipal a 15km del centro

Tal como está descrito en la sección 5.2.5 del Informe Principal, una operación de relleno sanitario intermunicipal conlleva bajos costos por las economías de escala. Este es un elemento importante que hace de la alternativa Y-4 la alternativa de menor costo, especialmente en comparación con Y-1 o disposición independiente la cual requiere menor distancia de transporte que Y-4. Debería observarse que las siguientes suposiciones fueron adoptadas en la estimación de los costos de disposición en la Alternativa Y-4:

- i. Para conseguir economías de escala, se asumió un monto de relleno total desde 1997 al 2006 de un millón de toneladas para el relleno sanitario a 15km de distancia del centro.
- ii. Un millón de toneladas en 10 años (1997-2006) son descargadas por una población de 300 mil personas en 1992 y 500 mil en el 2006, lo cual equivale a la población total de San Lorenzo, Capiatá y Luque.

Por lo tanto, recomendamos que las municipalidades en las que su sistema técnico óptimo sea la alternativa Y-4 deberían centrar sus esfuerzos en:

- establecer sistemas de cooperación intermunicipal entre las municipalidades;
- identificar sitios candidatos para la operación de relleno sanitario lo antes posible;
- establecer cooperación entre las municipalidades con un total de población de más de 300 mil personas en 1992 (para el grupo).

ac. Pago requerido de los usuarios

El análisis comparativo entre las alternativas de menor costo y los ingresos estimados para cada ciudad muestran que solamente en tres de las quince ciudades (Asunción, Fernando de la Mora y Villa Hayes) podría el pago de los usuarios cubrir el costo correspondiente de la alternativa de menor costo. Por consiguiente, un análisis de sensibilidad limitado fue realizado para investigar el incremento de tasas requerido en cada ciudad para cubrir la alternativa de menor costo.

Se supuso que las tasas a ser pagadas por los usuarios aumentaban en un 30%, 40%, 50%, 60% y 70% en el Caso Base para cada categoría de usuario. Solamente para Benjamín Aceval se asumió un incremento del 90%.

Los ingresos totales estimados sobrepasan las alternativas de menor costo cuando las tasas a ser pagadas por los usuarios son las siguientes.

Cuadro 6.7.2b Pago Requerido de los Beneficiarios

Caso	Municipalidad	Tasa Requerida (Gs/mes)			
		Vivienda	Comercio Alimenticio	Otros Comercios	Tiendas de Mercado
Base	Asunción	8,227	11,250	25,430	5,625
	F.D.L.Mora Villa Hayes	3,825	5,299	11,978	2,650
Base + 40%	Lambaré	5,824	7,965	18,003	3,983
	San Lorenzo Capiatá Luque M.R.Alonso Ñemby Limpio	5,425	7,419	16,769	3,710
Base + 60%	Villa Elisa	6,656	9,102	20,574	4,552
	Itá	6,200	8,478	19,165	4,240
Base + 70%	J.A.Saldivar Areguá	6,558	9,008	20,363	4,505
Base + 90%	B.Aceval	7,363	10,068	22,758	5,035

Resumiendo, la alternativa de menor costo para cada ciudad es estimada para que sea factible bajo las siguientes circunstancias:

- Tasas que los usuarios están dispuestos a pagar en Asunción, Fernando de la Mora y Villa Hayes
- Incremento de tasas requerido para las 12 ciudades restantes
- Subsidios cruzados entre las 15 ciudades
- Subsidios gubernamentales a las 12 ciudades
- Rebajar el nivel de servicio en las 12 ciudades, como
 - . reducir la distancia de calles barrida.
 - . introducir la operación manual del relleno sanitario para las municipalidades en las que la cantidad recolectada es pequeña.

b. Selección del Proyecto Prioritario

Un total de 62 alternativas fueron analizadas y evaluadas para la selección de los sistemas óptimos de MRSM para las 15 municipalidades durante la reunión del IT/R, el cual fue entregado a la parte paraguaya en diciembre, 1993.

Tal y como se menciona en la Sección 6.7.2, durante la reunión del Comité Supervisor para la discusión del IT/R el Equipo de Estudio propuso sistemas

técnicos óptimos de MRSM para las 15 municipalidades, ilustrados en el Cuadro 6.7.2a. El Equipo pidió a la parte paraguaya que cada municipalidad examinara las recomendaciones presentadas por el Equipo e hiciera comentarios para finales de diciembre, 1993.

El Comité Supervisor decidió que si cualquier municipalidad no enviaba sus comentarios al Equipo antes del 21 de enero de 1994, fecha de inicio de la segunda fase del estudio, las recomendaciones hechas por el Equipo se considerarían aprobadas por tales municipalidades. Esta decisión fue confirmada por ambas partes, paraguaya y japonesa, en las M/R para el Informe Intermedio del 17 de diciembre, 1993.

No hubo ningún comentario sobre las recomendaciones para dicha fecha. Por consiguiente los sistemas técnicos recomendados por el Equipo, ilustrados en el Cuadro 6.7.2a, fueron aprobados por la parte paraguaya como los sistemas técnicos óptimos de MRSM del Plan Maestro para las 15 municipalidades del Area de Estudio.

6.7.3 Sistemas Institucionales Optimos de MRSM

En lo que respecta al sistema institucional óptimo de los Planes Maestros de MRSM para las 15 municipalidades correspondientes a los sistemas técnicos arriba mencionados, las siguientes decisiones fueron confirmadas por ambas partes, japonesa y paraguaya, en las M/R del Informe Intermedio el 17 de diciembre, 1993:

"En cuanto al sistema metropolitano de MRSM, el Comité Supervisor decidió que la AMUAM actuaría como organismo coordinador del MRSM en el Area Metropolitana en colaboración con SENASA.

En lo que se refiere a los sistemas municipales de MRSM, el Equipo de Estudio pidió a la parte paraguaya que cada municipalidad le informara sobre sus planes y decisiones para finales de enero, 1994. Los modelos más propensos a ser seleccionados son los siguientes:

i. Operación Completamente Municipal

Un departamento municipal operando su propio equipo y empleando su propio personal.

ii. Operación Municipal con Empresas Privadas

Un departamento municipal contratando los servicios (o parte de ellos) con empresas privadas.

iii. Operación por Compañía Completamente Municipal

Una compañía municipal operando su propio equipo y su propio personal.

iv. Compañía Municipal con Empresas Privadas

Una compañía municipal contratando los servicios (o parte de ellos) con empresas privadas.

v. Concesión

Concesión de los servicios de recolección y disposición final, quedándose la municipalidad con los servicios de barrido.

El Comité Supervisor decidió que si alguna de las municipalidades no presentaba su decisión al Equipo de Estudio para finales de enero 1994, el sistema municipal empleado actualmente en dichas municipalidades sería considerado su futuro sistema."

Respondiendo a la decisión hecha por el comité, las 15 municipalidades expresaron su intención de llevar a cabo su MRSM por si mismas, siempre y cuando el capital para adquirir equipo y sitios de disposición final estuviera asegurado. Estas intenciones fueron confirmadas durante la reunión del Comité Supervisor para la discusión del PR/R (2) celebrada en marzo de 1994.

CAPITULO 7

EL PLAN MAESTRO

CAPITULO 7 EL PLAN MAESTRO

Este capítulo describe los objetivos, estrategias y metas del Plan Maestro para las 15 municipalidades que conforman el Área de Estudio. También da cuenta de los sistemas institucionales y técnicos para estas municipalidades hasta el año meta 2006.

7.1 Marco de Planificación

7.1.1 Objetivos, Metas y Estrategia

a. Objetivo

Para formular un borrador del plan maestro para el manejo de residuos sólidos para el área de Estudio, el objetivo del Plan Maestro es propuesto como sigue:

DESARROLLO Y REALIZACION DE UN ENTORNO LIMPIO Y BELLO EN EL AREA METROPOLITANA DE ASUNCION HACIA EL SIGLO 21.

El objetivo del Plan Maestro de Manejo de Residuos Sólidos se consigue a través de:

- **Participación Ciudadana y**
- **Establecimiento de un Manejo de Residuos Sólidos Autosostenible.**

b. Metas

Para alcanzar el objetivo, las metas para las 15 municipalidades son establecidas y enumeradas en el Cuadro 7.1.1a.

Cuadro 7.1.1a Metas de los Servicios de Recolección, Barrido y Disposición Final

Servicios Municipalidad	Cobertura de Recolección Índice(%)			Barrido de Calles Distancia(km)			Relleno Sanitario Nivel		
	1994	2000	2006	1994	2000	2006	1994	2000	2006
1.M.A.U									
1-1 Asunción	83(73)	100	100	264	300	300	Nivel 1	Nivel 3	Nivel 3
1-2 F.Mora	64	85	100	2	20	40	Nivel 1	Nivel 3	Nivel 3
2.M.U									
2-1 M.R.Alonso	16	45	70	0	6	10	Abierto	Nivel 2	Nivel 3
2-2 Luque	23	45	70	28	40	60	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
2-3 Capiatá	15	45	70	0	6	12	Abierto	Nivel 2	Nivel 3
2-4 San Lorenzo	16	45	70	6	21	32	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
2-5 Lambaré	61	80	100	6	17	25	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
2-6 Villa Elisa	46	65	85	0	9	20	Abierto	Nivel 2	Nivel 3
3.M.P.U									
3-1 Nemby	7	45	70	0	3	12	Abierto	Nivel 1	Nivel 2
3-2 I.A.Saldivar	0	25	50	0	1	2	Ninguno	Nivel 1	Nivel 2
3-3 Itá	18	45	70	6	10	15	Abierto	Nivel 1	Nivel 2
3-4 Areguá	0	25	50	2	5	10	Ninguno	Nivel 1	Nivel 2
3-5 Limpio	1	25	50	1	3	8	Ninguno	Nivel 1	Nivel 2
3-6 Villa Hayes	10	45	70	0	5	9	Abierto	Nivel 1	Nivel 2
3-7 B.Aceval	0	25	50	0	6	11	Ninguno	Nivel 1	Nivel 2

Nota: La cobertura de recolección fue estimada basándose en el número de usuarios en febrero de 1994. Sin embargo, la de Asunción está basada en el "Servicio de Recolección Diferenciada, Dirección de Medio Ambiente" mientras que la figura basada en el número de usuarios es 73%.

c. Estrategias para Alcanzar el Objetivo

Las estrategias propuestas para alcanzar el Objetivo están detalladas en los siguientes seis párrafos:

ca. Provisión de instalaciones y equipo a utilizar en el objetivo básico de ejecutar un MRSM:

- El MRS Municipales debe ser capaz de controlar o mitigar los impactos adversos de los residuos sobre el medio ambiente y la salud.
- Los residuos sólidos son un recurso que debe ser utilizado a través de métodos apropiados.

cb. Provisión de servicios e instalaciones de residuos sólidos para cumplir con las siguientes prioridades:

- Minimizar la producción de residuos sólidos.
- Minimizar la necesidad de relleno.
- Desarrollar rellenos sanitarios.

cc. Provisión de servicios apropiados y programados a los ciudadanos para el almacenamiento, recolección y recepción adecuados de los residuos sólidos. El arrojado ilegal debe ser eliminado.

- Los servicios de residuos sólidos ofrecidos deben ajustarse a la generación de residuos.
- Los servicios de residuos sólidos ofrecidos deberían proporcionar a los ciudadanos una forma relativamente fácil de deshacerse de sus residuos.
- Los servicios de recolección de residuos sólidos deben seguir un horario estricto y regular de forma rutinaria, para que los ciudadanos puedan desarrollar buenos hábitos en lo que a formas de descarga de residuos se refiere.

cd. Manejo de residuos sólidos autofinanciado a través de un incremento en el pago de los ciudadanos.

- Se abogará por "el principio de el contaminador paga", pero donde sea apropiado (para minimizar la administración), principios financieros generales serán empleados, y cuando la ocasión lo requiera (para eliminar áreas sin recolección), se establecerán "subsídios cruzados".
- Todos los costos (incluyendo gastos de organización) deben ser cubiertos por tasas y cargas admitiendo que un capital de arranque sea provisto

ce. Incremento de la participación pública en la protección ambiental y aumento de la atención pública hacia temas medio ambientales.

- Deberá responsabilizarse a los ciudadanos de comprender su papel en la producción de contaminantes y en el manejo apropiado de los residuos (sin embargo, todo el mundo deberá tener el derecho de recibir servicios de residuos sólidos, siempre y cuando pague).
- Los ciudadanos deben participar activamente en los servicios de residuos sólidos (e.g. descarga apropiada y separación en la fuente de reciclables).

cf. Control absoluto sobre actividades relacionadas al MRSM y la limpieza del Area Metropolitana de Asunción.

- La participación de empresas privadas será fomentada cuando sea apropiado y factible.
- Empresas privadas serán invitadas a participar a través de licitaciones.
- La cooperación privada será supervisada y controlada por la municipalidad. La municipalidad mantendrá un contacto constante con los ciudadanos en materias relacionadas al pago, quejas y exenciones.

d. Elementos de Estrategia

En términos concretos, el Objetivo deberá obtenerse a través de:

- i. Establecimiento de un sistema de manejo de residuos sólidos autosostenible;
- ii. Provisión de servicios de recolección en el área urbana del Area Metropolitana de Asunción y establecimiento de un sistema de recolección fiable bajo el cual puedan prestarse servicios regulares;
- iii. Construcción de sitios de disposición sanitarios que empleen suficientes medidas para la protección del medio ambiente y la salud;
- iv. Establecimiento de sistemas eficientes de barrido de calles y limpieza de áreas públicas;
- v. Establecimiento del Principio de Pago por el Beneficiario bajo el cual los que reciben el servicio pagan una tasa (impuesto) de recolección y una tasa de vertido acorde a su capacidad.
- vi. Establecimiento de legislación y reglamentos apropiados a través de modificaciones y revisiones de las existentes;
- vii. Establecimiento de funciones apropiadas de las organizaciones implicadas en el manejo de residuos sólidos;
- viii. Fortalecimiento del sistema de gestión y administración;
- ix. Desarrollo de programas de participación y educación pública;
- x. Desarrollo de los recursos humanos involucrados en el manejo de residuos sólidos; y
- xi. Asegurar fondos para la inversión de capital para el equipo e instalaciones necesarias para alcanzar el objetivo, especialmente durante el arranque.

7.1.2 Año Meta y Población

a. Año Meta

El Plan Maestro debe cubrir un largo período desde 1994 al 2006. Considerando la limitación de recursos para el MRSM en el Área Metropolitana, el objetivo del Plan Maestro deberá ser alcanzado por etapas. El período del plan se divide en las siguientes tres fases.

Cuadro 7.1.2a Año Meta

Categoría del Plan	Año Meta
Plan Maestro	1994 - 2006
Plan de Mejora a Medio Plazo	2001 - 2006
Plan de Mejora a Corto Plazo para el E/V	1997 - 2000
Plan de Mejora Inmediata	Presente - 1996

b. Previsiones de Población para el Área Urbana

Como no hay un plan maestro de desarrollo urbano ni una previsión de población oficial para el Área de Estudio, la previsión de población fue realizada por el Equipo de Estudio.

Los índices de crecimiento para proyectar la futura población en el Área de Estudio fueron estimados considerando los datos de población de los censos de 1962, 1972, 1982 y 1992. Además, las tendencias de crecimiento, potencialidad de desarrollo urbano (e.g. proximidad del área a la ciudad de Asunción), disponibilidad de tierra (espacios abiertos), costos de tierras, oportunidades de empleo, etc. fueron examinadas para la estimación de los índices de crecimiento de población, como puede verse en el Cuadro 7.1.2b.

Basándose en los pasados índices de crecimiento de población (ver Cuadro 7.1.2c Población del Área Urbana e Índice de Crecimiento del Área de Estudio), la futura población está proyectada y tabulada en el Cuadro 7.1.2d.

Cuadro 7.1.2b Clasificación de Índices de Crecimiento

Municipalidad	Índice de Crecimiento de Acuerdo al Último Censo	Proximidad a Asunción	Disponibilidad de Tierra (%)	Costo de Tierra	Oportunidad de Empleo	Futuro Desarrollo Residencial (%)	Actual Índice de Crecimiento (%)	Índice de Crecimiento Adoptado (%)
	Fluctuación							
M.A.U								
Asunción	Aumento	—	—	alto	alto	—	1.00	0.80
F.de la Mora	Reducción	contiguo	—	alto	alto	—	3.62	2.00
M.U								
Lambaré	Reducción	contiguo	10	medio	medio	—	4.06	4.00
San Lorenzo	Reducción	cerca	20	medio	medio	10	5.99	5.00
Capiatá	Aumento	cerca	50	medio	medio	30	6.26	6.00
Luque	Aumento	contiguo	50	medio	medio	30	13.04	8.00
M.R.Alonso	Aumento	contiguo	10	medio	medio	10	10.42	8.00
Villa Elisa	Reducción	cerca	30	medio	bajo	10	9.53	8.00
M.P.U								
Nemby	Reducción	cerca	50	**	bajo	20	8.55	6.00
J.A.Saldivar *	—	lejos	70	**	bajo	20	N.A.	6.00
Itá	Aumento	lejos	70	**	bajo	10	4.37	4.00
Areguá	Reducción	cerca	50	**	bajo	30	2.04	2.00
Limpio	Reducción	cerca	50	bajo	bajo	10	5.11	5.00
Villa Hayes	Aumento	lejos	90	bajo	bajo	—	4.79	4.00
B.Aceval	Aumento	lejos	90	bajo	bajo	—	4.66	4.00

Fuente:

Equipo de Estudio de JICA

* El mismo índice que en Capiatá es adoptado

** por debajo de la media

Cuadro 7.1.2c Población del Area Urbana e Indice de Crecimiento del Area de Estudio

Municipalidad/ Area Urbana	Población				Indice de Crecimiento Anual Medio (%)		
	1962	1972	1982	1992	1962-1972	1972-1982	1982-1992
M.A.U							
1.Asunción	288,882	388,958	454,881	502,426	3.02	1.58	1.00
2.Fdo. de la Mora	14,519	36,892	66,810	95,349	9.77	6.12	3.62
Subtotal	303,401	425,850	521,691	597,775	3.45	2.05	1.37
M.U							
3.Lambaré	20,778	31,732	67,168	99,990	4.33	7.79	4.06
4.San Lorenzo	18,573	36,811	74,552	133,405	7.08	7.31	5.99
5.Capiatá	20,892	26,417	45,716	83,898	2.37	5.64	6.26
6.Luque	11,008	13,921	24,917	84,885	2.38	5.99	13.04
7.M.R.Alonso	5,686	7,388	14,636	39,422	2.65	7.08	10.42
8.Villa Elisa	3,214	4,774	12,038	29,918	3.97	9.76	9.53
Subtotal	80,151	121,013	239,027	471,518	4.21	7.04	7.03
M.P.U							
9.Nemby	796	861	11,994	27,234	0.79	30.14	8.55
10.J.A. Saldívar	-	-	-	2,016	-	-	-
11.Itá	6,265	7,069	9,311	14,275	1.21	2.79	4.37
12.Areguá	3,699	3,916	5,177	6,335	0.57	2.83	2.04
13.Limpio	1,438	2,232	16,036	26,396	4.49	21.80	5.11
14.Villa Hayes	4,712	4,795	7,420	11,843	0.17	4.46	4.79
15.Benjamín Aceval	3,463	2,881	3,935	6,203	-1.82	3.17	4.66
Subtotal	20,373	21,754	53,873	94,302	0.66	9.49	5.76
Total :	403,925	568,617	814,591	1,163,595	3.48	3.66	3.63

Fuente: Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos. Secretaría Técnica de Planificación
 Las siguientes Municipalidades fueron consideradas distritos de población:
 1962: (Fdo. de la Mora, Lambaré, San Lorenzo, Capiatá, M.R. Alonso y Villa Elisa)
 1972: (Capiatá, M.R. Alonso y Villa Elisa);
 1982: (Capiatá y M. R. Alonso)
 ** Población urbana estimada (Nemby y Limpio)

Cuadro 7.1.2d Previsiones de Población del Area Urbana dentro del Area de Estudio para los Años Seleccionados (1992-2006)

No	Area Urbana	Población			Indice Medio de Crecimiento Anual % (1992-2002)
		1992	2002	2006	
1	M.A.U				
	Asunción	502,426	544,098	561,720	0.80
2	F.de la Mora	95,349	116,230	125,811	2.00
	Subtotal	597,775	660,328	687,531	1.00
3	M.U				
	Lambaré	99,990	148,010	173,150	4.00
4	San Lorenzo	133,405	217,303	264,133	5.00
5	Capiatá	83,898	150,249	189,685	6.00
6	Luque	84,885	183,260	239,801	8.00
7	M.R.Alonso	39,422	85,109	115,790	8.00
8	Villa Elisa	29,918	64,591	87,875	8.00
	Subtotal	471,518	848,521	1,070,434	6.05
9	M.P.U				
	Nemby	27,234	48,772	61,573	6.00
10	J.A. Saldívar	2,016	3,610	4,558	6.00
11	Itá	14,275	21,230	24,720	4.00
12	Areguá	6,335	7,722	8,359	2.00
13	Limpio	26,396	42,996	52,262	5.00
14	Villa Hayes	11,843	17,531	20,508	4.00
15	Benjamín Aceval	6,203	9,182	10,742	4.00
	Subtotal	94,302	150,944	182,722	4.82
	Total :	1,163,595	1,659,793	1,940,687	3.62

Fuente : La proyección fue realizada por el Equipo de Estudio de JICA. Las proyecciones para el período 2002-2006 fueron estimadas utilizando índices del 1992-2002.

ba. Municipalidades Altamente Urbanizadas

De acuerdo a la Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos, los índices de crecimiento de población de Asunción y Fernando de la Mora han bajado del 3.02% (1962-1972) al 1.00%(1982-1992) y del 9.77%(1962-1972) al 3.62%(1982-1992) respectivamente (ver Cuadro 7.1.2c). En base a esta tendencia y debido a su reducida área (117km² para Asunción y solo 20km² para Fernando de la Mora), los altos costos y la escasez de tierra, se espera que el futuro índice de crecimiento se reduzca hasta un 0.80%(Asunción) y casi un 2.00% (Fernando de la Mora) para los próximos diez años (1992-2002).

Las proyecciones de población para el 2006 fueron preparadas utilizando los mismos índices de crecimiento que los del período 1992-2002. Por consiguiente, se espera que la población para el 2002 y 2006 alcance 544,098 y 561,720 (Asunción) y 116,230 y 125,811 (Fernando de la Mora) respectivamente.

La población de las Municipalidades Altamente Urbanizadas ocupará el 35.43% de la población total del Area de Estudio en el 2006.

bb. Municipalidades Urbanizadas

Los índices de crecimiento de población de estas municipalidades están muy influenciados por el aumento del número de inmigrantes de áreas rurales. Entre las Municipalidades Urbanizadas, Luque(13.4%), Mariano Roque Alonso(10.42%) y Villa Elisa(9.53%) muestran altos índices de crecimiento durante el período 1982-1992 (ver Cuadro 7.1.2b). Sin embargo, para el 2002 se proyecta una reducción hasta cerca del 8.00% para estas municipalidades, lo cual sigue siendo significativamente alto. Se espera que los índices de crecimiento de población de estas municipalidades se estabilicen gradualmente.

Durante el mismo período (1982-1992), Lambaré, San Lorenzo y Capiatá muestran unos índices de crecimiento del 4.06%, 5.99% y 6.26% respectivamente (ver Cuadro 7.1.2b). Para el 2002, estas municipalidades solo sufrirán cambios menores, bajando al 4.0%(Lambaré), 5.0%(San Lorenzo) y 6.0%(Capiatá), quedando a casi el mismo nivel de crecimiento que en el período 1982-1992.

En 1992, la población de las Municipalidades Urbanizadas comprendía el 40.52% de la población total del Area de Estudio, menor al 51.37% reflejado por las Municipalidades Altamente Urbanizadas. No obstante, para el 2006 se proyecta una inversión al 51.16% para las Municipalidades Urbanizadas y un 35.43% para las Municipalidades Altamente Urbanizadas (ver Cuadro 7.1.2d).

Algunas de las causas de tan rápido crecimiento de población en las Municipalidades Urbanizadas son el aumento de inmigrantes de áreas rurales, costos de tierra bajos comparados con Asunción, disponibilidad de tierra, ubicación de nuevos asentamientos de viviendas por el Consejo Nacional de la Vivienda (CONAVI), etc.

bc. Municipalidades Poco Urbanizadas

Entre las Municipalidades Poco Urbanizadas, los índices de crecimiento de población más altos se encuentran en Ñemby(30.14%) y Limpio(21.80%) durante el período 1972–1982, bajando al 8.55% y 5.11% en 1982–1992 respectivamente (Cuadro 7.1.2c). Para el 2006 se espera que bajen hasta un 6.00%(Ñemby) y 5.00%(Limpio)(ver el Cuadro 7.1.2d).

Itá, Areguá, Villa Hayes y Benjamín Aceval muestran pequeños crecimientos de 4.37%, 2.04%, 4.79% y 4.66% respectivamente (ver el Cuadro 7.1.2c). Sin embargo, se espera que el número de personas se estabilice en un 4.00%, 2.00%, 4.00% y 4.00% para dichas municipalidades durante el período 1992–2002 (ver el Cuadro 7.1.2d).

Recientemente, la Municipalidad de J.A.Saldivar fue separada de Capiatá, por lo que se considera que su índice de crecimiento de población es del 6% como en Capiatá, para estimar la futura población para los próximos 14 años.

Se espera que el crecimiento de población de las Municipalidades Poco Urbanizadas baje un poco, aunque el número de personas sigue creciendo. Su población total se proyecta que alcance 182,722 personas para el 2006, constituyendo el 9.41% de la población total del Area de Estudio.

Los índices de crecimiento de población proyectados para áreas urbanas se muestran en las Figuras 7.1.2a, 7.1.2b, 7.1.2c y 7.1.2d.

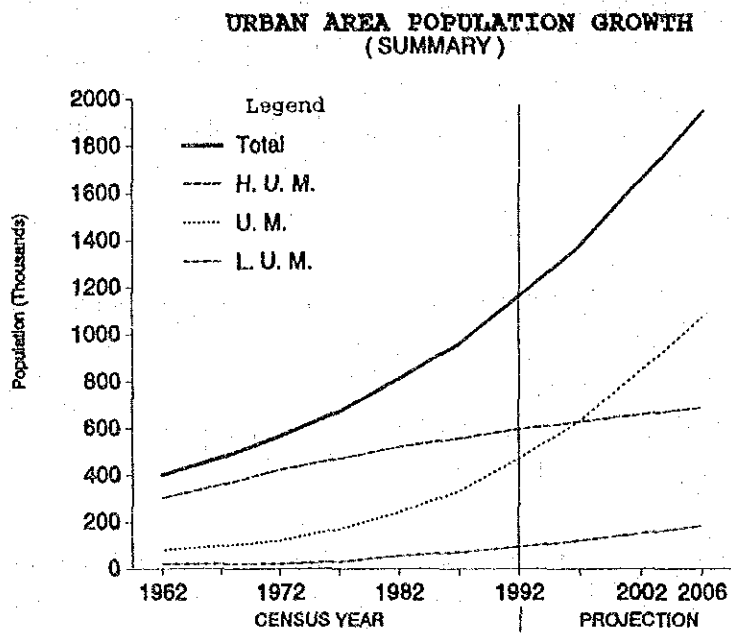


Figura 7.1.2a Crecimiento de Población en el Area Urbana (Sumario)

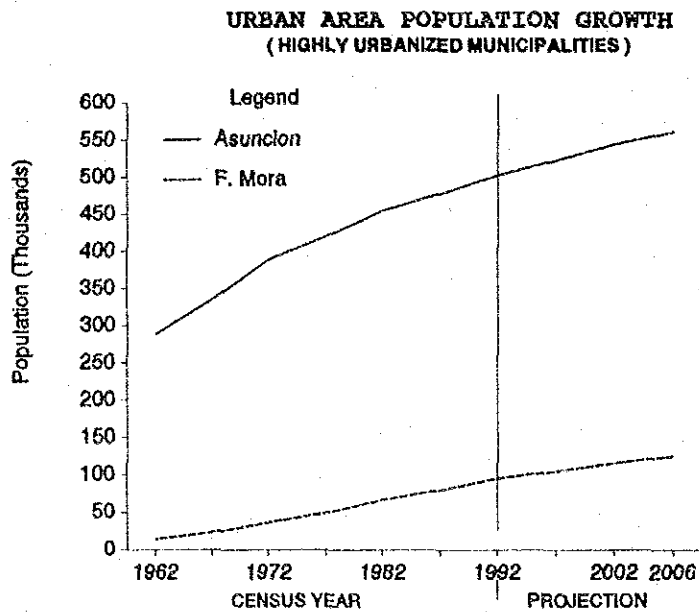


Figura 7.1.2b Crecimiento de Población en el Area Urbana (Municipalidades Altamente Urbanizadas)

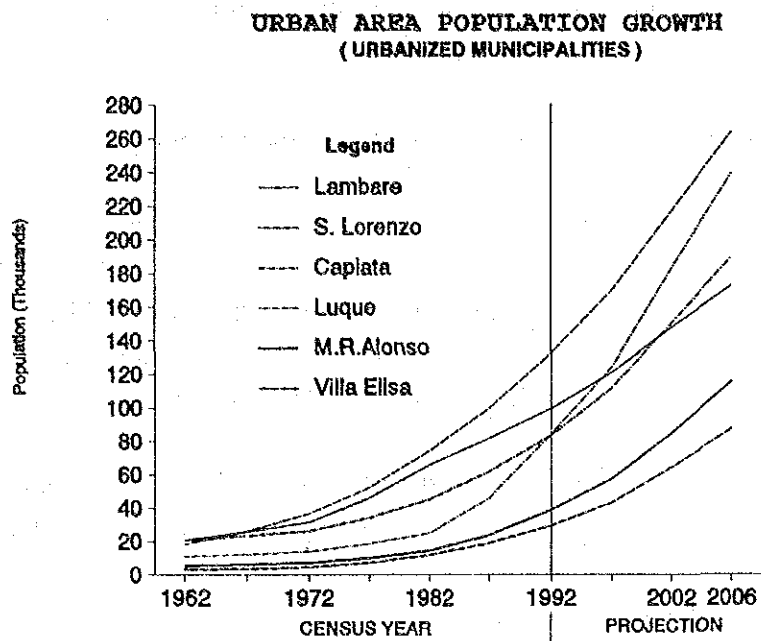


Figura 7.1.2c Crecimiento de Población en el Area Urbana (Municipalidades Urbanizadas)

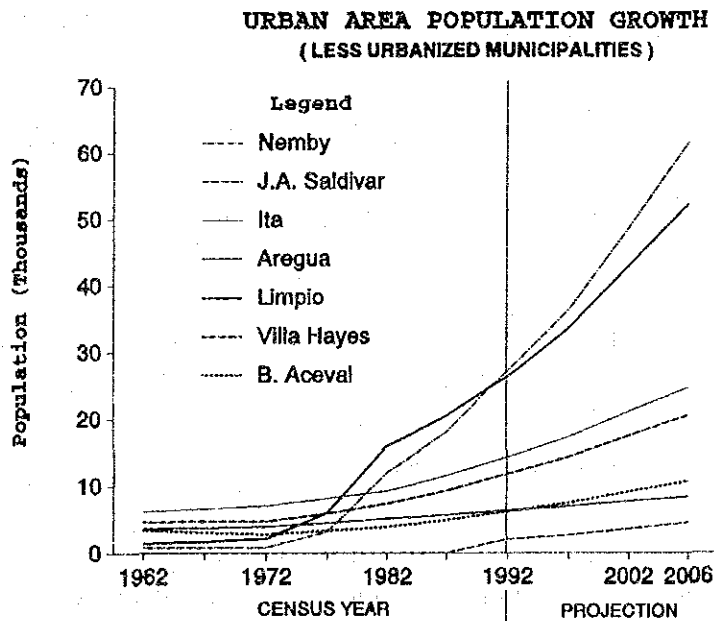


Figura 7.1.2d Crecimiento de Población en el Area Urbana (Municipalidades Poco Urbanizadas)

7.1.3 Previsión de Cantidad y Composición de Residuos

a. Previsión sobre Futuras Cantidades de Residuos

aa. Modelo de Previsión

El Estudio de Cantidad y Composición de Residuos (WACS) realizado por el Equipo de Estudio de JICA fue utilizado como referencia en la elaboración de estimaciones de cantidad de RSM para el Area de Estudio.

El modelo de previsión incluirá estimaciones interinas para los años 1994, 1998 y 2006 del período de planificación. Los tipos de residuos a predecir son:

i. RSM

- Residuos domiciliarios
- Residuos comerciales
- Residuos de mercado
- Residuos institucionales
- Residuos de barrido
- Residuos hospitalarios(no infecciosos)
- Residuos voluminosos

ii. Otros residuos (RSI)

ab. Factores que afectan el aumento de residuos y su composición

Los siguientes factores influenciarán la futura generación y composición de residuos:

- Bienestar social y capacidad financiera de las comunidades/familias individuales.
- Tecnología industrial
- Productos importados

Las predicciones son difíciles de realizar en Paraguay debido a la escasez de datos anteriores en lo que se refiere a la cantidad y composición de residuos. Desde el punto de vista financiero (e.g., el PIB), los residuos del Paraguay deberían reflejar el nivel de desarrollo del país.

ac. Metodología para el Modelo de Previsión

El modelo de previsión cubre dos (2) puntos. El primero es la previsión de la cantidad total de residuos y su composición. La previsión de la cantidad total de residuos requerirá un estudio sobre la relación entre el PIB y la generación de residuos.

Para el tipo de residuos a ser pronosticados, se asumió lo siguiente:

aca. Residuos domiciliarios

Los resultados del promedio ponderado para las áreas residenciales serán utilizados. La generación de residuos será proyectada basándose en el número de habitantes, con un margen para el incremento en el índice de generación como resultado de un aumento del PIB. Sin embargo, el índice de desechos de jardín (hierba, madera y otros) no crecerá ya que no se espera que la superficie de los terrenos residenciales aumente en el futuro.

acb. Residuos comerciales

La generación de residuos será pronosticada basándose en el número de tiendas, el cual aumentará de acuerdo al crecimiento de población, con un margen para el incremento en el índice de generación como resultado de un aumento del PIB.

acc. Residuos de mercado

La generación de residuos de mercado será pronosticada basándose en el número de tiendas en el mercado, el cual también crecerá con la población, con un margen para los efectos de un aumento del PIB.

acd. Residuos institucionales

La generación de residuos institucionales será pronosticada basándose en el número de empleados, con un margen para los efectos de un aumento del PIB.

ace. Barrido de calles

El índice de generación de residuos no cambiará y la generación será proyectada basándose en la longitud de calles barridas.

acf. Residuos hospitalarios (no infecciosos)

La generación de residuos será proyectada basándose en el número de camas, con un margen para los efectos de un aumento del PIB.

acg. Residuos voluminosos

La generación de residuos será proyectada basándose en el número de habitantes, con un margen para los efectos de un aumento del PIB.

ach. Otros residuos (RSI)

La generación de residuos será pronosticada basándose en la población, con un margen para los efectos de un aumento del PIB.

ad. Incremento de Población

El aspecto que influencia más directamente la generación de residuos es el cambio de población. Los crecimientos anuales de población estimados para el Área de Estudio durante el período de planificación están tabulados en el Cuadro 7.1.2d.

ae. Relación entre el PIB y la Generación de Residuos

Para determinar la relación entre el PIB y la generación de residuos, se tomó en consideración el aumento del bienestar social. En principio, no se espera una relación estricta, pero podría identificarse algún indicador para un análisis adicional.

Supuestamente, un incremento del PIB ejerce un mayor impacto sobre la generación de residuos per cápita en países en desarrollo que en países ya desarrollados. Además, a cierto nivel de bienestar, un aumento del PIB cambiará drásticamente la composición de los residuos.

Japón tiene buenas estadísticas que permiten un análisis de la relación entre el PIB y la generación de residuos en una economía en desarrollo (1963-1970) y en una economía desarrollada (1975-1988). Los años 1970-1975 son omitidos debido a fluctuaciones en los datos causadas por una nueva ley sobre tratamiento y una recesión económica e inestabilidad creada por la crisis del petróleo.

Basándose en los datos de Japón para el período 1963-1970, una economía en desarrollo puede ser caracterizada de la siguiente forma:

- Incremento medio en la generación de residuos per cápita: 5.789 %/año
- Incremento medio en el PNB *: 10.438 %/año

* El PNB fue utilizado debido a que el PIB no estaba disponible.

En base a esta figura, asumimos que el cambio en el PIB afectará la generación de residuos de la siguiente manera:

- Flexibilidad para una economía en desarrollo: 0.55 del PIB - cambio en el %

El PIB del Paraguay (tomado de la constante de 1993) supuestamente se desarrollará de la siguiente forma:

- 1994 - 1998 +3.5%
- 1999 - 2006 +3.5%

El crecimiento anual del PIB resultaría en un incremento en la generación de residuos debido a la subida del nivel de vida. El incremento en la generación de residuos per cápita y año es, por lo tanto, estimado en:

- 1994 - 1998 $3.5 \times 0.55 = 1.925\%/año$, es decir 1.9%/año
- 1999 - 2006 $3.5 \times 0.55 = 1.925\%/año$, es decir 1.9%/año

Por consiguiente, puede observarse un aumento constante en la generación de residuos del 1.9% per cápita y año para el período de planificación 1994 - 2006.

Por otro lado, los desechos de jardín tales como hierba, madera y tierra comprenden aproximadamente el 44% de los RSM debido al estilo de viviendas con grandes jardines, calles no pavimentadas, etc. Los desechos de jardín no deberían aumentar en el futuro debido a la urbanización y mejora de las calles. Concluimos, por lo tanto, que el crecimiento en la generación de residuos per cápita y año durante el período de planificación es del 1.1% ($1.9\% \times 0.56 = 1.06\%$, es decir 1.1%).

af. Previsiones de Cantidad de Residuos

Basándose en la suposición arriba descrita, las previsiones de RSM y otros residuos serán presentadas. Un pronóstico temporal sobre el índice de generación de residuos en el Area de Estudio fue realizado en base al índice de generación en 1994 y tabulado en el Cuadro 7.1.3a. Además, un pronóstico temporal sobre el incremento del número de fuentes de generación en el Area de Estudio también fue realizado basado en sus datos para 1993 y tabulado en el Cuadro 7.1.3b. Los resultados de las previsiones se muestran en los Cuadros 7.1.3c a 7.1.3q.

Cuadro 7.1.3a Previsiones sobre el Índice de Generación de Residuos

	Unidad	1994	2000	2006
1. RSM				
Viviendas	g/persona/día	961	1,020	1,083
Tiendas	g/tienda/día	3,186	3,382	3,590
Restaurantes	g/tienda/día	31,958	33,924	36,011
Mercados	g/tienda/día	5,961	6,328	6,717
Institucionales	g/empleador/día	78	83	88
Barrido	g/km/día	39,950(254,700)	39,950(254,700)	39,950(254,700)
Hospitalarios	g/cama/día	4,000	4,246	4,507
Voluminosos	g/persona/día	0.6	0.6	0.7
2. Otros Residuos	g/persona/día	30	32	34

Nota : * El índice de generación para Asunción mostrado en paréntesis es calculado por la cantidad dispuesta actualmente observada por la báscula para camiones en el relleno de Cateura, mientras que los índices para las restantes 14 municipalidades es el que se obtuvo por el WACS realizado por el Equipo de Estudio de JICA.

b. Previsiones sobre Composición de Residuos

ba. Previsiones sobre Composición de Residuos

Se espera un cambio en la composición de los residuos debido a nuevos productos y tendencias de consumo diferentes.

En el Cuadro 7.1.3b los resultados del WACS sobre la composición de los residuos domiciliarios y RSM (excluyendo los residuos de barrido y voluminosos) son comparados con datos sobre Río de Janeiro en Brasil proporcionados por el Centro de Investigación Aplicada del COMLURB (Compañía Municipal de Limpieza Urbana de Río de Janeiro), Pinang en Malaysia en 1987 y Tokio, Japón en 1972.

Cuadro 7.1.3b Comparación de Datos sobre Composición para RSM

unidad: %

	Residuos Domiciliarios a partir del WACS	RSM * a partir del WACS	Pinang ** Malaysia 1987	Tokio Japón 1972	Río de Janeiro 1991
1. Combustibles	71.1	72.8	88.1	89.0	79.1
Residuos de Cocina	36.6	37.4	32.8	25.9	33.9
Papel	6.4	10.2	25.5	35.6	27.1
Textiles	1.3	1.2	3.4	3.2	2.7
Plástico	3.9	4.2	11.2	6.9	12.7
Hierba y Madera	22.2	19.2	14.4	-	2.0
Cuero y Goma	0.7	0.6	0.8	0.8	0.7
Otros	-	-	-	16.6	-
2. No Combustibles	28.9	27.2	12.0	11.0	20.4
Metal	1.3	1.3	2.6	3.7	3.1
Vidrio	3.1	3.5	1.4	7.3	2.2
Cerámica y Piedra	2.5	2.5	0.2	-	0.4
Otros(tierras, etc.)	22.0	19.9	7.8	-	14.7
Total	100	100	100	100	99.5
Gravedad Específica Aparente (kg/m ³)	220	215	190	N.A.	209

Nota: WACS : Estudio de Cantidad y Composición de Residuos
 * : La figura muestra la composición de los RSM aparte de los de barrido y voluminosos.
 ** Fuente : "Estudio sobre Manejo de Residuos Sólidos para las Municipalidades de Pulau Pinang y Sebarang Perai, Agosto de 1989, JICA"

No hay datos disponibles en el Area de Estudio. El análisis fue, por lo tanto, enfocado hacia la comparación de los datos proporcionados por el WACS y Brazil, asumiendo que los cambios en la composición de residuos progresarían hacia residuos característicos de una economía desarrollada.

Brazil fue elegido por la fiabilidad de sus datos sobre residuos y sus características geográficas similares a las del Paraguay.

Los porcentajes de papeles, plásticos, hierba y madera y otros (tierras, etc.) deben ser considerados para la realización del pronóstico. El desarrollo, por otro lado, solo será considerado como un cambio menor.

Referente al Cuadro 7.1.3a, el esquema de la composición de residuos en el 2006 es establecido como sigue:

- Los índices de papel y plástico crecerán hasta el 24% y 7% respectivamente como se ve en Malaysia y Brasil.
- El porcentaje de hierba y madera bajará hasta un 10% debido a la reducción en la vegetación del área urbana.
- El índice de tierras (otros) bajará hasta un 11% debido al aumento del porcentaje de calles pavimentadas.
- Para los otros elementos solo se observarán cambios menores.

El Cuadro 7.1.3c muestra la previsión de composición de RSM en el Area de Estudio excluyendo residuos de barrido de calles y voluminosos.

Cuadro 7.1.3c Previsión de Composición de los RSM unidad: %

Composición	1994	2000	2006
1. Combustibles	72.8	75	79
Residuos de Cocina	37.4	36	34
Papel	10.2	18	24
Textiles	1.2	2	3
Plásticos	4.2	5	7
Hierba y Madera	19.2	13	10
Cuero y Goma	0.6	1	1
2. No Combustibles	27.2	25	21
Metal	1.3	2	3
Vidrio	3.5	5	5
Cerámica y Piedra	2.5	2	2
Otros (Tierras, etc.)	19.9	16	11
Total	100.0	100.0	100.0

Nota: Los RSM aquí excluyen los de barrido y voluminosos.

bb. Previsión del Valor Calorífico

bba. VCI de cada elemento de composición física

Los siguientes valores caloríficos fueron medidos en el WACS.

- para combustibles mezclados de 7 fuentes de generación, i.e. áreas residenciales (ingresos altos, medios y bajos), mercados, áreas comerciales (restaurantes y otros) e instituciones.
- para cada elemento combustible de las áreas residenciales de ingresos medios.

El valor calorífico de los residuos difiere de acuerdo a la composición física y tres contenidos; contenido de humedad, combustibles y ceniza. El porcentaje de residuos combustibles y cenizas depende del cambio en la composición física. El Cuadro 7.1.3d muestra los datos de nuestro estudio sobre combustibles mixtos y datos de Japón en 1972.

Cuadro 7.1.3d Comparación de Tres Contenidos y VCI

	Estudio de JICA de 1993		Japón en 1972
	Vivienda	RSM	
Contenido de humedad (%)	39.8	40.3	54.1
Combustible (%)	25.2	26.6	31.4
Cenizas (%)	35.0	33.1	14.5
Valor calorífico inferior Medido (kcal/kg)	1,120	1,179	1,165

Nota: Los RSM excluyen residuos de barrido y voluminosos.

Los datos de 1993 conseguidos por el Equipo de Estudio de JICA son promedios ponderados de residuos mezclados, tomando en consideración los índices de generación de residuos por cada categoría de generación. El contenido de humedad de cada dato está entre el 25% y el 60%. El valor calorífico inferior fue determinado tomando en consideración solamente la posibilidad de que la composición física varíe, ya que se prevé que el contenido de humedad seguirá constante.

Los valores caloríficos superiores (VCSs) en base seca de cada componente combustible de las áreas residenciales de ingresos medios también fueron medidos. Basándose en los valores caloríficos superiores, los valores caloríficos inferiores (VCIs) fueron calculados. Estos resultados están tabulados en el Cuadro 7.1.3e.

Cuadro 7.1.3e VCSs en Base Seca y VCIs en Base Húmeda de cada Residuo Combustible

	Valor Calorífico Superior en Base Seca (Kcal/Kg)	Valor Calorífico Inferior en Base Mojada (Kcal/Kg)
Residuos de cocina	4,830	1,100
Papel	4,371	2,600
Textiles	3,917	2,300
Plástico	9,617	6,500
Hierba y Madera	3,445	1,400
Cuero y Goma	5,056	3,500

Basándose en el Cuadro 7.1.3e, los VCI de residuos pueden ser calculados por la siguiente formula.

$$\text{VCI} = (\text{RGa}^{*1} * 1,100 + \text{RPa}^{*2} * 2,600 + \text{RT}^{*3} * 2,300 + \text{RPI}^{*4} * 6,500 + \text{RGr}^{*5} * 1,400 + \text{RL}^{*6} * 3,500) / 100$$

RGa ^{*1}	;	Porcentaje de residuos de cocina en peso mojado(%)
RPa ^{*2}	;	Porcentaje de papel en peso mojado(%)
RT ^{*3}	;	Porcentaje de textiles en peso mojado(%)
RPI ^{*4}	;	Porcentaje de plástico en peso mojado(%)
RGr ^{*5}	;	Porcentaje de hierba y madera en peso mojado(%)
RL ^{*6}	;	Porcentaje de cuero y goma en peso mojado(%)

bbb. Previsión del valor calorífico inferior

Con la formula arriba mencionada, el futuro VCI de los RSM es estimado multiplicando el VCI en el Cuadro 7.1.3e por el porcentaje de la composición física proyectada mostrada en el Cuadro 7.1.3c.

En el caso de que no se introduzca un sistema de recolección separada, el VCI de los residuos mezclados es estimado en el Cuadro 7.1.3f.

Cuadro 7.1.3f Previsión del Valor Calorífico Inferior

Año	Valor Calorífico Inferior (kcal/kg)
	Mixto
1993	1,192
2000	1,425
2006	1,697

Nota: Los RSM excluyen los de barrido y los voluminosos.

7.1.4 Futuro Flujo de Residuos

Los futuros flujos de residuos de las 15 municipalidades en el 2006 fueron pronosticados.

a. Condiciones de la Previsión

aa. Reciclaje en la fuente

El índice de reciclaje de desperdicios de comida (54g/persona/día) en las fuentes de generación se mantendrá hasta el 2006.

ab. Disposición propia (área con servicio de recolección)

Como el estilo de viviendas predominante (casas individuales) no se espera que cambie en el futuro, el índice de disposición propia (245g/persona/día) se mantendrá para el 2006. Por consiguiente, la disposición propia es calculada por la siguiente formula:

$$SA = 245(\text{g/persona/día}) \times NP \times CCR/100 \times 10^{-6}$$

SA : Disposición propia (ton/día)
NP : Población (personas)
CCR : Índice de cobertura de recolección (%)

ac. Disposición propia (área sin servicio de recolección)

La disposición propia en áreas sin servicio de recolección es derivada de la siguiente formula:

$$SA(\text{sin}) = HWA \times (1 - CCR/100) \times 10^{-6}$$

SA(sin) : Disposición propia en áreas no servidas(ton/día)
HWA : Cantidad de residuos domiciliarios(ton/día)

ad. Descarga

La cantidad de residuos desechados es obtenida por la siguiente formula:

$$DA = WGA - SRA - SA - SA(\text{sin})$$

DA : Cantidad desechada(ton/día)
WGA : Cantidad de residuos generada(ton/día)
SRA : Reciclaje en la fuente(ton/día)

ae. Reciclaje fuera de las fuentes

El índice de reciclaje fuera de las fuentes (42g/persona/día) se mantendrá hasta el 2006.

af. Otros residuos

El porcentaje de otros residuos, el cual suma 30g/persona/día en 1994 y solo es dispuesto en el relleno de Cateura, subirá hasta 34g/persona/día para el 2006.

ag. Relleno

La cantidad de relleno es calculada como sigue:

$$LA = DA - RA - OWA$$

LA : Cantidad de relleno(ton/día)
RA : Cantidad reciclada fuera de las fuentes(ton/día)
OWA : Cantidad de otros residuos(ton/día)

ai. Gravedad específica aparente

La gravedad específica aparente de los residuos después de la compactación en el sitio de disposición final es:

Residuos de incineración: 1.1
Otros: 0.8

b. Futuro Flujo de Residuos

Los futuros flujos de residuos en el 2006 para las 15 municipalidades están preparados y presentados en las Figuras 7.1.4a a 7.1.4o.

Asuncion

unit: ton/day

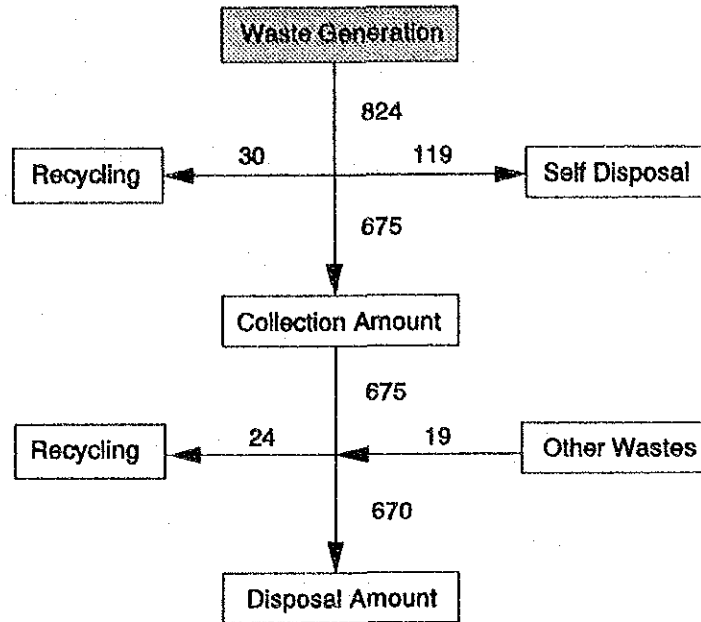


Figura 7.1.4a Diagrama del Flujo de Residuos de Asunción en el 2006

F. Mora

unit: ton/day

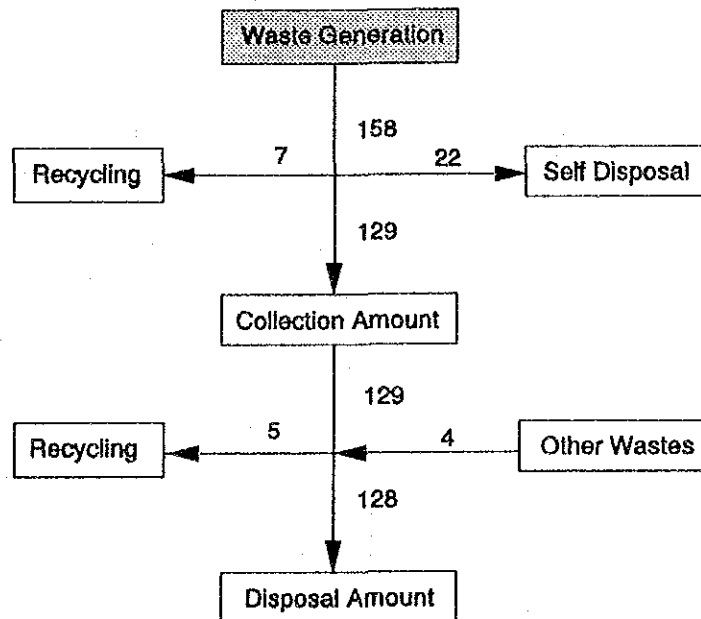


Figura 7.1.4b Diagrama del Flujo de Residuos de F.Mora en el 2006

Lambaré

unit: ton/day

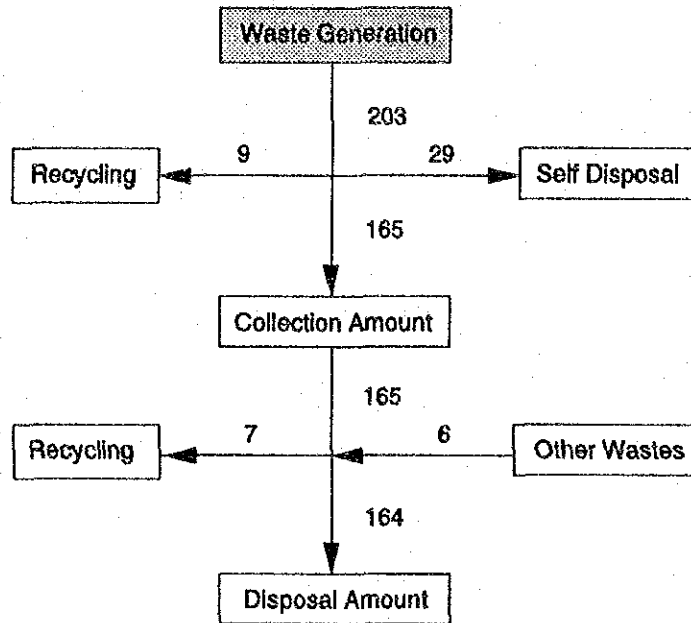


Figura 7.1.4c Diagrama del Flujo de Residuos de Lambaré en el 2006

San Lorenzo

unit: ton/day

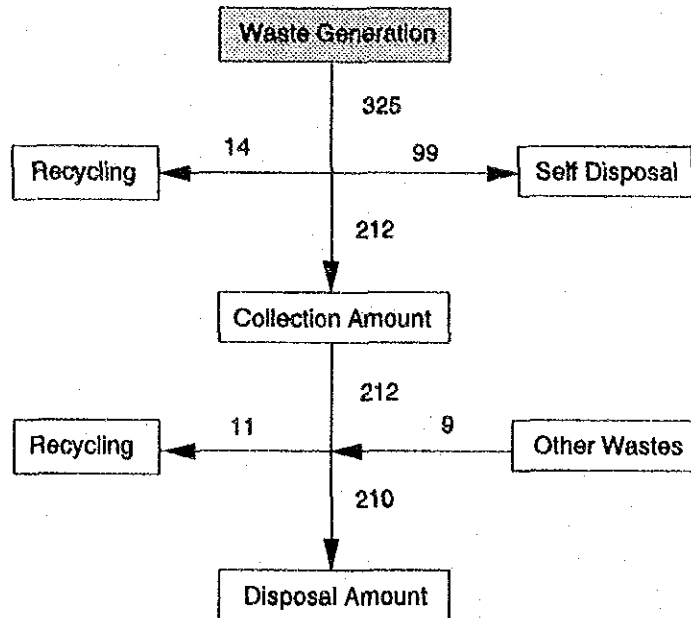


Figura 7.1.4d Diagrama del Flujo de Residuos de San Lorenzo en el 2006

Capiata

unit: ton/day

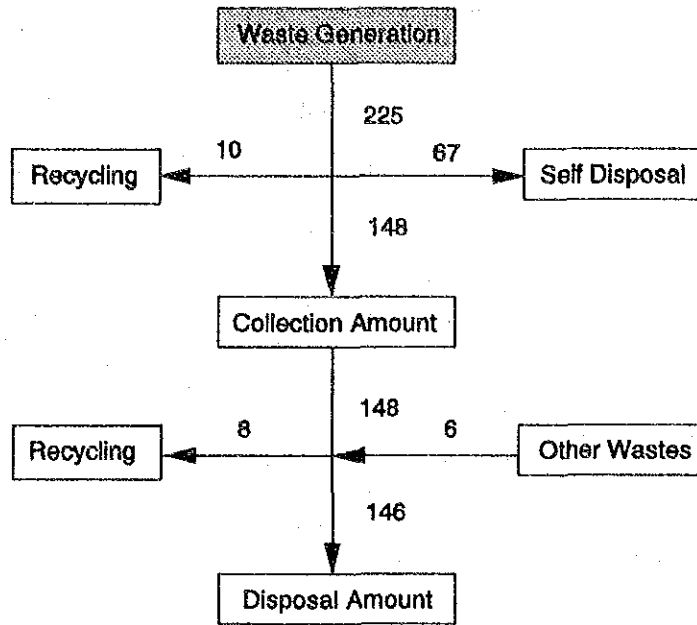


Figura 7.1.4c Diagrama del Flujo de Residuos de Capiatá en el 2006

Luque

unit: ton/day

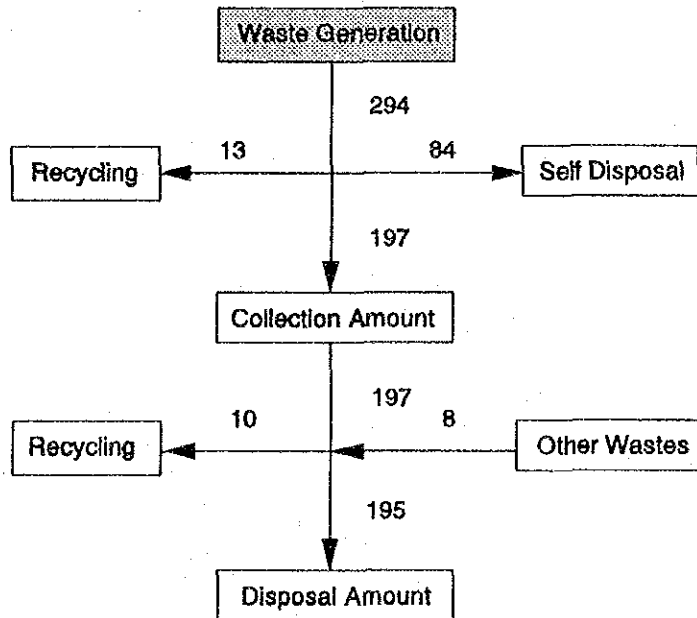


Figura 7.1.4f Diagrama del Flujo de Residuos de Luque en el 2006

M. R. Alonso

unit: ton/day

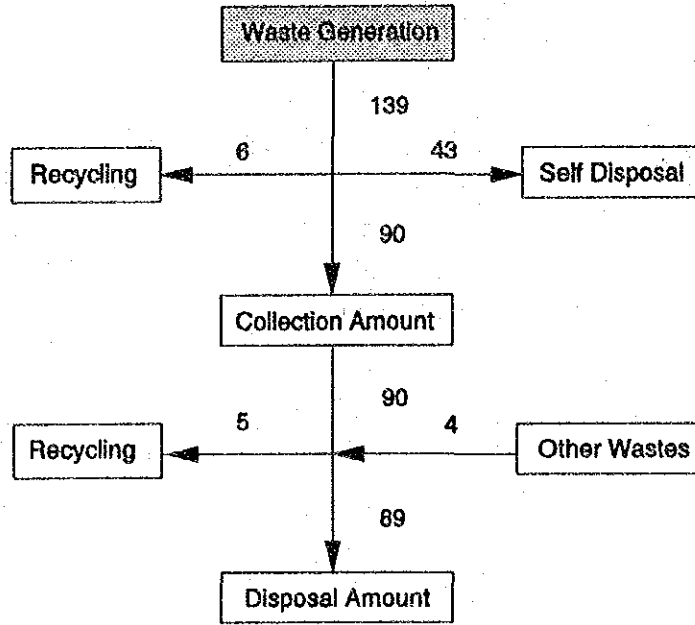


Figura 7.1.4g Diagrama del Flujo de Residuos de M.R.Alonso en el 2006

Villa Elisa

unit: ton/day

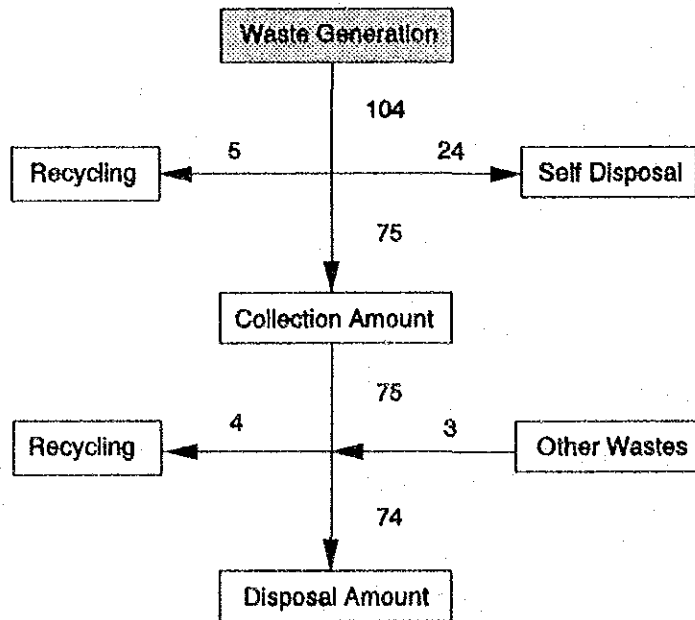


Figura 7.1.4h Diagrama del Flujo de Residuos de Villa Elisa en el 2006

Nemby

unit: ton/day

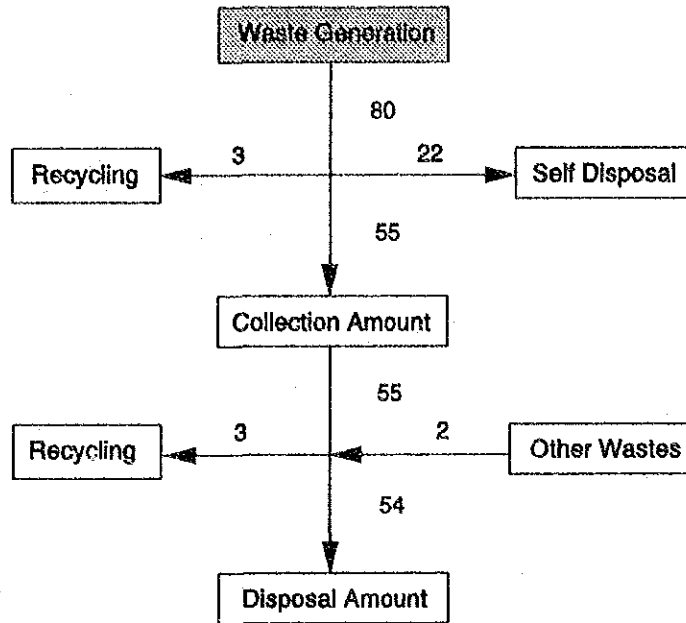


Figura 7.1.4i Diagrama del Flujo de Residuos de Nemby en el 2006

J. A. Saldivar

unit: ton/day

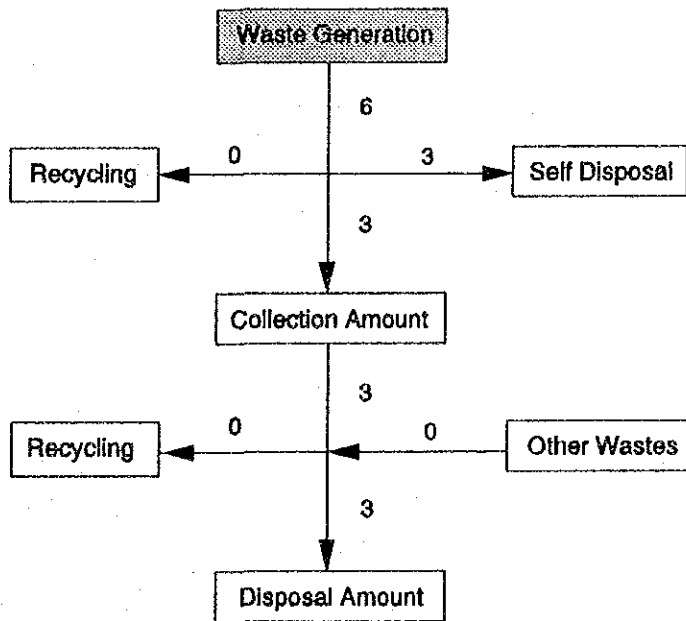


Figura 7.1.4j Diagrama del Flujo de Residuos de J.A.Saldivar en el 2006

Itá

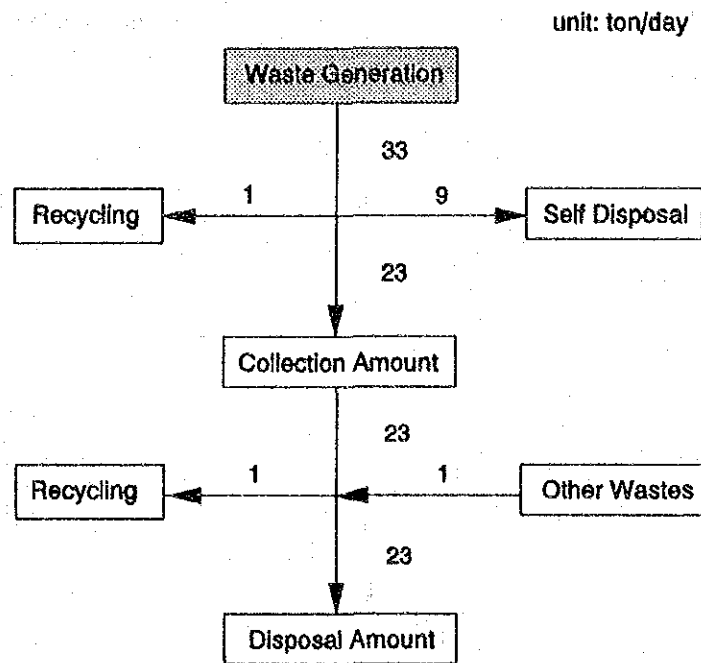


Figura 7.1.4k Diagrama del Flujo de Residuos de Itá en el 2006

Aregua

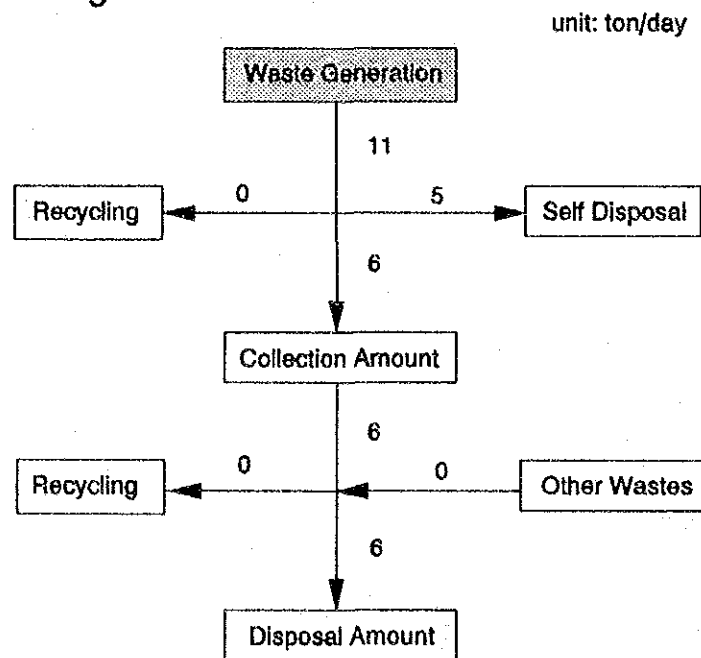


Figura 7.1.4l Diagrama del Flujo de Residuos de Areguá en el 2006

Limpio

unit: ton/day

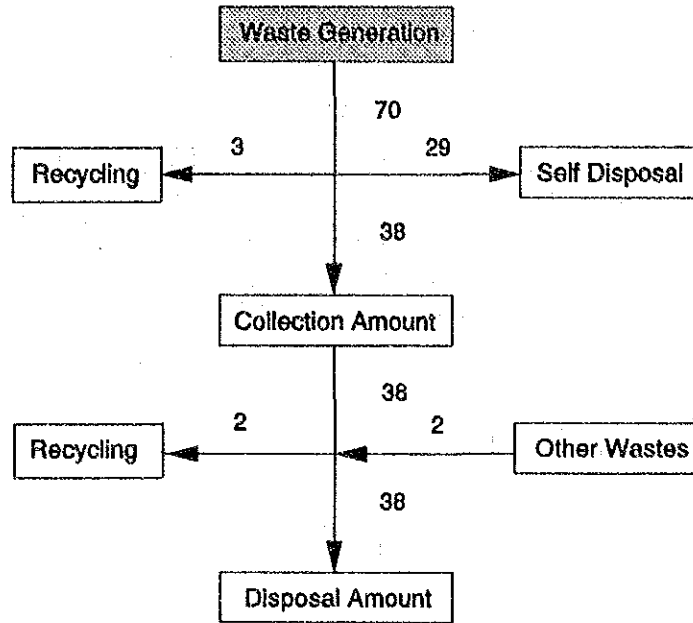


Figura 7.1.4m Diagrama del Flujo de Residuos de Limpio en el 2006

Villa Hayes

unit: ton/day

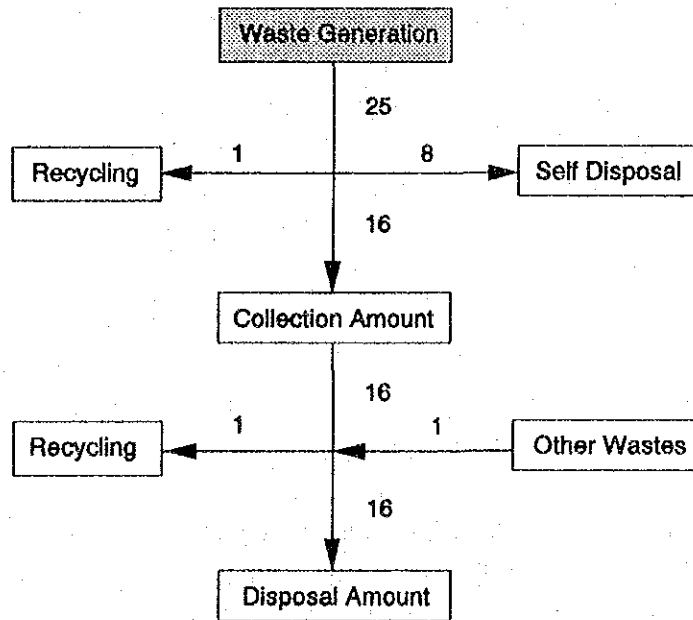


Figura 7.1.4n Diagrama del Flujo de Residuos de Villa Hayes en el 2006

Benjamin Aceval

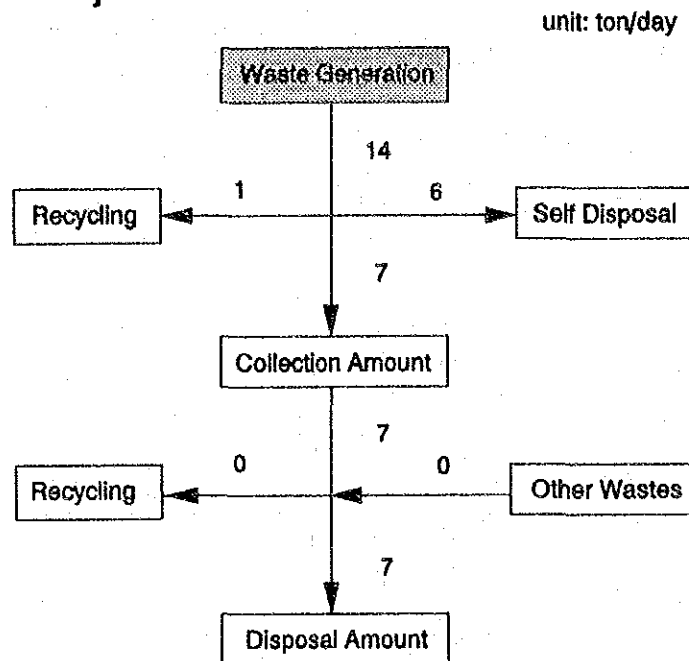


Figura 7.1.40 Diagrama del Flujo de Residuos de B.Aceval en el 2006

7.1.5 Condiciones Económicas y Financieras

De acuerdo a los resultados preliminares del censo de población de 1992, el índice de crecimiento de población del Departamento Central era mucho mayor (5.7%) al promedio nacional (3.1%), pero Asunción creció solo a un 1%. Dentro del Departamento Central, los índices de crecimiento de población sobrepasaban el 10% en M.R.Alonso y Ñemby, y estaban entre el 5% y el 10% en Areguá, Capiatá, Limpio, Luque, San Lorenzo y Villa Elisa.

El Proyecto se centra en la población urbana del Area de Estudio, la cual creció a un índice del 3.63% anual entre 1982 y 1992. La proyección de la población urbana para el Proyecto está basada en una tasa global de crecimiento de población del 3.62% anual en el Area de Estudio hasta el año meta.

Por otro lado, el índice de crecimiento real del PIB es estimado en 3.5% para 1994 por la nueva administración del Paraguay inaugurada en agosto de 1993. Como este es el único valor oficial disponible, en la ausencia de un plan de desarrollo nacional a medio o largo plazo, el objetivo inicial de 3.5% de índice de crecimiento real del PIB deberá ser la base para estimar las condiciones económicas futuras. Por lo tanto, el objetivo inicial es adoptado como el índice de crecimiento del PIB

durante el mandato de la actual administración y más allá.

En realidad, si las medidas propuestas para reactivar la economía y hacerla menos vulnerable a las fluctuaciones internacionales de precios de unas pocas mercancías de exportación tienen éxito, pueden esperarse tasas de crecimiento más altas en años venideros. De la misma forma, factores inesperados pueden reducir las tasas de crecimiento del PIB. Sin embargo, para facilitar las proyecciones, se asume que la tasa del PIB crecerá al promedio del objetivo inicial de 3.5%.

La tasa real de crecimiento del PIB de 3.5% puede parecer baja en relación a la tasa global de crecimiento de población de 3.62% en el Área de Estudio. Sin embargo, la tasa de crecimiento del PIB toma en cuenta toda la economía, mientras que la tasa de crecimiento de población solamente incluye la población urbana del Área de Estudio, donde se observa que la concentración de actividades económicas es bastante alta.

Financieramente, la base para un sistema de manejo de residuos sólidos es que el servicio sea autosostenible. Como utilidad pública, el servicio está legislado para ser prestado a costos reales más gastos administrativos. Esto no implica el derecho de gestionar el servicio ineficazmente. Todo lo contrario, hay una obligación de prestar el servicio eficazmente y a la satisfacción de los beneficiarios.

Una encuesta fue realizada para estudiar la voluntad de pago por los servicios de disposición de residuos sólidos. Los entrevistados debían responder las preguntas **BAJO LA SUPOSICION** de que los servicios de disposición de residuos eran **SATISFACTORIOS**. Una comparación entre la tasa pagada en realidad por los servicios de disposición de residuos sólidos y la voluntad de pago por los mismos indicó que los beneficiarios estaban dispuestos a pagar significativamente más de lo que pagaban en realidad, asumiendo que el servicio sea prestado a satisfacción de los beneficiarios.

Las conclusiones importantes de la encuesta de opinión pública no son solo la determinación de las tasas que los beneficiarios están dispuestos a pagar, sino también las indicaciones sobre la buena voluntad y actitud de cooperación de los beneficiarios hacia niveles mejorados de los servicios de disposición de residuos sólidos. Por lo tanto, se estima que las mejoras de los servicios de disposición de residuos sólidos pueden ser implementadas con cierta confianza en lo que se refiere a la cooperación de los beneficiarios en el pago de las tasas necesarias para financiar tales mejoras.

7.1.6 Condiciones para la Estimación de Costos

Todas las estimaciones de costos son realizadas basándose en las siguientes condiciones:

- El precio y tipo de cambio se basan en febrero de 1994. Los tipos de cambio medios en febrero de 1994 se muestran a continuación.
1 US\$ = 1,880.50 Gs = 106.41 Yen Japoneses
- Los costos de personal e inversiones para construcciones y equipo disponibles en Paraguay reflejan el nivel de precios en Paraguay. Estos precios son presentados en Guaraní (Gs). El Cuadro 7.1.6a muestra la información sobre los precios unitarios en Febrero de 1994 en Paraguay.
- Los precios para el equipo no disponible en Paraguay reflejan el nivel de precios en Sudamérica. Estos serán presentados en precios CIF en dólares americanos.
- Todos los salarios son sueldos netos, incluyendo el 9.5% de impuestos y 41.47% de cobro de seguridad social.
- El índice de inflación no es tomado en consideración.

La información sobre precios unitarios típicos para trabajos en tierra, concreto, edificios, etc. fueron obtenidos a través de la Cámara Paraguaya de la Industria de la Construcción y del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.

El Cuadro 7.1.6a presenta información sobre precios unitarios disponibles en Paraguay en Febrero de 1994.

Cuadro 7.1.6a Información sobre Precios Unitarios Disponibles en Paraguay

DESCRIPCION	UNIDAD	PRECIO
1. Sueldos, incluyendo el 42% de Seguridad Social		
- gerente	Gs/mes	> 3,045,000
- ingeniero & mecánico	Gs/mes	1,645,000
- conductor & operador	Gs/mes	845,000
- trabajador	Gs/mes	495,000
- oficinista	Gs/mes	345,000
2. Trabajos en tierra		
- Excavación y compactación; distancia de transporte = 0 to 50 m	Gs/m ³	5,200
- Excavación, transporte y compactación		
0 - 1 km	Gs/m ³	7,200
1 - 5 km	Gs/m ³	9,000
5 - 10 km	Gs/m ³	11,300
10 - 15 km	Gs/m ³	14,100
3. Trabajos de drenaje		
- Drenaje subterráneo incluyendo excavación, suministro y colocación de gravilla	Gs/m	9,000
- Drenaje subterráneo con tubería perforada, incluyendo excavación, suministro y colocación de tubería perforada (D=diámetro) y material de filtración		
D=100 mm	Gs/m	12,700
D=150 mm	Gs/m	15,800
D=300 mm	Gs/m	15,800
- Dique abierto ancho=3.0 m, incluyendo excavación y forma	Gs/m	43,700
- Dique abierto ancho=1.5 m, incluyendo excavación, suministro colocación de piedras	Gs/m	2,600
- Tubería de concreto D=600 mm, incluyendo excavación, cimiento, suministro & colocación de la tubería de concreto y relleno	Gs/m	125,000
- Tubería de concreto tubular D=1,200 mm, incluyendo excavación, cimiento, suministro y colocación de la tubería de concreto y relleno	Gs/m	270,000
4. Trabajos de pavimentación		
- Pista de superficie, Grado denso de Concreto de Asfalto	Gs/m ³	216,000
- Pista de base, Gravilla Estabilizada Mecanicamente	Gs/m ³	58,000
- Pista de sub-base, Gravilla	Gs/m ³	36,100
5. Trabajos en concreto, incluyendo material y trabajos relativos a formación, refuerzo y concreto		
- muro	Gs/m ³	244,000
- plancha	Gs/m ³	255,000
- columna	Gs/m ³	268,000
- cimiento de base continua	Gs/m ³	272,000
6. Trabajos de edificación		
- Garage de una estructura de acero con revestimiento de acero, incluyendo cimiento y suelo de concreto	Gs/m ²	71,100
- Edificio de oficinas de ladrillos, incluyendo todos los trabajos	Gs/m ²	591,000
7. Trabajos diversos		
- Cerca, consiste en una malla de alambre galvanizada de 2m armada sobre postes galvanizados de 2.5m cada uno	Gs/m	37,000
- Portón, portón de 8 m de ancho	Gs/juegos	930,000
- Césped, consiste en suministrar césped y tierra y realizar todos los trabajos necesarios	Gs/m ²	7,600
8. Materiales		
- Gasolina diesel	Gs/l	550
- Gravilla	Gs/m ³	18,900
- Tierra	Gs/m ³	11,000
- Cemento	Gs/50kg	11,690
- Mezcla Preparada-Concreto		
150 kg/cm2	Gs/m ³	123,600
180 kg/cm2	Gs/m ³	128,600
210 kg/cm2	Gs/m ³	133,600
240 kg/cm2	Gs/m ³	139,600
- Viga de acero	Gs/kg	935
- Energía eléctrica	Gs/kwh	22.36

7.2 Plan Maestro de MRSM para las 15 Municipalidades

a. Ubicación de Instalaciones de MRSM

La ubicación de las instalaciones de MRSM en el Plan Maestro se muestran en la Figura 7.2a.

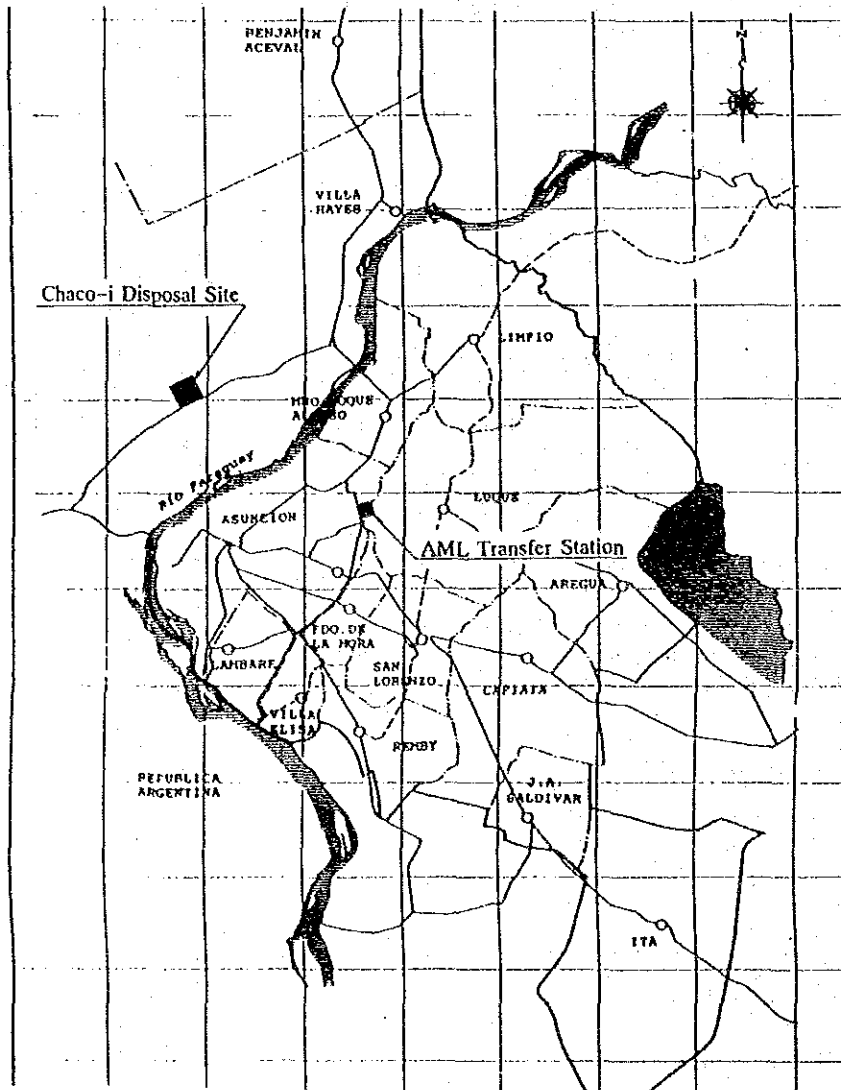


Figura 7.2a Ubicación de Instalaciones de MRSM

b. Plan Maestro de MRSM para las 15 Municipalidades

Los sistemas tanto técnicos como institucionales propuestos en el Plan Maestro de MRSM para las 15 municipalidades son presentados en los Cuadros 7.2.1a a 7.2.15b.

7.2.1 Plan Maestro de MRSM para Asunción

Cuadro 7.2.1a Plan Maestro de Asunción sobre el Sistema Técnico de MRSM

Item	Año	1994	2000	2006
1. RECOLECCION & TRANSPORTE				
Población del Area Urbana		510,497	535,496	561,720
Porcentaje de Recolección		83 % (73%)	100 %	100 %
Número de Usuarios		94,431 (83,000)	119,344	125,188
Población Servida		423,713 (372,422)	535,496	561,720
Población no Servida		86,784 (138,075)	0	0
Sistema de Recolección		Recolección en la vereda con porta basureros.	Recolección en la vereda con porta basurero	Recolección en la vereda con porta basurero
Vehículos Recolectores		Camiones compactadores sin contenedores	Compactadores sin contenedores públicos	Compactadores sin contenedores públicos
Sistema de Transporte		Transporte directo por vehículo recolector	Sistema de transferencia con trailers	Sistema de transferencia con trailers
Número de Personal		140 personas	217 personas	245 personas
Costo por Unidad		11,959 Gs/ton	23,558 Gs/ton	23,866 Gs/ton
Equipo Principal (Unidad)		Compactador 30 unidades	Compactador 59 u.	Compactador 68 u.
2. BARRIDO DE CALLES				
Sistema de Barrido		Barrido manual	Barrido manual	Barrido manual
Longitud de Calles Barridas		264 Km	300 Km	300 Km
Número de Personal		160 personas	370 personas	370 personas
Costo por Unidad		10,772 Gs/km	11,132 Gs/Km	11,132 Gs/Km
Equipo Principal (Unidad)			Contenedores 969	Contenedores 1016
3. TRATAMIENTO INTERMEDIO				
		Ninguna instalacion procesadora excepto el incinerador para residuos hospitalarios infecciosos.	Deberá ejecutarse el tratamiento adecuado de residuos dañinos	Tratamiento adecuado de residuos dañinos deberá estar completamente establecido.
4. RECICLAJE				
		Principalmente por el sector privado con poca participación de la Municipalidad.	Deberá promoverse el reciclaje en la fuente de generación.	Deberá promoverse el reciclaje en la fuente de generación y por el sector privado.
5. DISPOSICION FINAL				
Método de Relleno		Relleno sanitario nivel 1: vertido controlado	Relleno sanit. nivel 3	Relleno sanit. nivel 3
Sitio de Disposición		Cateura	Chaco-i (AMUAM)	Chaco-i (AMUAM)
Distancia desde la Fuente de Generación Principal		5.4 Km	31.9 Km	31.9 Km
Costo por Unidad		685 Gs/ton	Tasa de vertido: 20,376 Gs/ton	Tasa de vertido: 20,376 Gs/ton
Número de Personal		7 persons	-	-
Equipo Principal (Unidad)		5	-	-
6. OPERACION Y MANTENIMIENTO DE EQUIPO				
Sitio		Parque Caballero	Parque Caballero	Parque Caballero
Número de Personal		77 personas	44 personas	66 personas

Cuadro 7.2.1b

Plan Maestro de Asunción sobre el Sistema Institucional de MRSM

Items	Año	1994	2000	2006
1. ORGANIZACION Y ADMINISTRACION				
Organización Responsable		Dirección de Medio Ambiente	Depart. municipal integrado	Depart. municipal integrado
Número de Personal		523 personas	454 personas	512 personas
Tipo de Gestión		Municipalidad y parte contratista privado	Municipalidad	Municipalidad
2. FINANZAS				
Presupuesto				
- para toda la municipalidad		50,700 millones Gs.	? millones Gs.	? millones Gs.
- para MRSM		7,000 millones Gs.	14,218 millones Gs.	13,182 millones Gs.
Estado del registro catastral		Siendo completado	Completo	Completo
Sistema de cobro o recolección de tasas		La Municipalidad cobra una tasa anual por todos los servicios junto a otras tasas municipales. La suma depende del tamaño de la propiedad, la superficie construida y la pavimentación de la carretera adyacente.	La Municipalidad cobra una tasa anual por todos los servicios junto a otras tasas municipales. La suma depende del tamaño de la propiedad, la superficie construida y la pavimentación de la carretera adyacente.	La Municipalidad cobra una tasa anual por todos los servicios junto a otras tasas municipales. La suma depende del tamaño de la propiedad, la superficie construida y la pavimentación de la carretera adyacente.
Tasa				
- recolección domiciliaria		7,500 Gs/mes	9,300 Gs/mes	11,500 Gs/mes
- recolección comercial		22,700 Gs/mes	28,000 Gs/mes	34,400 Gs/mes
Número de Usuarios		94,431(83,000)	119,344	125,188
3. PRIVATIZACION				
Método de Privatización		Contrato	Solo los residuos médicos deberán ser recolectados por un contratista bajo concesión.	Solo los residuos médicos deberán ser recolectados por un contratista bajo concesión.
4. REGLAMENTOS Y DIRECTRICES			Deberán aplicarse normas de sanidad con la cooperación de AMUAM/SENASA	Deberán aplicarse normas de sanidad con la cooperación de AMUAM/SENASA
5. COOPERACION PUBLICA			Debería ser ejecutado buscando la cooperación de la AMUAM.	Debería ser ejecutado buscando la cooperación de la AMUAM.

Nota: Como el impuesto inmobiliario fue transferido del Gobierno Central a los gobiernos municipales por la Constitución de 1992, se espera que los ingresos de la Municipalidad aumenten drásticamente. Por lo tanto, no puedo ser pronosticado.

7.2.2 Plan Maestro de MRSM para Fernando de la Mora

Cuadro 7.2.2a Plan Maestro de F.Mora sobre el Sistema Técnico de MRSM

Item	Año	1994	2000	2006
1. RECOLECCION Y TRANSPORTE				
Población Area Urbana		99,201	111,717	125,811
Porcentaje Recolección		64 %	85 %	100 %
Número de Usuarios		13,822	20,797	27,554
Población Servida		63,111	94,959	125,811
Población no Servida		36,090	16,758	0
Sistema de Recolección		Recolección en la vereda con y sin porta basureros.	Recolección en la vereda con porta basureros	Recolección en la vereda con porta basureros
Vehículos Recolección		Camiones compactadores sin contenedores públicos	Camiones compactadores sin contenedores	Camiones compactadores sin contenedores
Sistema de Transporte		Transporte directo por los vehículos recolectores	Sistema transferencia tipo compactador c/ camiones p/ contenedores de 70 m ³	Sistema transferencia tipo compactador c/ camiones p/ contenedores de 70 m ³
Número de Personal		37 personas	40 personas	79 personas
Costo por Unidad		21,135 Gs/ton	37,208 Gs/ton	47,762 Gs/ton
Equipo Principal(Unidad)			Compactador 9 unidades	Compactador 18 u.
2. BARRIDO DE CALLES				
Sistema de Barrido		Barrido manual	Barrido manual	Barrido manual
Longitud de Calles Barridas		2 Km	20 Km	40 Km
Número de Personal		32 person.(tiempo parcial)	23 personas	46 personas
Costo por Unidad		18,000 Gs/km	23,151 Gs/Km	22,466 Gs/Km
Equipo Principal(Unidad)			Contenedores 8 u.	Contenedores 16 u.
3. TRATAMIENTO INTERMEDIO				
		Ninguna instalación procesadora excepto el incinerador para residuos hospitalarios infecciosos. Los otros disponen por si mismos o a través del sistema de recolección.	Deberá ejecutarse un tratamiento apropiado de residuos dañinos	Tratamiento adecuado de residuos dañinos deberá estar completamente establecido.
4. RECICLAJE				
		Ejecutado por el sector privado en el relleno de Cateura.	Deberá promoverse el reciclaje en la fuente de generación.	Deberá promoverse el reciclaje en la fuente de generación y por el sector privado.
5. DISPOSICIÓN FINAL				
Método de Relleno		Relleno sanitario nivel 1: vertido controlado	Relleno sanitario nivel 3	Relleno sanit. nivel 3
Sitio de Disposición		Cateura, Asunción	Chaco-i (AMUAM)	Chaco-i (AMUAM)
Distancia desde la Fuente de Generación Principal		7 Km	30.9 Km	31.2 Km
Costo por Unidad		939 Gs/ton	Tasa de vertido: 20,376 Gs/ton	Tasa de vertido: 20,376 Gs/ton
Número de Personal		7 personas(Asunción)	N.A.	N.A.
Equipo Principal(Unidad)		Municipalidad de Asunción	N.A.	N.A.
6. O & M DE EQUIPO				
Sitio		El Carmen, F.Mora	Taller de AMUAM	Taller de AMUAM
Número de Personal		3 personas	N.A.	N.A.

Cuadro 7.2.2b

Plan Maestro de F.Mora sobre el Sistema Institucional de MRSM

Items	Año	1994	2000	2006
1. ORGANIZACION Y ADMINISTRACION				
Organización Responsable		Dirección de Salubridad	Depart. municipal integrado	Depart. municipal integrado
Número de Personal		34 personas Municipalidad 37 personas Privado	67 personas	131 personas
Tipo de Gestión		Municipalidad para barrido y contratista para recolección.	Municipalidad	Municipalidad
2. FINANZAS				
Presupuesto				
- toda la municipalidad		2,126 millones Gs.	? millones Gs.	? millones Gs.
- para MRSM		20 millones Gs.	2,097 millones Gs.	3,620 millones Gs.
Estado del Registro Catastral		Completo	Completo	Completo
Sistema de cobro o recolección de tasas		El barrido de calles lo cobra la Municipalidad solo a unas 2,700 tiendas en el área comercial cada seis meses junto a otras tasas como las de patente. La recolección la cobra el contratista directamente a los usuarios a través de cobradores de tasas. Después el contratista entrega las facturas a la Municipalidad la cual las aprueba y le devuelve al contratista el 95% de su valor, guardando el 5% restante para cubrir costos administrativos.	Utilizar registro catastral para mejorar precisión y cobertura. Sistema de facturación y cobro basado en un estudio detallado de costos, mostrando claramente las ventajas del pago anticipado.	Utilizar registro catastral para mejorar precisión y cobertura. Sistema de facturación y cobro basado en un estudio detallado de costos, mostrando claramente las ventajas del pago anticipado.
- recolección domiciliaria		2,500-3,600 Gs/mes	9,300 Gs/mes	11,500 Gs/mes
- recolección comercial		3,060-3,800 Gs/mes 8,200 Gs/mes banco 17,760 Gs/mes grande	28,000 Gs/mes	34,400 Gs/mes
Número de usuarios		13,822	20,797	27,554
3. PRIVATIZACION				
Método de Privatización		Concesión	Solo los residuos médicos deberán ser recolectados por un contratista bajo concesión.	Solo los residuos médicos deberán ser recolectados por un contratista bajo concesión.
4. REGLAMENTOS Y DIRECTRICES			Deberán aplicarse normas de sanidad con la cooperación de AMUAM/SENASA	Deberán aplicarse normas de sanidad con la cooperación de AMUAM/SENASA
5. COOPERACION PUBLICA		A través de folletos y pegatinas con la cooperación de empresas privadas como la Coca-Cola.	A través de folletos y pegatinas con la cooperación de empresas privadas como Coca-Cola, en coordinación con la AMUAM.	A través de folletos y pegatinas con la cooperación de empresas privadas como Coca-Cola, en coordinación con la AMUAM.

Nota: Como el impuesto inmobiliario fue transferido del Gobierno Central a los gobiernos municipales por la Constitución de 1992, se espera que los ingresos de la Municipalidad aumenten drásticamente. Por lo tanto, no puedo ser pronosticado.

7.2.3 Plan Maestro de MRSM para Lambaré

Cuadro 7.2.3a Plan Maestro de Lambaré sobre el Sistema Técnico de MRSM

Item	Año	1994	2000	2006
1. RECOLECCION Y TRANSPORTE				
Población Area Urbana		108,149	136,843	173,150
Percentage de Recolección		61%	80%	100%
Número de Usuarios		13,860	23,018	36,407
Habitantes por Casa		4,756	4,756	4,756
Población Servida		65,918	109,474	173,150
Población no Servida		42,231	27,369	0
Sistema de Recolección		Recolección en la vereda	Recolección en la vereda con porta basureros	Recolección en la vereda con porta basureros
Vehículos Recolectores		Camión volquete	Compactadores sin contenedores públicos	Compactadores sin contenedores
Sistema Transporte		Transporte directo por vehículo recolector	Transporte directo por vehículo recolector	Transporte directo por vehículo recolector
Número de Personal		24 personas	40 personas	79 personas
Costo por Unidad		26,644 Gs/ton	24,157 Gs/ton	26,999 Gs/ton
Equipo Principal(Unidad)			Compactador 9 u.	Compactador 18 u.
2. BARRIDO DE CALLES				
Sistema de Barrido		Barrido manual	Barrido manual	Barrido manual
Longitud de Barrido de Calles		6 Km	17 Km	25 Km
Número de Personal		8 personas	20 personas	31 personas
Costo por Unidad		18,721 Gs/Km	23,851 Gs/Km	25,424 Gs/Km
3. TRATAMIENTO INTERMEDIO				
		Ninguna instalación procesadora	Deberá ejecutarse tratamiento adecuado de residuos dañinos.	Tratamiento adecuado de residuos dañinos deberá estar completamente establecido.
4. RECICLAJE				
		Principalmente por el sector privado con poca participación de la Municipalidad.	Deberá promoverse el reciclaje en la fuente de generación.	Deberá promoverse el reciclaje en la fuente de generación y por el sector privado.
5. DISPOSICIÓN FINAL				
Método de Relleno		Relleno sanit. nivel 1	Relleno sanit. nivel 2	Relleno sanit. nivel 3
Sitio de Disposición		Puerto Pabla	Relleno intermunicipal de la AMUAM	Relleno intermunicipal de la AMUAM
Distancia desde la Fuente de Generación Principal		6.5 Km	15 km	15 km
Costo Unitario		? Gs/ton	Tasa de vertido: 26,654 Gs/ton	Tasa de vertido: 26,654 Gs/ton
Número de Personal		0 personas	N.A.	N.A.
Equipo Principal			N.A.	N.A.
6. O & M DE EQUIPO				
Sitio		Ecuador con Guaira	Taller de la AMUAM	Taller de AMUAM
Número de Personal		3 personas	N.A.	N.A.

Cuadro 7.2.3b

Plan Maestro de Lambaré sobre el Sistema Institucional de MRSM

Items	Año	1994	2000	2006
1. ORGANIZACION Y ADMINISTRACION				
Organización Responsable		Dirección de Medio Ambiente	Departamento municipal integrado	Dept. municipal integrado
Número de Personal		10 pers. municipalidad 24 personas privado	64 personas	116 personas
Tipo de Gestión		Municipality & contratista privado	Municipalidad	Municipalidad
2. FINANZAS				
Presupuesto				
- toda la municipalidad		4,100 millones Gs.	? millones Gs.	? millones Gs.
- para MRSM		367 millones Gs.	1,629 millones Gs.	3,000 millones Gs.
Estado del Registro Catastral		Completo	Completo	Completo
Sistema de Cobro o Recolección Tasas		La Municipalidad cobra una tasa anual por todos los servicios junto a otras tasas municipales. El usuario puede pagar hasta en cuatro plazos.	Registro catastral mejorará la precisión y cobertura. El sistema mostrará claramente la multa por morosidad para motivar el pago anticipado.	Registro catastral mejorará la precisión y cobertura. El sistema mostrará claramente la multa por morosidad para motivar el pago anticipado.
- recolección domiciliar		2,500-4,000 Gs/mes	5,200 Gs/mes	6,300 Gs/mes
- recolección comercial		10,000-30,000 Gs/mes	15,100 Gs/mes	18,600 Gs/mes
Número de Usuarios		13,860	23,018	36,407
3. PRIVATIZACION				
Método de Privatización		Contrato	Solo los residuos médicos serán recolectados por un contratista bajo concesión.	Solo los residuos médicos serán recolectados por un contratista bajo concesión.
4. REGLAMENTOS Y DIRECTRICES			Un reglamento sanitario deberá ser aplicado con la asistencia de AMUAM/SENASA	Un reglamento sanitario deberá ser aplicado con la asistencia de AMUAM/SENASA
5. COOPERACIÓN PUBLICA			Municipalidad, en coordinación con la AMUAM	Municipalidad, en coordinación con AMUAM

Nota: Como el impuesto inmobiliario fue transferido del Gobierno Central a los gobiernos municipales por la Constitución de 1992, se espera que los ingresos de la Municipalidad aumenten drásticamente. Por lo tanto, no puedo ser pronosticado.

7.2.4 Plan Maestro de MRSM para San Lorenzo

Cuadro 7.2.4a Plan Maestro de San Lorenzo sobre el Sistema Técnico de MRSM

Item	Año	1994	2000	2006
1. RECOLECCION Y TRANSPORTE				
Población Area Urbana		147,079	197,100	264,133
Porcentaje de recolección		16 %	45 %	70 %
Número de Usuarios		5,200	19,252	40,133
Población Servida		23,956	88,695	184,893
Población no Servida		123,123	108,405	79,240
Sistema de Recolección		Recolección en la vereda	Recolección en la vereda con porta basurero	Recolección en la vereda con porta basurero
Vehículos Recolectores		Camiones compactadores y volquetes sin contenedores.	Camión compactador sin contenedores públicos	Camión compactador sin contenedores públicos
Sistema de Transporte		Transporte directo por vehículos recolectores.	Transporte directo por vehículos	Transporte directo por vehículos
Número de Personal		36 personas	40 personas	? personas
Costo Unitario		18,836 Gs/ton	26,484 Gs/ton	23,805 Gs/ton
Equipo Principal(Unidad)			Compactador 9 u.	Compactador 18 u.
2. BARRIDO DE CALLES				
Sistema de Barrido		Barrido manual	Barrido manual	Barrido manual
Longitud de Barrido de Calles		6 km	21 Km	32 Km
Número de Personal		8 personas	24 personas	38 personas
Costo Unitario		13,698 Gs/km	22,440 Gs/Km	23,459 Gs/Km
3. TRATAMIENTO INTERMEDIO				
		Ninguna instalación procesadora excepto el incinerador para residuos hospitalarios infecciosos	Deberá aplicarse el tratamiento adecuado de residuos dañinos.	Tratamiento adecuado de residuos dañinos estará completamente establecido.
4. RECICLAJE				
		Principalmente por el sector privado con poca participación de la Municipalidad.	Deberá promoverse el reciclaje en la fuente de generación.	Deberá promoverse el reciclaje en la fuente de generación y por el sector privado.
5. DISPOSICION FINAL				
Método de Relleno		Vertido a cielo abierto	Relleno sanit. nivel 2	Relleno sanit. nivel 3
Sitio de Disposición		Anahi-i 1	Relleno intermunicipal de la AMUAM	Relleno intermunicipal de AMUAM
Distancia desde la Fuente de Generación Principal		8 Km	15 m	15 m
Costo Unitario		1,360 Gs/ton	Tasa de vertido: 26,654 Gs/ton	Tasa de vertido: 26,654 Gs/ton
Número de Personal		1 persona	N.A.	N.A.
Equipo Principal(Unidad)				
6. O & M DE EQUIPO				
Sitio		Municipalidad	Taller de AMUAM	Taller de AMUAM
Número de Personal		7 personas	N.A.	N.A.

Cuadro 7.2.4b

Plan Maestro de San Lorenzo sobre el Sistema Institucional de MRSM

Items	Año	1994	2000	2006
1. ORGANIZACION Y ADMINISTRACION				
Organizacion Responsable		Dirección de Salubridad	Departamento municipal integrado	Dept. municipal integrado
Número de Personal		58 personas	68 personas	123 personas
Tipo de Gestión		Municipalidad	Municipalidad	Municipalidad
2. FINANZAS				
Presupuesto				
- toda la municipalidad		3,200 millones Gs.	? millones Gs.	? millones Gs.
- para MRSM		150 millones Gs.	1,943 millones Gs.	3,942 millones Gs.
Estado del Registro Catastral		Completo	Completo	Completo
Sistema de Cobro o Recolección de Tasas		A través de cobradores que reciben el 10% de las tasas.	El registro catastral mejorará la precisión y cobertura. El sistema promoverá el pago interrelacionado de tasas por servicios municipales.	El registro catastral mejorará la precisión y cobertura. El sistema promoverá el pago interrelacionado de tasas por servicios municipales.
- recolección domiciliaria		2,500 Gs/mes	5,200 Gs/mes	6,300 Gs/mes
- recolección comercial		3,500 Gs/mes tiendas 8,000 Gs/mes supermercado 16,000 Gs/mes hotel,etc	15,100 Gs/mes	18,600 Gs/mes
Número de Usuarios		5,200	19,252	40,133
3. PRIVATIZACION				
Método de Privatización		Ninguno	Solo los residuos médicos serán recolectados por un contratista bajo concesión.	Solo los residuos médicos serán recolectados por un contratista bajo concesión.
4. REGLAMENTOS Y DIRECTRICES			Deberá aplicarse un reglamento sanitario con la asistencia de AMUAM/SENASA	Deberá aplicarse un reglamento sanitario con la asistencia de AMUAM/SENASA
5. COOPERACIÓN PUBLICA		Ninguna	Municipalidad en cooperación con AMUAM	Municipalidad en cooperación con AMUAM

Nota: Como el impuesto inmobiliario fue transferido del Gobierno Central a los gobiernos municipales por la Constitución de 1992, se espera que los ingresos de la Municipalidad aumenten drásticamente. Por lo tanto, no puedo ser pronosticado.

7.2.5 Plan Maestro de MRSM para Capiatá

Cuadro 7.2.5a Plan Maestro de Capiatá sobre el Sistema Técnico de MRSM

Item	Año	1994	2000	2006
1. RECOLECCION Y TRANSPORTE				
Población Area Urbana		94,268	133,721	189,685
Porcentaje de Recolección		15 %	45 %	70 %
Número de Usuarios		3,000	12,852	28,360
Población Servida		14,046	60,174	132,780
Población no Servida		80,222	73,547	56,906
Sistema de Recolección		Recolección en la vereda	Recolección en la vereda con porta basurero	Recolección en la vereda con porta basurero
Vehículos Recolectores		Camión volquete	Compactador sin contenedor público	Compactador sin contenedor público
Sistema de Transporte		Transporte directo por vehículos recolectores	Transporte directo por vehículo recolector	Transporte directo por vehículo recolector
Número de Personal		5 personas	28 personas	54 personas
Costo Unitario		14,694 Gs/ton	27,662 Gs/ton	22,732 Gs/ton
Equipo Principal(Unidad)			Compactador 6 u.	Compactador 12 u.
2. BARRIDO DE CALLES				
Sistema de Barrido		No se presta el servicio de barrido	Barrido manual	Barrido manual
Longitud de Barrido de Calles			6 Km	12 Km
Número de Personal			9 personas	18 personas
Costo Unitario			37,443 Gs/Km	35,160 Gs/Km
3. TRATAMIENTO INTERMEDIO				
		Ninguna instalación procesadora.	El tratamiento adecuado de residuos dañinos deberá ser aplicado.	Tratamiento adecuado de residuos dañinos estará completamente establecido.
4. RECICLAJE				
		Principalmente por el sector privado con poca participación de la Municipalidad.	Deberá promoverse el reciclaje en la fuente de generación.	Deberá promoverse el reciclaje en la fuente de generación y por el sector privado.
5. DISPOSICION FINAL				
Método de Relleno		Vertido a cielo abierto	Relleno sanit. nivel 2	Relleno sanit. nivel 2
Sitio de Disposición		Compañí Sexta	Relleno intermunicipal de AMUAM	Relleno intermunicipal de AMUAM
Distancia desde la Fuente de Generación Principal		12 Km	15 km	15 km
Costo Unitario		2,597 Gs/ton	Tasa de vertido: 26,654 Gs/ton	Tasa de Vertido: 26,654 Gs/ton
Número de Personal		1 persona	N.A.	N.A.
6. O & M DE EQUIPO				
Sitio		Todo el mantenimiento se hace fuera.	Taller de AMUAM	Taller de AMUAM
Número de Personal			N.A.	N.A.

Cuadro 7.2.5b

Plan Maestro de Capiatá sobre el Sistema Institucional de MRSM

Items	Año	1994	2000	2006
1. ADMINISTRACION Y ORGANIZACION				
Organización Responsable		Departamento de Salud	Departamento municipal integrado	Dept. municipal integrado
Número de Personal		8 personas	28 personas	54 personas
Tipo de Gestión		Municipalidad	Municipalidad	Municipalidad
2. FINANZAS				
Presupuesto				
- toda la municipalidad		1,016 millones Gs.	? millones Gs.	? millones Gs.
- para el MRSM		5 millones Gs.	1,360 millones Gs.	2,897 millones Gs.
Estado del Registro Catastral		Completo	Completo	Completo
Sistema de Cobro o Recolección de Tasas		La tasa de recolección es cobrada a los usuarios a través de cobradores que se llevan el 15%	El registro catastral mejorará la precisión y cobertura de cobro y recolección. El sistema promoverá el pago interrelacionado de tasas por servicios municipales.	El registro catastral mejorará la precisión y cobertura de cobro y recolección. El sistema promoverá el pago interrelacionado de tasas por servicios municipales.
- recolección domiciliaria		2,500 Gs/mes	5,200 Gs/mes	6,300 Gs/mes
- recolección comercial		4,000-15,000Gs/mes 500,000 Gs/mes industria	15,100 Gs/mes	18,600 Gs/mes
Número de Usuarios		3,000	12,852	28,360
3. PRIVATIZACION		Ninguna	Solo residuos médicos serán recolectados por un contratista bajo concesión.	Solo residuos médicos serán recolectados por un contratista bajo concesión.
4. RELAMENTOS Y DIRECTRICES			Deberá aplicarse un reglamento sanitario con la asistencia de AMUAM/SENASA	Deberá aplicarse un reglamento sanitario con la asistencia de AMUAM/SENASA
5. COOPERACIÓN PUBLICA			Municipalidad, con la asistencia de AMUAM	Municipalidad, con la asistencia de AMUAM

Nota: Como el impuesto inmobiliario fue transferido del Gobierno Central a los gobiernos municipales por la Constitución de 1992, se espera que los ingresos de la Municipalidad aumenten drásticamente. Por lo tanto, no puedo ser pronosticado.

7.2.6 Plan Maestro de MRSM para Luque

Cuadro 7.2.6a Plan Maestro de Luque sobre el Sistema Técnico de MRSM

Item	Año	1994	2000	2006
1. RECOLECCION Y TRANSPORTE				
Población Area Urbana		99,010	157,116	239,801
Porcentaje Recolección		23 %	45 %	70 %
Número Usuarios		4,800	14,785	35,103
Población Servida		22,954	70,702	167,861
Población no Servida		76,056	86,414	71,940
Sistema de Recolección		Recolección en la vereda	Recolección en la verda con porta basurero	Recolección en la verda con porta basurero
Vehículos Recolectores		Camiones volquete	Compactadores sin contenedores	Compactadores sin contenedores
Sistema de Transporte		Transporte directo por vehículo recolector	Transporte directo por vehículo recolector	Transporte directo por vehículo recolector
Número de Personal		18 personas	36 personas	70 personas
Costo Unitario		36,571 Gs/ton	33,873 Gs/ton	25,449 Gs/ton
Equipo Principal(Unidad)			Compactador 8 u.	Compactador 16 u.
2. BARRIDO DE CALLES				
Sistema de Barrido		Barrido manual	Barrido manual	Barrido manual
Longitud de Barrido de Calles		28 km	40 Km	60 Km
Número de Personal		33 personas	44 personas	67 personas
Costo Unitario		15,656 Gs/Km	20,616 Gs/Km	20,868 Gs/Km
3. TRATAMIENTO INTERMEDIO				
		Ninguna instalación de procesamiento	Deberá aplicarse el tratamiento adecuado de residuos dañinos.	Tratamiento adecuado de residuos dañinos estará completamente establecido.
4. RECICLAJE				
		Principalmente por el sector privado con poca participación de la Municipalidad	Deberá promoverse el reciclaje en la fuente de generación	Deberá promoverse el reciclaje en la fuente de generación por el sector privado.
5. DISPOSICIÓN FINAL				
Método de Relleno		Relleno sanitario nivel 1: vertido controlado	Relleno sanit. nivel 2	Relleno sanit. nivel 3
Sitio de Disposición		Cateura	Relleno intermunicipal de AMUAM	Relleno intermunicipal de AMUAM
Distancia desde la Fuente de Generación Principal		20 Km	15 km	15 km
Costo Unitario		Desconocido	Tasa de vertido: 20,376 Gs/ton	Tasa de vertido: 20,376 Gs/ton
Número de Personal		7 personas (Asunción)	N.A.	N.A.
Equipo Principal(Unidad)		Municipalidad de Asunción	N.A.	N.A.
6. O & M DE EQUIPO				
Sitio		Fuera	Taller de AMUAM	Taller de AMUAM
Número de Personal			N.A.	N.A.

Cuadro 7.2.6b

Plan Maestro de Luque sobre el Sistema Institucional de MRSM

Items	Año	1994	2000	2006
1. ADMINISTRACION Y ORGANIZACION				
Organización Responsable		Departamento de Finanzas	Departamento municipal integrado	Dept. municipal integrado
Número de Personal		35 pers. municipalidad 18 privado	84 personas	143 personas
Tipo de Gestión		Municipalidad y parte privado	Municipalidad	Municipalidad
2. FINANZAS				
Presupuesto				
- toda la municipalidad		1,423 millones Gs.	? millones Gs.	? millones Gs.
- para MRSM		15 millones Gs.	694 millones Gs.	1,476 millones Gs.
Estado del Registro Catastral		Completo	Completo	Completo
Sistema de Cobro o Recolección de Tasas		El contratista cobra la tasa directamente a los usuarios mensualmente. El barrido de calles lo cobra la Municipalidad en cualquier transacción realizada en la misma. El usuario paga de acuerdo con los metros lineales de su propiedad que dan a la calle y el tipo de pavimentación.	Utilizar el registro catastral para mejorar la precisión y cobertura. Controlar el estricto cumplimiento por el contratista de los términos y condiciones del contrato. El sistema promoverá el pago interrelacionado de tasas por servicios municipales.	Utilizar el registro catastral para mejorar la precisión y cobertura. Controlar el estricto cumplimiento por el contratista de los términos y condiciones del contrato. El sistema promoverá el pago interrelacionado de tasas por servicios municipales.
- recolección domiciliaria		5,700 Gs/mes	5,200 Gs/mes	6,300 Gs/mes
- recolección comercial		10,000 Gs/tiendas/mes 15,000 Gs/Taller/mes 18,000 Gs/Hospital & Escuela/mes	15,100 Gs/mes	18,600 Gs/mes
Número de Usuarios		4,800	14,785	35,103
3. PRIVATIZACION				
Método de Privatización		Concesión	Solo los residuos médicos serán recolectados por un contratista bajo concesión.	Solo los residuos médicos serán recolectados por un contratista bajo concesión.
4. REGLAMENTOS Y DIRECTRICES GUIDELINE			Deberán aplicarse reglamentos sanitarios con la asistencia de AMUAM/SENASA	Deberán aplicarse reglamentos sanitarios con la asistencia de AMUAM/SENASA
5. COOPERACION PUBLICA		Departamento de Salud	Municipalidad, en coordinación con AMUAM	Municipalidad, en coordinación con AMUAM

Nota: Como el impuesto inmobiliario fue transferido del Gobierno Central a los gobiernos municipales por la Constitución de 1992, se espera que los ingresos de la Municipalidad aumenten drásticamente. Por lo tanto, no puedo ser pronosticado.

7.2.7 Plan Maestro de MRSM para Mariano Roque Alonso

Cuadro 7.2.7a Plan Maestro de M.R.Alonso sobre el Sistema Técnico de MRSM

Item	Año	1994	2000	2006
1. RECOLECCION Y TRANSPORTE				
Población Area Urbana		45,982	72,967	115,790
Porcentaje de Recolección		16 %	45 %	70 %
Número de Usuarios		1,500	6,885	16,996
Población Servida		7,154	32,835	81,053
Población no Servida		38,829	40,132	34,737
Sistema de Recolección		Recolección en la vereda	Recolección en la vereda con porta basurero.	Recolección en la vereda con porta basurero.
Vehículos Recolectores		Camión volquete	Compactadores sin contenedores públicos	Compactadores sin contenedores públicos
Sistema de Transporte		Transporte directo por vehículo recolector	Transporte directo por vehículo recolector	Transporte directo por vehículo recolector
Número de Personal		6 personas	18 personas	37 personas
Costo Unitario		22,356 Gs/ton	33,873 Gs/ton	25,449 Gs/ton
Equipo Principal(Unidad)			Compactador 4 u.	Compactador 8 u.
2. BARRIDO DE CALLES				
Sistema de Barrido		No hay servicio	Barrido manual	Barrido manual
Longitud de Barrido de Calles			6 Km	10 Km
Número de Personal			8 personas	12 personas
Costo Unitario			23,744 Gs/Km	20,822 Gs/Km
3. TRATAMIENTO INTERMEDIO				
		Ninguna instalación de procesamiento	Aplicación de tratamiento adecuado de residuos dañino.	Tratamiento adecuado de residuos dañinos estará completamente establecido.
4. RECICLAJE				
		Principalmente por el sector privado con poca participación de la Municipalidad	Deberá promoverse el reciclaje en la fuente de generación.	Deberá promoverse el reciclaje en la fuente de generación y por el sector privado.
5. DISPOSICIÓN FINAL				
Método de Relleno		Vertido a cielo abierto	Relleno sanit. nivel 3	Relleno sanit. nivel 3
Sitio de Disposición		Barrio Central	Chaco-i (AMUAM)	Chaco-i (AMUAM)
Distancia dese la Fuente de Generación Principal		2 Km	17 Km	17 Km
Costo Unitario		18,630 Gs/ton	Tasa de vertido 20,376 Gs/ton	Tasa de vertido: 20,376 Gs/ton
Número de Personal		1 persona	N.A.	N.A.
Equipo Principal(Unidad)			N.A.	N.A.
6. O Y M DE EQUIPO				
Sitio		Ninguno	Taller de la AMUAM	Taller de AMUAM
Número de personal		Ninguno	N.A.	N.A.

Cuadro 7.2.7b

Plan Maestro de M.R.Alonso sobre el Sistema Institucional de MRSM

Items	Año	1994	2000	2006
1. ADMINISTRACION Y ORGANIZACION				
Organización Responsable		Departamento de Salubridad	Departamento integrado	Dept. integrado
Número de Personal		7 personas	30 personas	54 personas
Tipo de Gestión		Municipalidad	Municipalidad	Municipalidad
2. FINANZAS				
Presupuesto				
- toda la municipalidad		919 millones Gs.	? millones Gs.	? millones Gs.
- para MRSM		50 millones Gs.	694 millones Gs.	1,476 millones Gs.
Estado del Registro Catastral		Completo	Completo	Completo
Sistema de Cobro o Recolección de Tasas		Un cobrador visita a los usuarios mensualmente.	Registro catastral mejorará la precisión y cobertura. El sistema promoverá el pago interrelacionado de tasas por servicios municipales.	Registro catastral mejorará la precisión y cobertura. El sistema promoverá el pago interrelacionado de tasas por servicios municipales.
- recolección domiciliaria		3,000 Gs/mes	5,200 Gs/mes	6,300 Gs/mes
- recolección comercial		13,000 Gs/mes	15,100 Gs/mes	18,600 Gs/mes
Número de Usuarios		1,500	6,885	16,996
3. PRIVATIZACION				
Método de Privatización		Ninguna	Solo los residuos médicos son recolectados por un contratista bajo concesión.	Solo los residuos médicos son recolectados por un contratista bajo concesión.
4. REGLAMENTOS Y DIRECTRICES				
			Un reglamento sanitario municipal debe aplicarse con la asistencia de AMUAM/SENASA	Un reglamento sanitario municipal debe aplicarse con la asistencia de AMUAM/SENASA
5. COOPERACION PUBLICA				
			Municipalidad, en cooperación con AMUAM	Municipalidad, en cooperación con AMUAM

Nota: Como el impuesto inmobiliario fue transferido del Gobierno Central a los gobiernos municipales por la Constitución de 1992, se espera que los ingresos de la Municipalidad aumenten drásticamente. Por lo tanto, no puedo ser pronosticado.