



REPÚBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY
OFICINA DE PLANEAMIENTO Y PRESUPUESTO
DIRECCIÓN DE PROYECTOS DE DESARROLLO



Estudios Básicos

Noviembre 2004

TOMO II: Residuos Sólidos Urbanos

Plan Director de Residuos Sólidos de Montevideo y Área Metropolitana

PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA

TERCERA ETAPA SUBPROYECTO - B



FICHTNER

A S O C I A C I O N

LKS
lksur

CONTENIDO

1	RESUMEN EJECUTIVO.....	1
1.1	<i>INTRODUCCIÓN</i>	<i>1</i>
1.2	<i>MARCO JURÍDICO.....</i>	<i>1</i>
1.3	<i>ACTORES.....</i>	<i>2</i>
1.4	<i>GENERACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS RSU.....</i>	<i>3</i>
1.4.1	Generación.....	4
1.4.2	Composición.....	5
1.5	<i>FLUJO DE RESIDUOS EN EL AMM</i>	<i>6</i>
1.6	<i>GESTIÓN DE RESIDUOS EN MONTEVIDEO.....</i>	<i>8</i>
1.6.1	Almacenamiento y recolección formal de RSU	10
1.6.2	Actividad Informal.....	12
1.6.3	Recolección de descartes	13
1.6.4	Reducción, reutilización y reciclaje.....	14
1.6.5	Disposición final	15
1.7	<i>GESTIÓN DE RESIDUOS EN CANELONES (PERTENECIENTE AL AMM)</i>	<i>16</i>
1.7.1	Almacenamiento y Recolección formal de RSU.....	19
1.7.2	Actividad informal.....	19
1.7.3	Disposición final	20
1.8	<i>GESTIÓN DE RESIDUOS EN SAN JOSÉ (AMM)</i>	<i>21</i>
1.8.1	Almacenamiento y recolección formal de RSU	23
1.8.2	Actividad Informal.....	23
1.8.3	Disposición final	23
1.9	<i>EDUCACIÓN AMBIENTAL</i>	<i>24</i>
1.10	<i>SITUACIÓN ECONÓMICA.....</i>	<i>24</i>
1.11	<i>ANÁLISIS AMBIENTAL.....</i>	<i>25</i>
1.12	<i>ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL</i>	<i>27</i>
1.13	<i>CONCLUSIONES</i>	<i>28</i>
1.13.1	Aspectos positivos	28
1.13.2	Aspectos negativos.....	29
1.13.3	Aspectos de carácter urgente	30

2	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	31
2.1	<i>ESTRUCTURA DEL TOMO</i>	<i>31</i>
2.2	<i>PRESENTACIÓN GENERAL</i>	<i>32</i>
2.3	<i>OBJETIVOS DEL PRESENTE DOCUMENTO.....</i>	<i>33</i>
2.4	<i>METODOLOGÍA</i>	<i>34</i>
3	ACTORES	35
3.1	<i>EL SISTEMA DE LOS RSU Y SUS ACTORES.....</i>	<i>35</i>
3.1.1	Responsable de la gestión general de los RSU	37
3.1.2	Generadores	37
3.1.3	Operadores de la recolección y el transporte	39
3.1.4	Operadores de la reutilización y el reciclaje	40
3.1.5	Operadores de la disposición final	41
3.2	<i>ORGANIGRAMAS DE LAS INSTITUCIONES</i>	<i>41</i>
3.2.1	Intendencia Municipal de Montevideo	41
3.2.2	Intendencia Municipal de Canelones	45
3.2.3	Intendencia Municipal de San José	48
3.3	<i>EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL SISTEMA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL AMM (RSU).....</i>	<i>49</i>
3.3.1	Aspectos de mayor relevancia	50
3.3.2	Detalle cronológico de los hitos mas destacados.....	51
3.3.3	Década de los años 80	52
3.3.4	Década de 1990 a 2000	53
3.4	<i>DIAGRAMA DEL PROCESO DE LOS RSU.....</i>	<i>55</i>
4	MARCO JURÍDICO EN RSD Y RSU.....	57
4.1	<i>DISPOSICIONES NACIONALES.....</i>	<i>57</i>
4.2	<i>DEPARTAMENTALES</i>	<i>59</i>
4.3	<i>COMPETENCIAS DEPARTAMENTALES.....</i>	<i>61</i>
4.3.1	Limpieza y presentación.....	61
4.3.2	Participación de otros actores.....	62
4.3.3	Transporte y prohibiciones al almacenamiento	64
4.3.4	Tratamiento y disposición final.....	65
4.4	<i>RESIDUOS ESPECIALES O DERIVADOS DE CONSUMO MASIVO.....</i>	<i>66</i>
4.5	<i>EN CUANTO A LA ALIMENTACIÓN DE ANIMALES</i>	<i>66</i>

4.6	CONCLUSIONES	67
5	LA RECOLECCIÓN INFORMAL	69
5.1	OBJETIVOS Y METODOLOGÍA	69
5.2	RESEÑA HISTÓRICA.....	70
5.3	PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS	71
5.3.1	Los asentamientos: hábitat fundamental de los clasificadores.....	71
5.3.2	Características socioeconómicas	72
5.3.3	Modo de trabajo de los clasificadores	76
5.3.4	Agrupaciones formales de clasificadores.....	79
5.4	RESPUESTA DE LA SOCIEDAD.....	80
5.4.1	Las organizaciones sociales	80
5.4.2	Aceptación de los recolectores informales por parte de la población.....	81
5.5	RESPUESTA DE LAS INSTITUCIONES.....	83
5.5.1	Incidencia de los recolectores informales en la gestión de residuos.....	83
5.5.2	Programas para clasificadores y su actividad	86
5.6	CANTIDADES MANEJADAS Y GANANCIAS	92
5.6.1	Cantidades manejadas	92
5.6.2	Ganancias	95
5.7	COMPARACIÓN CON LA REGIÓN.....	97
5.7.1	Rosario, Argentina	98
5.7.2	Brasil.....	98
5.7.3	México	100
5.8	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN.....	101
5.8.1	Causas	101
5.8.2	Consecuencias.....	101
5.8.3	Respuestas	103
5.9	CONCLUSIONES	105
6	GENERACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU).....	107
6.1	GENERADORES.....	107
6.1.1	Población y pequeños generadores	107

6.1.2	Grandes generadores.....	108
6.1.3	Actividades de barrido y limpieza.....	109
6.2	<i>CARACTERÍSTICAS</i>	109
6.2.1	Metodología.....	110
6.2.2	Composición.....	111
6.2.3	Densidad.....	120
6.3	<i>GENERACIÓN</i>	123
6.3.1	Generación según ensayos de caracterización.....	123
6.3.2	Cuantificación de la generación en Montevideo.....	126
6.3.3	Cuantificación de la generación en Canelones.....	139
6.3.4	Cuantificación de la generación en San José.....	146
6.3.5	Cantidades generadas en el AMM.....	148
6.3.6	Comparación con valores internacionales.....	148
6.3.7	Variación estacional e influencia del turismo.....	150
6.3.8	Proyecciones de la generación de residuos.....	151
7	REDUCCIÓN Y REUTILIZACIÓN	155
7.1	<i>ACTORES</i>	155
7.2	<i>PRÁCTICAS ACTUALES</i>	155
7.2.1	Reducción en origen.....	155
7.2.2	Prácticas de reutilización.....	156
7.3	<i>ASPECTOS AMBIENTALES</i>	159
7.4	<i>CONCLUSIONES</i>	160
8	RECICLAJE	161
8.1	<i>SUBSISTEMA DE RECICLAJE</i>	161
8.2	<i>ACTORES DEL SECTOR</i>	163
8.2.1	Entes públicos.....	163
8.2.2	El sector informal.....	165
8.2.3	Organizaciones no gubernamentales.....	165
8.2.4	El sector privado.....	166
8.3	<i>DISPOSICIÓN A CLASIFICAR MATERIAL RECICLABLE</i>	168
8.4	<i>ANTECEDENTES</i>	173
8.5	<i>PRÁCTICAS ACTUALES</i>	175

8.5.1	La cadena de reciclaje	176
8.5.2	Programas formales de reciclaje	182
8.5.3	Iniciativas de compostaje	185
8.6	<i>MERCADO DE RECICLAJE</i>	190
8.6.1	Volúmenes del mercado	190
8.6.2	Precios.....	195
8.6.3	Perspectivas del mercado de reciclaje	197
8.7	<i>ASPECTOS AMBIENTALES</i>	199
8.7.1	Análisis de los aspectos.....	200
8.8	<i>DIAGNÓSTICO</i>	203
9	ALMACENAMIENTO	205
9.1	<i>ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DOMICILIARIOS Y DE PEQUEÑOS GENERADORES</i>	205
9.1.1	Almacenamiento en el interior de los hogares	205
9.1.2	Almacenamiento exterior	206
9.2	<i>ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS DE GRANDES GENERADORES</i>	214
9.3	<i>ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS PRODUCTO DEL BARRIDO Y LIMPIEZA</i>	215
9.4	<i>ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE DESCARTE</i>	215
9.4.1	Puntos Verdes	215
9.4.2	Puntos Contratados	216
9.5	<i>ASPECTOS AMBIENTALES</i>	217
9.5.1	Vertido incontrolado de residuos por ciudadanos	217
9.5.2	Utilización de contenedores.....	219
9.5.3	Uso de puntos verdes por los clasificadores.....	220
9.6	<i>CONCLUSIONES</i>	220
10	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	223
10.1	<i>ACTORES</i>	223
10.1.1	Recolección y transporte formal de residuos domiciliarios y pequeños generadores.	223
10.1.2	Recolección y transporte de grandes generadores	226
10.1.3	Recolección y transporte de barrido y limpieza.....	226
10.1.4	Recolección y transporte de la recolección selectiva.....	227
10.1.5	Recolección y transporte por parte de los clasificadores.....	228

10.1.6	Recolección y transporte de residuos de descarte	228
10.2	<i>RECURSOS MATERIALES</i>	229
10.2.1	Intendencia Municipal de Montevideo	229
10.3	<i>MANTENIMIENTO</i>	233
10.3.1	Intendencia Municipal de Montevideo	233
10.3.2	Intendencia Municipal de Canelones	237
10.3.3	Intendencia Municipal de San José	237
10.4	<i>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA RECOLECCIÓN</i>	237
10.4.1	Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios y de Pequeños Generadores.....	237
10.4.2	Recolección y transporte de residuos sólidos de grandes generadores.....	252
10.4.3	Recolección y transporte de residuos sólidos producidos por actividades de barrido y limpieza	254
10.4.4	Recolección selectiva	256
10.4.5	Recolección de residuos por los clasificadores	257
10.4.6	Recolección de descartes	258
10.5	<i>ANÁLISIS AMBIENTAL</i>	266
10.5.1	Recolección selectiva de residuos clasificados como peligrosos	266
10.5.2	Recolección incompleta y fuera de horario.....	267
10.5.3	Recolección incompleta de basurales.....	267
10.5.4	Tránsito de vehículos recolectores	268
10.5.5	Intervención en la recolección del sector informal.....	268
10.5.6	Circulación de carritos del sector informal	268
10.5.7	Presencia de caballos en la ciudad.....	269
10.6	<i>CONCLUSIONES</i>	269
11	DISPOSICIÓN FINAL	271
11.1	<i>ACTORES EN LOS SDF</i>	274
11.2	<i>PRÁCTICAS Y SITUACIONES ACTUALES EN LOS SDF</i>	274
11.2.1	Datos Básicos (Caracterización de Factores Externos)	274
11.2.2	Infraestructura.....	278
11.2.3	Operación	281
11.2.4	Sistemas de Monitoreo	287
11.3	<i>CANTIDADES DE RESIDUOS SÓLIDOS QUE LLEGAN A LOS SDF</i>	288

11.4	COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS QUE LLEGAN A LOS SDF	289
11.5	ASPECTOS AMBIENTALES	290
11.5.1	Presencia física de los sitios de disposición final	291
11.5.2	Movimiento de vehículos	291
11.5.3	Generación de olores	291
11.5.4	Generación de vectores y otros animales	292
11.5.5	Lixiviados	292
11.5.6	Generación de gases	292
11.5.7	Voladura de residuos fuera de la zona del SDF	293
11.5.8	Arrastre de residuos sólidos fuera de los SDF	293
11.5.9	Presencia de clasificadores en los rellenos	294
11.5.10	Aspectos percibidos por vecinos cercanos	295
11.6	EVALUACIÓN DE COSTOS	296
11.7	INDICADORES	297
11.7.1	Indicador de Costo	297
11.7.2	Otros Indicadores	299
11.8	CONCLUSIONES	299
11.9	EVOLUCIÓN DE LA SITUACIÓN SIN PROYECTO	302
11.10	VERTEDEROS ABANDONADOS	304
11.10.1	Características Principales	304
11.10.2	Comentarios	304
11.10.3	Evolución de la situación sin proyecto	305
12	SITUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA	307
12.1	PRESUPUESTOS DEPARTAMENTALES VINCULADOS AL MANEJO DE RESIDUOS	307
12.1.1	Ingresos de la IMM	307
12.1.2	Egresos de la IMM	311
12.1.3	Balance presupuestal de la IMM	312
12.1.4	Presupuesto de la IMC	313
12.2	SITUACIÓN ACTUAL DE COSTOS DEL MANEJO DE RSU	314
12.2.1	Aspectos metodológicos	314
12.2.2	Costo total de recolección y disposición de residuos	317
12.2.3	Volumen de recolección y disposición de residuos	323
12.2.4	Costo por tonelada de recolección y disposición de residuos	324

12.2.5	Estructura de costos de recolección y disposición de residuos	332
12.2.6	Incidencia del mantenimiento en la recolección municipal.....	337
12.2.7	Población servida por la recolección y disposición de residuos.....	338
12.2.8	Costos por habitante de recolección y disposición de residuos.....	339
12.2.9	Comparación con indicadores internacionales	341
12.2.10	Conclusiones del diagnóstico.....	343
12.3	<i>COSTOS DE LA RECOLECCIÓN CON CONTENEDORES</i>	345
12.3.1	Aspectos metodológicos.....	345
12.3.2	Costo total de recolección	346
12.3.3	Costos unitarios de recolección	355
12.3.4	Comparación con el sistema convencional.....	356
12.4	<i>DISPOSICIÓN A PAGAR Y CAPACIDAD DE PAGO</i>	363
12.4.1	Disposición a pagar	363
12.4.2	Capacidad de pago	365
13	EDUCACIÓN AMBIENTAL	369
13.1	<i>INICIATIVAS EN EL ÁMBITO INSTITUCIONAL</i>	369
13.1.1	A nivel nacional.....	369
13.1.2	A nivel municipal.....	370
13.2	<i>INICIATIVAS PARTICULARES</i>	372
13.2.1	Organizaciones No Gubernamentales	373
13.2.2	Otras iniciativas	374
13.3	<i>CONDUCTA DE LA POBLACIÓN</i>	375
13.4	<i>CONCLUSIONES</i>	376
14	ANÁLISIS AMBIENTAL	377
14.1	<i>ANÁLISIS DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES</i>	378
14.2	<i>RESUMEN DE IMPACTOS IDENTIFICADOS</i>	379
14.3	<i>ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE IMPACTO</i>	381
14.3.1	Presencia de basurales en la vía pública	381
14.3.2	Obstrucción de bocas de tormenta y cunetas de drenaje	382
14.3.3	Riesgos de transmisión de enfermedades por cría de cerdos con basura	383
14.3.4	Molestia del tránsito por recolectores informales	384
14.3.5	Contaminación de las aguas superficiales por residuos sólidos.....	385

14.3.6	Contaminación de las playas con basura.....	388
14.3.7	Contaminación de las aguas superficiales por lixiviados.....	389
14.3.8	Contaminación de las aguas subterráneas por lixiviados.....	391
14.3.9	Molestias por olores en las cercanías de los SDF.....	395
14.3.10	Afectación a la navegación aérea por gaviotas.....	396
14.4	<i>CONCLUSIONES</i>	396
15	ORGANIZACIÓN INSTITUCIONAL.....	411
15.1	<i>ACTORES INVOLUCRADOS.....</i>	<i>411</i>
15.1.1	Instituciones públicas.....	411
15.1.2	Actores privados.....	411
15.2	<i>DISTRIBUCIÓN DE LAS FUNCIONES.....</i>	<i>411</i>
15.3	<i>ANÁLISIS DE LA DEFINICIÓN DEL MARCO POLÍTICO.....</i>	<i>412</i>
15.4	<i>ANÁLISIS DE LA REGULACIÓN.....</i>	<i>413</i>
15.5	<i>EVALUACIÓN DE LA RESPONSABILIDAD OPERATIVA Y DE LA OPERACIÓN.....</i>	<i>415</i>
15.5.1	IMM.....	416
15.5.2	IMC.....	420
15.5.3	IMSJ.....	423
15.5.4	Evaluación de la eficiencia de los Servicios.....	425
15.6	<i>CONCLUSIONES.....</i>	<i>430</i>
16	CONCLUSIONES.....	433
16.1	<i>ASPECTOS POSITIVOS.....</i>	<i>433</i>
16.2	<i>ASPECTOS NEGATIVOS.....</i>	<i>433</i>
16.3	<i>ASPECTOS A DESTACAR SEGÚN ETAPA DE LA GESTIÓN.....</i>	<i>435</i>
16.3.1	Generación.....	435
16.3.2	Reducción, reutilización y reciclaje.....	435
16.3.3	Almacenamiento, recolección y transporte.....	436
16.3.4	Disposición final.....	437
16.3.5	Aspectos económico financieros.....	437
16.3.6	Aspectos institucionales.....	439
16.4	<i>SITUACIÓN SIN PROYECTO.....</i>	<i>439</i>
	Generación de RSU.....	440
	Sector Informal.....	440

Disposición final.....	440
Gestión de los RSU	441
<i>BIBLIOGRAFÍA</i>	443
<i>GLOSARIO</i>	447
<i>ABREVIATURAS</i>	455
<i>ÍNDICE DE TABLAS</i>	457
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i>	465
<i>ÍNDICE DE FOTOS</i>	467

1 Resumen ejecutivo

1.1 Introducción

El presente tomo analiza la situación actual de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en el Área Metropolitana de Montevideo. Abarca los aspectos relacionados con las etapas del proceso de los mencionados residuos (generación, recolección, transporte, tratamiento y disposición final), así como el marco normativo aplicable y las funciones de las instituciones que tienen injerencia sobre los mencionados residuos.

De acuerdo a la definición adoptada para los RSU, se describe y analiza la actual gestión de los residuos sólidos domiciliarios, los residuos sólidos de origen comercial, los residuos sólidos provenientes de actividades de barrido y limpieza, y todos aquellos residuos sólidos que sean asimilables a estos grupos.

Los objetivos para la elaboración del presente tomo fueron:

- Analizar el funcionamiento del sistema de RSU en su globalidad, identificando los actores más relevantes y sus interrelaciones.
- Identificar las características propias del sistema actual y de su evolución histórica, determinando sus limitantes.
- Realizar una evaluación crítica de la situación actual del sistema a fin de preparar las bases para las propuestas de mejoras necesarias a ser incluidas en el Plan Director (PDRS).

Para la preparación de los Estudios Básicos se trabajó con

1. Información obtenida de los distintos actores con competencia en el tema, a través de entrevistas personales, realización de talleres multidisciplinares, y reuniones de intercambio con los técnicos del Comité Asesor
2. Diversas actividades de campo desarrolladas

El presente capítulo resume de forma corta el contenido del Tomo y da una vista general sobre los puntos más destacables del mismo. El diagnóstico completo del manejo de los RSU se desarrolla en el resto del tomo y sus anexos correspondientes.

1.2 Marco Jurídico

El marco jurídico forma la base institucional para el manejo formal de los Residuos Sólidos. En el Uruguay, este marco jurídico en materia de residuos sólidos todavía se encuentra en una etapa incipiente de desarrollo, tanto en el caso específico de los residuos sólidos domiciliarios (RSD) como para todos los residuos sólidos urbanos (RSU) en general.

La Ley Orgánica Municipal (Ley Nº 9.515, de 28 de octubre de 1935) preveía la competencia de los intendentes para la prestación de los servicios de

recolección, transporte y disposición de las “basuras domiciliarias” y, en general, lo relativo a la limpieza de las calles y sitios de uso público.

Basado en esta ley y evidentemente por la necesidad social, los Gobiernos Departamentales históricamente han desempeñado importantes competencias para la protección ambiental y el manejo de los Residuos Sólidos. Crearon varios reglamentos que tratan de regular el manejo de los RSU de forma más específica y controlada.

Con la aprobación de la Ley General de Protección del Ambiente (LGPA -Ley N° 17.283, de 28 de noviembre de 2000), el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) tiene como cometido la ejecución de la política nacional de medio ambiente que el Poder Ejecutivo determine. En particular, con relación a los Residuos Sólidos Urbanos, las acciones del MVOTMA deben estar en acuerdo con los Gobiernos Departamentales.

1.3 Actores

A continuación se presentan los principales actores del sistema de RSU y se describe de forma breve su función dentro de la gestión. Los actores más destacables son:

- Los **Generadores** que generan los RSU, siendo domicilios, comercios, la actividad de barrido y limpieza, y todos otros generadores que produzcan residuos sólidos urbanos.
- Las **Intendencias** tienen distintos roles dentro de la gestión de los RSU, basado en las provisiones de la Ley Orgánica Municipal.

La ley asigna a las Intendencias una tarea muy importante, la cual se resume en los siguientes roles:

Responsable de la gestión de los RSU, lo cual implica la planificación a corto, mediano y largo plazo.

Cada intendencia asume su responsabilidad en forma diferente de acuerdo a las condiciones particulares de cada institución. Sin embargo, se identificó que ninguna de las tres Intendencias ejecuta una planificación coordinada mas que a muy corto plazo.

Operador de la gestión mediante ejecución propia o a través de contratos con terceros.

Solamente la intendencia de San José realiza la totalidad de su gestión directamente, mientras que en Canelones y Montevideo, parte de las operaciones de recolección y barrido la realizan empresas privadas contratadas y ONGs (sólo en Montevideo).

Regulador de las condiciones para la recolección, transporte y disposición final con la definición de estándares para su ejecución.

Esta función implica también el control y la fiscalización necesaria para la realización adecuada de los servicios tanto propios como contratados.

De hecho, las intendencias manejan también los residuos provenientes de generadores no domiciliarios cuyo volumen y características es compatible con los sistemas de recolección de residuos domiciliarios.

- **Empresas Privadas y ONGs** que ejecutan tareas tercerizadas por las intendencias.
- **Clasificadores o Recolectores Informales**, los cuales recogen y clasifican residuos para sacar materiales reciclables o vendibles, o materia orgánica para alimentación de cerdos.
- **Operadores de sistema de recolección selectiva**, los ejemplos más destacables son los come-envases de Transforeco y de Decaux, aunque existen otros de menor escala.
- El **MVOTMA** tiene responsabilidades asignadas por la Ley General de Protección del Ambiente. Su rol queda delimitado por la finalidad de la norma, es decir la protección del ambiente, y su actuación debe estar en acuerdo con los Gobiernos Departamentales, en lo que corresponda. Hasta el momento el MVOTMA no ha participado activamente en relación a los RSU.

1.4 Generación y características de los RSU

Las cantidades y características de los Residuos Sólidos Urbanos generados en el AMM son parámetros fundamentales para el futuro desarrollo del Plan Director de Residuos Sólidos (PDRS). Se determinó las características de estos residuos, donde la generación, de acuerdo a la forma de gestión que cada uno de ellos recibe, se diferenció en tres grupos diferentes (Tabla 1-1).

Tabla 1-1: Grupos de residuos sólidos urbanos estudiados

Tipo de residuo	Características	Aplicación para el PDRS
Residuo sólido domiciliario (RSD)	Residuo sólido generado por actividades propias realizadas en las viviendas	Evaluación de una posible recolección selectiva en domicilios
Residuo sólido domiciliario y de pequeños generadores (RSDPG)	Comprende a todos los residuos que son recolectados por el servicio de recolección municipal de residuos domiciliarios. Incluye los RSD, y otros residuos que por su volumen (pe. <100 kg/día en Montevideo) y composición son asimilables a éstos (p.e. oficinas y comercios)	Dimensionamiento del servicio de recolección municipal Evaluación y dimensionamiento de alternativas de recolección (también selectiva), reciclaje, tratamiento y disposición final
Residuos sólidos urbanos (RSU)	Este grupo se compone de los RSDPG, más los residuos que por su composición son asimilables éstos, pero por su volumen no son considerados como RSDPG. Esto incluye a grandes generadores como edificios públicos, centros comerciales, etc., y los residuos generados por actividades de barrido y limpieza.	

1.4.1 Generación

En el año 2003 se generaron en el AMM casi 2.000 ton/día de RSU. La siguiente tabla muestra la repartición por departamento, conjuntamente con las tasas de generación por habitante y día.

Tabla 1-2: Resumen generación AMM

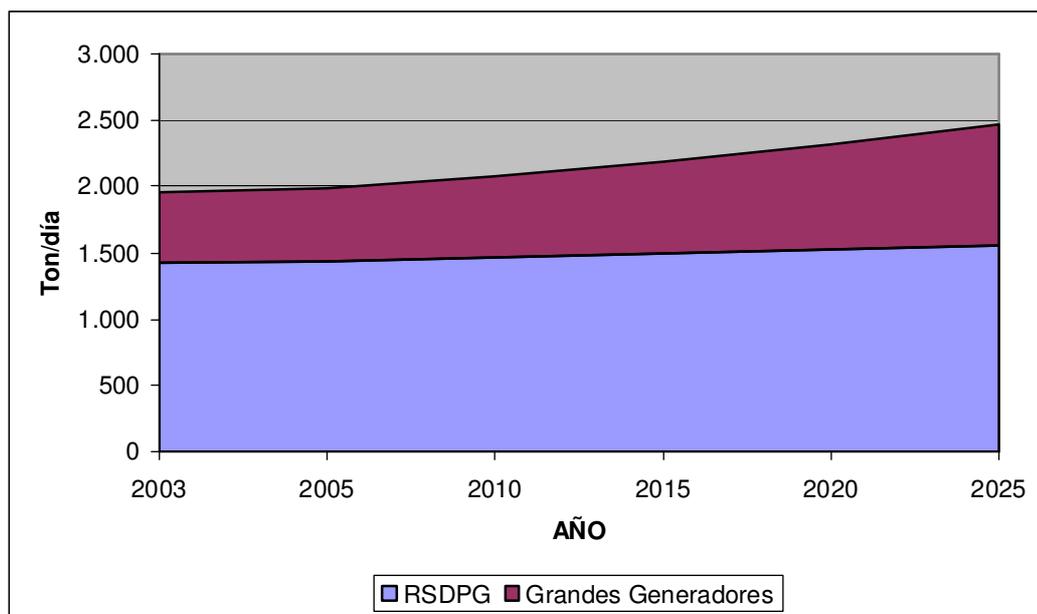
Departamento	Población Urbana	Tasa de generación (kg/hab.día)			Total generado (ton/día)		
		RSD	RSDPG	RSU	RSD	RSDPG	RSU
Montevideo	1.370.266	0,50	0,88	1,22	685	1.210	1.678
Canelones	314.092	0,38-0,50	0,62	0,82	119-157	196	254
San José	32.540	0,38-0,50	0,62	0,77	12-16	20	25
AMM	1.718.433	0,38-0,50	0,83	1,14	816-858	1.426	1.957
Rango en Latinoamérica		0,3-0,8	0,5-1,2				

Las tasas de generación determinadas para cada Departamento se encuentran en el rango de valores de referencia internacional publicados por BID-OPS y otras fuentes. Asimismo, la mayor generación por persona encontrada en Montevideo respecto al resto del AMM, es del mismo orden que las diferencias incluidas en la bibliografía para ciudades de distintos tamaños.

Llevando a cabo la caracterización de los RSU se analizó la posibilidad de existencia de variaciones estacionales en la generación y composición de los residuos. A partir del resultado obtenido se descarta dicha posibilidad ya que no se identificaron variaciones significantes.

Por último, se calculó la posible evolución de las cantidades de residuos generadas en el AMM dentro de los próximos 20 años siguientes para el caso que no se incluyan medidas que modifiquen la situación actual. Esta proyección se representa en la Figura 1-1, y formará la base para elaborar las propuestas futuras del PDRS.

Figura 1-1: Proyección de la generación de residuos



1.4.2 Composición

La composición de los RSD y RSDPG es indispensable para planificar futuras estrategias relacionadas con el reciclaje de residuos, la evaluación de otras medidas de aprovechamiento, alternativas de tratamiento como también la posibilidad de la utilización de biogás. Por tal motivo, el Consultor determinó la composición de estos tipos de residuos en el AMM con dos actividades de campo.

La composición fue significativamente homogénea en los 5 distintos circuitos de recolección caracterizados. Por lo tanto, se concluye que no se verifican variaciones considerables en la composición asociadas a diferencias socioeconómicas. La siguiente tabla resume la composición promedio establecida por el Consultor para el AMM, y se compara también con valores de referencia internacional.

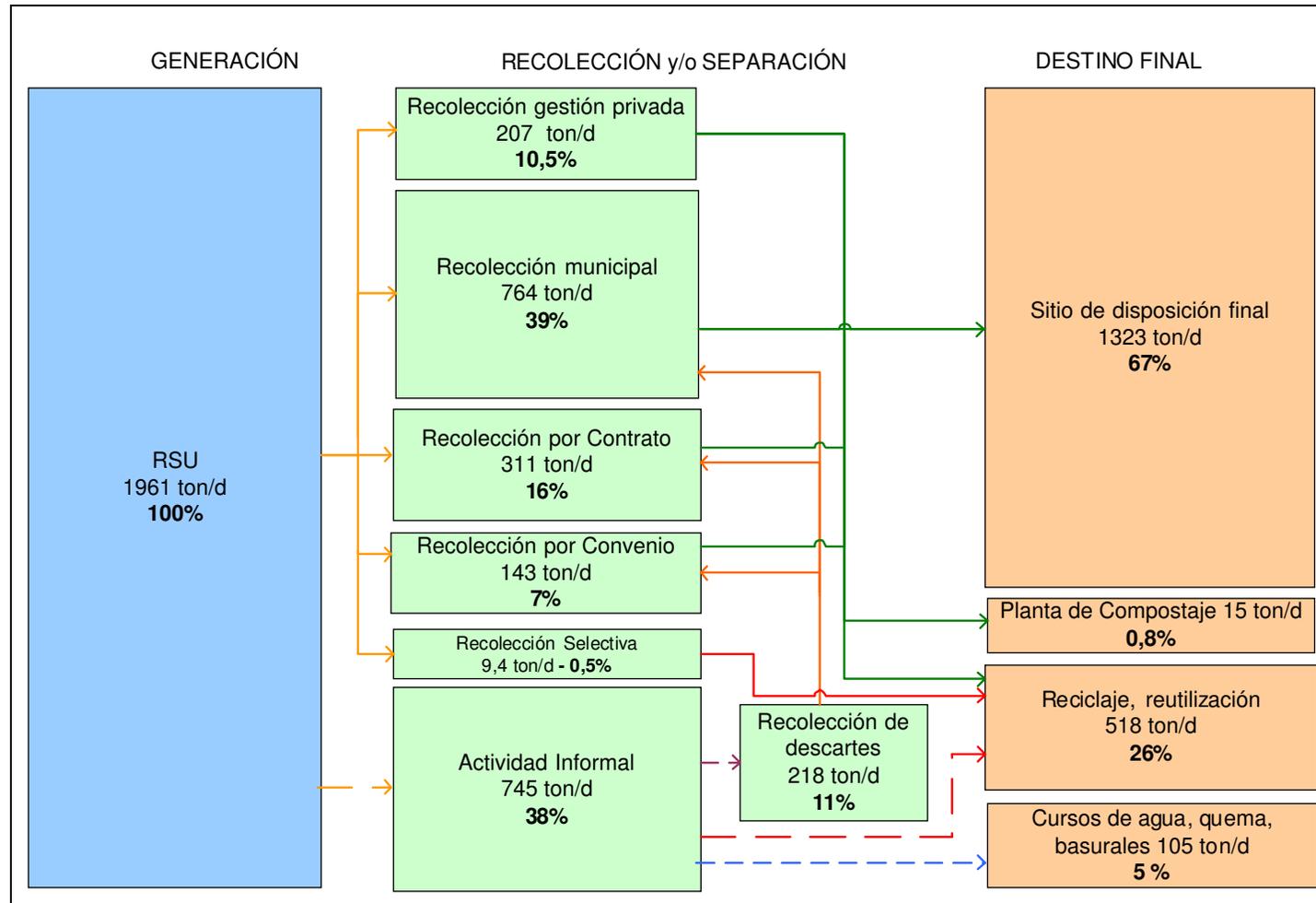
Tabla 1-3: Comparación de la composición de RSD del AMM con composiciones en otros países

	PERÚ 1995	ARGENTIN A 1996	PARAGUAY 1995	CHILE 1992	COLOMBIA 1999	BARCELONA 2003	ALEMANIA 1995	AMM 2004
Cartón y Papel	10,0%	20,3%	10,2%	18,8%	12,0%	21,4%	12,0%	13,2%
Metal	2,1%	3,9%	1,3%	2,3%	1,5%	---	5,0%	1,4%
Vidrio	1,3%	8,1%	3,5%	1,6%	1,9%	7,0%	5,0%	3,4%
Textil	1,4%	5,5%	1,2%	4,3%	4,0%	---	8,0%	1,7%
Plástico	3,2%	8,2%	4,2%	10,3%	24,7%	16,1%	9,0%	12,6%
Orgánico	50,0%	53,2%	56,6%	49,3%	50,3%	37,2%	36,0%	55,4%
Otros	32,0%	0,8%	23,0%	13,4%	5,6%	18,7%	25,0%	12,3%

1.5 Flujo de residuos en el AMM

A continuación se presenta el diagrama de flujo correspondiente a toda el AMM. En los capítulos siguientes se presentan diagramas más completos para cada una de las Intendencias.

Figura 1-2: Diagrama de flujo con cantidades para el AMM

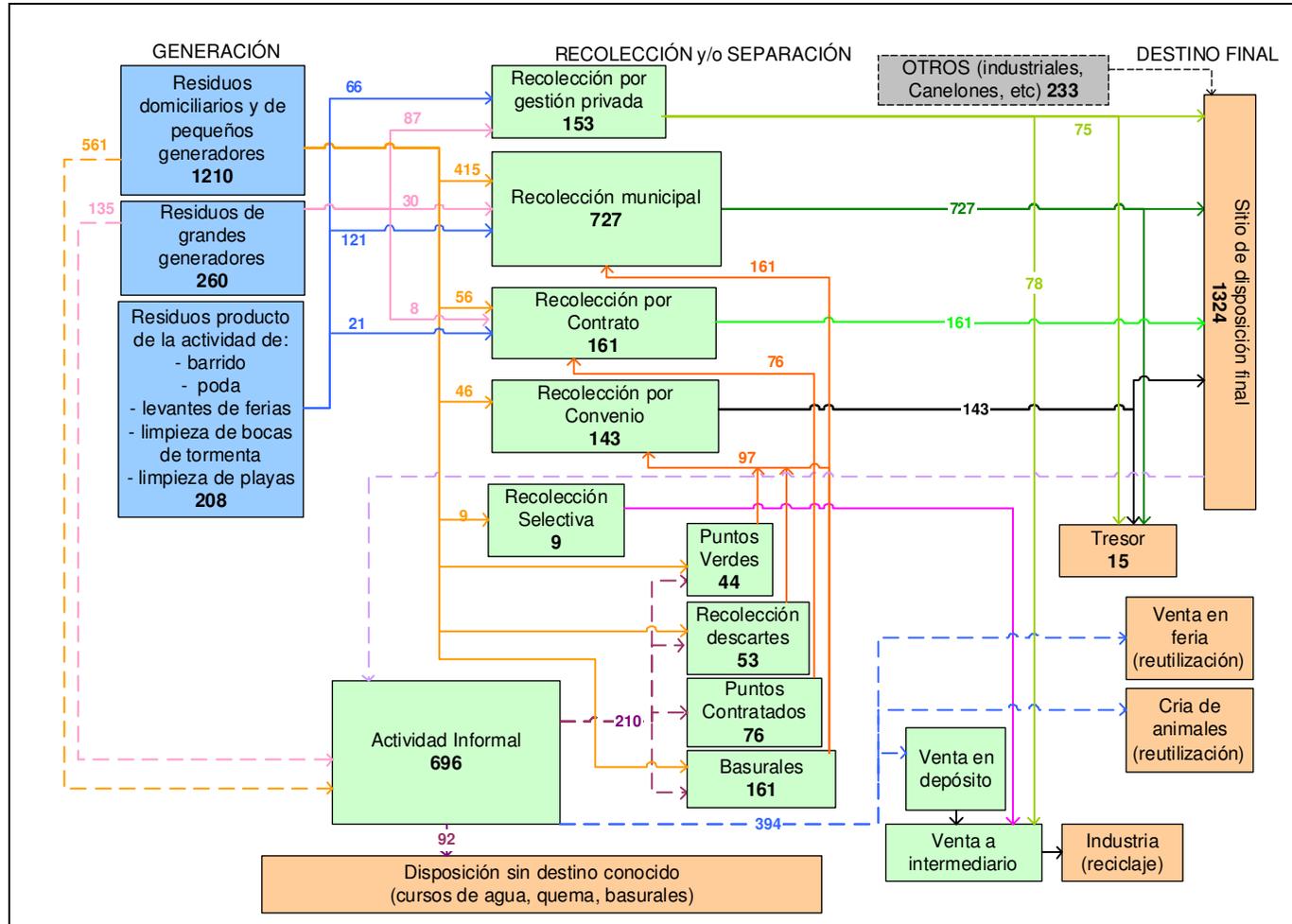


1.6 Gestión de residuos en Montevideo

A pesar de la complejidad de la gestión de RSU en Montevideo, se resume el flujo de cantidades desde su generación hasta la disposición final de los residuos en la Figura 1-3. Del análisis de la misma surgen las siguientes apreciaciones:

- Existen 3 grupos de residuos de distintos generadores caracterizados por la forma de generación o por la cantidad de residuos generados. El grupo más importante, los residuos sólidos domiciliarios y de pequeños generadores (RSDPG), es responsable de aproximadamente 72% de los RSU producidos en Montevideo.
- La recolección de RSU en Montevideo está caracterizada por la coexistencia de dos sistemas:
 - La recolección formal de RSU, la cual presenta una alta cobertura de recolección de residuos en los padrones urbanos de Montevideo, recogiendo aproximadamente el 70 % del total generado. Está compuesta por la recolección municipal, por contrato, por convenio y por gestión privada. Aparte de la recolección de RSU directamente de los generadores, es necesario operar un sistema de recolección adicional para recoger parte de los descartes de residuos recolectados por la actividad informal (puntos verdes, puntos contratados, etc.).
 - La recolección de RSU por el sector informal, el cual retira de los puntos de almacenamiento antes de la recolección formal el 40% de los RSU generados. El sector informal clasifica los residuos en residuos reutilizables y reciclables, generando un descarte. Un 70% de los descartes se reintegran a los sistemas formales de recolección. Sin embargo, se destaca que el 30% de los descartes -o aproximadamente 90 t/día- son quemadas o vertidas en **cursos de agua**, lo cual produce un impacto alto.

Figura 1-3: Esquema y cantidades de gestión de los RSU para Montevideo en ton/día



- El destino final de los RSU de Montevideo tiene como componente más importante el sitio de disposición final municipal de Felipe Cardoso, donde se recibe el 65% de los RSU generados.
- Adicionalmente, cerca del 30% de los RSU generados son reutilizados por venta en ferias, se comercializan a empresas recicladoras, o como componente más importante en la cría de animales, en particular cerdos. El 80% de estos materiales se canaliza a través del sector informal.
- Es importante mencionar que 5% (90 t/d) de los residuos desaparecen sin destino conocido, probablemente en cursos de agua o son quemadas.
- Por último cabe destacar que la planta de compostaje **Tresor** de la Intendencia produce 15 ton/día de un compost de buena calidad a partir de los RSU.

1.6.1 Almacenamiento y recolección formal de RSU

En Montevideo existe una variedad de formas de almacenamiento de RSDPG que están asociadas principalmente a la densidad poblacional y al método de recolección utilizado. Éstas son: basurales, almacenamiento individual frente al predio, almacenamiento colectivo privado y almacenamiento colectivo público

Un ejemplo a destacar de almacenamiento colectivo público lo constituye el nuevo sistema de contenedores metálicos que se están instalando en algunos barrios de Montevideo. Este sistema ha tenido buena aceptación por parte de la población, tal como lo muestran las encuestas realizadas por la IMM, con un 88% de aceptación.

La recolección de residuos se realiza en general utilizando camiones compactadores con cajas de 14m³, o 25m³ los camiones de levante lateral (contenedores metálicos) En el caso de basurales se emplean camiones abiertos ayudados por palas mecánicas. El total de lo recolectado formalmente se transporta al SDF de Felipe Cardoso.

La comparación de los distintos prestadores del servicio de recolección de RSDPG presentada en la Tabla 15-3 muestra una cierta ineficiencia por parte de los servicios prestados directamente por la IMM.

Tabla 1-4: Comparación distintos servicios de recolección de RSDPG

Prestador del servicio	Jornada (hs)	Peones por camión	Ton/descarga	Descargas por circuito	ton/circuito	kg/peón/día	Costo promedio (US\$/ton)
SUR (CCZ1y2)	8	2	5,08	1,6	8,12	4.060	45,2 ¹
Tacurú (CCZ13)	6	2	4,44	1,4	6,31	3.157	--*
IMM (otros CCZs)	6 (real 4.30 en promedio)	2,7	4,35	1,2	5,32	2.019	50,6

* falta de valores confiables para el desglose

Las principales razones que explican las diferencias existentes son:

- La falta de flexibilidad de la estructura municipal dificulta la realización de modificaciones en la ejecución de los servicios para aumentar los rendimientos.
- Las empresas privadas y las ONGs tienen más flexibilidad para ajustar los circuitos y frecuencias al disminuir la demanda, causado por el crecimiento del número de clasificadores en los últimos años.
- El rendimiento de recolección por operario para la Intendencia es significativamente menor que el de las empresas privadas y las ONGs.
- El estado y la edad de la flota de la IMM y Tacurú repercuten en una baja cuota de aprovechamiento.

Para el departamento de Canelones, la recolección realizada por personal municipal también implica mayores costos para la IMC que la contratada, ya que al igual que en Montevideo, los salarios municipales son mayores y la jornada laboral menor. Sin embargo, el rendimiento en la ejecución de la tarea (kg/peón.hora) es similar en ambos casos.

La disponibilidad de la flota municipal en la IMM es muy baja, estando en el orden del 55%. La edad promedio de la flota de recolección de carga trasera de la IMM es de 6 años y la exigencia a la que son sometidos los vehículos de recolección, que llegan a trabajar dos a tres turnos por día, hace que el mantenimiento preventivo y correctivo sea un factor determinante para un buen desempeño de la recolección municipal.

Una situación similar ocurre con la flota de la IMC, donde se cuenta con una disponibilidad muy baja, llegándose a contar solamente con 2 unidades de las 21 existentes.

Actualmente el mantenimiento de la IMM presenta carencias en su gestión y altos costos, superando rangos internacionales hasta 100% (9,2 US\$/ton frente a 3-5 US\$/ton según CEPIS). Asimismo la coordinación entre el área de mantenimiento y el área de operación de la flota (regionales) es muy escasa,

¹ Corresponde al costo de recolección de RSDPG de CAP ya que el costo de SUR no es posible desglosarlo para los diferentes tipos de residuos.

existiendo una clara ausencia de planificación en conjunto. Cabe destacar con relación a lo anterior que la asignación de las prioridades para las reparaciones no recaen en los Regionales.

Es de destacar también que gran parte de la flota se remplazará a corto plazo con el nuevo sistema levante contenedor, mejorando así la situación de disponibilidad en la IMM.

1.6.2 Actividad Informal

Se entiende por actividad informal o Clasificador a las personas que recolectan de manera informal los RSU, los trasladan y clasifican para abastecerse de lo útil y vender lo de valor reciclable o reusable al mercado. La presencia de los clasificadores, en el AMM, se remonta al fin de la década del 60'.

Dada la importante presencia de clasificadores en la ciudad de Montevideo, en 1990 se reconoció y reglamentó el trabajo de los clasificadores —hasta entonces prohibido—, y entre setiembre de 1990 y diciembre de 1991 fueron censados 3.008 clasificadores. También se crea dentro de la Intendencia el Grupo de Trabajo con Clasificadores, integrado por técnicos y funcionarios. A partir de esta época, la IMM comenzó a tomar medidas concretas para enfrentar los impactos que surgen de la actividad de los clasificadores.

En noviembre de 2003 el número de clasificadores ascendió a **7.050**, sin duda, consecuencia de la crisis financiera que atravesó el país en el segundo semestre de 2002.

Dados el nivel de pobreza que caracteriza a esta población, suelen habitar en los conocidos asentamientos caracterizados por situaciones de marginalidad económica y social, irregularidad en la tenencia de tierras y precarias condiciones sanitarias y ambientales, debiendo orientar la búsqueda de sustento en la recolección y clasificación de residuos urbanos.

En cuanto al modo de trabajo de los clasificadores es posible resumir los siguientes aspectos:

- La mayoría de los clasificadores trabaja de forma aislada y autónoma, compitiendo con los demás.
- El equipamiento utilizado para trasladarse y cargar se divide en tres opciones en porcentajes similares siendo actualmente el más utilizado el carro tirado por *bicicleta* (38%), seguido por el *carro tirado por animal* (32%) y como tercera opción *el carro tirado manualmente* (30%). La presencia de los clasificadores en las calles de la ciudad, provoca una imagen desfavorable de la misma y molestias en el tránsito.
- Muchos de los clasificadores tienen clientela fija o recorridos estables.
- Los clasificadores habitualmente realizan una preclasificación de los residuos en primera instancia in-situ, o a lo largo del recorrido de recolección. Esta preclasificación genera un primer descarte (achique) que, o bien es realizado en forma inadecuada generando basurales endémicos o en otros lugares como en las márgenes de cursos de agua, así como también en lugares

diseñados y autorizados para ello, como “Puntos Verdes” en el caso de Montevideo.

- Finalmente el residuo es transportado hasta sus viviendas donde realizan la clasificación propiamente dicha, con los consecuentes impactos negativos de higiene y salud para los clasificadores y sus familias así como impactos ambientales. Cabe acotar que al estar los asentamientos generalmente ubicados en las costas de cursos de agua, gran parte de los descartes generados, terminan en forma inadecuado en los mismos. .
- La venta de materiales reutilizables se realiza en ferias vecinales, mientras los materiales reciclables están entregados en su gran mayoría a intermediarios que lo juntan y lo venden a las industrias recicladoras. Los materiales de mayor interés son el papel y cartón por tener un mercado existente desde hace muchos años, la materia orgánica que es utilizada para mantener a los caballos y principalmente para la cría de cerdos que es una actividad muy rentable y los metales por ser muy bien pagos. Es de destacar que en el ultimo periodo los plásticos han comenzado presentar cada vez mayor interés, existiendo un mercado en franco crecimiento.
- Sobre la base del precio unitario recibido por los clasificadores y los volúmenes manejados, se calculó la ganancia recibida por los clasificadores como resultado de su trabajo diario. La misma se encontraría entre 2.600 y 4.400 \$U por mes, que representan 3-4 salarios mínimos nacionales. Cabe mencionar que este es el ingreso promedio para cada clasificador (incluyendo los integrantes de la familia que colaboran en la tarea). Este sector no participa del sistema de seguridad social, ni pagan ningún tipo de impuesto.

Es de mencionar que dentro de la IMM existen varios convenios a través de los cuales se involucra de una manera formal y en colaboración con las ONGs, algunos clasificadores en tareas relacionados con residuos sólidos, donde se han generado destacables experiencias de progreso en los clasificadores involucrados.

Los resultados surgidos de la encuesta que realizaba el Consultor entre diciembre de 2003 y enero 2004, conducen a que el trabajo de los clasificadores es tolerado por la población, sobre todo teniendo en cuenta la situación social de estas personas. Sin embargo, la encuesta también reveló que la población está disconforme por los impactos que generan los clasificadores, y sobre todo por la generación de basurales y la contaminación de cursos de agua. Estos resultados muestran una cierta diferencia de criterios de parte de la población frente a esta problemática, es decir que con el fin de apoyar a este sector se están tolerando prácticas altamente perjudiciales para la sociedad y para los propios recolectores informales y sus familias, lo cual puede entenderse como una forma de hipocresía social.

1.6.3 Recolección de descartes

Por razones de la problemática ambiental y sanitaria que surge de la modalidad de trabajo de los clasificadores, la IMM creó varios programas para recoger los descartes producto de la existencia del sector informal, para evitar así su

impacto negativo al medio ambiente como es la contaminación de arroyos. Los programas son:

- **Recolección diferencial:** Se han implementado desde el año 1995 servicios de recolección de descarte en los propios asentamientos, de clasificadores asociados a esta iniciativa. Esta consisten en recoger los descartes producidos a cambio de bolsas vacías, disponiendo en las mismas el rechazo de la clasificación. .
- **Puntos Verdes:** Consisten en volquetas instaladas en estratégicos lugares ubicados en las rutas mas comunes de circulación de los clasificadores y donde antes existían basurales. En estos puntos, que cuentan con vigilancia las 24 horas, se busca que el clasificador puede alivianar su carga.
- **Puntos contratados:** Consisten en volquetas colocadas en varios asentamientos de la ciudad, permitiendo volcar allí los descartes de la clasificación.

Con los programas implementados así como con el levante de basurales, la IMM recoge el 70% de los residuos de descarte. Sin embargo, para 30% de los descartes aún existen prácticas como el vertido de descartes en los cursos de agua o la quema a cielo abierto.

1.6.4 Reducción, reutilización y reciclaje

No existe la articulación de políticas y procedimientos formales de reducción, reutilización y reuso en el marco de un programa en el ámbito institucional que apunte a obtener una reducción de la generación de residuos.

Sin embargo existe una alta porcentaje (30%) de reutilización y reciclaje en Montevideo, disminuyendo la cantidad de residuos a depositar en el SDF Felipe Cardoso. Las actividades de reutilización y reciclaje se realizan de 4 distintas maneras.

Tabla 1-5: Actividades de reutilización y reciclaje

Actividad	Ton/día	%
Clasificación realizada por el sector informal	394	79%
Grandes generadores que venden directamente sus residuos	78	16%
Compostaje de restos vegetales	15	3%
Programas de separación voluntaria (actividad formal)	9	2%
Total	496	100%

Se puede destacar las siguientes practicas de reutilización y reciclaje:

- **Venta en ferias vecinales** de variados elementos.
- Los principales materiales que se reciclan provenientes de los RSU de Montevideo son: papel y cartón, metales, plásticos y vidrio. Estos materiales terminan en las empresas nacionales o extranjeras que lo reciclan, y en general pasan también a través de depósitos intermedios. La mayoría de

estos residuos son segregados y transportados por los clasificadores, aunque también son comercializados directamente por algunos grandes generadores, o mediante la recolección separativa por intermedio de campañas formales.

- Cría de animales (cerdos, caballos, animales domésticos) con materia orgánica separada de los RSU. Se destaca que esta actividad se realiza a pequeña y mediana escala. Esta actividad implica un potencial riesgo a la salud humana y salud animal. Por tanto, la cría de cerdos alimentados con residuos, representa en las condiciones actuales una práctica no recomendable.
- Restos vegetales provenientes del mantenimiento de áreas verdes y del barrido de ferias son utilizados por la intendencia para compostaje en la planta de compostaje Tesor. Esta planta es la única iniciativa formal de tratamiento de residuos orgánicos. Tesor presenta una aceptable gestión, produciendo un producto de muy buena calidad, cumpliendo con los estándares internacionales.
- Las actividades formales de reciclaje responden a iniciativas particulares y no a una planificación general por parte de las instituciones. Estas campañas han presentado una buena aceptación por parte de la población, pero las cantidades manejadas continúan siendo muy pequeñas. Por lo tanto, los programas formales de reciclaje actuales cumplen principalmente una función educativa en la población.

En resumen, se considera positiva la existencia de reciclaje en el AMM con varios años de historia y en crecimiento en los últimos tiempos. Teniendo en cuenta la realidad de la región, se tienen buenas perspectivas respecto a un futuro mercado de reciclaje.

1.6.5 Disposición final

La Intendencia de Montevideo esta operando actualmente un Sitio de Disposición Final en Felipe Cardoso. Felipe Cardoso recibe los RSU de todo Montevideo y de la Ciudad de la Costa, recibiendo un poco más que 1.300 ton/día. Se trabaja actualmente con 2 frentes de enterramiento, una en la Usina 6-7 y la otra en la nueva Usina 8.

Seguidamente se detallan las características más salientes de este SDF.

- De acuerdo a los datos recabados, el final de operaciones para Felipe Cardoso sería el año 2007, aunque podría extenderse hasta 2011 si se completan las obras proyectadas en la Usina 8. Estas consideraciones son establecidas en el entendido que se mantengan los actuales niveles de ingreso.
- Se tiene una presencia muy cercana de cursos de agua superficiales, que reciben en forma inmediata los impactos producidos por el SDF, especialmente de Usina 6-7, la cual no tiene recolección de lixiviados.
- El SDF de Felipe Cardoso tiene como base, suelos arcillosos que recubren el cristalino. La Usina 8 adicionalmente dispone de cobertura artificial inferior impermeable, en la base del área de disposición.

- La recolección de lixiviados, que tiene como objetivo evitar la acumulación de líquidos en la base, está realizada exclusivamente en la Usina 8 de Felipe Cardoso aunque todavía no se ejecuta la evacuación y tratamiento de los mismos.
- El gas del SDF, el cual se produce por la descomposición de la materia orgánica, no está siendo recolectado y valorizado, aspecto particularmente atractivo para el SDF de Felipe Cardoso que cuenta con una alta cantidad de residuos orgánicos depositados.
- Las actividades de monitoreo son escasas y no sistemáticas, tanto para las aguas superficiales como para las subterráneas. En el caso del biogás producido, no existe ninguna forma de monitoreo.

El sitio de disposición final genera impactos de los cuales actualmente se puede destacar como los más importantes:

- Contaminación de aguas superficiales
- Afectación a los vecinos por emanación de olores
- Presencia de vectores, fundamentalmente gaviotas que impactan sobre la navegación aérea.

Además de lo anteriormente mencionado, y debido a la escasez de medidas para la evacuación y tratamiento de los lixiviados, existe la posibilidad de la contaminación de aguas subterráneas, impacto casi irreversible.

1.7 Gestión de residuos en Canelones (perteneciente al AMM)

En el Departamento de Canelones, la operación de los servicios de recolección, igual que barrido y limpieza, la realizan la propia intendencia y empresas privadas.

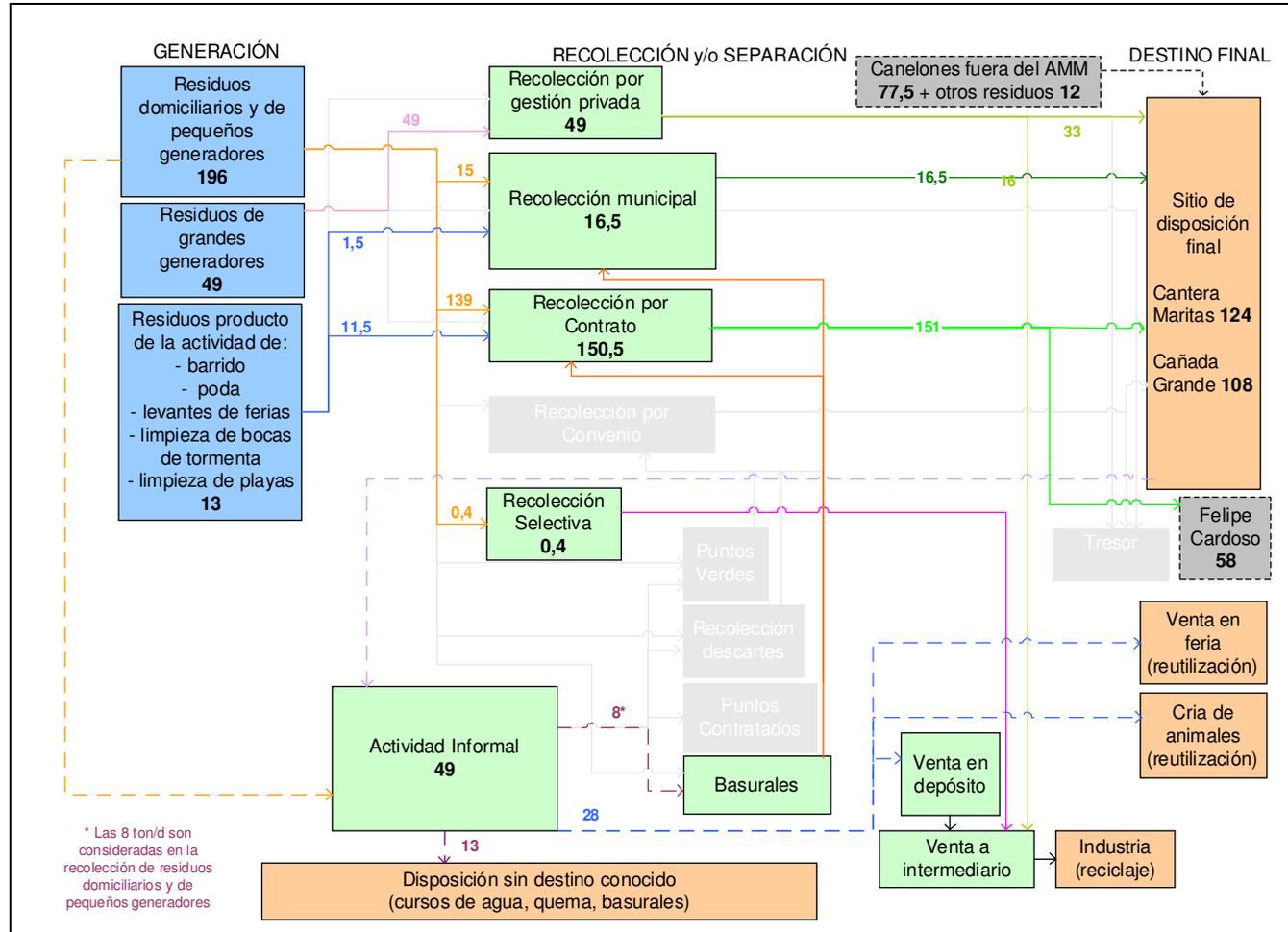
Dentro del AMM, las zonas tercerizadas están definidas por los tres contratos actualmente vigentes, coexistiendo también con una pequeña zona con operación mediante personal y equipos municipales. Esto le brinda cierta flexibilidad a la Intendencia ya que coexisten la operación municipal y privada, y a su vez no se depende de un sólo contrato sino de tres. Cabe aclarar que la IMC tiene un cuarto contrato para la recolección de RSU fuera del AMM, donde también existen otras zonas con cobertura municipal.

Como se ve en la siguiente Figura 1-4, dentro del AMM el 90% de los servicios de recolección de RSU son prestados por las dos empresas contratadas, siendo este porcentaje del orden del 60% si se considera la totalidad del departamento. Dentro del AMM, la propia IMC opera los servicios de recolección sólo en Toledo y Sauce (10% de los residuos del AMM).

En Canelones, la cadena del reciclaje tiene un funcionamiento similar a la de Montevideo, aunque con una participación del sector informal sustancialmente menor. Es importante a destacar que en Canelones, en contraposición a Montevideo, continua siendo antirreglamentaria la recolección informal de residuos sólidos.

En cuanto a la disposición final, la IMC cuenta con dos vertederos (Cantera Maritas III y Cañada Grande II) que reciben los RSU de todo el departamento. Además, en el marco de un acuerdo inter-municipal entre la IMC y la IMM, se disponen los residuos de Ciudad de la Costa en el SDF de Felipe Cardoso.

Figura 1-4: Esquema y cantidades de proceso de los RSU para Canelones en ton/día



1.7.1 Almacenamiento y Recolección formal de RSU

En la zona del departamento de Canelones comprendidas dentro del AMM sólo se utilizan los sistemas convencionales de almacenamiento y recolección de RSU. Es decir que los residuos domiciliarios se depositan en bolsas frente a los hogares, y la recolección se realiza manualmente utilizando 2 operarios cargadores y un camión compactador de carga trasera. En el caso de los residuos más voluminosos como por ejemplo podas, y también para el levante de basurales, se utilizan camiones abiertos.

La recolección en las zonas contratadas se evalúa en forma positiva, siendo su frecuencia constante y la calidad del servicio supervisada por personal de la Dirección General de Gestión Ambiental. Por su parte, la recolección en las localidades de operación municipal presenta ciertas variaciones en sus características, sobre todo en su frecuencia. Esto se origina principalmente por la falta de disponibilidad de camiones recolectores en casos de averías. Al igual que en Montevideo, existen problemas sobre todo financieros que limitan la eficiencia del taller de mantenimiento, lo que lleva a que la disponibilidad promedio de la flota sea muy baja.

A raíz de problemas financieros que sufrió la IMC en los últimos años, se debió proceder a la reducción del alcance de algunos de los contratos con las empresas privadas que ejecutan las tareas de recolección y barrido. Los mayores impactos de esta reestructura fueron la disminución en los servicios de barrido en La Paz, Las Piedras y Progreso, y de tratamiento de restos vegetales en Ciudad de la Costa, así como también una importante reducción en el levante de basurales en ambas zonas. Por tanto, se entiende que el volumen de residuos que se acumula en los basurales ha aumentado a partir de esta reforma.

1.7.2 Actividad informal

Sin lugar a dudas, la actividad del sector informal que actúa sobre la gestión de los RSU de Canelones es mucho menos relevante que en el caso de Montevideo.

En este sentido, la política de Canelones respecto a los recolectores informales también se ha diferenciado de la capital porque en Canelones continúa estando prohibido el retiro de residuos por terceros no autorizados. La única excepción lo constituye la habilitación a 20 personas que extraen materiales reciclables del SDF de Cantera Maritas².

Es importante mencionar el efecto de la introducción de residuos desde el área de la IMM por los recolectores informales que recolectan residuos en Montevideo y lo llevan para su clasificación hacia Canelones. Los descartes producto de la clasificación termina, entre otros, en basurales los cuales deben ser levantados por el servicio de recolección de la IMC.

² Esta excepción responde a una decisión socio política. Se trata de una situación heredada al clausurarse el vertedero de Cantera Nicoletti donde se optó por mantener las fuentes de ingresos de estas familias.

1.7.3 Disposición final

La IMC está operando dos SDF de los cuales el SDF Cantera Maritas III está ubicado en el AMM mientras Cañada Grande II está afuera de ésta.

Seguidamente se detallan las características más salientes de estos SDF.

- De acuerdo a los datos recabados, si se continuara con los actuales niveles de ingreso, el final de operaciones para los dos sitios sería:
 - Cantera Maritas III (Las Piedras): finales del 2005 a mediados del 2006.
 - Cañada Grande II (alrededores de Empalme Olmos): año 2007
- Se destaca la proximidad del final de la vida útil del SDF de Cantera Maritas, por lo que se deberá planificar la construcción y operación de un nuevo sitio que reciba los RSU de la zona Norte y Oeste del departamento de Canelones.
- El SDF de Cañada Grande es propiedad de un privado, circunstancia que puede ser un potencial problema para el futuro del sitio.
- La ausencia de balanza en los dos SDF de Canelones dificulta una mejor planificación de toda la gestión de los RSU, al no contar con gran parte de la información necesaria para realizar una evaluación sistemática de la gestión.
- Ninguno de los dos sitios cuenta con un sistema artificial de impermeabilización ni de recolección de lixiviados, aunque en Cañada Grande parte de los lixiviados que escurren por la base son captados y tratados en lagunas de estabilización.
- También allí se tiene en los dos casos una presencia muy cercana de cursos de agua superficiales que reciben en forma inmediata los impactos producidos por los dos SDF.
- Las actividades de monitoreo en los dos SDF son escasas y no sistemáticas, tanto para las aguas superficiales como para las subterráneas. En el caso del biogás producido, no existe ninguna forma de monitoreo.
- Los impactos ambientales actuales más significativos se producen en el SDF de Cantera Maritas por la proximidad de las zonas urbanas. En este caso los impactos más importantes son la afectación a vecinos por olores y voladura de residuos.
- Ambos SDF generan impactos en las aguas superficiales por escurrimiento de lixiviados, existe el riesgo potencial de contaminación de los acuíferos.

Cabe aclarar que la IMC vio limitada la planificación e implementación de medidas para contrarrestar algunos de los aspectos citados anteriormente por dos factores:

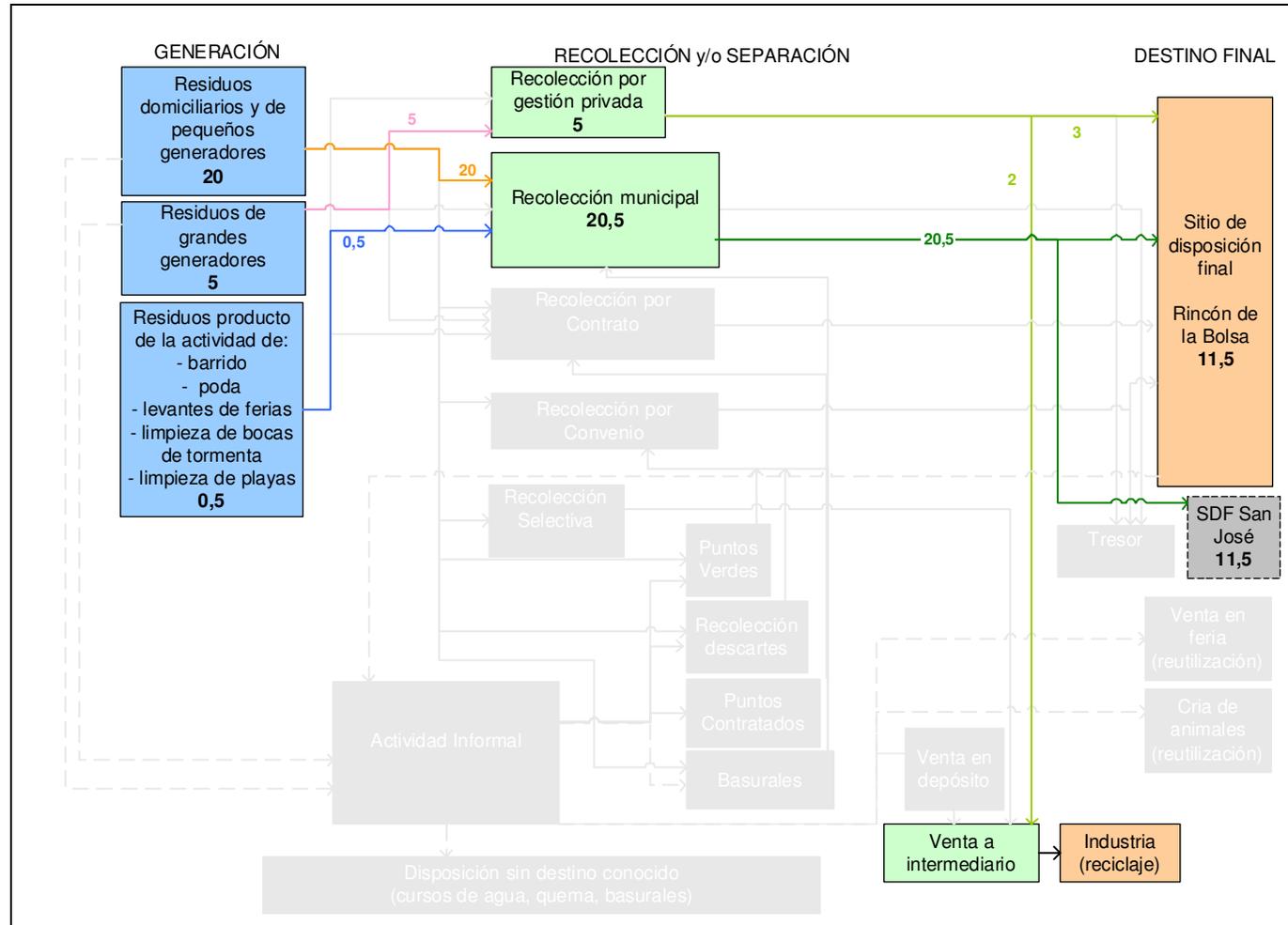
1. La IMC demoró la adopción de algunas medidas a la espera del PDRS, el cual comenzó con un considerable retraso.
2. La crisis económico, financiera e Institucional de la IMC impidió la ejecución de proyectos como la construcción de una planta de tratamiento de lixiviados en uno de los SDF que había sido prevista en el presupuesto quinquenal 2001-2005.

1.8 Gestión de residuos en San José (AMM)

La Figura 1-5 presenta la gestión de RSU en San José (AMM) así como el flujo de cantidades desde su generación hacia la disposición final de los residuos. Como se aprecia en la figura, la gestión de los RSU es realizada íntegramente con personal y recursos municipales. Se destaca también que la recolección informal es despreciable.

Respecto a la disposición final, San José cuenta con dos SDF para los RSU. Uno de ellos, ubicado en Rincón de la Bolsa, fue diseñado para recibir los residuos generados en la zona Este del departamento, es decir en la zona perteneciente al AMM. Sin embargo, debido a que las nuevas obras de ampliación aún no han sido habilitadas, actualmente se disponen en Rincón de la Bolsa únicamente los residuos de dicha localidad. El resto de los residuos del departamento se disponen en el SDF ubicado en la cercanía de la ciudad de San José de Mayo.

Figura 1-5: Esquema y cantidades de proceso de los RSU para San José en ton/día



1.8.1 Almacenamiento y recolección formal de RSU

Dentro del AMM de San José sólo se utiliza el sistema de almacenamiento individual frente a los domicilios de los usuarios del sistema de recolección, y la recolección se realiza en forma manual. Esta tarea está realizada por 2 peones y un chofer que maneja el camión compactador de carga trasera. Se puede añadir que en la ciudad de San José se cuenta con un sistema de contenedores cuya implementación no ha sido del todo positiva.

La recolección en la ciudad de Libertad se realiza con frecuencia 3, mientras que en Rincón de la Bolsa la frecuencia es de 1 o 2 veces por semana, dependiendo de la zona. Estas frecuencias no siempre se pueden cumplir por la escasez de recursos, tanto humanos como materiales.

En cuanto a los recursos materiales, se verifica que el Departamento de Higiene, que es el responsable de la recolección y disposición de los RSU, sólo cuenta con camiones compactadores. El resto de la maquinaria -camiones abiertos y también la maquinaria pesada apostada en el SDF- es propiedad del Departamento de Obras. También se depende de este Departamento para la gestión del mantenimiento de todos los equipos.

1.8.2 Actividad Informal

La actividad informal tiene una influencia despreciable en la recolección de los RSU del AMM de San José. Sin embargo, en la ciudad de San José (fuera del AMM), los recolectores informales tienen una gran interferencia con el sistema de recolección formal de RSU. Por su parte, en la operación del SDF de Rincón de la Bolsa, hay alrededor de 7 clasificadores que extraen residuos del mismo.

Hasta el momento, continúan vigentes las reglamentaciones que prohíben la actividad de los recolectores y clasificadores informales. No obstante, no se realiza un control estricto de este sector, y más aún, la IMSJ está estudiando alternativas para reglamentar su actividad.

1.8.3 Disposición final

En el Departamento de San José se encuentra el SDF de Rincón de la Bolsa cual está previsto para recibir todos los residuos del área del departamento que pertenece al AMM.

A continuación se describen las características más destacables del mismo.

- De acuerdo a los datos recabados, el final de operaciones para el nuevo SDF de Rincón de la Bolsa es el año 2018.
- En el SDF de Rincón de la Bolsa tampoco se cuenta con una báscula instalada, por lo que no se tienen registros precisos de las cantidades de residuos ingresadas.
- El SDF de Rincón de la Bolsa tiene una recolección de lixiviados, con tratamiento y evacuación del líquido recogido, sin embargo sería recomendable una recolección diferenciada de los lixiviados de los aguas pluviales.

- Asimismo las actividades de monitoreo son escasas y no sistemáticas, tanto para las aguas superficiales como para las subterráneas. En el caso del biogas producido, no existe ninguna forma de monitoreo en el SDF clausurado, y se instalaron chimeneas de venteo en el nuevo.
- Se identificaron varios impactos ambientales aunque ninguno de significancia alta como sucede en los otros tres SDF del AMM. Los impactos más importantes son los olores, la presencia de ratas, la presencia de moscas, tráfico de camiones y la presencia de clasificadores.

1.9 Educación ambiental

Actualmente en el Uruguay no existe un programa nacional de educación ambiental, ni una articulación de las diferentes actividades realizadas a lo largo de los últimos años. Esta función, según lo establece la LGPA, es responsabilidad del MVOTMA.

A nivel de Intendencias estas han implementado distintos programas, con distinta intensidad, vinculados a la Educación Ambiental. En particular se destacan los llevados a cabo por el Grupo de Educación Ambiental de Montevideo (GEA).

También han surgido muchos programas a partir de iniciativas particulares de ONGs o de empresas privadas que realizan convenios con las Intendencias, Educación Primaria y DINAMA.

Se puede destacar y fue confirmado por la encuesta realizada, que teóricamente existe una buena conciencia dentro de la población en relación a medidas para mejorar el medio ambiente. Sin embargo algunas costumbres en este sentido enseñan que la práctica todavía no confirma esta disposición.

1.10 Situación económica

Los ingresos de las Intendencias del AMM provenientes de impuestos directamente vinculados al manejo de residuos no cubren los gastos que estas instituciones destinan para la gestión de los RSU. Por lo tanto, las actividades relacionadas con los residuos sólidos por parte de las Intendencias del AMM se financian con recursos obtenidos mediante los ingresos generales de las mismas. Esto limita la autonomía de los Departamentos que se encargan de la gestión de los RSU.

Esta situación se ha visto agravada en los últimos tiempos por los niveles de morosidad en el pago de tributos por parte de la población. En Canelones, la tasa de morosidad promedio en la Contribución Inmobiliaria es del 40% y en Patente de Rodados del 30%. En Montevideo, en el año 2002 estos índices eran de 17% en ambos casos.

Las tablas siguientes muestran la situación de costos totales así como los costos por tonelada de la recolección y disposición final.

Tabla 1-6: Costo total de recolección y disposición de residuos, año 2003

Área	Costo total (miles de US\$ corrientes)		
	Recolección	Disposición final	Total
Montevideo	19.962	3.061	23.013
Canelones	2.394	339	2.734
San José	233	90	323
Total del AMM	22.579	3.490	26.069
Tasa (US\$/cap/año)	13,2	2,0	15,2

Tabla 1-7: Costo por tonelada en recolección de RSDPG y disposición de RSU, año 2003

Área	Costo medio (US\$ por tonelada)			
	Recolección de RSDPG			DF
	Municipal	Contratos	Convenios	
Montevideo	50,6	45,2	16,1	6,3
Canelones	49,7 (*)	25,4	--	4,0
San José	31,9 (*)	--	--	10,6
Rango en Latinoamérica	15-45			4-10

Se detecta un alto costo de los servicios de recolección en Montevideo, el cual tiene su causa principal en la estructura de costos que presenta un peso de la mano de obra que supera los valores recomendadas internacionalmente.

1.11 Análisis ambiental

Se han analizado los impactos potenciales del sistema de RSU. En este resumen se presentan en una tabla los impactos de significancia alta que inciden negativamente, disminuyendo la eficiencia o creando situaciones no deseadas sobre algún componente del sistema. Cabe aclarar que los impactos asociados a los SDF pueden presentar significancia alta en un sitio, mientras en otro pueden ser menores dependiendo de sus características. No obstante, en función de su importancia, se presentan tan solo aquellos de alta significancia.

Tabla 1-8: Impactos analizados –Gestión General

Operación	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Reducción y reutilización	Alimentación de cerdos con materia orgánica recuperada de los residuos	Riesgo de transmisión de enfermedades de origen animal
		Riesgo de enfermedades por consumo de alimentos en condiciones inadecuadas
Almacena-miento	Vertido de basura directo a la vereda	Presencia de basura en las calles, plazas y parques
	Vertido en basurales por vecinos y clasificadores	Presencia de basurales en las calles
		Obstrucción de bocas de tormenta, cunetas de drenaje
Vertido en cursos de agua por vecinos y clasificadores	Contaminación de zonas costeras con residuos	
	Contaminación de arroyos y cuerpos de agua receptores	
Recolección y transporte	Recolección incompleta y fuera de horario	Obstrucción de bocas de tormenta y cunetas de drenaje
	Recolección incompleta de basurales	Presencia de basurales en la vía pública
		Obstrucción de bocas de tormenta y cunetas de drenaje
		Carga de residuos en cuerpos de agua
		Carga de residuos en zonas costeras
Circulación de carritos de clasificadores	Afectaciones en el tránsito por circulación de carritos	
	Accidentes en el tránsito provocados por carritos	
Barrido	Falta de barrido	Obstrucción de bocas de tormenta y cunetas de drenaje
		Carga de residuos en cuerpos de agua

Tabla 1-9: Impactos analizados - Disposición Final

Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental
Generación de olores	Afectación a los vecinos
Atracción de vectores y otros animales	Problemas en la navegación aérea por gaviotas
Lixiviados	Contaminación de tipo orgánico de las aguas superficiales
	Contaminación de tipo tóxico de las aguas superficiales
	Contaminación de tipo tóxico (metales pesados) de las aguas subterráneas
	Contaminación por nitratos de las aguas subterráneas
Generación de gases	Afectación a los vecinos con olores desagradables

1.12 Organización Institucional

El análisis del sector de aseo público en las tres Intendencias del AMM revela que el problema central es que este sector es altamente deficitario. Los costos reales de los servicios sobrepasan los ingresos directos asociados a servicios de aseo en un 500%. Además las instituciones responsables no tienen suficiente autonomía de gestionar sus recursos financieros.

Del análisis de los servicios en el área de aseo urbano resulta que las instituciones públicas, empresas privadas y ONGs ofrecen servicios generalmente aceptables.

La evaluación de la eficiencia de los servicios prestados revela que muchos de los servicios actualmente no se ejecutan de forma eficiente desde los puntos de vista operativo y económico.

A partir de la comparación de indicadores de eficiencia según distintas áreas de servicio se concluye, que

- La eficiencia operativa del sistema tradicional³ de recolección en el AMM está claramente por debajo de los valores recomendados por OPS/CEPIS.
- Empresas privadas y ONGs operan de forma más eficiente que las Intendencias en el AMM en la recolección de RSDPG y el barrido manual aunque la calidad de los servicios es la misma. Además prestan sus servicios a un costo sustancialmente menor.

Las razones que explican la mayor eficiencia operativa y económica de los servicios tercerizados son muy diferentes. Dentro de éstas, se destacan las siguientes como más relevantes:

- Flexibilidad limitada de las Intendencias con respecto a la organización de los recursos disponibles (humanos, materiales) causada por las restricciones que impone el estatuto del funcionario público y el rechazo sistemático a cambios operativos por parte del sindicato (exclusivamente en Montevideo⁴).
- Alto costo de las retribuciones personales en el sector público y menor eficiencia operativa del personal por menor duración de las jornadas de trabajo y otras condiciones reglamentarias en el sector de aseo público. En este sentido, se destaca que el régimen laboral de tareas insalubres de los municipalipes de limpieza implica desventajas competitivas frente a los trabajadores del sector privado a la hora de comparar sus costos.
- Sistemas inadecuados de gestión, organización y monitoreo que contribuyen a la disminución de la eficiencia y el aumento de los costos.

Considerando el objetivo del Plan Director, el cual es la preparación de propuestas organizativas/institucionales para el mejoramiento sustentable de la

³ No se pudo incluir en la comparación el nuevo sistema de levante lateral ya que al momento de terminar la realización de este estudio no se contaba con la información completa. Se propone profundizar este aspecto en las primeras etapas de elaboración del Plan Director.

⁴ A pesar del esfuerzo del Consultor, no fue posible la comunicación con representantes del sindicato de Montevideo.

gestión del RSU en el AMM, se proponen evaluar en la próxima etapa las siguientes posibles estrategias a nivel general.

- Desarrollo de estrategias para mejorar el financiamiento del sector de aseo urbano (en particular tarifas específicas para los servicios de aseo).
- Desarrollo de estrategias para aumentar la flexibilidad operativa de las instituciones públicas en el área de aseo urbano (en particular para la los servicios de recolección).
- Desarrollo de estrategias de tercerización
- Desarrollo de estrategias para mejorar los sistemas municipales de gestión, organización y monitoreo.
- La implementación de estas estrategias traerá como consecuencias directas la disminución de los costos operativos y en general el mejoramiento de la eficiencia económica de los servicios.

1.13 Conclusiones

Para el área de los RSU de los Estudios Básicos resultaron varias conclusiones, las principales se presentan a continuación. Estas conclusiones, junto con aquellas más específicas que se presentan dentro de los distintos capítulos del Tomo, forman el punto de partida para el desarrollo del Plan Director.

1.13.1 Aspectos positivos

El aspecto más significativo de la gestión general de los RSU es que para los tres departamentos se cuenta con un sistema que está funcionando en forma razonablemente correcta aunque mejorable. Allí se destaca la alta cobertura de recolección (todos los padrones urbanos y suburbanos) y servicios de barrido y limpieza aceptables para la realidad socio-económica del AMM. Respecto a la disposición final de los residuos, se destaca cumple con su función, sin embargo en un estándar significativamente mejorable.

Considerando la evolución histórica general del sistema de los RSU, se destaca que se está avanzando hacia una evolución de sistemas más eficientes y menos contaminantes. A manera de ejemplos, se destacan la incorporación de camiones compactadores para la recolección de los residuos domiciliarios, y, más recientemente, la implantación del nuevo sistema de contenedores de levante lateral. En cuanto a la disposición final, se ha pasado de vertederos incontrolados dispersos en varios puntos del AMM, a la operación de 4 sitios de disposición final con características de vertederos controlados o rellenos sanitarios.

Un aspecto importante es la cooperación inter-municipal que se ha venido incrementando en los últimos años. Esto ha llevado a hechos concretos como la ejecución del presente Plan Director de Residuos Sólidos y el convenio bilateral firmado por las Intendencias de Canelones y Montevideo. Este convenio les permite a ambas Intendencias disponer RSU en sitios de disposición final que se ubican en el otro departamento. Este convenio resulta muy positivo porque

ahorra distancia de transporte y permite contar con SDFs de respaldo para casos de emergencia.

Por parte de los usuarios de estos servicios, la población, existe una percepción mayoritariamente positiva frente al desempeño actual de los servicios de recolección, barrido y limpieza.

1.13.2 Aspectos negativos

En este apartado se presentan aquellos aspectos negativos de mayor relevancia respecto al manejo de los residuos sólidos urbanos en el AMM. Estos aspectos serán abordados de forma prioritaria en las propuestas a elaborar por el PDRS. Los principales problemas detectados son:

1. La existencia de un importante sector informal, principalmente recolectores informales (clasificadores) que dificulta el desarrollo del sistema actual.

La actividad de clasificadores en Montevideo que recolectan entre 500 y 700 toneladas de residuos por día. Esto representa aproximadamente el 40% del total de RSU generados en el departamento. A partir de los años '90, la Intendencia de Montevideo comenzó a buscar posibilidades de control y mejoramiento de la situación y empezó a implementar medidas en este sentido, llegando al momento a recoger el 70% de los descartes, mientras que otro 30% de los descartes es dispuesto en arroyos, resulta ser quemado o dispuesto en lugares clandestinos.

Inadecuadas condiciones de trabajo de los clasificadores, especialmente debido a la realización de la clasificación en los hogares. Tanto por la problemática referente a la salud de los clasificadores, sanidad de la familia del clasificador y la sociedad, afectaciones a la circulación en la ciudad y presencia de basurales, así como contaminación de cursos de agua. Respecto a este último punto, la actividad de los clasificadores fue identificada como la fuente más importante de contaminación estética de los cursos de agua, y una de las más relevantes en cuanto al aporte de materia orgánica.

2. Los impactos ambientales que surgen de la presencia física y la operación de los sitios de disposición final, sobre todo en Canelones y Montevideo.

Los SDF existentes dentro del AMM actualmente tienen una capacidad remanente no superior a siete años. En particular, se destaca que el sitio de disposición final Maritas III, en el cual se dispone aproximadamente el 50% de todos los RSU generados en el departamento de Canelones, finalizará su vida útil entre fines del 2005 y mediados del 2006.

La actual forma de operación diaria de los SDF es desfavorable para lograr la disminución de los impactos ambientales. A nivel de diseño, se destacan problemas de localización, impermeabilización y recolección de lixiviados.

Como impactos más relevantes que se generan por la presencia y operación de los SDF, se identificaron la contaminación por lixiviados a cursos de agua superficiales, un potencial riesgo de contaminación de acuíferos en el subsuelo, y las molestias a vecinos por la emanación de olores.

Referente a la disposición final además es de mencionar la amplia existencia de disposición final informal (basurales endémicos) en el área del proyecto.

3. Baja eficiencia en la realización de diferentes servicios dentro de la gestión causados por aspectos de índole institucional, jurídico, económico, técnico y operativo.

La eficiencia operativa del sistema tradicional⁵ de recolección en el AMM está claramente por debajo de los valores recomendados por OPS/CEPIS.

Empresas privadas y ONGs operan de forma más eficiente que las Intendencias en el AMM en la recolección de RSDPG y el barrido manual aunque la calidad de los servicios es la misma. Además prestan sus servicios a un costo sustancialmente menor.

La falta de una planificación a largo plazo tiene por consecuencia la ausencia de coordinación en la implementación de medidas y crea una alta dependencia de decisiones personales de los actuales responsables. Asimismo, la planificación a mediano plazo generalmente caduca por falta de recursos económicos, originados por factores nacionales, sociales, institucionales, etc.

1.13.3 Aspectos de carácter urgente

En los presentes Estudios Básicos se identificaron varios aspectos que requieren acciones inmediatas, ya que de lo contrario se pueden producir efectos ambientales muy negativos o irreversibles.

- Cubrir la membrana en los taludes del SDF de Rincón de la Bolsa
- Definir una alternativa de disposición final para los residuos de Maritas III.
- Proyecto de cierre programado de las Usinas 6 y 7 de Felipe Cardoso, y Cantera Maritas en Canelones
- Mejoramiento de operación en los SDF

⁵ No se pudo incluir en la comparación el nuevo sistema de levante lateral ya que al momento de terminar la realización de este estudio no se contaba con la información completa. Se propone profundizar este aspecto en las primeras etapas de elaboración del Plan Director.

2 Introducción y objetivos

2.1 Estructura del Tomo

La estructura del presente Tomo se esquematiza en la Figura 2-1. A continuación se describe dicha estructura:

El primer capítulo es un resumen ejecutivo donde se incluyen los elementos más importantes y determinantes del contenido del Tomo.

El segundo capítulo presenta los objetivos generales de los Estudios Básicos, los objetivos específicos del presente Tomo, la metodología empleada y la estructura del Tomo.

El tercer capítulo realiza una presentación del sistema global de los RSU definiendo actores, funciones y actividades de todo el proceso desde la generación hasta la disposición final. Por último, se describe la evolución histórica del sistema para interpretar la situación actual y evaluar el futuro desarrollo.

El cuarto capítulo presenta el marco normativo donde se incluye un análisis de las normas municipales más relevantes, y las incipientes normativas a nivel nacional.

Debido a la importante influencia del sector informal en el sistema de RSU, se elaboró el capítulo 5, en el que se describe la actividad de los recolectores informales y su incidencia sobre el sistema.

En los capítulos seis a once se describen las distintas etapas del proceso, que incluyen:

- Generación
- Reducción y reutilización
- Reciclaje
- Almacenamiento
- Recolección y transporte
- Disposición final

El capítulo doce hace referencia a los programas existentes en materia de educación ambiental.

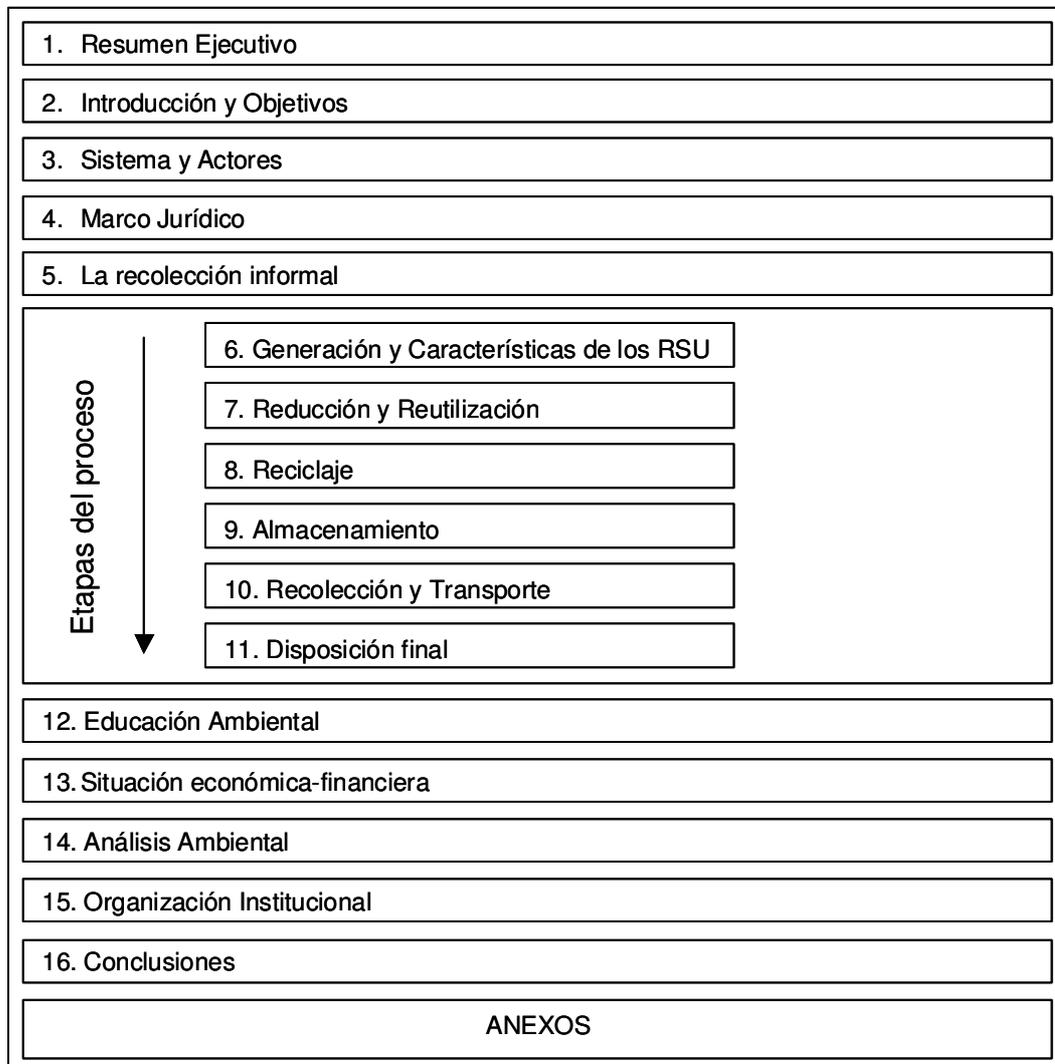
En el capítulo trece se incluye un análisis de las tarifas del sistema y sus repercusiones.

En el capítulo catorce se detalla una evaluación de los impactos ambientales que han sido identificados a lo largo del análisis del proceso antes descrito.

El capítulo quince se presenta la estructura de la organización institucional definida para el sistema de los RSU en función del marco teórico establecido en el Tomo General y se analizan los principales aspectos relacionados a la gestión de los RSU.

Finalmente, el capítulo dieciséis presenta las conclusiones arribadas a lo largo del Tomo.

Figura 2-1: Estructura interna del Tomo de Residuos Sólidos Urbanos



2.2 Presentación General

El **Plan Director de Residuos Sólidos de Montevideo y Área Metropolitana** busca formular una estrategia para un manejo integral y sostenible para los Residuos Sólidos en la zona del proyecto. El presente tomo es una parte de los **Estudios Básicos**, dentro de los cuales se realiza un diagnóstico detallado sobre el manejo actual de todos los tipos de residuos sólidos. El objetivo principal de los Estudios Básicos es servir de base para la elaboración del **Plan Director** en una siguiente fase de proyecto.

Para el adecuado diagnóstico de los residuos sólidos, contemplando todos sus diversos aspectos, el Consultor ha realizado un minucioso análisis multidisciplinario. Explícitamente, se han evaluado los siguientes aspectos:

- técnicos
- económicos y financieros
- sociales
- legales
- institucionales
- ambientales.

En el marco de los Estudios Básicos, el Consultor ha realizado numerosos trabajos de campo, los que se documentan en los diferentes tomos que lo componen. Se han considerado y analizado todos los datos disponibles obtenidos hasta la fecha, recopilados con el máximo grado de detalle posible. Asimismo se ha estudiado la consistencia de los datos obtenidos, verificando su validez.

Los Estudios Básicos se encuentran desarrollados en una serie de documentos en los cuales se analiza cada uno de los principales tipos de residuos sólidos a ser incluidos en el Plan Director. Además se agrega un Tomo General, que aborda aspectos generales que afectan a los restantes tomos y dos Anexos, uno con piezas gráficas elaboradas a partir del Sistema de Información Geográfica y otro con la Evaluación Sanitaria de los Cursos de Agua del área de proyecto. Resulta así la siguiente estructura para los Estudios Básicos:

- Resumen Ejecutivo (de todos los Estudios Básicos)
- Tomo I: Tomo General
- Tomo II: Residuos Sólidos Urbanos
- Tomo III: Barrido y Limpieza
- Tomo IV: Residuos Sólidos Industriales
- Tomo V: Residuos Sólidos Hospitalarios
- Tomo VI: Residuos de Obras Civiles
- Anexo de Planos de SIG (Sistema de Información Geográfica)
- Anexo de Evaluación Sanitaria de los Cursos de Agua

El presente documento corresponde al Tomo II que aborda el diagnóstico de los Residuos Sólidos Urbanos.

2.3 Objetivos del presente documento

El presente Tomo II de los Estudios Básicos para el Plan Director contempla el análisis detallado del manejo de los residuos sólidos urbanos (RSU). De acuerdo a la definición adoptada para los RSU, se describe y analiza en este Tomo el actual manejo de los siguientes residuos sólidos: domiciliarios; de origen comercial; provenientes de actividades de barrido y limpieza, y todos aquellos que sean asimilables a estos grupos.

El objetivo general del presente Tomo es conocer cabalmente la situación actual de la gestión de los residuos sólidos urbanos en el área del proyecto y realizar

una evaluación crítica de su funcionamiento a fin de preparar las bases que avalen las propuestas de mejoras necesarias a ser incluidas en el Plan Director. Este objetivo general incluye los siguientes aspectos más específicos:

- Identificar los actores más relevantes en el sistema de RSU, y analizar su gestión e interrelaciones con el resto de los actores.
- Analizar la gestión actual de los RSU desde su generación hasta la disposición final.
- Evaluar las fortalezas y debilidades del sistema, además de sus oportunidades de mejoramiento y amenazas de colapso.
- Detectar influencias y efectos importantes al actual sistema de RSU

2.4 Metodología

Para la elaboración del presente Tomo se siguió la metodología presentada en la oferta técnica del Consultor, siguiendo las pautas del Pliego General que reguló el llamado a licitación.

Para la preparación del Tomo se trabajó con información suministrada por los distintos organismos con competencia en el tema. También se realizaron entrevistas con actores calificados, con el objetivo de ampliar esa información y realizar una correcta interpretación de la misma.

Otra importante fuente de información cuantitativa fue la realización de diversas actividades de campo. Los resultados más significativos de estas actividades están incluidas en el presente Tomo, mientras que la metodología desarrollada y otros datos más específicos que se obtuvieron se presentan en los anexos correspondientes.

Por último, se desarrollaron varias actividades donde se promovió el intercambio de información y debate de algunos temas claves. La forma de trabajo en estos casos abarcó desde la realización de talleres multidisciplinares con representantes de varios actores involucrados, hasta reuniones formales con los representantes técnicos del Comité Asesor.

Para el análisis y procesamiento de la información se utilizaron diferentes metodologías de acuerdo a la especificidad del tema, las cuales, en su mayoría, son descriptas en el Tomo General.

3 Actores

3.1 El sistema de los RSU y sus Actores

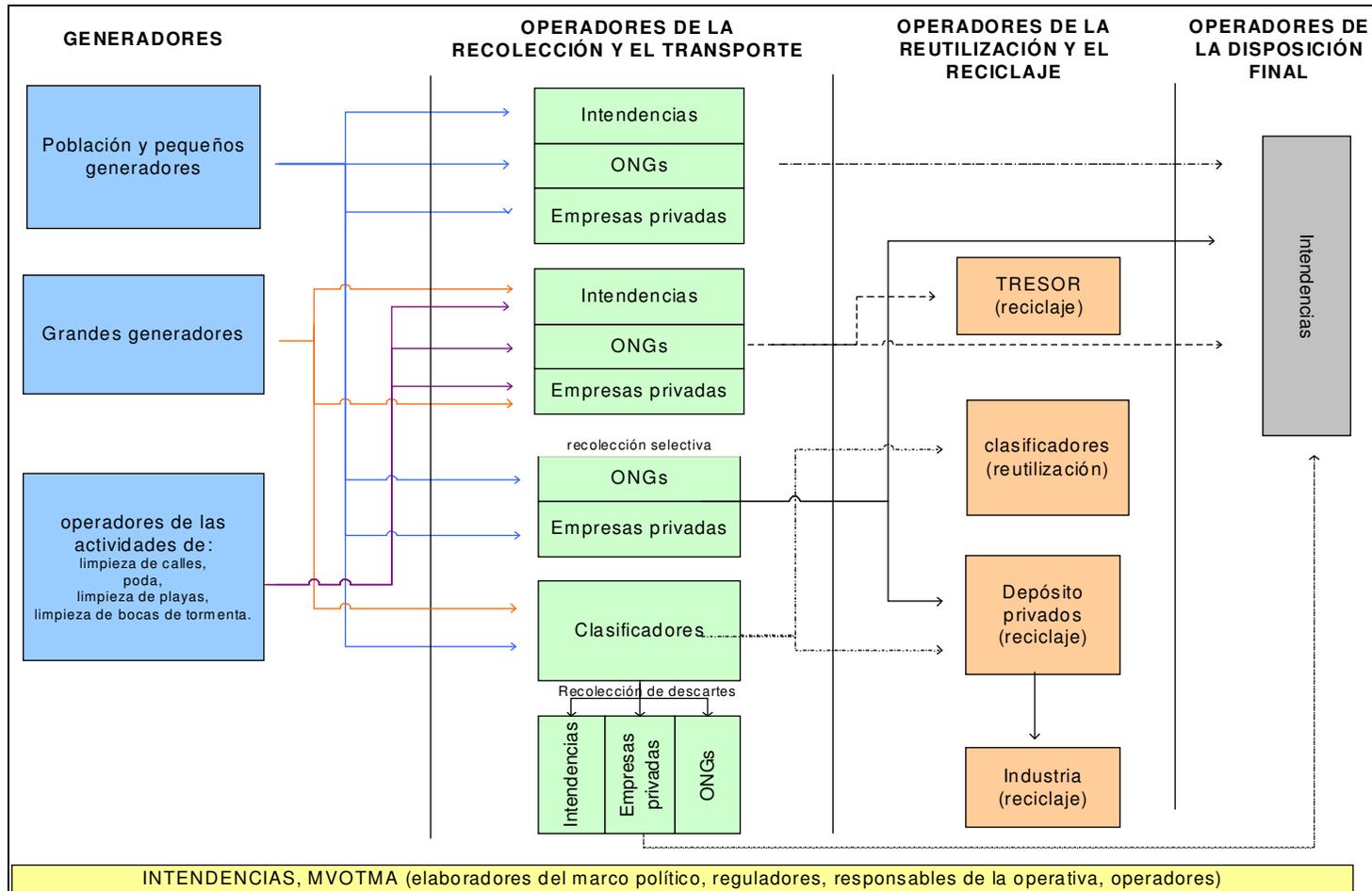
Al sistema de los RSU lo definimos como el conjunto de actores que interactuando entre si, intervienen en las etapas del proceso del residuo (desde la generación, recolección, transporte, reutilización y reciclaje, hasta la disposición final).

Por lo tanto, los actores que componen el mencionado sistema y las interrelaciones que entre los mismos ocurren se representan en el diagrama de flujo de la Figura 3-1, siendo estos (para simplificar su comprensión se expondrán los actores siguiendo el proceso) los siguientes:

- Responsables de la gestión general de los RSU
- generadores,
- operadores de la recolección y el transporte
- operadores de la reutilización y el reciclaje
- operadores de la disposición final

En los párrafos siguientes se explicarán estos actores y las tareas que los mismos realizan.

Figura 3-1: El sistema de RSU y sus actores



3.1.1 Responsable de la gestión general de los RSU

Como lo plantea la Ley Orgánica Municipal, son las Intendencias las que tienen la responsabilidad general del manejo de los residuos.

Dicha responsabilidad hace que se asuman una serie de roles como ser, coordinación de la actividad operativa en la ejecución de los servicios, tareas de control y fiscalización de convenios y contratos, así como funciones de planificación y regulación.

El sindicato de empleados y obreros municipales (Asociación De Empleados y Obreros Municipales) también es un actor destacable en el sistema de los RSU. Tiene una influencia importante en la operativa de los servicios y en todo lo referente a los cambios en relación a los RRHH.

En lo referente a los aspectos ambientales es el MVOTMA el responsable de las tareas de planificación y regulación a nivel nacional.

3.1.2 Generadores

El término generadores de RSU abarca a todas aquellas personas físicas o jurídicas que generan algún tipo de residuo que pueda considerarse urbano. Se incluyen desde los habitantes que generan residuos domiciliarios, los pequeños generadores, los grandes generadores, hasta los operadores de otras actividades que generan residuos, como la poda y el mantenimiento de áreas verdes. También se incluyen en este grupo los responsables de los residuos que provienen de actividades de limpieza de calles (barrido y limpieza de ferias), de limpieza de playas y de bocas de tormenta.

3.1.2.1 Población y pequeños generadores

La población se presenta como generador en la producción de residuos domiciliarios, en la generación de residuos en las calles, en la generación de residuos en las oficinas, etc.

En la Tabla 3-1 se presenta la población en el AMM por departamento. Claramente se ve que el mayor generador de residuos domiciliarios es Montevideo donde vive el 81% del total, en Canelones vive el 17% y en San José el resto, que representa un 2%.

Tabla 3-1: Población del AMM

	Población urbana		Población rural		Población total	
	Censo 1996	Proyectada 2003	Censo 1996	Proyectada 2003	Censo 1996	Proyectada 2003
Montevideo	1.326.546	1.370.266	18.293	18.896	1.344.839	1.389.162
Canelones (AMM)	277.783	314.092	13.176	14.898	290.959	328.990
San José (AMM)	30.135	32.540	4.737	5.115	34.872	37.655
Total	1.634.464	1.714.898	36.206	38.909	1.670.670	1.755.807

El grupo de pequeños generadores está compuesto por oficinas, ferreterías, peluquerías, almacenes, pequeños comercios, escuelas, talleres, etc.

3.1.2.2 Grandes generadores

Dentro del grupo de grandes generadores se encuentran:

- comercios y superficies comerciales
- centros de salud (sólo la fracción de residuos hospitalarios comunes⁶)
- industrias (sólo la fracción de residuos industriales comunes⁷)
- instituciones Públicas (Ministerios, Empresas estatales, etc.)
- otros generadores puntuales como el Mercado Modelo.

La IMM entiende por residuos de grandes generadores a los residuos generados por personas físicas o jurídicas cuyo peso supera los 100 kg diarios o su volumen los 200 litros por día, y cuyas características los hacen asimilables a los RSU.

La IMC entiende por residuos de grandes generadores a los residuos generados por personas físicas o jurídicas cuyo peso supera los 100 kg diarios.

En la IMSJ no hay especificaciones al respecto.

3.1.2.3 Generadores por las actividades de limpieza de calles, poda, limpieza de playas y bocas de tormenta.

La generación por actividades de limpieza de calles se produce por las tareas respectivas como barrido y limpieza luego de transcurridas las ferias. Estos generadores son:

- las Intendencias: realizan la actividad de barrido y limpieza de ferias.

⁶ Si bien estos residuos son residuos hospitalarios, por ser asimilables a urbanos son considerados en este tomo.

⁷ Si bien estos residuos son residuos industriales, por ser asimilables a urbanos son considerados en este tomo.

- ONGs: por medio de determinados convenios con la IMM cumplen con tareas de barrido y/o limpieza de ferias.
- empresas privadas: mediante contratos con las Intendencias cumplen con tareas de barrido en las zonas establecidas.

Los llamados residuos de poda se generan en el mantenimiento de plazas o áreas verdes públicas, o por la poda de los árboles del ornamento público. Los generadores de esta actividad son:

- las Intendencias.
- empresas privadas: contratadas para el mantenimiento de áreas verdes.

En las playas se acumulan residuos, producto del descarte de los usuarios, por arrastre de los cursos de agua que desembocan en las mismas o por arrastre de la marea. Los generadores por la limpieza de playas son las Intendencias.

Las bocas de tormenta son limpiadas periódicamente para evitar obstrucciones y desbordes. Los generadores por la limpieza de bocas de tormenta y sistemas de drenaje son:

- las Intendencias.
- empresas privadas.

3.1.3 Operadores de la recolección y el transporte

La recolección y el transporte de los RSU generados es operada por diferentes actores. Estos actores son los siguientes y intervienen según los distintos tipos de residuos:

a) Las Intendencias

Son operadoras de:

- Residuos domiciliarios y de pequeños generadores: éstas, a través de su flota de camiones, realizan la recolección y el transporte de los residuos en las áreas urbanas o suburbanas o en partes de ellas.
- Residuos de grandes generadores: las Intendencias: de acuerdo a las normativas departamentales vigentes, estos residuos no son recolectados por el sistema de recolección municipal convencional, sino que se realizan por medio de otro servicio, en particular en la IMM mediante el llamado "Servicio Especial".
- También son operadoras de la recolección y el transporte de los residuos producto de la limpieza de calles, residuos generados en la actividad de poda y el mantenimiento de áreas verdes y de los residuos derivados de la limpieza de bocas de tormenta.
- Los clasificadores recolectan y transportan residuos y una vez que los clasifican surgen residuos que son descartados, ya sea en sitios destinados a este fin, en cursos de agua, en basurales, etc. o son directamente quemados. Parte de estos descartes son recolectados por las Intendencias

b) ONGs

Son operadoras de:

- Residuos domiciliarios y de pequeños generadores: por medio de convenios con la IMM cumplen con las tareas de recolección y transporte al SDF de los residuos domiciliarios generados en ciertas partes de la ciudad de Montevideo.
- También son operadoras de la recolección y el transporte de los residuos producto de la limpieza de calles.
- También recolectan bajo la forma de convenio el descarte surgido de la actividad de clasificado de residuos por parte de los recolectores informales.

c) Empresas privadas

Son operadoras de:

- Residuos domiciliarios y de pequeños generadores: por medio de contratos con las Intendencias cumplen con las tareas de recolección y transporte a los SDF de los residuos domiciliarios generados en las áreas urbanas o suburbanas o en partes de ellas.
- Residuos de grandes generadores: son contratadas por particulares para transportar sus residuos hasta el SDF, generalmente lo hacen por el sistema de volquetas.
- También son operadoras de la recolección y el transporte de los residuos producto de la limpieza de calles, residuos generados en la actividad de poda y el mantenimiento de áreas verdes y de los residuos derivados de la limpieza de bocas de tormenta

d) Clasificadores o recolectores informales

Son operadores de:

- Residuos domiciliarios y de pequeños generadores: recolectan los residuos y los transportan para luego vender el material a los depósitos privados, para alimento de animales o venta en ferias.
- Residuos de grandes generadores: recolectan y transportan los residuos para clasificarlos y posteriormente venderlos a los depósitos privados o utilizarlos para cría de animales.

3.1.4 Operadores de la reutilización y el reciclaje

Una vez que los RSU son generados, los actores de la reutilización y del reciclaje intervienen en el proceso para recuperar materiales, ya sea que los mismos hayan sido separados por la población o sea necesaria su separación posterior. Es así que en esta etapa intervienen los siguientes actores:

- empresas privadas y ONGs: las Intendencias tienen convenios con empresas u ONGs las cuales a través de la mobiliario urbano (equipamiento especial para recolección de envases u otros materiales dispuestos en las ciudades) recolectan materiales para su posterior reciclaje.

- clasificadores (sector informal): algunos de los residuos clasificados son reutilizados (p.e. la venta en ferias de materiales) o vendidos para su posterior reciclaje.
- depósitos intermediarios: compran los residuos clasificados y los venden a industrias del reciclaje.
- industrias de reciclaje: éstas utilizan como materia prima productos provenientes de la clasificación de los residuos (p.e. plástico, papel, cartón, etc.)
- la IMM como propietaria de la planta de tratamiento de residuos sólidos orgánicos (TRESOR): algunos de los residuos provenientes de la poda y el mantenimiento de áreas verdes son llevados a la planta de compostaje para su reciclaje.

3.1.5 Operadores de la disposición final

La disposición final de residuos involucra los siguientes actores:

- los propietarios de los terrenos de los SDF: en Montevideo y en San José son las propias Intendencias. En cambio, en Canelones uno de los SDF es propiedad de un privado y el otro es de la Intendencia.
- las propietarias de la infraestructura del SDF: en todos los casos del AMM son las Intendencias.
- las operadoras de los SDF: en todos los casos del AMM son las Intendencias.

3.2 Organigramas de las Instituciones

Las Intendencias de los tres departamentos involucrados tienen la responsabilidad general del manejo de residuos. Por lo tanto, se dedica la siguiente sección a la descripción de la estructura de las Intendencias .

Dado el menor grado de influencia que presenta la DINAMA en el manejo de los RSU, será analizada en mayor profundidad en el Tomo RSI.

3.2.1 Intendencia Municipal de Montevideo

3.2.1.1 Estructura

La Unidad Central de Planificación Municipal, es, entre otros, responsable del Departamento de Desarrollo Ambiental (DDA) en la Intendencia Municipal de Montevideo. La tarea del DDA consiste en la gestión ambiental en el departamento, comprendiendo el suelo, los recursos hídricos y la atmósfera. Específicamente se ocupa del Saneamiento, Limpieza, Control de Industrias, Control de Arroyos y Playas y de la promoción de actividades de educación ambiental en el Departamento de Montevideo.

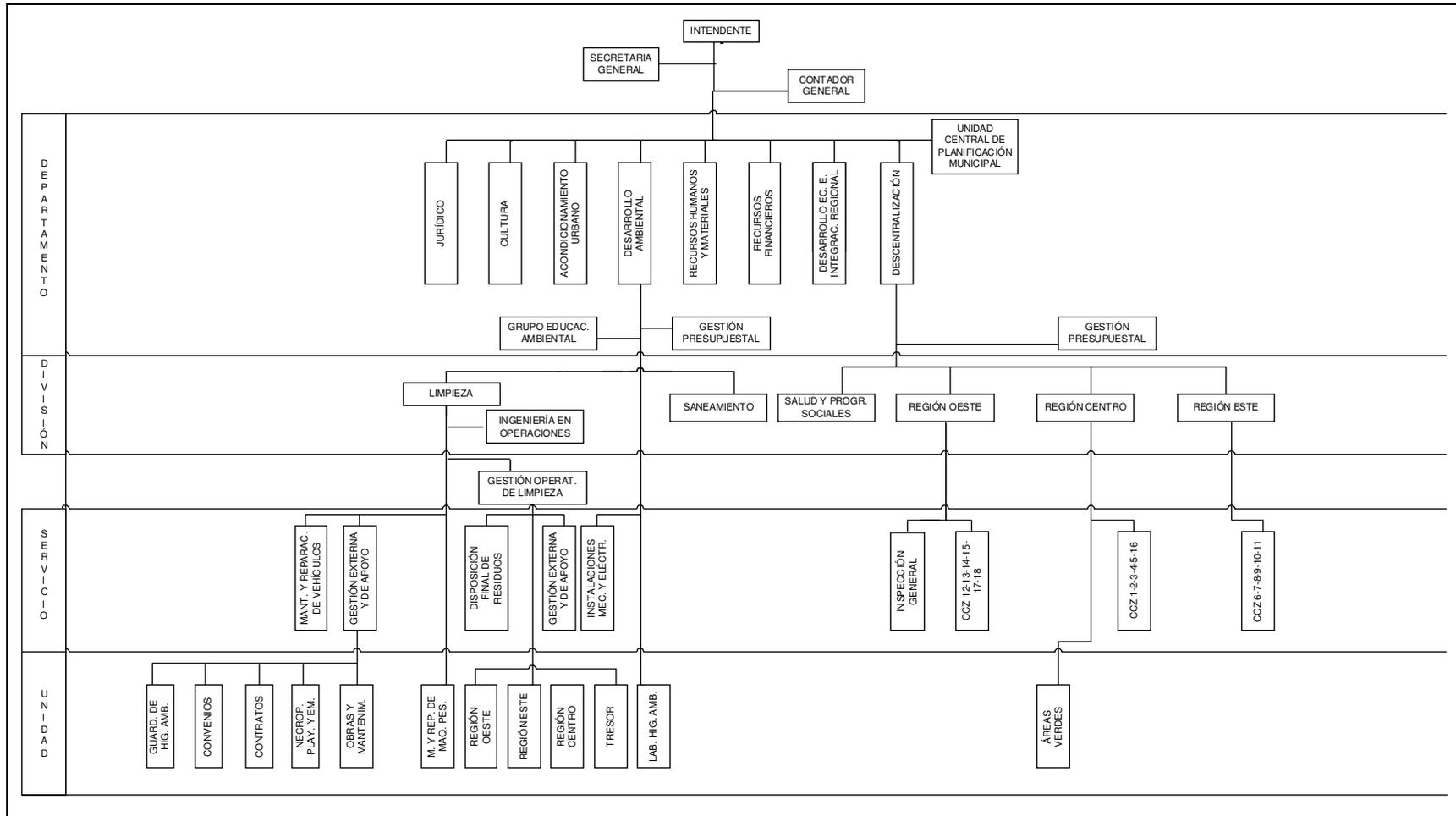
La División Limpieza (DL) que depende del DDA, está a cargo del manejo del sistema de residuos sólidos urbanos. Las tareas de la DL comprenden recolección, mantenimiento y reparación de vehículos así como de las instalaciones mecánicas y eléctricas, el manejo de los contratos con los proveedores privados y de los convenios con las ONGs. Asimismo es responsable del Servicio de disposición final de los residuos.

El Departamento de Descentralización (DD) se ocupa del barrido y la limpieza de espacios y paseos públicos. Esta división de actividades está basada en la idea de descentralización de los servicios públicos tanto como sea posible, y aplicar un sistema subsidiario para que estos servicios puedan ser manejados por niveles administrativos más bajos. El organigrama de la IMM se muestra en la Figura 3-2.

PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA
 PLAN DIRECTOR DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA

Estudios Básicos
 Tomo II - Residuos Sólidos Urbanos

Figura 3-2: Organigrama de la Intendencia Municipal de Montevideo



3.2.1.2 Funcionarios

La DL tiene un total de 1353 empleados, dato de Abril de 2004. La siguiente tabla muestra la estructura del personal que integran las secciones de la división, distinguiendo 3 tipos de tareas: profesional/técnico, administrativo y de operaciones. Como puede verse, la sección más grande es la de recolección y de mantenimiento de vehículos y maquinaria pesada que, considerados en forma conjunta, hacen un total del 89% del total del personal de operaciones.

Tabla 3-2: Lista del personal de la División Limpieza (IMM)

	UNIDADES / Funciones	Asesoría Profesional, Dirección Técnica y Supervisión	Administrativa	Operativa	Total	%
Unidad						
4400	DIVISION LIMPIEZA	7	2	2	11	0,8
4405	LIMPIEZA - ESTUDIOS Y PROYECTOS	4	2	6	12	0,9
4410	DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS	3	0	0	3	0,2
4411	DISPOSICION FINAL RESIDUOS-USINA 5,6,7	4	6	58	68	5,0
4420	GUARDIA DE BASURALES	8	3	48	59	4,4
4421	REGION CENTRO	14	6	267	287	21,2
4422	REGION OESTE	11	4	248	263	19,4
4423	REGION ESTE	10	7	306	323	23,9
4424	NECROCIAS PLAYAS Y EMERGENCIAS	6	3	50	59	4,4
4425	TRATAMIENTO DE RESIDUOS ORGANICOS	3	2	4	9	0,7
4426	OBRAS Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES	8	2	46	56	4,1
4430	MANTENIMIENTO Y REPARACION DE VEHICULOS	16	8	127	151	11,2
4433	MANTENIMIENTO Y REPARACION MAQUINARIA PESADA	9	2	33	44	3,3
4450	CONVENIOS Y CONTRATOS	1	3	4	8	0,6
	TOTAL	104	50	1199	1353	100
	%	7,7	3,7	88,6	100	

Dado que el DD está involucrado en el manejo de los residuos, el personal que trabaja en ésta área debe ser tomado en consideración en el número global de empleados. En DD trabajan unas 186 personas en barrido y una menor cantidad

en Inspección General. Por lo que el total de personas trabajando en el manejo de residuos en la Intendencia es aproximadamente de 1600.

3.2.2 Intendencia Municipal de Canelones

3.2.2.1 Estructura

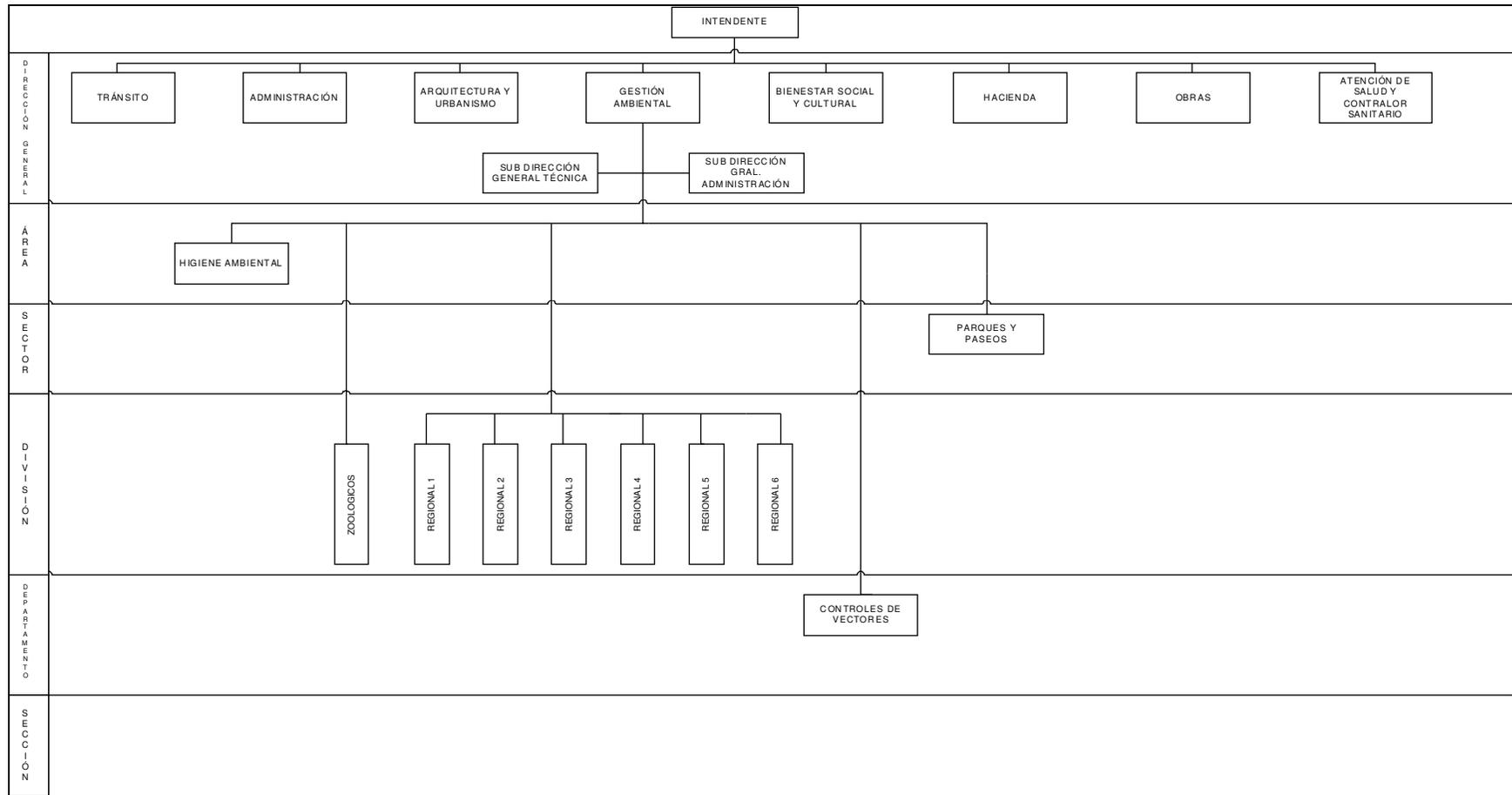
La Intendencia Municipal de Canelones está caracterizada por la estructura que se muestra en la Figura 3-3.

La figura muestra que la responsabilidad del manejo de los residuos es del Área Higiene Ambiental que depende de la Dirección General de Gestión Ambiental (DGGGA) que, además de la recolección y disposición de los residuos, se encarga de parques y jardines.

El Sector Servicios Auxiliares Complementarios de la Dirección General de Obras (DGO), realiza también tareas relacionadas al manejo de residuos. Su tarea se centra en el mantenimiento y reparación de toda la flota de recolección y de la maquinaria pesada. La DGGGA lleva a cabo sólo una minoría de las tareas de reparación. En los casos en que la DGO no tiene las herramientas o el equipo adecuado, la reparación y el mantenimiento son realizados por un privado fuera de la Intendencia.

La policía sanitaria, quien también juega un papel en el manejo de los residuos, en particular en lo que refiere a vertidos ilegales y problemas relacionados, es el Sector Contralor de la Dirección General de Atención a la Salud y Contralor Sanitario (SCS), que previamente integraba la DGGGA pero fue luego transferida. Asimismo, la SCS provee servicios adicionales al manejo de residuos a través del Sector Laboratorio.

Figura 3-3: Organigrama de la Intendencia Municipal de Canelones



3.2.2.2 Funcionarios

El personal que trabaja en la DGGa se presenta en la Tabla 3-3. Cabe destacar que el personal de esta Dirección también es responsable de la gestión de los residuos sólidos urbanos de áreas que quedan fuera del AMM.

Tabla 3-3: Plantilla de personal de Dirección General de Gestión Ambiental (19/11//2003)

Cargo	Oficina Central	Regionales						SDF	Otros	Total
		1	2	3	4	5	6			
Director General	1									1
Sub director General	1									1
Gerente Area	2									2
Gerente Sector	1									1
Director División	1	1	1	1	1	1	1		1	8
Jefe Depto	4	1				1	2			7
Profesionales	5				1		2		2	10
Oficinista	13	8	5	1	3	1	2		1	25
Mecánica automotriz					1				3	4
Experto Agrario			1						1	2
Maquinista		1	4		3		6		7	21
Ordenanza	1					1				2
Capataz General		4	3	1	1	1	2	1	2	11
Capataz		5	10	2	1	1	7	1	8	33
Chofer		6	8	6	4		12	8	3	47
Operario / Auxiliar	2	25	57	37	21	8	75	16	58	299
Total	31	51	89	48	36	14	109	26	86	475

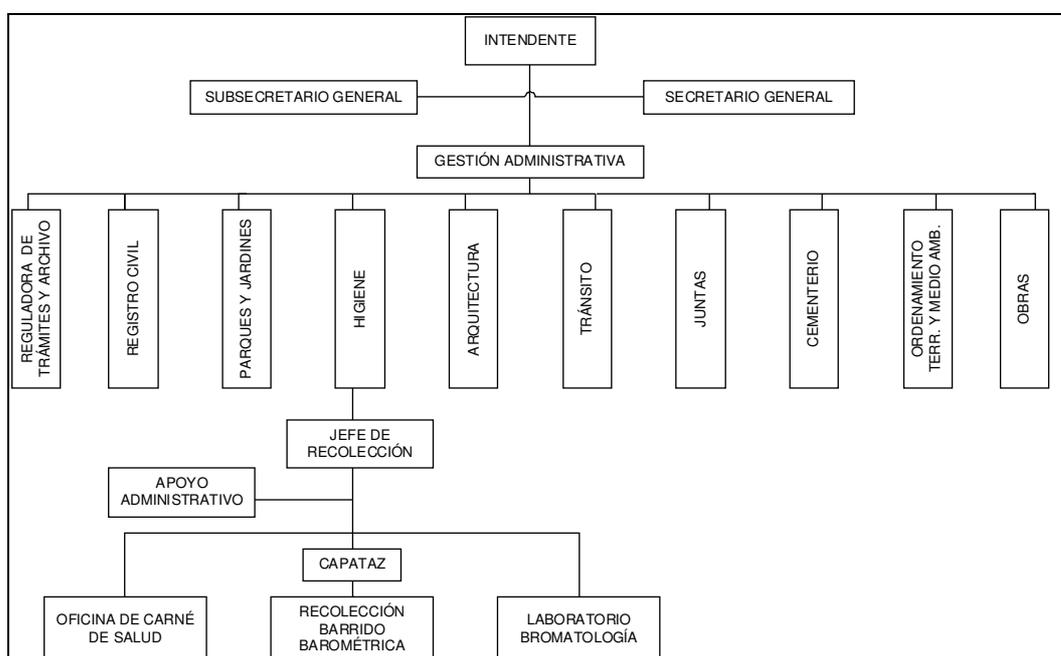
Se desconoce que cantidad del personal del DGO que trabaja en el mantenimiento de vehículos y máquinas es para el sistema de residuos en general o para la parte del sistema abarcada en el AMM en particular.

3.2.3 Intendencia Municipal de San José

3.2.3.1 Estructura

El Departamento de Higiene de la IMSJ tiene la responsabilidad sobre el control y mejoramiento de las condiciones de higiene y contaminación ambiental, así como evitar el ingreso de vectores y toda la temática relacionada a la salud de la población del departamento. Se encarga del barrido y recolección de los residuos sólidos domiciliarios, la disposición final y la recolección y disposición de escombros y restos de podas particulares.

Figura 3-4: Organigrama de la Intendencia Municipal de San José



La Figura 3-4 muestra que la sección encargada del manejo de los residuos tiene que ocuparse también de otras tareas, aun en un nivel muy limitado. Más importante es, sin embargo, el hecho de que la sección no dispone de todos los recursos físicos necesarios para llevar adelante el servicio de manejo de los residuos. La mayor contribución proviene del Departamento de Obras (DO), que provee los vehículos y la maquinaria pesada para la operación del sistema de recolección y disposición. El DO también realiza el trabajo del mantenimiento y reparación de todos los vehículos, del equipamiento y de la maquinaria pesada del departamento. Este también provee el combustible para los vehículos, donde por un sistema instalado de identificación del consumidor, se permite la división de los gastos según las distintas divisiones. Finalmente, el DO está encargado también de la construcción del relleno sanitario del Departamento.

Una contribución menor al sistema de los residuos proviene del Departamento de Parques y Jardines. El Departamento de Parques y Jardines se encarga del

cuidado y mantenimiento de plazas, parques, viveros y zoológicos del departamento. El transporte de estos residuos es realizado por el DH.

El Departamento de Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente no está directamente relacionado con el manejo de los residuos. Conduce tareas de educación ambiental, que en ocasiones incluye el manejo de residuos.

3.2.3.2 Funcionarios

La plantilla de personal de la Intendencia de San José afectada a la recolección de residuos urbanos en el AMM es la presentada en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** No fue posible identificar el número de personas del Departamento de Obras que trabaja en tareas relacionadas al sector residuos.

Tabla 3-4: Plantilla de personal de San José

Categoría	Funcionarios
Director (para todo el departamento)	1
Jefe (para todo el departamento)	1
Encargado (exclusivo para el AMM)	1
Medio oficial (exclusivo para el AMM)	1
Chóferes (exclusivo para el AMM)	3
Peones (exclusivo para el AMM)	8
Total	15

3.3 Evolución histórica del sistema de los Residuos Sólidos Urbanos en el AMM (RSU)

Luego de haber presentado los diferentes actores y las correspondientes estructuras dentro de la cual se realiza la gestión de los RSU, el presente apartado busca reseñar en forma sucinta la evolución que ha presentado el sector de RSU.

Se ha entendido razonable realizar la presente reseña a partir de mediados de la década de los 70.

Si bien se ha utilizado una diversa bibliografía en la materia, el Consultor ha optado por recurrir, además, a la obtención de información y testimonios aportados por varios protagonistas y referentes de las tres Intendencias. De esta forma se ha logrado consolidar una visión global e integradora de los principales hitos y acontecimientos que marcaron y pautaron la evolución que se ha ido registrando en la gestión de los RS a lo largo del periodo mencionado.

3.3.1 Aspectos de mayor relevancia

Entre los varios aspectos que merecen ser destacados a lo largo del período, los más destacados resultan ser los siguientes:

- Si bien cada una de las tres Intendencias han presentado una evolución propia, ya sea por sus diferentes realidades políticas, económicas, diversas problemáticas sociales, así como criterios de conducción propios, es posible afirmar que desde un comienzo ha existido el germen de realizar acciones conjuntas. Con el paso del tiempo esta idea ha ido consolidándose permitiendo concebir desde un comienzo el PDRS para el AMM, contando con la aprobación de los tres municipios involucrados.
- El desarrollo económico que registró el país a comienzos de la década del 80, junto a un desarrollo industrial en ese periodo, sumado a un crecimiento en la oferta de nuevos artículos por aumento de la competencia, fundamentalmente por la apertura a productos del exterior y el desarrollo de nuevos packing, originaron el crecimiento paulatino de la masa de RSU. Consecuentemente a ello aumentan los volúmenes a recolectar, apareciendo carencias en el servicio causadas por este crecimiento en la recolección. Asimismo este crecimiento de la cantidad de residuos, comienza a poner de manifiesto y agravar en forma mas clara, las deficiencias en materia de disposición final que se registraban.
- Atento a lo anteriormente mencionado, dentro del periodo se puede afirmar que la década de los 80 está caracterizada por cambios y modificaciones en los sistemas de recolección mientras que en la década de los 90 la problemática estuvo en los inconvenientes y deficiencias registradas en la disposición final, que comenzaron a ponerse de manifiesto con mayor fuerza.
- A nivel institucional a lo largo del periodo se ha ido registrado una evolución de las estructuras con el objetivo de adecuarse a las nuevas exigencias y realidades. Esto ha llevado a que se concreten cambios institucionales que responden a la revalorización de las funciones, servicios y responsabilidades del sector, ya que tradicionalmente los servicios de Recolección y Limpieza, dependían de áreas más generales como ser Direcciones de Obras o similares. En esta materia en Montevideo, en la década de los años 90, se presenta un cambio destacable en el enfoque de la temática, creando el Departamento de Desarrollo Ambiental que abarca las Divisiones de Limpieza y Saneamiento, agrupando Vialidad y demás divisiones en otro Departamento. Asimismo es de destacar la evolución que se registró en Canelones, al crearse en el año 1996 el Área de Gestión Ambiental en el ámbito de la Dirección General de Obras y Servicios, que, en el año 1997, pasó a tener jerarquía de Dirección General de Gestión Ambiental.
- Es de destacar que a fines de la década de los 80 y comienzos de los 90, con el objetivo de mejorar la gestión y ante carencias en la flota de recolección de residuos que dificultaba el servicio municipal, se comienzan a llevar adelante experiencias de tercerización tanto en Montevideo como en Canelones. Así es que Montevideo terceriza la zona de Centro y Ciudad Vieja, situación que se da hasta la fecha, y Canelones lo hace en las zonas actualmente contratadas, pero en dimensiones mas reducidas tanto en localidades como en servicios. Es de destacar que en el caso de Canelones

existió una experiencia anterior en la localidad de Paso Carrasco, debido al crecimiento de población que se registró en dicha zona ocasionando que se vieran desbordados los servicios municipales. Vale destacar como referencia el caso de Maldonado donde a partir del año 1990 prácticamente el 100% de la gestión de recolección, transporte y disposición final de RSU se ejecuta a través de operadores privados.

- Conjuntamente con los cambios mencionados, el periodo fue fuertemente marcado por el creciente peso que adquirió la actividad informal. En Montevideo el tema de los clasificadores se consolida a mediados de los años 70, presentando problemas importantes en los sitios de disposición final, con muchos accidentes y problemas en la operativa. En el año 1982 se produjeron dos hechos trascendentes. La IMM incorporó los camiones recolectores Kuka, los que fragmentaban los residuos en su tambor rotatorio, y prohibió el ingreso de los clasificadores al predio de la Usina N° 5, lo que provocó que, quienes vivían de la recolección y clasificación de los residuos, buscaran llegar al residuo antes de que el camión recolector levantara los mismos. La modalidad adoptada por la amplísima mayoría fue recorrer las calles de la ciudad, dejando el correspondiente descarte en diversos puntos de la ciudad o bien trasladando los residuos hasta sus hogares en los asentamientos, ocasionando, en ambos casos, importantes inconvenientes sanitarios y ambientales.
- Un hito muy destacable ocurrido en el desarrollo del sector, resultó ser la elaboración del Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Uruguay (1996), con el apoyo de la OPS y OMS, a partir del cual se consolida el sector de los RS, obteniendo así una visión más general e integradora. Asimismo se incorpora como otro actor la DINAMA en la gestión del sector de RSU.

3.3.2 Detalle cronológico de los hitos mas destacados

3.3.2.1 Previo y durante la década de los años 70

- A principios de siglo XX (1915–1920), la IMM presentaba una gestión muy desarrollada de los residuos sólidos (RS). Se contaba con un equipo profesional muy capaz y se discutían alternativas de incineración por presentar condiciones de mayor higiene. Las plantas construidas en la época, estaban muy bien equipadas y adelantadas respecto a otros países de la región.
- Hasta 1960 los residuos sólidos eran incinerados en tres plantas acondicionadas a tales efectos: las Usinas 1, 2 y 3. Algunas plantas fueron cerradas en distintos períodos, debido, entre otras causas, al aumento del volumen total de la basura y al cambio en la composición de la misma debido a la aparición del plástico que trajo como consecuencia el descenso de la presencia relativa de la materia orgánica. Otras plantas cambiaron su objetivo a lo largo del tiempo, como por ejemplo la Usina 2 que se utilizó para la incineración de residuos patológicos hasta su clausura definitiva en abril de 2001.

- También existió una planta de compost ubicada sobre Camino Felipe Cardoso, que no operó por mucho tiempo. Esta planta de compost no tenía lugar suficiente donde disponer los residuos que ingresaban ni tampoco sus descartes, llevando a que a fines de la década de los años 60 y con las plantas incineradoras cerradas, se formaran varios basurales en toda la ciudad. En las cercanías de la planta de compost existían dos ladrilleras que extraían la arcilla de canteras, formando así grandes fosas. En 1970, un convenio entre la IMM y dichas ladrilleras, permitió que estas fosas fuesen utilizadas como sitio de disposición final de residuos sólidos.
- Con el tiempo el tema de los RS perdió importancia en la agenda municipal de Montevideo, siendo considerado como un tema de “transporte”, es decir de trasladar los residuos fuera de la ciudad, perdiéndose profesionalismo en el manejo de los RS.
- En los 70, Limpieza dependía, en la Intendencia Municipal de Montevideo, del Departamento de Ingeniería y Obras, estando considerado al mismo nivel que Vialidad y Saneamiento. Sin embargo, el tema de los residuos perdió peso y estructura, quedando relegado frente a otros servicios que contaban con mayor relevancia.
- En el caso de Canelones hasta los años 70 la recolección se realizaba con carro y caballo, incorporándose luego 4 camiones recolectores.

3.3.3 Década de los años 80

- En 1981, en el departamento de Canelones, se realiza la primer experiencia de recolección privada en Paso Carrasco con una empresa privada. El motivo por el cual se realizó el contrato fue debido al crecimiento de población en esa zona, ya que los servicios de la IMC se vieron desbordados. Asimismo en ese mismo año se adquieren diecinueve camiones recolectores y se llega a una frecuencia de servicio de seis días semanales en casi todo el departamento. Se destaca que en esos momentos había en operación más de veinte sitios de disposición final
- En este período en Montevideo se realizaron varias reestructuras, uniendo y separando departamentos, divisiones y servicios, con el objetivo de buscar mejorar la gestión. Sin embargo, estas medidas no presentaron cambios de relevancia que implicaran mejoras sustanciales.
- En San José, respecto a la recolección por parte de empresas privadas, se destaca que entre 1980 y 1995 la recolección en la zona de Rincón de la Bolsa era ejecutada por un particular, bajo el régimen de contrato. A partir de 1995, la recolección en esa zona volvió a manos municipales ya que el servicio prestado por la empresa contratada no era adecuado. Las principales fallas se originaban por la falta de recursos materiales para realizar la tarea.
- En el año 1981 en Canelones se trata de reducir la cantidad de SDF, tendiendo a disminuir a nueve su cantidad y promoviendo la mejora de los mismos. Es entonces cuando se perfilan Pando y Las Piedras como los lugares para consolidar la ubicación de los SDF.

- A partir de una reunión del Congreso de Intendentes en el año 1986, la Intendencia de San José comenzó profundizar una visión ambiental de la gestión de los residuos, empezando con una línea de acción tendiente a mejorar las condiciones ambientales de los SDF. Enmarcados en esta política, surgieron los proyectos de los rellenos de las ciudades de Rincón de la Bolsa y San José de Mayo.
- A fines de los años 80, Montevideo busca mejorar la gestión optando por realizar la tercerización de los servicios de recolección, limpieza y barrido en la zona Centro y Ciudad Vieja. El sindicato de funcionarios ADEOM se resistió mucho a esta nueva alternativa de gestión, pero a pesar de ello se continuó con esta medida.
- Asimismo en materia de disposición final a fines de esta década se llenaron las fosas de las canteras de las ladrilleras (Usina 5), permaneciendo las mismas descubiertas y con varios sectores en combustión.

3.3.4 Década de 1990 a 2000

- En los años 90 se decidió construir, por parte de la IMM, la Usina 6, en un terreno contiguo al de las empresas ladrilleras, con las características de un relleno “energético”, intentando realizar la captura y recuperación del biogás. Causas operacionales, debido al mal drenaje y escurrimiento del agua de lluvia, obligaron a apartarse del proyecto original, dejando de lado la idea de recuperar el biogás. Posteriormente el relleno se convirtió en un vertedero controlado con un amplio y extenso frente de avance, culminando su operación a finales de 1994.

Con el cierre de la Usina 6, se inició la construcción y correspondiente operación de la Usina 7, en el predio contiguo. El método de construcción también fue el de trinchera, y la operación terminó en junio de 1998. Completada la Usina 7 a mediados de 1998, se decidió empezar a trabajar con celdas sobre la Usina 7, y luego de rellenado el camino que separaba a ambas Usinas, pasar a trabajar nuevamente en celdas sobre la Usina 6.

- En el año 1990 en Canelones se privatizan tres zonas (prácticamente las mismas que las actuales, pero mas reducidas). A consecuencia de ello se producen redistribuciones del personal de recolección sin tener en cuenta la capacidad del personal. El crecimiento de los servicios privados genera una cierta desarticulación de los recursos municipales. Durante los siguientes cuatro años ocurrió una mejora de los servicios privados simultáneamente con un deterioro de las funciones municipales. Esta situación se dio en pleno período de crecimiento de la Ciudad de la Costa, alcanzándose una situación de control muy pobre de las empresas privadas, con una cierta distorsión del sistema con precios altos y eficacias bajas.
- El principal cambio tecnológico implementado en el departamento de San José fue la incorporación de ciento veinte contenedores metálicos en la ciudad de San José de Mayo. Este sistema comenzó a operar en 1992 con una buena evaluación por parte de las autoridades municipales. Sin embargo, a partir de 1997 comenzó a disminuir paulatinamente la efectividad de este sistema ya que los usuarios no realizaban un adecuado uso de las instalaciones.

- En el año 1993 y en materia de disposición final el cambio que se registró en San José fue la designación de un encargado para el manejo de los vertederos.
- En el año 1995 Canelones plantea una estrategia con el objetivo de recuperar los antiguos RRHH. Conjuntamente se reformulan las licitaciones de todos los contratos y se busca mejorar la imagen del servicio.
- A fines del año 1995 y comienzos del 1996 se lleva a cabo el desarrollo del Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Uruguay, siendo este el primer estudio sistemático que contó el sector de RS, a partir del cual se nuclearon los diferentes actores.
- En el año 1997 en Canelones reformulan las licitaciones de algunos contratos ampliándose las zonas servidas, incorporándose nuevas localidades y aumentándose los servicios. La política marco es realizar el 50% por medio de un servicio municipal y el otro 50% mediante contratos, de manera de contar con una adecuada capacidad municipal manteniendo una necesaria diversidad de contratos. Esta política buscaba afrontar adecuadamente los procesos licitatorios, contar con apoyo necesario en momentos de crisis y tener un soporte municipal que permitiera realizar un adecuado control de los contratos en curso. Este proceso continúa hasta el año 2000 consiguiendo la tercerización en las ciudades de Canelones, Santa Lucía y Juanicó.
- En el año 1998 se firmó un convenio entre la IMM y el Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, mediante el cual la Coordinadora Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (CEAMSE) realizaría un proyecto ejecutivo para la disposición final de residuos sólidos urbanos (RSU) a través de un Relleno Sanitario (Usina 8). El proyecto consideraba distintas etapas. La etapa inicial consistía en la búsqueda de predios aptos para el relleno con el objetivo de mitigar acciones negativas de impacto. Se concordó que los padrones contiguos al relleno actual se adecuaban a lo esperado. Tras los replanteos necesarios se dio comienzo a las obras el 14 de agosto de 2000.
- En el año 1999 surge la unidad de tratamiento por medio de técnicas de compostaje en la chacra de TRESOR. La misma surge como una iniciativa personal y fuera de un contexto de planificación o valoración de residuos.
- La crisis económica de finales de los años 2001 y 2002 genera serios problemas financieros en todos los municipios, reduciendo sus recursos y provocando una reducción en el alcance de los servicios. Se producen atrasos en los pagos a las Intendencias. Tanto en el caso de Montevideo como de Canelones, como consecuencia de lo anterior, se disminuyó el alcance de los contratos de servicios con privados.
- Montevideo se divide en tres zonas de recolección, creando en ese año las Regionales Este, Centro y Oeste e incorporando profesionales como responsables operativos del funcionamiento de los mismos. Asimismo se reformularon los circuitos haciéndolos mas grandes.
- En este período se firma el convenio entre IMM e IMC para disponer los residuos de la Ciudad de la Costa en Felipe Cardoso, con el objetivo de reducir los tiempos de transporte aumentando así los de recolección. Este convenio le permitió también a la IMM disponer los RSU de Montevideo en el

SDF de Cañada Grande durante el período de huelga municipal cuando Felipe Cardoso estuvo ocupado por personal del gremio, y lo habilita a disponer residuos generados en el norte del departamento en el SDF de Cantera Marita. Por tanto, este convenio se evalúa como muy positivo para ambas partes.

- La IMM realiza a partir del año 2002 una reestructura y rediseño de los recorridos pasando varias áreas a operar con frecuencia tres en lugar de seis.
- En materia de contenedores la IMM llegó a la conclusión que el sistema de contenedores de Pocitos no funcionó por el escaso tamaño de los mismos, así como por ser de material plástico.
- Finalmente a fines del año 2003 comienza a operar en Montevideo con buenos resultados el sistema de contenedores metálicos con nuevos camiones compactadores de carga lateral y alta capacidad de carga. La higiene de los contenedores es garantizada por la utilización de camiones especiales de limpieza. El buen resultado hace que en el año 2004 se tome la decisión de expandir el proyecto original, ampliando la compra original en un 100%.

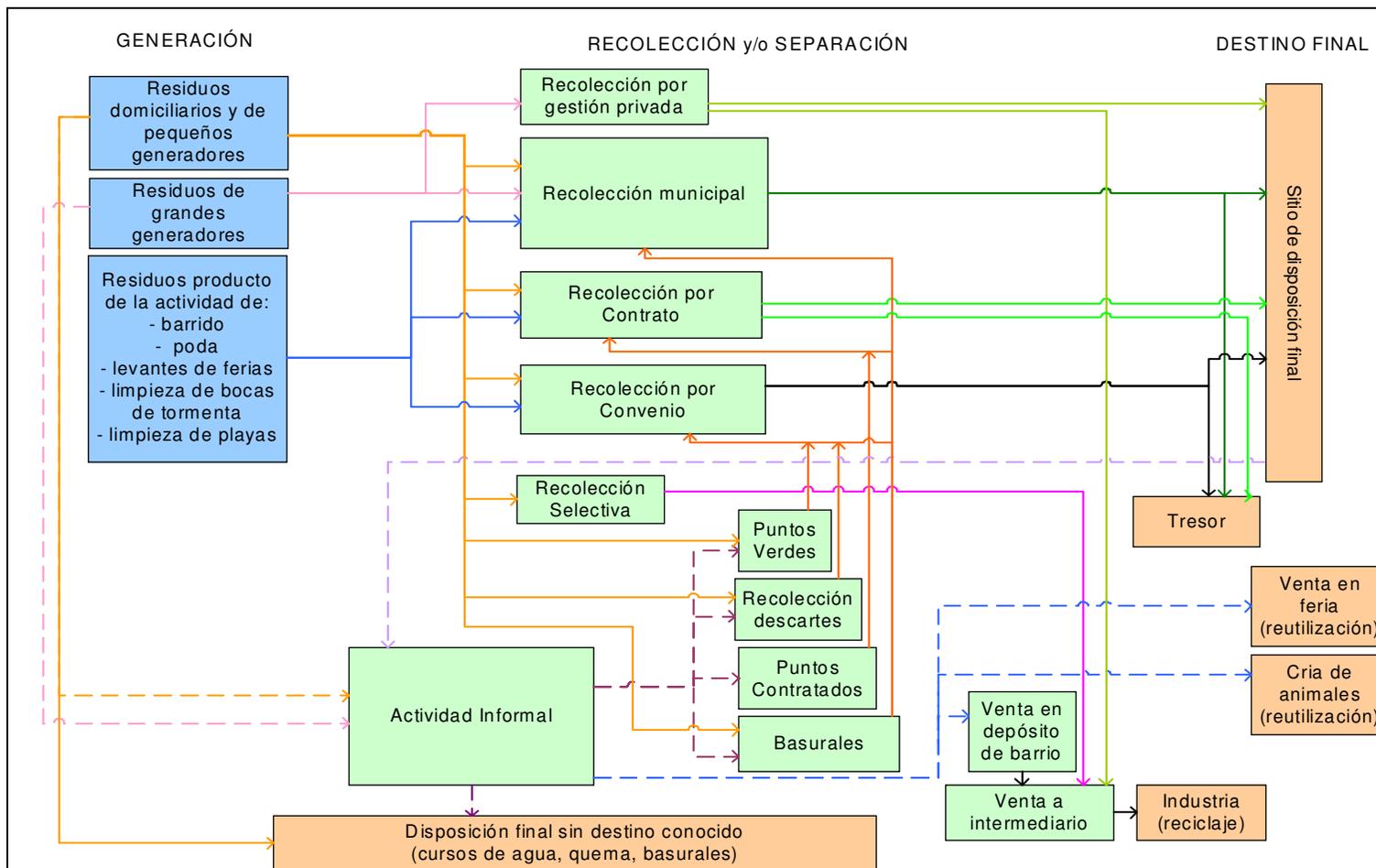
3.4 Diagrama del proceso de los RSU

La Figura 3-5 muestra las diferentes etapas del proceso de los RSU. Lo que se representa en forma esquemática comprende desde la generación y el flujo que recorre el residuo, hasta su destino final. Una visión global del sistema será ampliamente descrito en los capítulos siguientes.

En términos generales las diferentes partes de este proceso se agrupan en las siguientes etapas:

- etapa de generación: en ésta diferentes actores generan residuos de distintos tipos que se derivan hacia varios lugares según la recolección y/o separación.
- etapa de recolección y/o separación: esta tarea es desempeñada por distintos actores, dependiendo del tipo de residuo generado. En esta etapa también aparecen los clasificadores, los cuales recolectan residuos informalmente. De estos residuos recolectados algunos son descartados en basurales o en sitios destinados a recibir descartes como son los llamados Puntos Verdes y los Puntos Contratados de donde serán luego nuevamente recogidos. En la clasificación se separan materiales ya sea para reutilizarse o para reciclarse. Aparecen así los depósitos y los intermediarios que compran materiales para ser reciclados.
- etapa destino final: el destino final de los residuos puede ser en los sitios de disposición final, en la planta de tratamiento de compostaje de TRESOR, ser comercializados en las ferias, ser materia prima para industrias recicladoras o ser dispuesto en destinos desconocidos como ser cursos de agua, quema, basurales, etc. Además se detectó la amplia utilización de la materia orgánica en la cría de cerdos.

Figura 3-5: Diagrama del proceso de los RSU



4 Marco jurídico en RSD y RSU

El presente capítulo tiene como objetivo presentar las normas mas relevantes en materia de residuos sólidos urbanos existentes al momento. Cabe mencionar que el análisis de la aplicación de las mismas se realizará en el capítulo 15.

El marco jurídico uruguayo en materia de residuos todavía se encuentra en una etapa incipiente de desarrollo y ello también sucede en el caso específico de los residuos sólidos domiciliarios (RSD) y en general para todos los residuos sólidos urbanos (RSU).

4.1 Disposiciones nacionales

Ley Orgánica Municipal

La **Ley Orgánica Municipal** (Ley N° 9.515, de 28 de octubre de 1935) prevé la competencia de los intendentes para la prestación de los servicios de recolección, transporte y disposición de las “*basuras domiciliarias*”, y, en general, lo relativo a la limpieza de las calles y sitios de uso público. Como se reseña en la sección 4.3.2.2 del Tomo General, en una interpretación amplia de la ley se puede entender que antes de la promulgación de la LGPA y regulaciones específicas para ciertos tipos de residuos, la LOM ha comprendido todos los tipos de residuos.

Podría entonces existir un importante número de disposiciones departamentales relativas a este tipo de residuos, con el alcance que permitan las limitaciones propias de los cometidos y facultades de los Gobiernos Departamentales. Por lo tanto, quedan comprendidos dentro del servicio público municipal en materia de residuos, los residuos sólidos domiciliarios y los residuos sólidos urbanos.

En consecuencia, se genera una cierta concurrencia de competencias entre los Gobiernos Departamentales y las amplias facultades asignadas al MVOTMA en virtud del inciso 1º del mismo artículo 21 de la Ley General de Protección del Ambiente (véase sección siguiente); aunque el alcance de la norma nacional, especialmente las derivadas de las atribuciones del MVOTMA, queda delimitado por la finalidad de la norma, esto es, la protección del ambiente.

La propia LGPA estableció el “acuerdo” como un cierto condicionamiento al ejercicio de esas facultades, pero haciendo salvedad de la atribución de “*coordinación exclusiva de la gestión ambiental integrada del Estado y de las entidades públicas en general*”, asignada al MVOTMA por el artículo 8º de la LGPA. Coordinar implica una acción, un medio, el esfuerzo para integrar las acciones ambientales de los órganos estatales y de más entidades públicas, incluidos los gobiernos departamentales; pero no requiere un resultado conforme, consensuado y unánime.

En otras palabras, tentado pero no logrado el “acuerdo” por las vías de coordinación que se implementen, corresponderá al MVOTMA la adopción final de la decisión de adoptar, de conformidad o no con todos o algunos de los gobiernos departamentales, las “*providencias y medidas de regulación*” a que se lo habilita por el artículo 21 de la Ley N° 17.283.

De todas maneras debe tenerse presente que en modo alguno al MVOTMA puede invadir o menoscabar las competencias y atribuciones constitucionales de los Gobiernos Municipales.

Adicionalmente, sólo algunas normas aisladas se referían a los desechos peligrosos, específicamente al movimiento transfronterizo de tales desechos, a influjo de los desarrollos internacionales, como fue el caso del Decreto 252/989, de 30 de mayo de 1989, primero, y de la Ley N° 17.220, ya mencionada, después.

De igual forma, el régimen derivado del Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (Decreto 435/994, de 21 de setiembre de 1994) resulta aplicable a la construcción de plantas de tratamiento y disposición de residuos tóxicos y peligrosos.

Por ello, a los efectos del análisis de esas normas y de las restantes que conforman el marco jurídico de la gestión de los residuos sólidos en el área metropolitana, habremos de ver cómo se definen los residuos en el ordenamiento vigente y de qué forma se clasifican, cuales son las normas específicas de acuerdo a cada tipo y a cada etapa de gestión, en este último mediante un cuadro resumen (ello se visualiza en el presente texto y en los correspondientes anexos).

La Ley General de Protección del Ambiente

Hasta la aprobación de la Ley N° 17.283, de 28 de noviembre de 2000, Uruguay no contaba con una “ley general” o “ley marco”, como mecanismo de regulación de la temática ambiental. Dicha ley, al reglamentar el artículo 47 de la Constitución de la República, en la redacción dada por la reforma constitucional de 1996, incluye entre las temáticas declaradas de interés general como parte de la protección ambiental, *“la reducción y el adecuado manejo (...) de los desechos cualquiera sea su tipo”* (artículo 1º, literal “c”).

Los principios de política nacional ambiental no poseen un efecto dispositivo por sí mismos, sino que cumplen una doble y trascendente función, que se enuncia en el propio inciso final del artículo 6º:

Por una parte, operan como orientadores para la tarea del Poder Ejecutivo de fijación de dicha política, ya que el artículo señala que *“el Poder Ejecutivo se basará en los siguientes principios”*.

Por otra parte el inciso final del artículo establece que los principios cumplirán una función interpretativa, como elementos para dirimir conflictos jurídicos e institucionales. Textualmente señala que: *“servirán también de criterio interpretativo para resolver las cuestiones que pudieran suscitarse en la aplicación de las normas y competencias de protección del ambiente y en su relación con otras normas y competencias”*.

Por su parte, en el capítulo III de la LGPA (“Disposiciones especiales”) aparece un artículo específicamente referido a los residuos. La inclusión de los residuos en la ley no fue menor ni pasó desapercibida, fue motivo de debate en el proceso de elaboración del proyecto de ley, especialmente en el seno de la Comisión Técnica Asesora de la Protección del Medio Ambiente (COTAMA), a instancias de algunas Intendencias. Éstas consideraban la cuestión como de incidencia

directa en la autonomía departamental, prevista constitucionalmente; mientras el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA) destacaba la imposibilidad del Gobierno Nacional de renunciar a tener incidencia sobre todo tipo de residuos, con independencia de quien fuera el prestador de los servicios.

Textualmente el artículo 21 establece:

“Es de interés general la protección del ambiente contra toda afectación que pudiera derivarse del manejo y disposición de los residuos cualquiera sea su tipo.

El Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente -en acuerdo con los Gobiernos Departamentales, en lo que corresponda y de conformidad con el artículo 8º de esta ley- dictará las providencias y aplicará las medidas necesarias para regular la generación, recolección, transporte, almacenamiento, comercialización, tratamiento y disposición final de los residuos.”

El artículo alcanza todas las operaciones relativas a los residuos, tanto vinculadas al manejo como a la disposición de los mismos y que se detallan en el inciso 2º (generación, recolección, transporte, almacenamiento, comercialización, tratamiento y disposición final); pero además, a todo tipo de residuos.

Directa o indirectamente este artículo ha comenzado a ser reglamentado, por tipo de residuo, siendo el caso de los residuos sólidos hospitalarios (en realidad este decreto fue anterior a la LGPA), de las baterías usadas o desechadas, y, probablemente en breve plazo, también los residuos sólidos industriales y asimilados a ellos.

4.2 Departamentales

San José:

Se diferencian claramente los residuos domiciliarios y los públicos, de los RSI, aunque para concluir que éstos últimos también pueden ser de competencia del servicio municipal, *“en cuanto los mismos puedan determinar contaminación ambiental o perjuicios a la salud, higiene o seguridad públicos”* (artículo 1º *in fine*).

Quedan en una situación menos clara, los provenientes de *“hospitales, sanatorios y establecimientos similares”*, respecto de los cuales se limita a establecer que podrán ser dispuestos *“en sus propios locales, mediante el uso de hornos incineradores habilitados por la Intendencia Municipal”* (artículo 3º).⁸

Canelones:

⁸ Lo que actualmente debe compatibilizarse con el Decreto 135/999 sobre RSH. Es decir, que si se opta por no incinerarlos en sus propios locales, la porción contaminada de RSH no puede ser considerada RSD o RSU. En todo caso, esos incineradores deberán ajustarse a lo dispuesta en materia de RSH.

En Canelones en cambio, indirectamente se hace la diferenciación entre los residuos “*domiciliarios y/o comerciales*” con los clasificados como “*peligrosos, piezas cortantes, contaminantes, radiactivos, inflamables o encendidos, corrosivos, cáusticos, de riesgo sanitario*” (artículo 16), incluidos los hospitalarios (artículo 18).

Montevideo:

El artículo D.1917 del Digesto Municipal de Montevideo, establece que se consideran residuos domiciliarios, los siguientes:

- Los desperdicios de la alimentación y del consumo doméstico;
- Los envoltorios y papeles procedentes de los establecimientos industriales y comerciales, cuando puedan ser recogidos en uno o varios recipientes de tamaño normal;
- Las cenizas y restos de calefacción individual;
- El producto del barrido de las aceras;
- El escombros procedente de pequeñas reparaciones o el producto de la poda de plantas, siempre que tales residuos quepan en uno o varios de los baldes normalmente utilizados;
- Las cenizas resultantes de la cremación de cualquiera de las materias enunciadas.

No parece ser una lista exhaustiva de lo que podrían ser residuos domiciliarios. Sin embargo, no se consideran residuos domiciliarios (artículo D.1919) los siguientes:

- Los residuos o cenizas industriales, de fábricas, talleres, almacenes, carnicerías, confiterías, fiambrerías, cuarteles, colegios, internados u otros establecimientos similares;
- Las tierras provenientes de desmonte y los escombros y desechos de obras cuando excedieran las proporciones indicadas en el artículo D.1917;
- Los desperdicios de mataderos, mercados, laboratorios, jardines, zoológicos y demás establecimientos similares;
- Los desperdicios de los establecimientos del ramo de hotelería y similares;
- Los detritus de hospitales, clínicas, sanatorios y similares;
- El estiércol de cuadras, establos, corrales, criaderos o similares;
- Los animales muertos;
- Los productos decomisados;
- Los restos del mobiliario, jardinería o poda de árboles, cuando ésta excediera los límites señalados en el artículo D.1917;
- Cualesquiera otros productos análogos.

Salvo por el último ítem, cabría preguntarse qué sucede con los residuos que no se encuentran en una ni en la otra lista. Puede ser el caso, por ejemplo, de las baterías. Respecto de las baterías, la cuestión tiene solución a partir del Decreto

373/003, que prevé un régimen específico que prohíbe expresamente la inclusión de tales residuos entre los domiciliarios.

4.3 Competencias departamentales

El servicio público departamental comprende, en materia de residuos, (Ley Orgánica Municipal, N° 9.515, de 1935):

- las tareas de limpieza de calles y sitios públicos,
- la recolección (extracción dice la ley),
- el transporte (el traslado dice la ley), y,
- el tratamiento y disposición final (destrucción, transformación o incineración, dice la ley).

4.3.1 Limpieza y presentación

En San José, la Ordenanza relativa a Limpieza y Residuos (Decreto N° 2.546, de 28 de julio de 1988), establece que es de competencia del Servicio de Salubridad Ambiental y Bromatología del Departamento de Higiene de la Intendencia Municipal (artículo 1º):

- la recolección de residuos domiciliarios;
- el barrido y recolección de residuos públicos;
- la limpieza de zonas públicas;
- la limpieza de locales municipales;
- el contralor de basurales; y,
- el contralor de los basureros municipales.

La Ordenanza General de Limpieza Pública del departamento de Canelones (Decreto N° 72/97), dispone que para *“la entrega de los residuos domiciliarios, será obligatorio el uso de envases de metal, los que deberán mantenerse en buenas condiciones y aseo. Se consideran como envases abandonados, los recipientes de otro material, los que serán retirados como tales, por el servicio municipal correspondiente, también serán aceptados como tales, los envases de los residuos en bolsas de polietileno herméticamente cerradas las que serán retiradas diariamente por el servicio”* (artículo 16). Tales recipientes no pueden colocarse *“(…) en la vereda o fuera del umbral de la puerta de calle, fuera del horario de recolección al que acostumbra a pasar los recolectores del servicio municipal o contratados por la Intendencia Municipal de Canelones...”* (artículo 17).

El Digesto Municipal de Montevideo (artículo D 1916), prevé que *“el servicio de recolección de residuos domiciliarios se prestará por la Intendencia Municipal, directa o indirectamente, conforme a la programación y horarios que se establezcan y que asegurará la continuidad del mismo”*.⁹

⁹ Adicionalmente, el artículo D 1898 establece que *“el personal de limpieza pública*

En cuanto a la presentación de los residuos, el artículo D 1918 dispone que “(...) *Los residuos deberán ser entregados al servicio reglamentario de recolección en baldes de las características particulares que señalará la reglamentación (...), los que en todo caso deberán estar provistos de tapa bien ajustada para evitar que rebosen los residuos. (...) Estos envases deberán ser colocados en un lugar accesible a los encargados de la recolección de residuos domiciliarios* ¹⁰ o en caso de que esto no fuera posible, ubicados en el exterior de las casas momentos antes de que pase el servicio municipal. A estos efectos el Servicio de Barrido y Recolección de Residuos, deberá informar públicamente sobre el horario durante el cual se realice el servicio correspondiente a cada zona de la ciudad”.

Con el agregado dispuesto por el Decreto N° 30.801¹¹, “*En las zonas donde se realiza la recolección de residuos con el sistema mecanizado lateral de recolección, queda prohibido depositar en la vía pública bolsas o recipientes con residuos, con excepción de las situaciones autorizadas expresamente por la Intendencia Municipal de Montevideo.*”

4.3.2 Participación de otros actores

Uno de los aspectos jurídicos más complejos de la presentación y entrega de los RSD para su recolección, es la posibilidad de intervención de terceros ajenos al servicio de recolección designado para tales efectos.

Canelones:

Aunque no se contempla explícitamente este aspecto, la Ordenanza General de Limpieza Pública de Canelones promulgada en el año 1978, prohíbe “*desde el momento en que los residuos domiciliarios y barreduras de la vía pública se disponga para ser retirados por el servicio de Limpieza Pública, la extracción de cualquier elemento contenido en los envases correspondientes*” (artículo 7º).

San José:

En cambio, San José establece restricciones pero habilitan un régimen de excepción. La Ordenanza relativa a Limpieza y Residuos de San José (Decreto

deberá retirar preferentemente y en la forma más rápida posible de las vías públicas los residuos excrementicios animales, los restos vegetales y, en general, todo otro resto no susceptible de ser barrido por los elementos mecánicos afectados al servicio. De inmediato, procederá a recogerlos en recipientes cerrados, para ser transportados y depositados en los lugares dispuestos al efecto”.

¹⁰ Asimismo, el artículo D 1927, establece que “*Los usuarios del servicio de recolección de residuos deberán tener los recipientes en que los depositen para su entrega al recolector en perfectas condiciones de limpieza. Está prohibido entregar los residuos en sacos, cajas de cartón o cualquier otro recipiente improvisado e inadecuado. Está igualmente prohibido dejar abandonados los recipientes en aceras, calzadas, puertas o escaleras*”

¹¹ Decreto Departamental de Montevideo N° 30.801, de 10 de junio de 2004, promulgado por Resolución Municipal N° 2917/04, de 28 de junio de 2004, publicado en el D.O. de fecha 6 de julio de 2004.

Nº 2.546, de 28 de julio de 1988), dispone que *“no se permitirá la recolección, ni transporte de residuos por parte de particulares, excepto en aquellos casos en que las necesidades operativas lo justifiquen y los mismos cuenten con la autorización municipal correspondiente”* (artículo 2º, inciso 2º).

No obstante, entre las prohibiciones del artículo 6º, figura la de *“revisar, extraer o disponer de toda basura, residuo o desperdicio depositado en las aceras para su recolección”* (literal “C”).

Montevideo:

Finalmente, el Digesto Municipal de Montevideo establece un régimen de excepción, a partir de las disposiciones incorporadas en 1990, como artículo D 1941.1 y 1941.2, en el marco de las cuales fue dictada la Resolución Municipal Nº 1468/02, de 15 de abril de 2002.

Esos artículos prevén que *“la Intendencia podrá establecer con carácter experimental y transitorio, y en las condiciones que reglamente, excepciones a las normas que prohíben a los particulares retirar y transportar residuos domiciliarios, abrir los envases que los contienen, clasificarlos y apropiarse de sus elementos útiles”*. Se autoriza la recolección de residuos domiciliarios y/o residuos inorgánicos a clasificadores habilitados por la Intendencia Municipal de Montevideo y a tal fin se crea el Registro de Clasificadores y el Registro de vehículos que se utilicen para el transporte del material clasificado, que funcionarán dentro del ámbito de la División Limpieza del Departamento de Desarrollo Ambiental.

Se prevé una serie de requisitos que debe reunir quien quiera tener la calidad de “clasificador” (permisario, según el artículo 4º). De igual manera se establecen condiciones respecto de los vehículos, para que puedan éstos ser considerados aptos para el transporte y clasificado de residuos (artículo 8º). Entre las pautas de manejo de los residuos, se destacan:

- El transporte y clasificación de los residuos deberá realizarse por parte de los permisarios de forma tal de no afectar la higiene y el aseo público (artículo 9º);
- El Departamento de Desarrollo Ambiental, a través de la División Limpieza, determinará los lugares donde los permisarios podrán verter el desecho de su clasificado (artículo 12);
- Los clasificadores deberán respetar los límites y espacios asignados, en los lugares especialmente determinados y velar por el orden público de los mismos (artículo 14);
- El retiro de los residuos excedentes será de competencia exclusiva de la Intendencia Municipal de Montevideo por gestión directa o indirecta de acuerdo a las disposiciones vigentes (artículo 15).

4.3.3 Transporte y prohibiciones al almacenamiento

San José:

Las normas del departamento de San José no establecen expresamente a quién compete el transporte de los RSD, lo que quedaría implícito en la “recolección” (artículos 1º y 2º de la Ordenanza relativa a Limpieza y Residuos, de 1988).

Canelones:

Las normas de Canelones (Ordenanza General de Limpieza Pública, en cambio, disponen que *“los vehículos que transporten estiércol y materiales que puedan ser arrastrados por el viento, no podrán transitar sin ser cubiertos en forma de evitar que pueda ensuciarse la vía pública. Aquellos que transporten restos de comida, de pescado y residuos húmedos, deberán llevarlos en envases de metal con tapa. En general, los vehículos a que se ha hecho referencia y los que transportan materiales deleznable, o menudos, tendrán hermético el fondo y los costados de sus cajas, para evitar la caída de los materiales que conduzcan”* (artículo 5º).

Asimismo, el artículo 6º agrega que *“queda prohibida la entrada a las ciudades, de vehículos conduciendo pastos o forrajes sueltos, debiendo estos artículos ser enfardados o ligados perfectamente en forma de fardos, el paso o forraje verde puede transportarse sin enfardar”*.

Montevideo:

El artículo D1918 del Digesto Municipal de Montevideo, prohíbe la conducción o transporte de residuos domiciliarios por particulares no concesionarios de ese servicio. Por Resolución N° 1468/02, ya citada, se estableció un régimen de excepción ya especificado y directamente relacionado con la intervención de terceros en las etapas iniciales de la prestación del servicio municipal.

Las normas de los tres departamentos excluyen la posibilidad de almacenar o retener RSD.

La Ordenanza de San José, establece en el artículo 2º, que *“los habitantes de las zonas urbanas y suburbanas de los centros poblados del departamento, no podrán retener ni depositar en sus predios, ningún tipo de basuras, residuos, desperdicios...”*, mientras que la norma de Canelones prohíbe *“depositar en las fincas particulares, con fines comerciales barreduras de calles y toda clase de basuras y desperdicios, sea cual fuera su procedencia”* (artículo 8º).

El departamento de Montevideo, aunque no posee una disposición similar a las anteriores, indirectamente prevé en el artículo D 1924, que *“en los inmuebles en los que se compruebe la existencia de materias acumuladas o depositadas, provenientes de los residuos a que se refieren los artículos D 1917 y D 1919 que importen un peligro para la salubridad, previa declaración en tal sentido por resolución fundada, se procederá a la remoción de las mismas, cumpliéndose al respecto las formalidades legales pertinentes. Análogas medidas se adoptarán con los criaderos de cerdos en los que se utilicen dichas materias para la alimentación de los animales, procediéndose además en este caso, a la clausura inmediata y definitiva del establecimiento”*.

4.3.4 Tratamiento y disposición final

Son muy escasas las normas generales aplicables a cada una de las etapas de gestión de los RSD y RSU, especialmente en cuanto a su tratamiento y disposición final.

San José:

En San José, la Ordenanza relativa a Limpieza y Residuos de 1988, en algunas oportunidades refiere a la “eliminación”, pero expresamente no dice cómo se hará ni quien la realizará. Solamente se limita a prohibir que los particulares procedan *“a la eliminación de los mismos (basuras, residuos, desperdicios) por medios diferentes a los establecidos en la (presente) Ordenanza”* (artículo 2º inciso 1º).

Montevideo:

En Montevideo, solamente en forma indirecta, el artículo D 1917 del mismo Digesto (literal “f”), habilitaría la incineración por los propios generadores, de los residuos considerados como domiciliarios por el artículo referido, porque admite con la misma categoría, *“las cenizas resultantes de la cremación de cualquiera de las materias enunciadas”*.

A nivel Nacional

Como se señaló en el Tomo General, el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental, sujeta a Autorización Ambiental Previa del MVOTMA, la *“construcción de plantas de tratamiento y disposición final de residuos tóxicos y peligrosos”* (numeral 9º del artículo 2º del Decreto 435/994, de 21 de septiembre de 1994) .

La calificación del tipo de residuos contenido en el mismo puede no ser del todo clara, dado que no existe una definición nacional de residuos peligrosos, tal como se analiza mas adelante, al referirse a la Ley Nº 17.220 de 1999.

No parece razonable que un nuevo SDF o una planta de incineración de residuos, no quede alcanzada por el régimen de EIA, aun cuando se limite a procesar residuos domiciliarios.

Asimismo, respecto de la localización de las plantas de tratamiento, el artículo 402 de la Ley Nº 17.296, de 21 de febrero de 2001, dispuso que los Gobiernos Departamentales, *“en la oportunidad en que lo entiendan pertinente o dentro de los ciento ochenta días contados a partir del requerimiento que a tales efectos le realice el MVOTMA, establecerán áreas de localización, dentro de su jurisdicción”*, para plantas de tratamiento y lugares de disposición final de residuos urbanos y domiciliarios (literal “a”).

No obstante, se recuerda que *“el requerimiento del MVOTMA al que refiere el inciso primero del presente artículo, en ningún caso podrá referirse a residuos generados en otros departamentos, sin perjuicio de los acuerdos o convenios para la prestación de las respectivas actividades y obras en forma regional o interdepartamental”*.

4.4 Residuos especiales o derivados de consumo masivo

En este numeral, como residuos especiales se incluyen aquellos desechos cuya regulación no queda comprendida en las disposiciones comúnmente referidas a RSD, pero tampoco encaja en el concepto de RSI o asimilados, ni en ninguna otra categoría que se defina a partir del generador.

En efecto se trata de residuos que no se generan directamente como consecuencia de la actividad industrial o comercial, que en su mayor parte están relacionados a productos o procesos de consumo masivo. Primariamente el generador sería el consumidor y, como consecuencia de ello, podrían pasar a formar parte de los RSD o RSU.

Sin embargo, sus especiales características tornan inconveniente tal forma de manejo, debiendo arbitrarse mecanismos para que se diferencien de los residuos comunes y sigan una vía de gestión diferente. Como consecuencia de ello, en muchos casos, la norma jurídica saltea al usuario o consumidor como generador del residuo y recarga o extiende la responsabilidad respecto del residuo, sobre quien ha sido responsable de su puesta en el mercado, como pueden ser los productores, los importadores o los comerciantes y distribuidores.

Probablemente el caso más claro sea el de los envases y embalajes, pero pueden mencionarse otros como baterías, pilas y aceites usados.

4.5 En cuanto a la alimentación de animales

Con relación a las disposiciones aplicables a los criaderos de cerdos, en el capítulo IV del Vol. VI del Digesto Municipal de Montevideo, se recoge lo previsto en el Decreto Departamental N° 12.482.

En cuanto a la utilización de residuos como alimento de dichos animales, expresamente se prohíbe *"tener depósitos de latas, huesos, papeles, trapos y basuras en general, al alcance de los cerdos"* (artículo D. 2134), y especialmente el artículo D. 2136 establece que:

- a) Sólo se emplearán en la alimentación de los cerdos sustancias apropiadas y en buenas condiciones;
- b) Queda absolutamente prohibida la administración de residuos que no sean de origen alimenticio y, en todos los casos, los provenientes de sanatorios, hospitales, casas de salud y demás establecimientos de esa índole.
- c) Las vísceras y otros sub-productos provenientes de mataderos, se deberán dar como alimento, previa cocción."

Cabe mencionar que la Ordenanza de Criaderos de Cerdos de la IMC del 5 de mayo de 1982, en sus artículos 18, 19 y 20 modificados establece similares prohibiciones a las descritas anteriormente.

En el año 2001 el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, y con motivo de los rebrotes de la fiebre aftosa, dispuso un decreto por el cual se prohíbe la extracción de residuos orgánicos de "basurales" con el fin de alimentar animales. Si bien no está adecuadamente definido que se entiende cuando se dice "basurales", el Consultor entiende que el alcance de dicha normativa no sólo se

debe limitar a los residuos extraídos de basurales, sino también los recogidos directamente en las calles por los recolectores informales.

Por otro lado, recientemente (en julio del 2004) entraron en vigor dos Decretos que generarán repercusiones en la gestión de los residuos, fundamentalmente los provenientes de la industria frigorífica. Si bien estas normas no influirían en la gestión de los RSU, se considera pertinente presentarlas en este punto ya que podrían incidir en algunas de las prácticas de cría de animales que realiza el sector informal.

El Decreto 238/004 prohíbe la utilización del encéfalo, la médula espinal, las amígdalas y los ojos provenientes de la faena de bovinos para la elaboración de subproductos para la alimentación animal. Por su parte, el Decreto 241/004 prohíbe la utilización de varios subproductos y productos de origen animal para la alimentación de rumiantes.

4.6 Conclusiones

- El marco jurídico uruguayo en materia de residuos todavía se encuentra en una etapa incipiente de desarrollo y ello también sucede en el caso específico de los residuos sólidos domiciliarios (RSD) y urbanos (RSU).
- Ley Orgánica Municipal (Ley N° 9.515, de 28 de octubre de 1935) preveía la competencia de los Intendentes para la prestación de los servicios de recolección, transporte y disposición de las “basuras domiciliarias”, y, en general, lo relativo a la limpieza de las calles y sitios de uso público.
- Hasta la aprobación de la Ley N° 17.283, de 28 de noviembre de 2000, Uruguay no contaba con una “ley general” o “ley marco”, como mecanismo de regulación de la temática ambiental.
- Las facultades que el artículo 21 de la LGPA asigna al MVOTMA (dictar las providencias y aplicar las medidas necesarias), quedan delimitadas por la finalidad de la norma (la protección del ambiente) y su actuación en acuerdo con los Gobiernos Departamentales, en lo que corresponda.
- A diferencia de los residuos originados en otros generadores, los domiciliarios son de difícil contralor, requieren ser “extraídos” o recolectados. Por ello, se suele regular con carácter general las condiciones de entrega, colocación o abandono en la vía pública de los residuos domiciliarios, estableciendo lugares, envases y límites horarios.
- La posibilidad de intervención de terceros ajenos al servicio municipal de recolección se prohíbe generalmente en las normas departamentales. Existen casos de excepción, como el establecido en Montevideo a partir de 1990, para clasificadores habilitados y vehículos registrados en el ámbito de la División Limpieza del Departamento de Desarrollo Ambiental.
- Aunque no existen normas generales actuales, se conocen iniciativas sobre algunos residuos especiales, cuya regulación no queda comprendida en las disposiciones comúnmente referidas a RSD, pero tampoco encaja en el concepto de RSI o asimilados, ni en ninguna otra categoría que se defina a partir del generador.

Se trata de residuos que no se generan directamente como consecuencia de la actividad industrial o comercial, que en su mayor parte están relacionados a productos o procesos de consumo masivo. Probablemente el caso más claro sea el de los envases y embalajes, pero pueden mencionarse otros como los neumáticos, aceites usados, etc.

- Existe una gran dispersión normativa, caracterizada por:
- A) Normas provenientes de distintas fuentes legales (decretos del Poder Ejecutivo, decretos de las Juntas Departamentales y resoluciones municipales) y de diferentes épocas
 - B) El marco jurídico de los residuos involucra a varios actores institucionales (por ej. MVOTMA, MSP, Gobiernos Departamentales) los cuales, en muchos casos, tienen competencias compartidas
 - C) Las normas departamentales, si bien son todas similares, tienen previsiones concretas diferentes; también presentan “vacíos” y en puntos no coincidentes.

Lo anteriormente mencionado hace pensar en la necesidad o conveniencia de trabajar en la confección de una especie de Ordenanza Modelo que abarque el tema en general (de cada tipo de residuo y de cada etapa), que unifique criterios, más allá de las especificidades que cada departamento entienda del caso mantener. En tal caso dicha Ordenanza Modelo debería tener normas de adaptación o compatibilización con la normativa nacional. Este trabajo debería ser objeto de la etapa siguiente.

5 La recolección informal

En el informe del proyecto PNUD/URU/91/008, se define al clasificador del siguiente modo: “Llamamos clasificadores a quienes recolectan de manera informal los residuos sólidos urbanos, los trasladan y clasifican para abastecerse de lo útil y vender lo de valor reciclable o re-usable al mercado. Si bien el término se refiere sólo a la función de clasificar – y en ese sentido es incorrecto – lo respetamos porque es el que este sector eligió para identificarse”. Sin embargo, hoy en día el sindicato que nuclea a parte de los clasificadores – UCRUS - considera que el clasificador debe definirse más allá de la actividad que desarrolla teniendo en cuenta el compromiso que asume en la tarea y/o la antigüedad en la misma. Por lo tanto, el clasificador se auto-considera como un agente principal en la gestión de los residuos.¹²

A los efectos del presente informe, nos referiremos a estos actores como “clasificadores” o “recolectores informales”, sin embargo cabe señalar la diferencia reglamentaria y conceptual entre la IMM y la IMC, considerando esta última a los clasificadores como “recolectores antirreglamentarios de residuos” ya que realizan la tarea de recolección de residuos, al margen de la normativa departamental.

La denominación “clasificador” surge a partir de los '90 por iniciativa de la IMM que los convocó y donde se decide por votación el nombre con el cual habrá de llamárselos en adelante.

5.1 Objetivos y metodología

El objetivo de este trabajo es la descripción y análisis de los clasificadores y su actividad, así como las respuestas que han surgido a distintos niveles, tanto por parte de la sociedad como por las instituciones. Se presenta una evaluación de las soluciones brindadas por estas últimas y se busca registrar las cantidades y ganancias manejadas por este sector. Finalmente se presenta muy sucintamente la realidad de este sector en otros países de Latinoamérica.

La existencia de clasificadores o recolectores informales en el AMM, se detecta, en mayor número, para los departamentos de Montevideo y Canelones, por lo tanto se describirán las actividades y cantidades para estos dos departamentos. En el área del departamento de San José perteneciente al AMM, no se registró un presencia significativa.

Dadas las características de este sector, su análisis presenta cierto nivel de dificultad, sin embargo existen una serie de estudios, documentos y registros, por lo que se realizó una investigación secundaria de este material (ver bibliografía)

¹² Informe Comisión Social Consultiva – Proyecto Gestión de Residuos Sólidos Urbanos: un abordaje territorial desde la perspectiva de la inclusión social, el trabajo y la producción – 2004

Por otra parte, se realizó un relevamiento de campo en base a entrevistas y reuniones con los siguientes actores involucrados en el sector:

- Clasificadores de la Unión de Clasificadores de Residuos Sólidos Urbanos – UCRUS
- Clasificadores trabajando para los convenios de OSV
- Responsables de convenios y actividades con clasificadores de la IMM
- Responsables de cada Intendencia por el PIAI (Programa de Integración de Asentamientos Irregulares)
- Responsables de las ONG`s trabajando con clasificadores
- Depósitos de barrio, intermediarios e industrias
- Universidad de la República – Comisión Social Consultiva - Facultad de Arquitectura.

Finalmente, se realizó una actividad de campo con un determinado número de clasificadores, donde se cuantificaron las cargas que transportan y las cantidades de cada material recolectado. En esta misma oportunidad, se realizó una pequeña encuesta donde se buscó identificar algunos aspectos puntuales de este sector. (Ver anexo Clasificadores)

5.2 Reseña histórica

La presencia de los clasificadores, tal cual la entendemos hoy, en las ciudades del AMM en mayor número, se remonta al fin de la década del 60’.

En Montevideo, en la misma época, se cerraron los hornos incineradores con los cuales se eliminaban los residuos sólidos de la ciudad, pasando a utilizar vertederos a cielo abierto como sitios de disposición final. Fue así, que el trabajo de los clasificadores se centró en el sitio de disposición final, hasta que en la década del 80, la IMM incorporó a su flota de recolección camiones compactadores que no permitían que los residuos sólidos llegaran en estado aceptable para su valorización. Por lo tanto, los clasificadores comenzaron a trabajar en la ciudad, recolectando los residuos directamente de la puerta de la casa del generador¹³. A pesar de ello, se continúa percibiendo clasificadores en forma ilegal en los sitios de disposición final, llamados “gateadores” por la forma de ingreso al sitio.

Dada la significativa presencia de clasificadores en la ciudad, en Montevideo, en 1990 se aceptó y reglamentó el trabajo de los clasificadores —hasta entonces prohibido—¹⁴, y entre setiembre de 1990 y diciembre de 1991 fueron censados 3.008 clasificadores. También se crea dentro de la Intendencia el Grupo de

¹³ Tomado del documento “Cronología: Clasificadores y Residuos” realizada por el Centro Uruguay Independiente en junio de 2002 (CUI, 2002).

¹⁴ Decreto 24.542/90 de la Junta Departamental de Montevideo del 3 de mayo, y la resolución 3.662/90 del 11 de setiembre del Departamento de Obras y Servicios de la IMM.

Trabajo con Clasificadores, integrado por técnicos y funcionarios. A partir de esta época, la IMM comenzó a tomar medidas concretas para enfrentar los impactos que surgen de la actividad de los clasificadores. (ver título 5.5 de este capítulo)

En noviembre de 2003 el número de clasificadores ascendió a **7.050** (censo del año 2002 con ajuste del 2003), consecuencia de la crisis financiera que atravesó el país en el segundo semestre de 2002

En los demás departamentos del AMM, continúa siendo hasta la fecha prohibida la actividad de los recolectores informales. Sin embargo, en Canelones se prescribe el ingreso a determinados clasificadores a cada uno de los sitios de disposición final. En el caso particular de Cantera Marita, esta situación se presenta debido a que al cerrarse el vertedero Cantera Nicoletti, se decidió permitir el trabajo en el sitio de modo de mantener los ingresos de las familias.

En San José, se les permite el ingreso a unos pocos clasificadores al sitio de disposición final de Rincón de la Bolsa.

5.3 Principales características

En este apartado se presentan, en primer instancia, las características de los asentamientos, lugar donde suelen habitar los clasificadores. Luego se realiza una breve descripción de los aspectos socioeconómicos así como el modo en que trabajan y la forma de agrupación existente.

5.3.1 Los asentamientos: hábitat fundamental de los clasificadores

Dado el nivel de pobreza que caracteriza a recolectores informales, que se ubican en el área metropolitana, es frecuente encontrarlos habitando en los asentamientos.

En Uruguay, en los últimos años, un número significativo de la población se desplazó hacia la periferia de las principales ciudades, estableciéndose en los denominados “asentamientos irregulares”, caracterizados por situaciones de marginalidad económica y social, irregularidad en la tenencia de tierras y precarias condiciones sanitarias y ambientales. Los factores de índole económica (pérdida del empleo, imposibilidad de pagar la renta de su vivienda, deudas acumuladas, etc.) predominan entre las razones para establecerse en los asentamientos, donde se ubican preferentemente un número importante de las familias de los clasificadores, debiendo orientar la búsqueda del sustento en la recolección y clasificación de residuos urbanos.

El perfil socioeconómico de estas poblaciones muestra significativas diferencias con respecto al prevalente en la población total de las ciudades, presentando elevados niveles de pobreza y alto porcentaje de desempleo, con sus consiguientes dificultades sociales.

**Foto 5-1: Asentamiento
proximidades de Belloni y Con. Repetto
– Diciembre 2003**



**Foto 5-2: Asentamiento de
Aparicio Saravia - Abril 2004**



Según datos recabados en entrevistas realizadas a los responsables de la Dirección de Asentamientos de los departamentos de Montevideo y Canelones, se puede señalar que existen en Montevideo 334 asentamientos que ocupan aproximadamente un espacio geográfico de 1.250 hectáreas, principalmente en la zona este y oeste del departamento, y con una población de 122.338. En Canelones existen 85 asentamientos ubicados, la mayor parte de ellos, en la zona oeste y sureste del departamento, con una población que alcanza las 8.640 personas, sin determinar el espacio geográfico que ocupan.

Con respecto al departamento de San José, no existe información en forma adecuada, y la presencia de los asentamientos en dicho departamento es poco significativa.

Actualmente, se viene llevando a cabo el Programa de Integración de Asentamientos Irregulares (PIAI), que busca mejorar la calidad de vida de la población de los asentamientos del Uruguay. Se trata de un programa llevado adelante por la Presidencia de la República a través de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto y por el Banco Interamericano de Desarrollo, con grandes limitaciones en la forma y el tiempo de ejecución.

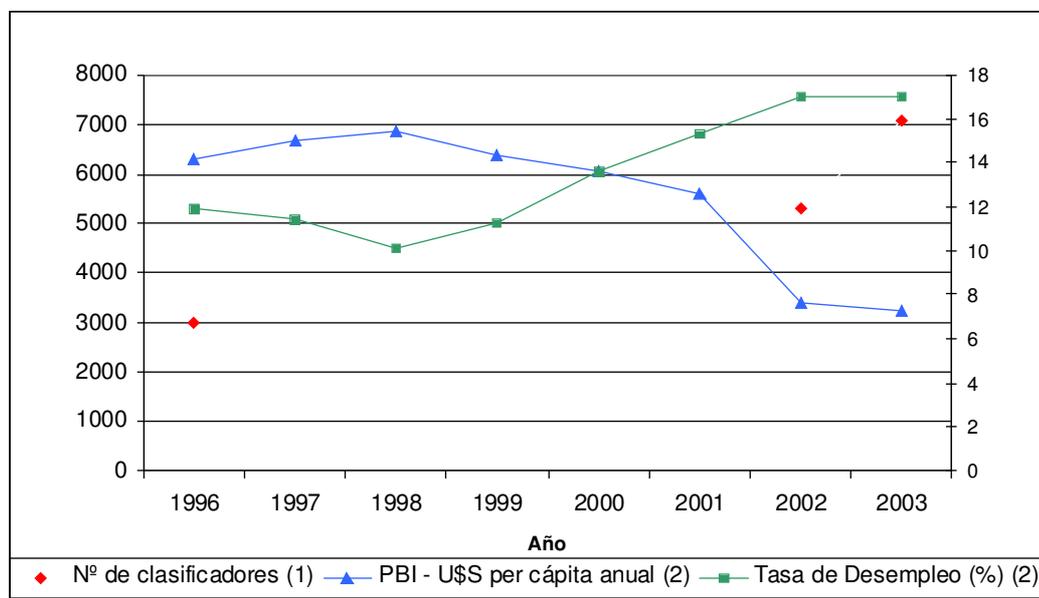
Puede observarse la ubicación de los asentamientos en el AMM según las definiciones del PIAI, en el plano EB-420 .

5.3.2 Características socioeconómicas

Según el censo realizado en agosto de 2002 por la organización San Vicente Obra Padre Cacho a encargo de la Intendencia de Montevideo, en la capital trabajaban más de 5312 clasificadores de los cuales el 50% ingresó en los últimos seis años. La actualización del censo de mayo de 2003 mostró un total de 6.638 clasificadores pero, dada la crisis que ha sufrido el país y la región, estas cifras han aumentado, estimándose un total de 7050 clasificadores a noviembre de 2003, implicando esto un aumento del 30% respecto de los datos del censo de 2002. Estos aspectos se ven claramente reflejados en la Figura 5-1 donde se comparan los datos de tasa de desempleo y PBI con el aumento del número de clasificadores. Considerando las familias de los clasificadores, que

colaboran en las tareas de clasificación, se estima que en Montevideo unas 30.000 personas viven de la clasificación.

Figura 5-1: Gráfico comparación nº clasificadores (Montevideo), tasa de desempleo y PBI (nacionales)



Las cifras de PBI y desempleo son nacionales, mientras que el número de clasificadores corresponde a Montevideo

En lo que respecta al departamento de Canelones, no se cuenta con cifras oficiales del número de recolectores informales. Sin embargo, en base a la información que maneja la Intendencia de Canelones, se tiene un listado de asentamientos existentes y número de familias que habitan en ellos. Teniendo en cuenta los datos de asentamientos y clasificadores de Montevideo, se ha determinado una relación entre clasificadores y población en los asentamientos. Aplicando la misma tasa para Canelones, se obtiene un número de recolectores informales para la zona que asciende a 470 (ver anexo Recolección Informal). Lamentablemente no se cuenta con otras fuentes de información que permitan establecer con mayor certeza esta cifra, por lo que presenta un nivel de incertidumbre significativo.

En San José, en la zona comprendida dentro del área metropolitana, sólo se identifican unos pocos clasificadores en Rincón de la Bolsa, trabajando en el sitio de disposición final, pero no se detecta la presencia de clasificadores en las localidades de Libertad y Kiyú.

Foto 5-3: Hombres, mujeres y niños trabajando en la recolección y clasificación de residuos



A continuación se enumeran cifras que indican las características de esta población, tomando como referencia los censos de clasificadores de los años 2002 y 2003¹⁵, donde se caracteriza simplemente a los clasificadores con registro y en el estudio parcial del Centro de Participación Popular (CPP) que realiza evaluaciones en las poblaciones de clasificadores con las cuales trabaja diariamente.

¹⁵ Censo de Clasificadores 2002. IMM – Organización San Vicente Padre Cacho. / Actualización 2003.

Tabla 5-1: Características socioeconómicas de los recolectores informales

		Observaciones
Sexo	88% hombres 12% mujeres	Es muy común que la tarea de clasificación sea realizada en el hogar con gran apoyo de las mujeres y niños
Edad	Entre 18 y 40 años, frecuente 26 años	Es muy frecuente la presencia de niños colaborando en la recolección. No se tienen cifras respecto a cuantos niños trabajan en la recolección pero se estima que el porcentaje es elevado
Salud	45% salud pública 38% policlínica barrial 10% Sociedades médicas, DISSE, hospital policial y/o militar 7% no percibe atención a la salud	No se tienen registros ni se conocen estudios que relacionen directamente las afectaciones a la salud por realizar la actividad de recolección y clasificación informal
Ocupación	80% solo clasificador (12% de estos no cuentan con oficio previo)	En los últimos años con la crisis económica del país, ha aumentado el número de clasificadores que contaban con anterioridad con un empleo u oficio.
Servicios	97% acceso a agua potable 3% utiliza agua de pozo 55% fosa séptica 30% red general de saneamiento 15% otros medios	
Vivienda	<p>PISO</p> <p>73% hormigón 43% tierra 12% madera o baldosa</p> <hr/> <p>PAREDES</p> <p>66% mampostería 32% madera, fibrocemento o zinc 2,7% barro, lata o material de desecho</p> <hr/> <p>TECHO</p> <p>82% chapa fibrocemento o zinc 5% planchada de hormigón 3% materiales de paja, lata o material de desecho</p>	

5.3.3 Modo de trabajo de los clasificadores

A pesar de los esfuerzos de varias ONG's trabajando con clasificadores así como de la existencia de una Unión de Clasificadores (UCRUS), la mayoría de los clasificadores trabaja de forma aislada y autónoma, compitiendo con los demás.

Los censos mostraron que las tareas de recolección y clasificación son realizadas durante todo el día, independientemente de la hora. Según el censo 2003 en promedio los clasificadores trabajan cinco días a la semana, sin embargo, de la actividad de campo realizada por el Consultor con los clasificadores, surge que trabajan en promedio **seis días a la semana**. (ver anexo Recolección Informal)

El equipamiento utilizado para trasladarse y cargar se divide en tres opciones que se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 5-2: Distribución del tipo de carro utilizado por clasificadores

Tipo de carro	Distribución
Bicicleta	38%
Caballo	32%
Manual	30%
Total	100%

Fuente: Actualización censo mayo 2003

El carro tirado por bicicleta es lo más común puesto que es el medio de transporte que utilizaban habitualmente y por la facilidad que otorga en el momento de realizar la tarea.

Foto 5-4: Clasificadores y sus tres tipos de transporte – Diciembre 2003



Muchos de los clasificadores suelen tener clientela fija o recorridos constantes. La clientela fija se compone fundamentalmente por comercios pequeños y grandes (supermercados) que brindan algún tipo de material especial y por los porteros de edificios que les reservan los residuos.

La mayoría de los clasificadores trabajan en las calles, mientras que sólo unos cientos clasifican en el predio del vertedero de Felipe Cardoso en Montevideo y otros pocos en los sitios de disposición final de Canelones y San José.

Los clasificadores, seleccionan los residuos, en primera instancia, in situ, luego en otros lugares como en las márgenes de cursos de agua, basurales endémicos o clandestinos, en algunos casos de Montevideo en lugares autorizados como “Puntos Verdes” y, finalmente, en sus propios hogares.

Para algunos clasificadores la disposición de sus descartes en basurales, es entendida como una alternativa posible cuando no cuentan con otros lugares, en el entendido de su propio rol dentro del sistema¹⁶.

El trabajo es generalmente realizado individualmente, sin embargo de vez en cuando trabajan de a dos. Estudios señalan que valoran mucho su autonomía y el concepto de “nadie me manda”¹⁷. Suelen compartir el trabajo de clasificación

¹⁶ Investigación participativa, cotidianeidad y cambios en el manejo de los residuos en las llamadas zonas marginales – Organización San Vicente, Obra Padre Cacho - 1996

¹⁷ Investigación Participativa, cotidianeidad y cambio en el manejo de los residuos en las llamadas zonas marginales - – Organización San Vicente, Obra Padre Cacho - 1996

de los residuos recolectados, en su hogar con su familia. En estas instancias la mujer juega un papel principal.

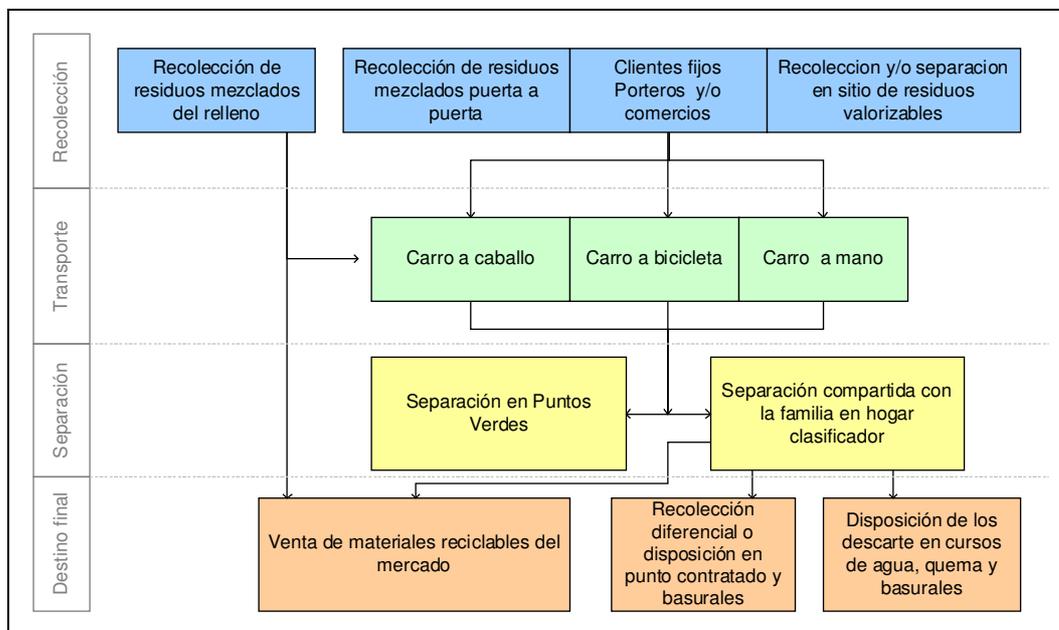
El material reciclable puede tener tres diferentes destinos:

- Reventa en ferias (ver Reducción y reutilización)
- Alimento para cría de animales o autoconsumo (ver Reducción y reutilización)
- Venta en depósitos para su posterior reciclaje

La venta a depósitos grandes y pequeños es la principal vía de aprovechamiento de los residuos. Estos depósitos son intermediarios que luego venden los materiales obtenidos a las empresas que los reutilizan o exportan. Es mínimo el porcentaje de los clasificadores que venden directamente en las fábricas.

En la Figura 5-2 se esquematiza el modo de trabajo de los clasificadores:

Figura 5-2: Modo de trabajo de los clasificadores



Cabe señalar la existencia de clasificadores que viven en Canelones y realizan la recolección en Montevideo. Por lo tanto, trasladan los residuos al departamento donde habitan, allí realizan la clasificación final y descarte de residuos, generando los impactos en ese departamento. Es probable que parte de estos clasificadores se encuentren censados en Montevideo para poder circular y trabajar sin inconvenientes, pero dada las incertidumbres presentadas en la estimación de clasificadores en Canelones, no es posible hacer una determinación exacta de los mismos.

Incidencia del sistema de contenedores metálicos en Montevideo

En simultáneo con el presente estudio, se viene implementando la instalación del sistema de contenedores metálicos en varios barrios de Montevideo (desde diciembre 2003) (véase capítulo 10), que en su mayoría coinciden con las zonas de recolección de clasificadores. Por lo tanto no es posible analizar en profundidad su incidencia en el modo de trabajo. Sin embargo, se cuenta con algunos datos y es posible adelantar algunas observaciones preliminares:

- Se realiza parte de la clasificación dentro los contenedores, por lo que parte de los descartes ya queda dentro y no es trasladado a sus hogares.
- Tienen mayor libertad de horarios para trabajar ya que la población no tiene limitaciones de horarios para disponer sus residuos. Pero es probable que se encuentren con menor cantidad de residuos o que sea necesario identificar las horas pico de disposición de la población.
- Para poder trabajar dentro del contenedor se requiere de apoyo (humano o material) y se realiza en condiciones sanitarias de mayor riesgo. En el caso de recolectores de edad avanzada o con problemas físicos, los contenedores presentan una dificultad significativa debiendo recurrir al apoyo de los niños por su tamaño y mayor agilidad.
- Según declaraciones de los propios recolectores informales, es común la utilización de los contenedores como sitio donde realizar sus necesidades (heces y orina) costumbre que aumenta el riesgo de transmisión de enfermedades.
- Se ha notado el deterioro de las bandas de goma de la parte inferior de las puertas de los contenedores, por la operación de los recolectores informales, así como algún accidente. Pero según las declaraciones de técnicos de la empresa OMB, responsable actual del mantenimiento del sistema, este tipo de deterioro es normal y suele darse en otros países por vandalismo.

5.3.4 Agrupaciones formales de clasificadores

Unión de Clasificadores de Residuos Urbanos Sólidos (UCRUS)

Actualmente existe una asociación denominada: Unión de Clasificadores de Residuos Urbanos Sólidos (UCRUS) que representa a los clasificadores.

La UCRUS fue fundada oficialmente en abril de 2002 y establece vínculos con el PIT-CNT, la IMM y algunas ONG's desde sus inicios. Se integró en el PIT-CNT, aunque no posee aún el reconocimiento oficial de persona jurídica debido a la falta de recursos para la realización de los trámites necesarios.

El número de afiliados asciende a 800 clasificadores, divididos en padrones según los barrios donde habitan o donde realizan la tarea de recolección. Por ejemplo en el padrón asociado a la actividad en Felipe Cardoso el número de clasificadores es de alrededor de 150.

Esta asociación intenta conseguir el mejoramiento de las condiciones de trabajo de los clasificadores, contando con el apoyo de un equipo interdisciplinario que brinda asistencia social, médica y veterinaria.

La participación de miembros de UCRUS en congresos internacionales (p.e: Brasil) donde se presentaron posibilidades de formalización de su trabajo muestra el interés por parte de estos miembros en soluciones de este tipo.

5.4 Respuesta de la sociedad

5.4.1 Las organizaciones sociales

Durante los últimos veinte años surgen numerosas organizaciones no gubernamentales (ONG's) que tienen un rol importante en la economía, en la sociedad y, en un sentido amplio del término, en la política.

Respecto a la gestión de residuos, las ONG's han desempeñado un papel importante en la busca de respuestas al problema social de los clasificadores y en lo que atañe a la educación ambiental. Los primeros indicios de acercamiento a los clasificadores se remontan a los años 70, cuando aparece la figura del sacerdote conocido como el Padre Cacho.

Durante los años siguientes se formaron varias ONGs que buscaron soluciones para este sector marginado de la sociedad y luego fueron reconocidas por la IMM.

Dada la importancia que han tenido las ONG's en este sector, se presenta un análisis de los problemas que debieron enfrentar, ya que su papel en el futuro podrá ser relevante. Se identifican tres aspectos claves:

- *Identidad:* ¿Qué son?
- *Recursos:* Capital. Muchas de ellas fracasan por no obtener los recursos necesarios para su funcionamiento. Algunas son financiadas del exterior, o subvencionadas por el sector público o por donaciones; pero a la larga deben, y así lo hacen, buscar recursos propios.
- *Poder:* la distribución del poder, el proceso de asignación de roles y funciones y la toma de decisiones.

Estos tres aspectos se interrelacionan fuertemente entre sí. La forma de resolución de cada uno de ellos condiciona la forma de resolver los demás.

Para este análisis sólo se considerarán dos aspectos: los recursos y el poder, que condicionan fuertemente el esfuerzo de la búsqueda de recursos externos; sin desconocer que la identidad y la percepción que se tenga de la misma, determinan también el éxito o fracaso de las gestiones.

Se identifican las siguientes características comunes a las ONG's presentes en este sector:

- Son organizaciones nacionales y privadas.
- En general, surgen por recursos externos y no en base a aportes individuales o de socios.
- Surgen como forma de respuesta solidaria frente a necesidades concretas, a las que la sociedad no da satisfacción por otras vías.
- Son organizaciones que han nacido en un medio hostil que no las favorece.

- En general han recurrido a financiamientos externos (donaciones y préstamos blandos, convenios con organismos públicos para subsistir y desarrollarse).
- La forma de dirección lleva a una permanente discusión y adaptación de los objetivos por parte de los integrantes.
- Son autogestionadas o tienden a la autogestión.
- La gestión no depende de la propiedad del capital.
- Los propietarios son los socios y hay rotación en los miembros de la dirección. El trabajo aparece como el factor organizador central, subordinando los otros factores necesarios para el desarrollo de la experiencia, tales como tecnología, capital, etc.
- Actualmente han ido modificando sus estructuras buscando ser más eficientes. La estructura actual (comercial, productiva y financiera) se asemeja en algo a un modelo de empresa tradicional, preservando, de todas formas, una identidad solidaria.
- Hay una preocupación central por el ser humano.

Estas organizaciones (ONGs) tienen una característica particular que las distinguen de una empresa comercial: En éstas existen objetivos claros y definidos, están determinados quienes han de llevarlos a cabo y la forma de obtenerlos. La rentabilidad, como objetivo, está definida y aceptada por los propietarios.

En las ONGs, en cambio, no son tan claros los objetivos y están intrínsecamente sometidos a debate para el conjunto de los integrantes de la organización. Sea cual fuere la forma de funcionamiento, dirección delegada o directa, estos temas son legítimamente debatibles con la participación de todos. Por ello se debe decir que estas organizaciones tienen gestión colectiva.

En estos últimos años, la presencia y el rol de las ONG's es de una importancia creciente, estableciendo un nuevo tipo de relación, una nueva modalidad organizativa, que tiende a ampliarse y crecer en el tiempo, no sólo en el país sino también a nivel mundial.

En el anexo Organizaciones No Gubernamentales se encuentra una descripción de las ONGs vinculadas al manejo de los residuos.

5.4.2 Aceptación de los recolectores informales por parte de la población

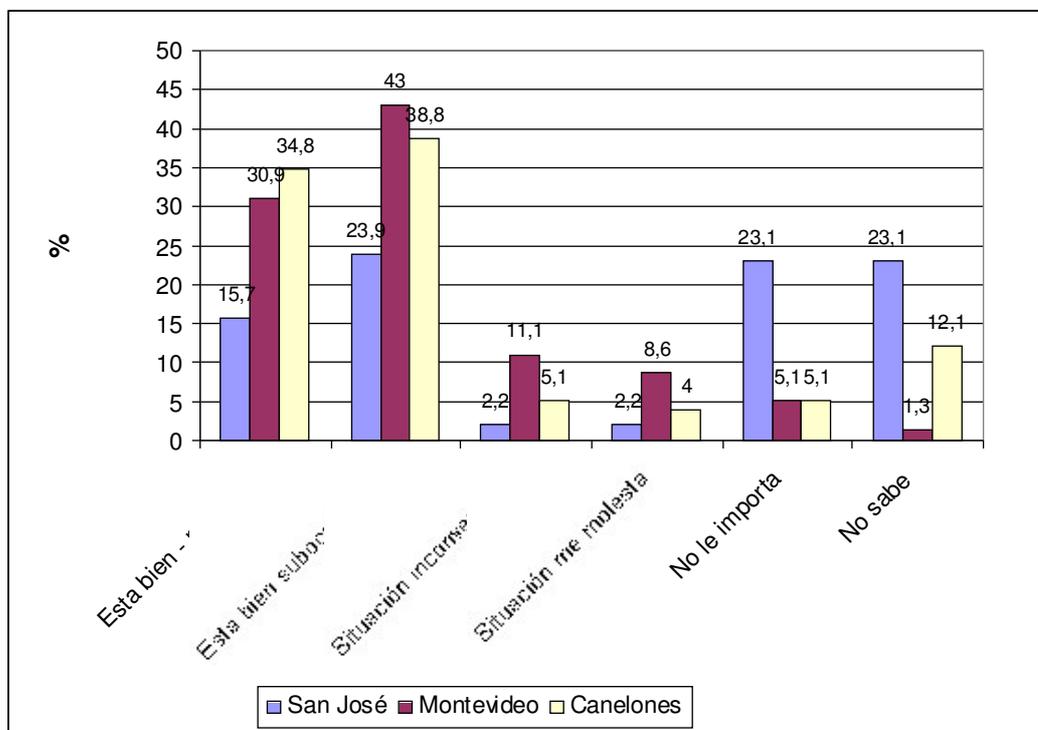
Entre diciembre de 2003 y enero 2004, el Consultor realizó una encuesta dentro del AMM con el fin de evaluar, entre otros, la opinión de los usuarios respecto a los recolectores informales (ver anexo Encuesta). A continuación se analizan los resultados referentes a este capítulo.

Al preguntar sobre la aceptación respecto al trabajo de los clasificadores, un primer resultado muestra que los clasificadores son bien aceptados por la población. En la misma pregunta se indagaba sobre los motivos por los cuales se aceptaban a los clasificadores, diferenciando de si era por reciclar material o por ser una forma válida de ocupación (sub-ocupación). También se estudiaron

los motivos de rechazo, diferenciando si el problema era considerado un inconveniente o si la situación le resultaba molesta.

A continuación se presenta en la Figura 5-3 las respuestas a estas preguntas:

Figura 5-3: Opinión con respecto a los clasificadores – 1ª razón



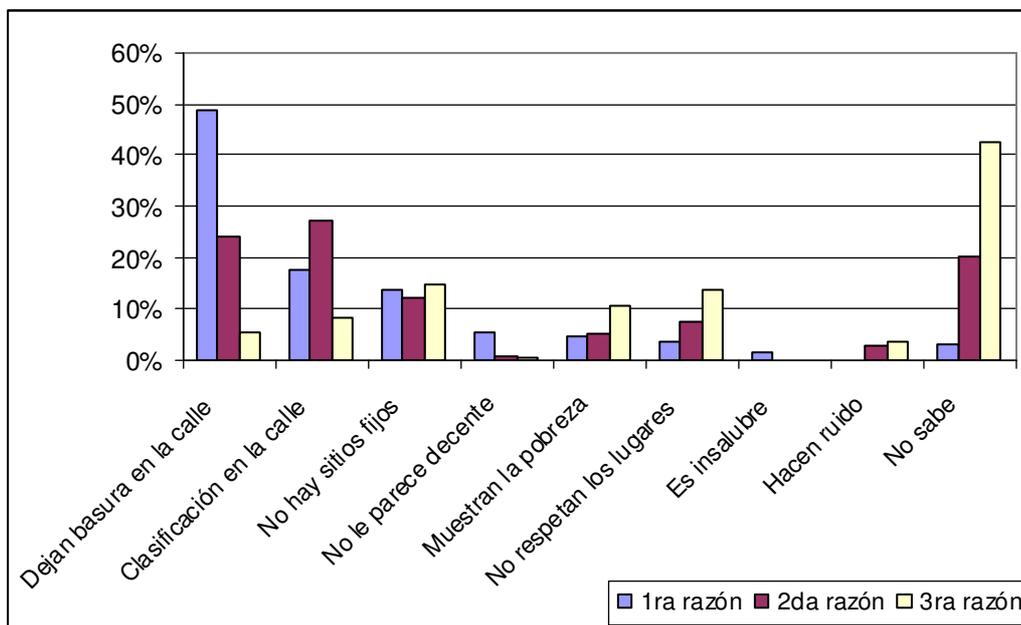
Los resultados reflejan que la realidad de los clasificadores es tomada en cuenta con mayor importancia en el departamento de Montevideo, seguido por el departamento de Canelones. Debido a la poca presencia de clasificadores en el área del departamento de San José que pertenece al Área Metropolitana, los entrevistados perciben que el sector informal no tiene tanta importancia.

Generalmente, los entrevistados perciben como positivo que los clasificadores reciclen materiales valorizables y ganen su vida por sus actividades informales. Sin embargo, a un porcentaje no despreciable de la población, la situación le resulta inconveniente y molesta.

Se puede observar que la opinión generalizada es buena ya sea como ocupación alternativa o reciclaje de los materiales recolectados.

Para los casos en que el entrevistado respondió que le molestaba o le resultaba inconveniente la situación con los clasificadores (sólo el 12,6% del total entrevistado), se solicitó que indicara tres razones en orden de importancia (véase figura siguiente). Los datos obtenidos resultan relativamente homogéneos para los diferentes niveles socioeconómicos.

Figura 5-4: Razones por las cuales está molesto o le es inconveniente la situación de los clasificadores



Por ejemplo, la razón “dejan basura en la calle” es la primer razón inconveniente para el 49%, es segunda razón para el 24% y es tercera razón inconveniente para el 6%.

Las mayores quejas de la población entrevistada se refieren a que los clasificadores dejan basura y clasifican en la calle y no en lugares fijos.

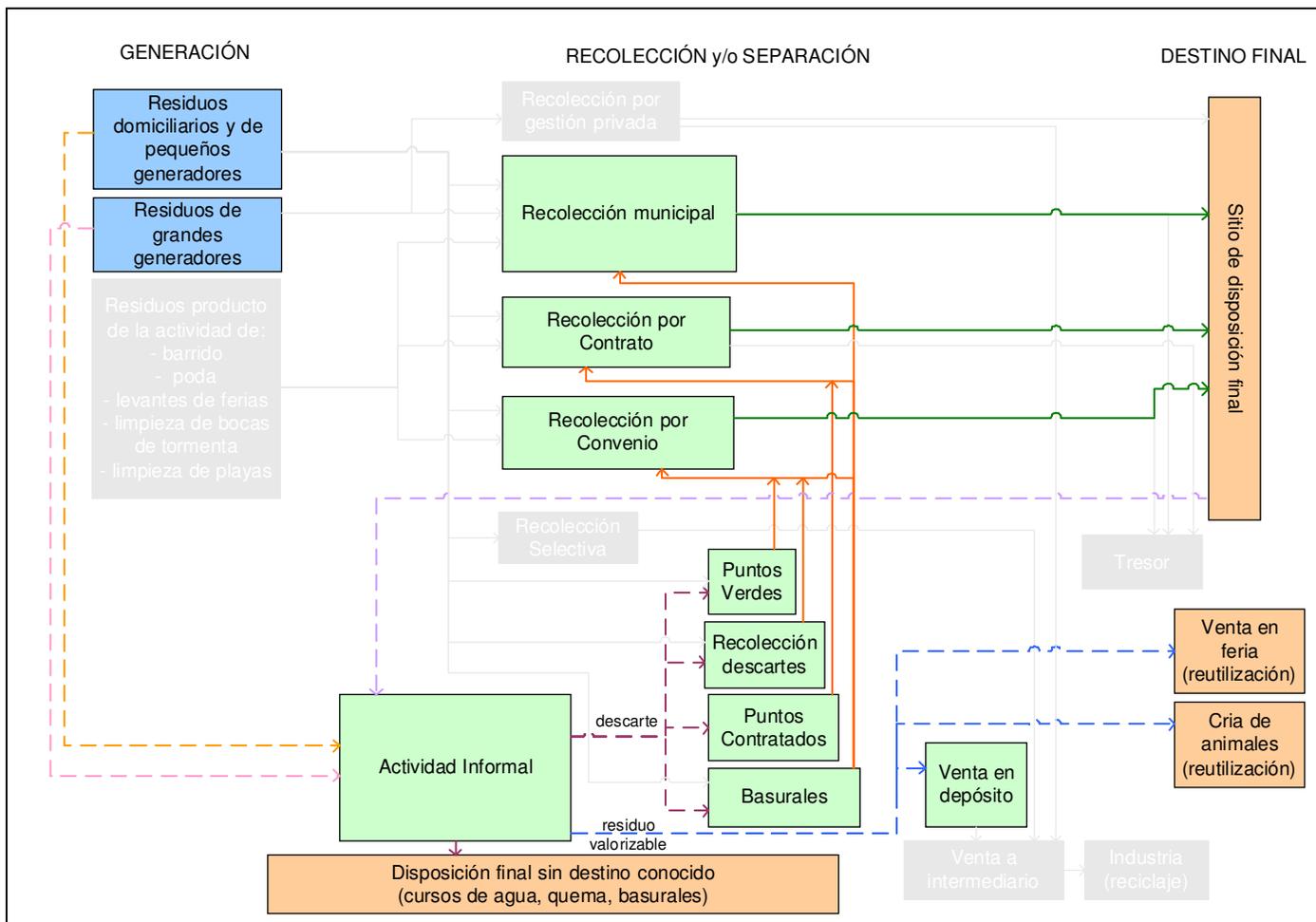
Entre las razones se observa una valoración similar en todos los estratos socioeconómicos.

5.5 Respuesta de las instituciones

5.5.1 Incidencia de los recolectores informales en la gestión de residuos

Dado el elevado número de clasificadores que se encuentran trabajando en el AMM, pero sobre todo en Montevideo, su actividad presenta una importante incidencia en la gestión de los residuos sólidos. En la Figura 5-5, se destaca, el flujo de los residuos manejados por los clasificadores y las medidas implementadas para controlar el destino de los descartes.

Figura 5-5: Flujo de residuos manejados por clasificadores en Montevideo



Se suele atribuir a la limpieza de la ciudad, las actividades asociadas a los clasificadores, sin embargo es un tema de mucha mayor complejidad que involucra los aspectos de salud y marginación social.

A continuación se presentan la incidencia de los recolectores informales en determinados aspectos a nivel de gestión municipal:

➤ A nivel de la regulación

Para regular la situación, la Intendencia de Montevideo aprobó la resolución N° 1468/02 determinando la creación de un Registro de Clasificadores y mediante el cual todo carro debe estar registrado teniendo permitido circular portando un carnet y una placa de identificación en el carro utilizado para la recolección. Se crearon “grupos de control” por parte de la IMM que supervisan el cumplimiento de estas exigencias.

Por otra parte, la cría de cerdos se encuentra reglamentada por el MGAP que cuenta con un reglamento (Decreto 140/001) que prohíbe la alimentación de cerdos con materia orgánica proveniente de los SDF. Esta normativa surge por la aparición un brote de aftosa causado por alimentar a cerdos en los SDF, pero no se han gestionado aún los mecanismos para su control.

➤ Respecto a la recolección

Las cantidades recolectadas por los clasificadores en Montevideo, son tan altas actualmente (ver capítulo Recolección y Transporte), que disminuye el volumen de residuos a recolectar por la Intendencia, por lo que actualmente la Intendencia recolecta aproximadamente el 70% de los residuos que se generan (incluyendo la recolección de descartes). Esto implica una importante consecuencia respecto a la planificación que debe tener la Intendencia frente a la flota necesaria para la recolección de residuos. En caso de mejoras en la situación económica del país, y por lo tanto frente a una eventual disminución del número de clasificadores, la IMM deberá ajustar su flota y mejorar la eficiencia del servicio de recolección.

Además de la estructura de recolección formal, la IMM debe implementar un mecanismo que permita recolectar aquellos residuos que se desvían del sistema. Dependiendo de la División Limpieza, el Servicio de Gestión Externa y de Apoyo cuenta con la Unidad de Convenios, que debe controlar, entre otros, los convenios realizados con ONG's para la recolección de descartes. Asimismo, a través de la Unidad de Guardia Ambiental, se realiza el registro de clasificadores (Censo 2002 y actualizaciones), el control del cumplimiento de las reglamentaciones y también se controlan algunos convenios.

Frente a la instalación del sistema de contenedores metálicos, a fines del 2003, fue necesario implementar una campaña de educación para los clasificadores, con el fin de explicarles el funcionamiento de los nuevos contenedores y asegurar de este modo un uso adecuado de los mismos.

➤ Respecto al sitio de disposición final

La firma del convenio entre la IMM y UCRUS para regular la presencia de aproximadamente 150 clasificadores en el sitio de disposición final de Felipe Cardoso, delimitó un predio de 3.000 m² en la calle Camino Cepeda, lindera a la Usina 7, donde se debieran depositar los residuos de camiones

seleccionados por los propios clasificadores. Los clasificadores realizan la clasificación y luego el rechazo es levantado y vertido con el resto de los residuos. Dado la falta de maquinaria apropiada para la operación de levante de los rechazos, la IMM subcontrato a un tercero para realizar este trabajo.

Esta actividad, al ser realizada en un espacio entre la Usina 7 y 8, interrumpe el acceso de la maquinaria a los predios y se corre el riesgo de accidentes por presencia de clasificadores en las proximidades de la zona de vertido. Por otra parte, se hace necesaria la presencia de “guardias 222” para mantener el orden y el cumplimiento de lo acordado en el convenio.

Este convenio finalizó en diciembre de 2003 y se ha firmado un nuevo convenio que plantea una solución alternativa para el trabajo en el SDF. Dado que se cuenta con una explanada de hormigón dentro del predio municipal, la IMM cedería un predio lindero a la Usina 5 (sitio ya clausurado) donde se verterían los residuos de camiones seleccionados. En dicho predio se podría habilitar un local ya construido que cuenta con baños, duchas, y un comedor. Los descartes se podrían recolectar fácilmente ya que la explanada estaría acondicionada especialmente para tales fines. Por otra parte se le donaría a UCRUS el material necesario para el techado del sitio (chapas de zinc y pilares). Aún no se ha comenzado a trabajar en esta nueva modalidad y se continúa con la forma de trabajo existente hasta la fecha

En la Intendencia de Canelones se ha limitado el ingreso a algunos recolectores informales, por lo que se presenta un cierto nivel de control de modo de generar el mínimo de interferencias en la gestión diaria. (ver 5.5.2.2)

➤ Incidencia en la imagen pública

La existencia de residuos en cursos de agua y de basurales originada en gran parte por los recolectores informales, es vista negativamente por la ciudadanía, entendiéndose que la responsabilidad de mantener en condiciones ambientales y estéticas a la ciudad es de las Intendencias.

La presencia de los clasificadores en las calles de la ciudad, provoca una imagen negativa y lleva a molestias en el tránsito. Se han detectado quejas de la población por la basura que queda en las veredas o en el entorno al nuevo sistema de contenedores. Sin embargo, en la encuesta realizada por el Consultor a la población del AMM, no se considera un problema grave, siendo aceptado en su mayoría como formas de sub-ocupación o beneficioso por el reciclaje.

5.5.2 Programas para clasificadores y su actividad

La actividad de los clasificadores presenta fuertes impactos a varios niveles, desde la incidencia en la gestión de los residuos para las Intendencias así como condiciones de trabajo insalubres, impactos al medio y afectaciones provenientes de la cría de cerdos, entre otros. Es así que las Intendencias han buscado formas para mejorar la situación, en mayor o menor medida, dependiendo del departamento.

5.5.2.1 Montevideo

La IMM ha buscado solucionar en cierta medida los problemas que derivan de la actividad de los clasificadores, celebrando una serie de convenios con ONG's y otras actividades particulares.

A Programas en ejecución

A continuación se presenta una muy breve descripción de cada uno de los convenios y actividades (véase también capítulo Recolección y Transporte), para luego analizar los logros obtenidos a través de ellos:

➤ Recolección diferencial

A través de convenios con tres ONG's diferentes (OSV, CPP, Tacurú) se ha implementado una recolección diferencial para los clasificadores. La tarea consiste en recolectar las bolsas con el descarte (residuos sin valor) que resulta de la actividad de clasificado de los residuos, a través de circuitos preestablecidos por las vías más importantes contiguas a los asentamientos.

OSV y CPP contratan a clasificadores para el trabajo, mientras que Tacurú brinda trabajo a jóvenes en situación de pobreza.

➤ Puntos Verdes

Donde antes existían basurales y en puntos intermedios entre la zona de recolección de los clasificadores y sus hogares, se crearon los llamados Puntos Verdes. Los mismos consisten en áreas donde se colocan volquetas que cuentan con vigilancia las 24 horas, permitiendo que el clasificador pueda descargar sus materiales y clasificarlos.

La vigilancia se realiza en forma compartida entre empleados municipales y la ONG Organización San Vicente, que emplea a ex-clasificadores para dicha tarea. El Punto Verde cuenta con una garita como puesto de trabajo del vigilante. Es de destacar que en la ejecución de este convenio esta previsto una importante componente de capacitación y promoción de los clasificadores asociados.

Para la recolección de las volquetas, a través de otro convenio con OSV, se contrata a una cooperativa de ex-clasificadores, conformada en el marco del Proyecto "Reciclar Esperanza" que ha celebrado el BID con la OSV con el objetivo de crear micro-emprendimientos cuyos miembros sean clasificadores. Esta cooperativa que ha comenzado a funcionar a partir de junio de año 2003 se llama GRAMIC (Grupo Ambiental mi Ciudad).

En Montevideo, la aceptación a los Puntos Verdes ha ido creciendo en los últimos tiempos, sobre todo para el clasificador que trabaja con carro a bicicleta o a mano. Sin embargo, cabe destacar que con la aparición de los nuevos contenedores, comienzan a utilizar éstos del mismo modo que los Puntos Verdes, pudiendo así aliviar la carga, llevando a sus hogares sólo el material de valor.

Foto 5-5: Puntos Verdes de la ciudad de Montevideo – Diciembre 2003



➤ Puntos contratados

A través de un contrato con una empresa privada, se ha implementado la colocación de volquetas en varios asentamientos de la ciudad, permitiendo a la población del lugar volcar allí sus residuos. Por lo tanto, gran parte de los descartes generados son depositados en estas volquetas junto con residuos domiciliarios.

➤ Levantes de basurales

Una de las soluciones que ha debido implementar la IMM ha sido el levante de los basurales generados, entre otros motivos, por la actividad de los clasificadores. Esta tarea forma parte de la tarea diaria que debe asumir la Intendencia y lo ha incluido como una de las tareas de los convenios y contratos de recolección y barrido.

➤ Convenio con UCRUS en sitio de disposición final Felipe Cardoso

Luego de importantes presiones surgidas de los clasificadores, se firma un convenio entre UCRUS y la IMM, donde se autoriza a los clasificadores a realizar las tareas de clasificación de residuos de treinta camiones de recolección, en una vía pública lindera al SDF.

B Propuestas en implementación

- En el marco del Plan de Saneamiento Urbano III, se realizó el Plan de Acción de Emergencias (PAE), que se planteó como objetivo asegurar la

“Limpieza de los cursos de agua de Montevideo”. El mismo fue realizado por un Consultor internacional en Agosto de 2002.

El PAE propone una serie de acciones a realizarse en una zona piloto de la ciudad de Montevideo en busca de mejorar la situación del Arroyo Miguelete:

- Desarrollo de ECOPUNTOS

Serán locales cerrados, con condiciones para recibir descarte de clasificadores, escombros y podas. Estos complementaran a los existentes Puntos Verdes pero con mejor infraestructura. Estarían gestionados por una organización no gubernamental y la operación contará con mano de obra de los clasificadores.

Para el presente año 2004 está prevista la puesta en funcionamiento de siete ECOPUNTOS¹⁸.

- Unidad de Incorporación de Valor a los Reciclables – UNIVAR

Esta propuesta busca incorporar valor a los productos reciclables obtenidos de la actividad de los clasificadores.

Se plantea implementar un centro donde se clasifiquen mejor los residuos, logrando una adecuada separación de los elementos contaminantes, pesado del producto final, enfardado y acopio en gran cantidad para venta directa a la industria recicladora. Los clasificadores podrán ser “socios” potenciales de la UNIVAR garantizando la adhesión al emprendimiento. Las ganancias de esta actividad serán compartidas posteriormente entre los clasificadores, según las ventas de la planta. La ubicación de dicha planta sería también en la antigua planta de clasificación de la calle Burgues adecuadamente reconstruida. La IMM prevé que comenzará a funcionar durante el 2004.

- Entre otras la cooperativa COCLAM (Cooperativa de Clasificadores Ambientales), constituida en el marco del mencionado Proyecto “Reciclar Esperanza” con apoyo financiero del BID a la OSV para la formación de micro-emprendimientos.

Esta cooperativa se encarga de la recolección de grandes generadores en la zona céntrica de la ciudad. Al comenzar el nuevo contrato con el consorcio CAP, para la recolección de dicha zona (1/5/2004), comenzó la puesta en marcha de este convenio.

C Evaluación de las medidas ejecutadas

Aspectos positivos:

- Las medidas tomadas hasta la fecha han presentado buenos resultados, mejorando varios aspectos de esta actividad. La cantidad de residuos dispuestos en forma inadecuada ha disminuido y se ha mejorado la limpieza de la ciudad.

¹⁸ Informe Ambiental 2003 – IMM

- Se considera importante destacar que la IMM ha integrado y reconocido el trabajo de las ONG's que trabajan históricamente con clasificadores.
- Por la experiencia de las ONG's que han trabajado en la formación de agrupaciones de clasificadores, se destaca la necesidad de un importante trabajo previo tanto de educación como de vinculación social entre ellos. Sin embargo, los resultados han sido muy positivos, mejorando su autoestima, responsabilizándose tanto de la tarea en sí como de los compromisos asumidos.
- Los vecinos de los barrios donde se ubican los Puntos Verdes han percibido las mejoras del entorno y no muestran quejas respecto al manejo del sitio.
- Las condiciones de trabajo de los clasificadores han mejorado, disminuyendo la cantidad de residuos manejados en sus hogares y los grandes pesos cargados.
- Los ex-clasificadores que trabajan en los convenios han recibido educación a través de programas de capacitación y han mejorado por un tiempo sus ingresos. Se ha logrado, luego de importantes esfuerzos, formar una cooperativa de clasificadores, enseñándoles a trabajar en grupo.

Aspectos negativos

Sin embargo los problemas que surgen de esta actividad son importantes y continúan presentes en gran medida.

- Los cuerpos de agua cuentan aún con una significativa cantidad de residuos en sus márgenes y en el curso. Sigue existiendo un número grande de basurales dispersos en la ciudad y la quema de residuos sigue siendo una práctica muy utilizada por los clasificadores.
- El clasificado final en el hogar del clasificador continúa siendo una práctica muy común, realizando la tarea de clasificado con toda la familia. Por lo tanto, las condiciones sanitarias en las cuales vive el núcleo familiar continúan siendo inaceptables.
- Las soluciones laborales planteadas brindan oportunidades a un número muy limitado de clasificadores respecto al total existente, por lo tanto muchos clasificadores quedan al margen de estas posibilidades. De este modo muchos de ellos pierden la oportunidad de recibir nuevos ingresos y educación.
- La corta duración de los contratos lleva a que los clasificadores vuelvan a trabajar de la recolección de residuos, luego de concluido el mismo. Inclusive, muchos de ellos paralelamente al trabajo realizado a través de los convenios, continúa realizando las actividades de clasificado.
- La IMM debe destinar recursos especiales para el seguimiento de estos convenios, resultando en una incidencia en la gestión diaria de los RSU.
- La actividad de los clasificadores en el sitio de disposición final, en el modo que se realiza actualmente afecta la operativa diaria del sitio, limitando el uso de los recursos que se dispone e impidiendo la circulación de la población de los alrededores ya que la actividad se desarrolla en una calle pública.

- El entorno de trabajo en el sitio de disposición final no cuenta con condiciones adecuadas. No se tiene acceso a baños ni a agua limpia. El clasificador trabaja al aire libre y sobre piso de barro. Hay niveles importantes de inseguridad tanto por las posibilidades de ser hurtado el material clasificado como por falta de medios materiales para atender a un herido en caso de accidente.
- Los convenios existentes se ubican principalmente en la zona centro y este de Montevideo. En el oeste se han instalado mayor número de Puntos Contratados, que no implican trabajo social con la población de los asentamientos o los clasificadores. Sin embargo los CCZ con mayor número de clasificadores son el 9, 11, 14 y 17 ubicados, los dos primeros en el centro y este de la ciudad y los dos últimos en el oeste. De modo que no parece haber una distribución sistemática de las medidas tomadas, probablemente por la falta de organizaciones sociales ubicadas en los barrios y falta de organización a nivel municipal sobre las soluciones a implementar.
- En base a lo anterior, se denota una falta de planificación y estrategia frente a esta problemática que se viene dando desde hace varios años. Las medidas planteadas solucionan parcialmente y temporalmente la situación, siendo necesario plantear alternativas de mayor alcance y durabilidad, tomando en cuenta el costo social y ambiental de esta actividad.

5.5.2.2 Canelones

A diferencia de Montevideo, en el departamento de Canelones la actividad de los clasificadores está prohibida, considerando a los clasificadores como “recolectores antirreglamentarios de residuos”

Sin embargo, la IMC ha tomado algunas medidas concretas para controlar la presencia de clasificadores en los sitios de disposición final:

➤ Clasificadores en Cantera Marita

La IMC prescribe controles para el ingreso de clasificadores al sitio de disposición final de Cantera Marita. Esta situación se adoptó ya que al cerrarse el vertedero de Cantera de Nicoletti, por sugerencia de DINAMA (antecedentes de Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en 1996) se optó por mantener las fuentes de ingreso de la familias que trabajaban en el sitio

Las exigencias establecidas son:

- Ingreso de ocho clasificadores de 8 a 12 horas y de doce clasificadores de 13 a 17 horas.
 - Deben tener cédula de identidad, certificado de buena conducta y carné de salud. No se permite el ingreso a menores de edad
 - Se lleva un control de las asistencias al sitio y deben concurrir con asiduidad pues de lo contrario se les quita la autorización de ingreso.
- Clasificadores en Cañada Grande

En Cañada Grande, se habilita a un particular (un depositero) el retiro de material plástico del sitio, permitiendo el ingreso a un número limitado de personal. En promedio se obtienen 2.200 kg/semana de plástico. Este

depósito clasifica el PET por color, lo enfarda y lo comercializa a través de depósitos mayores nacionales o lo exporta a Brasil y España ya que se obtienen mejores precios.

A cambio de esta autorización, el operador de esta tarea debe brindar determinados servicios para la IMC sin costos para ésta (por ejemplo: operación del vertedero con maquinaria propia, o tareas de recuperación de playas y traslado de maquinaria con tractor y chata de su propiedad)

➤ Levante de basurales

Del mismo modo que en Montevideo, la Intendencia Municipal de Canelones debe recolectar diariamente los basurales generados tanto por la actividad de los clasificadores como por la propia población.

Las medidas tomadas, regulan el trabajo de los clasificadores en los sitios de disposición final, pero no se realiza ningún tipo de intervención para aquellos clasificadores que recolectan residuos de las calles de las ciudades de Canelones y clasifican en sus casas.

El número de basurales y de cursos de agua con alta presencia de residuos es importante (ver plano EB 420 y anexo Evaluación Sanitaria de Cursos de Agua). Una parte de los mismos corresponde a los ciudadanos, pero es estimable que la gran mayoría provenga de la actividad de los clasificadores.

A pesar de los intentos de la Intendencia por acceder a los asentamientos y recolectar los residuos generados por los clasificadores, entre otros, no se ha podido ingresar a los mismos por las malas condiciones de la caminería o por que no lo han permitido los habitantes de los mismos. Según fuentes municipales, en varios casos los habitantes de los asentamientos han destruido la caminería para evitar el ingreso de fuerzas del orden.

Al existir una normativa que prohíbe la recolección informal, no se ha implementado ningún tipo de reglamentación a nivel departamental que regule la actividad de los clasificadores ni actividades o programas que apunten a mejorar las condiciones en que se lleva a cabo. Por lo tanto, se considera que la IMC presenta un déficit en el control de esta actividad y de sus impactos ambientales y sociales. Asimismo, es real que el problema se acrecenta al existir recolectores informales que trabajan en Montevideo (con autorización) y trasladan lo recolectado al departamento de Canelones. Esto dificulta las posibilidades de control sobre la temática por parte de la IMC.

5.6 Cantidades manejadas y ganancias

5.6.1 Cantidades manejadas

La actividad llevada a cabo por los clasificadores se caracteriza por el alto grado de informalidad, por lo que obtener información respecto a las cantidades manejadas, presenta algunas dificultades prácticas.

Sin embargo, en base a la información obtenida del censo de clasificadores realizado para Montevideo se parte de una base de datos aceptable. Con el fin

de confirmar y obtener nuevos datos, el Consultor realizó una actividad de campo con clasificadores.

La actividad de campo tenía como objetivos específicos verificar los siguientes datos:

- Capacidad de carga promedio de carros a caballo, carros a mano y bicicletas
- Número de días de trabajo y número de viajes
- Relación entre la cantidad valorizada y la cantidad descartada, a través de pesadas
- Cantidades en peso de cada tipo de material recolectado, en promedio, por clasificador
- Cantidad de materia orgánica recolectada, ya que se considera que las declaraciones respecto a las cantidades en este rubro, en el censo, han sido menores a las reales dado que las actividades que se realizan con este material son al margen de la normativa. Por otra parte, teniendo en cuenta la actividad de los clasificadores de Canelones, que en gran parte trabajan de la cría de cerdos, es esperable que las cantidades de materia orgánica manejadas por los clasificadores en promedio, aumenten respecto a los datos del censo.
- Cantidad revendida en ferias

Se realizó seleccionando una muestra representativa de clasificadores distribuida en tercios según el tipo de carro, y pesando las cantidades por rubro recolectadas para comercialización y descarte.

Se decidió utilizar los datos globales de la actividad de campo para los cálculos de los Estudios Básicos y los del Plan Director, ya que son datos medidos (no declaraciones). Sin embargo, en el caso de la composición de las cantidades manejadas por los clasificadores, se utilizan los datos del censo 2003 dada la diversidad que pueden presentar los clasificadores especializándose en uno o varios rubros, con una modificación en las cantidades de materia orgánica. Los resultados se presentan en el anexo Clasificadores

A continuación se observan los datos generales obtenidos para el manejo de las cantidades por clasificador:

Tabla 5-3: Capacidad de carga por tipo de carro

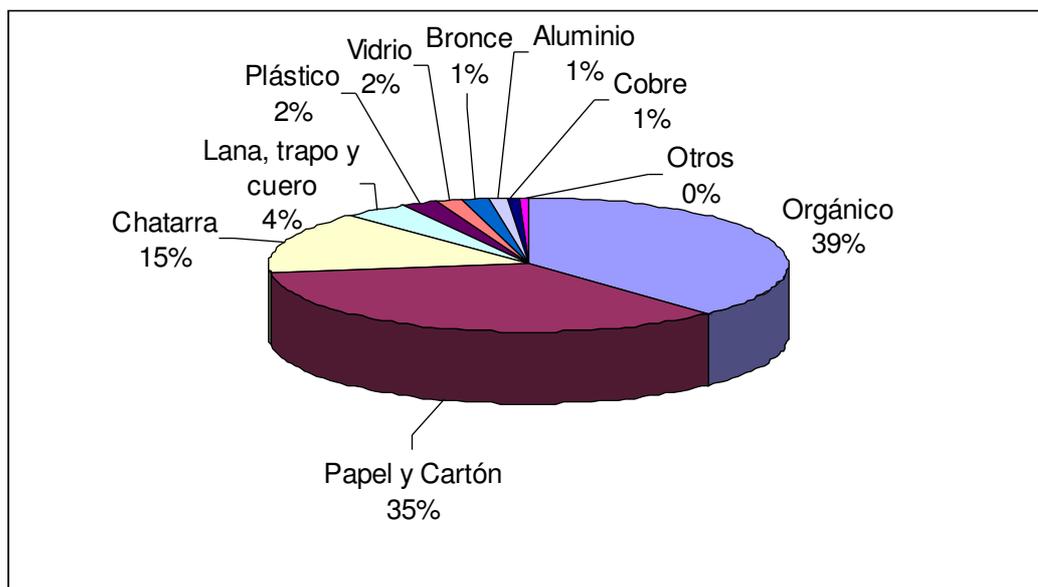
Tipo de carro	% en el total de clasificadores	kg cargados totales/unidad
Mano	30	84
Bicicleta	38	44
Caballo	32	258

Ponderando por el tipo de carro y considerando que trabajan alrededor de 6 días a la semana, se obtienen los siguientes datos en días calendario:

Tabla 5-4: Total recolectado por clasificador promedio

	kg/día	%
Total valorizable	61	58
Descarte	44	42
Total recolectado	105	100

Figura 5-6: Gráfico % de volúmenes comercializados por clasificadores – 2003



Como puede observarse, en promedio los clasificadores cargan alrededor de 100 kg por día. El 58 % de lo recolectado se valoriza mediante venta a depósitos, venta en ferias o alimento para animales.

A pesar de ciertas incertidumbres respecto al número de clasificadores en el departamento de Canelones y a que el número de clasificadores en Montevideo viene en aumento, se obtienen las siguientes cantidades:

Tabla 5-5: Total recolectado por clasificadores en AMM

Material valorizable	ton/día en el total de clasificadores Montevideo y Canelones (6.638+470)	434	58%
Descarte		313	42%

Se debe señalar, que con la incorporación del sistema de contenedores metálicos en Montevideo, es probable que la relación entre el material valorizable y descartes haya cambiado, sin embargo la actividad de campo

tomaba en cuenta este efecto, al menos parcialmente puesto que se realizó en marzo de 2004 cuando ya estaban instalados una parte de los contenedores.

5.6.2 Ganancias

En base al precio unitario recibido por los clasificadores y a los volúmenes manejados, se calcula la ganancia recibida por los clasificadores como resultado de su trabajo diario. Dado la variabilidad del mercado, se presentan los precios pagados en marzo de 2003¹⁹ y los obtenidos por el Consultor en febrero de 2004.

Respecto a la materia orgánica, las ganancias en este rubro, generalmente no provienen por comercialización directa ya que es utilizada para alimento de cerdos, caballos y otros animales domésticos. En particular, para el caso de la cría de cerdos, las ventas se concentran cerca de fin de año en la época de las fiestas, sin embargo, según las necesidades inmediatas del clasificador, este puede vender el animal en otro momento.

Para poder estimar la ganancia proveniente de este rubro, se obtuvo el dato del precio pagado por criadores formales a los clasificadores por la materia orgánica de los residuos²⁰. Esta cifra es del entorno de 1 y 1,5 pesos uruguayos por kg.

¹⁹ Estudio de Mercado: Materiales Reciclables de Residuos Sólidos Urbanos – Ec. Pedro Barrenechea et al – Mayo 2003

²⁰ Dato obtenido por los precios pagados a la cooperativa COCLAM de recolección de residuos de grandes generadores – 1º semestre 2004.

Tabla 5-6: Montos globales manejados por los clasificadores

	Cantidades manejadas	Costo unitario clasificador (marzo 2003 - febrero 2004)	Monto global anual	
			Rango US\$/anuales	
	ton/anuales	\$/kg	Marzo 2003	Febrero 2004
Vidrio	2.756	1,0-1,5	91.867	137.800
Metales				
Aluminio	1.814	14-20	846.318	1.209.026
Cobre	1.574	26-30	1.364.411	1.574.320
Bronce	2.217	15-20	1.108.584	1.478.112
Hierro	23.703	0,1-0,5	79.009	395.045
Papel y cartón	53.690	1-2,5	1.789.683	4.474.208
Plástico	3.440	1,0-2,0	114.672	229.345
		Costo aprox		
		\$/kg		
Orgánico	58.366	1-1,5	1.945.541	2.918.312
Total			7.340.085	12.416.167

- Cotización del dólar considerada: 1US\$ = \$U 30

Foto 5-6: Depósito de barrio – compra de metales, diciembre 2003



De la Tabla 5-6, se observa la importante variación que sufren los materiales de un año a otro. De un mes a otro los precios fluctúan también y esto implica que las ganancias de los clasificadores pueden ser altamente variables.

Tabla 5-7: Ganancia promedio por clasificador

Ganancia por clasificador US\$	Anual	1.033 - 1747
	Mensual	86 - 146

Por lo tanto, la ganancia promedio de un clasificador puede alcanzar valores ente 2600 y 4300 pesos uruguayos. Esto refleja el interés que presenta esta actividad para los clasificadores, ya que a pesar de ser un trabajo duro y de muy poco reconocimiento social se obtienen montos considerables.

Sin embargo, el hecho de vivir rodeado de residuos genera gravísimos inconvenientes tales como la proliferación de roedores, insectos y excrementos de animales que son transmisores de enfermedades. Asimismo, los aspectos estéticos y la presencia de malos olores en el hogar del clasificador afectan fuertemente las condiciones en las que vive toda la familia. Esta forma de vida de los clasificadores genera un costo indirecto para toda la sociedad sobrecargando los sistemas públicos de atención a la salud. A pesar que su cuantificación resulta prácticamente imposible de realizar, se entiende que este impacto tiene una importante incidencia económica.

Por lo tanto, a pesar de las ganancias obtenidas de esta actividad del modo en que se realiza actualmente, el costo a pagar en calidad de vida parece ser demasiado alto y difícilmente aceptable por la sociedad en su conjunto.

5.7 Comparación con la región

Los clasificadores involucrados en el manejo de los residuos presentan distintos nombres: cirujas (Argentina), catadores o triadores (Brasil), pepenadores, burreros (México) y scavenger (países de habla inglesa).

A continuación se realiza una muy breve descripción de la situación de los clasificadores en Rosario – Argentina, Brasil y México. El primer caso se presenta dadas las similitudes de la ciudad con Montevideo y en el caso de Brasil y México es por la cantidad y la historia de los clasificadores en sus ciudades.

Es necesario señalar que no es fácil obtener información confiable y con características homogéneas en los distintos países, sobre la actividad de los clasificadores, dado el alto grado de informalidad en que se desarrolla.

5.7.1 Rosario, Argentina

A continuación se presentan los datos respecto a los clasificadores trabajando en la ciudad de Rosario, Argentina, dadas las similitudes que presenta respecto al número y las características socio-económicas de la población.

Tabla 5-8: Comparación datos Rosario y Montevideo

	Rosario (2000)	Montevideo (2003)	
Habitantes	1.000.000	1.370.000	
Población de asentamientos irregulares que se dedica a clasificación	3%	5%	
Población asentamientos irregulares	110.000	122.338	
Nº clasificadores	3.300	5.312 (5/2002)	6.638 (5/2003)
Trabajo en SDFI	10 familias	aprox 100 personas	
En 1997 Nº de basurales en la ciudad	138	200	
En bicicleta	47%	38%	
A pie	30%		
Carro tracción humana	14%	30%	
Carro caballo, auto, moto, etc	9%	32%	

Se debe señalar que los datos de Rosario son previos a la fuerte crisis sufrida durante el 2001 en Argentina, por lo tanto, los datos del 2003 deben de presentar un fuerte aumento en el número de clasificadores y el impacto de su actividad.

El modo de trabajo de los clasificadores es bastante similar al de los clasificadores del AMM, recorriendo principalmente la ciudad en busca de las bolsas de residuos domésticos, a través de convenio con comercios y una presencia menor de clasificadores en el sitio de disposición final. También se constata la presencia de criadores de cerdos, pero suelen utilizar pequeños camiones o camionetas.

5.7.2 Brasil

Los últimos datos del 2004 señalan que Brasil tiene todavía cerca de 500 mil clasificadores ("catadores") distribuidos en pequeñas, medianas y grandes ciudades. Pero poco a poco ellos han conseguido cambiar su modo de trabajo.

Por un lado, la iglesia católica a través del Movimiento de Teología de la Liberación tuvo un rol positivo para aquellos que trabajaban en esta actividad. También otros segmentos de la sociedad jugaron un rol importante en el cambio.

Paralelamente, las Intendencias preocupadas con el crecimiento de los residuos en sus municipios y los investigadores comprometidos con el tema ambiental fueron sumando esfuerzos respecto a la postura de todos frente a los residuos.

Los grupos unidos de los clasificadores poco a poco fueron creciendo en importancia y se convirtieron en un movimiento.

A parte de un sin fin de grupos de trabajo, hay 3 encuentros fundamentales para el intercambio entre los clasificadores y los técnicos que con ellos trabajan

- Sao Sebastiao (SP) reunió 15 diferentes experiencias de formalización de clasificadores en el año 2000 con la participación de más que 100 clasificadores y 30 técnicos
- Brasilia. El encuentro fue histórico con representantes de 17 Estados. Mobilizó una marcha con clasificadores y simpatizantes llegando a 3000 personas.
- Caxias do Sul en 2003 con la presencia de 800 clasificadores de casi todos los estados brasileños, tuvo la presencia de clasificadores uruguayos y argentinos.

Las consecuencias de estos encuentros es que el oficio de clasificador fue reconocido y fueron abiertas líneas de crédito (BNDE, FNMA) para implementar la organización de cooperativas y asociaciones.

Estos avances de los clasificadores motivo la implantación de una política nacional que apuntara a la recolección separada en origen, lo que refuerza la formación de las cooperativas, el cierre de los vertederos y la educación ambiental para los clasificadores así como para los generadores.

Los clasificadores consiguieron que el 10 de Diciembre se conmemore a nivel nacional el día del clasificador.

Un de los problemas que tienen actualmente los clasificadores en las grandes y mediana ciudades es con las máquinas recolectoras instaladas en los supermercados y esquinas de las ciudades. Ellos se sienten amenazados por las grandes empresas recicladoras que se interponen entre los clasificadores y el reciclaje. Las cajas o máquinas recolectora son ecológicamente correctas pues evita que las botellas y latas no se mezclen con los otros residuos. Pero socialmente se presentan problemas pues el número de clasificadores que se están formalizando crece. La idea es que estos puntos de entrega voluntaria sean levantados también por las cooperativas o asociaciones.

Las políticas de incentivo a las Intendencias respecto a incluir la separación en origen, presentan como resultado que en el 2004 más de 3000 Intendencias iniciaron la recolección diferencia en origen y el apoyo a la formación de cooperativas de clasificadores. También se recibe apoyo financiero del Ministerio de Medio Ambiente. En la Tabla 5-9 se presentan las experiencias de formalización de clasificadores hasta el 2002.

Tabla 5-9: N° de experiencias de formalización de clasificadores – Brasil 2002

Estado	N° de experiencias	Estado	N° de experiencias
Rondonia	1	Río de Janeiro	14
Paraiba	1	Sao Pablo	82
Pernanbuco	9	Paraná	73
Bahía	2	Santa Catarina	63
Ceara	2	Río Grande Sul	138
Río Grande Norte	2	Mato Grosso do Sul	5
Alagoas	1	Mato Grosso	1
Mina Gerais	37	Goiás	2
Espiritu Santo	7	DF Brasilia	1
Total			441

5.7.3 México²¹

En México la existencia de clasificadores en los sitios de disposición final se ha instalado desde hace largo tiempo. Hay casos en que en una familia ya se ha consolidado la tercera generación de clasificadores. Actualmente se puede considerar que las estructuras informales se encuentran estrechamente vinculadas a las estructuras formales e inclusive los líderes del sector presentan un estrecho vínculo con los partidos políticos.

Llaman “pepenadores” a aquellos clasificadores que realizan la separación de materiales en el sitio de disposición final, y en la Zona Metropolitana de Ciudad de México el número es estimado entre 25 a 30 mil (incluye a niños y ancianos entre otros). Generalmente se cuenta con la presencia de un líder con gran peso que controla el proceso de comercialización, la distribución de las ganancias económicas así como el modo de trabajo en el sitio de disposición final. Inclusive se tiene constancia de la existencia de tres organizaciones de pepenadores.

En algunos municipios este sector asume tareas de competencia municipal y se considera que actualmente la gestión de residuos sólidos no funcionaría sin la existencia de estos, salvo que se realicen cambios fuertes en las estructuras. Se ha buscado el modo de integrarlos a las estructuras formales pero generalmente no presentan un atractivo para estos ya que reciben mayores ganancias con el trabajo de clasificación.

²¹ Os Catadores e Triadores de Residuos Sólidos – Documentação de Primeiro Encontro Internacional 2000 – Artículo 7: El Sector Informal en la Gestión de Residuos Sólidos Municipales en México – Dr. Günther Wehenpohl

5.8 Análisis de la situación

La presencia de una recolección informal en la gestión de los residuos sólidos urbanos existe tanto en Uruguay como en otros países de América Latina, Asia y África.

El hecho de que exista una recolección informal de residuos sólidos urbanos, realizada al margen de la normativa para alguna de las Intendencias participando en este proyecto, y en condiciones inadecuadas generando impactos ambientales y sociales, representa un problema mayor para la gestión de los RSU.

5.8.1 Causas

Las causas por las cuales se desarrolla este sector son diversas, pero responden principalmente a una forma de supervivencia. La situación económica por la cuál ha pasado el país en las últimas décadas, el desempleo asociado, los bajos sueldos que se perciben en ciertos niveles de la sociedad así como la falta de capacitación para realizar otra tarea (en algunos casos), han sido factores determinantes para la consolidación de esta situación.

Es así que los sectores marginados de la población han tenido la necesidad de buscar sustento en los residuos urbanos tanto para la alimentación propia y de sus familias como para alimentar animales. En particular, a través de la clasificación de residuos reciclables y su posterior venta, se obtiene un balance económico positivo en las condiciones en que se realiza actualmente. Por ejemplo, el hecho de que la mano de obra es el propio recolector y su familia, que no se paga ningún tipo de impuesto y que el entorno de trabajo no cumple con las condiciones sanitarias necesarias para este tipo de tarea.

Paralelamente la cría de cerdos es considerada una opción muy tentadora ya que este animal se caracteriza por alimentarse con cualquier tipo de materia orgánica.

Otro de los motivos que lleva a esta situación es que muchos de estos clasificadores no tienen la posibilidad de ingresar al sector formal, por contar con antecedentes penales, problemas de drogas o alcoholismo y otros delitos.

El hecho de percibir un ingreso del orden del salario que obtendrían en el sector formal, la autonomía de trabajo y percibir un ingreso diario o semanal, representan un estímulo adicional para continuar con esta actividad.

5.8.2 Consecuencias

Los impactos de la actividad realizada por este sector de la población son tanto positivos como negativos, pero con importantes repercusiones para la sociedad y el ambiente.

5.8.2.1 Aspectos positivos

La primera consecuencia inmediata de esta actividad es la percepción de ingresos para familias en situación de extrema pobreza, permitiendo subsistir

diariamente. Los ingresos pueden ser muy variables, según los precios que se manejan en el mercado y la cría de cerdos suele ser una alternativa utilizada para afrontar imprevistos para algunos recolectores informales.

Por otra parte, existe una cadena de reciclaje que depende de esta recolección informal. Existe una industria nacional (y para algunos materiales, extranjera) que se sustenta en la materia prima suministrada por este sector para generar nuevos productos así como una cadena de intermediarios que son el vínculo entre el recolector y la industria (juntan mayores cantidades de material de mejor calidad). Por lo tanto, esta actividad genera indirectamente otras fuentes de trabajo y ganancias para las empresas recicladoras.

Para las Intendencias, responsables de hecho de la gestión de los RSU, se evita la recolección y disposición de grandes volúmenes de residuos en los sitios de disposición final, permitiendo de este modo aumentar la vida útil de estos sitios. Por este motivo se perciben beneficios económicos directos (recolección) y a largo plazo.

5.8.2.2 Aspectos negativos

Las consecuencias negativas de la actividad desarrollada son varias y afectan tanto a los recolectores y su familia, como a las Intendencias y a la sociedad.

Se detectan principalmente seis aspectos que generan varios impactos ambientales, sanitarios y sociales:

- Puestos de trabajo informales
- Traslado de residuos al hogar del recolector
- Cría de cerdos en condiciones antireglamentarias y de alto riesgo para la salud humana y animal
- Vertido en basurales
- Vertido de residuos a cursos de agua
- Obstaculización del tránsito normal

Estas actividades presentan problemas graves y de difícil cuantificación en términos económicos. Se destaca la contaminación de cursos de agua (malos olores, afectación sobre flora y fauna, impacto visual negativo, desvalorización de la propiedad – ver anexo Evaluación de los cursos de agua del AMM), que tiene como uno de los principales motivos el vertido de residuos por el sector informal. Son altamente significativos la existencia de niños trabajando y los riesgos sanitarios para la familia de los clasificadores y para la población.

Por otra parte, existen costos adicionales para las Intendencias como el levante de basurales y la limpieza de playas y bocas de tormenta. Los recolectores informales no perciben seguridad social, no pudiendo contar con un servicio de salud mutual ni una pensión en su vejez. Asimismo, se genera un incremento de costos en los sistemas de salud pública

Todos estos factores resultan en dos consecuencias mayores: una muy mala calidad de vida de los recolectores informales y sus familias así como una mala imagen de la gestión de las Intendencias.

5.8.3 Respuestas

Frente a las consecuencias sociales las primeras respuestas han surgido de la sociedad y en particular de las ONG's. Estas han atendido a este sector, en primera instancia, buscando mejorar su autoestima a través de la valorización de su tarea. Actualmente, se destaca el papel de algunas ONG's, que comprometidas con esta realidad, asisten y capacitan a este sector, dándoles herramientas para poder encontrar otras formas de subsistencia y formalización del trabajo.

La IMM ha debido afrontar el problema cuando la problemática asociada a la existencia de recolectores informales adquirió gran significación, debiendo brindar soluciones legales y ambientales. En particular se destaca la necesidad de eliminar la existencia de descartes en varias zonas de la ciudad.

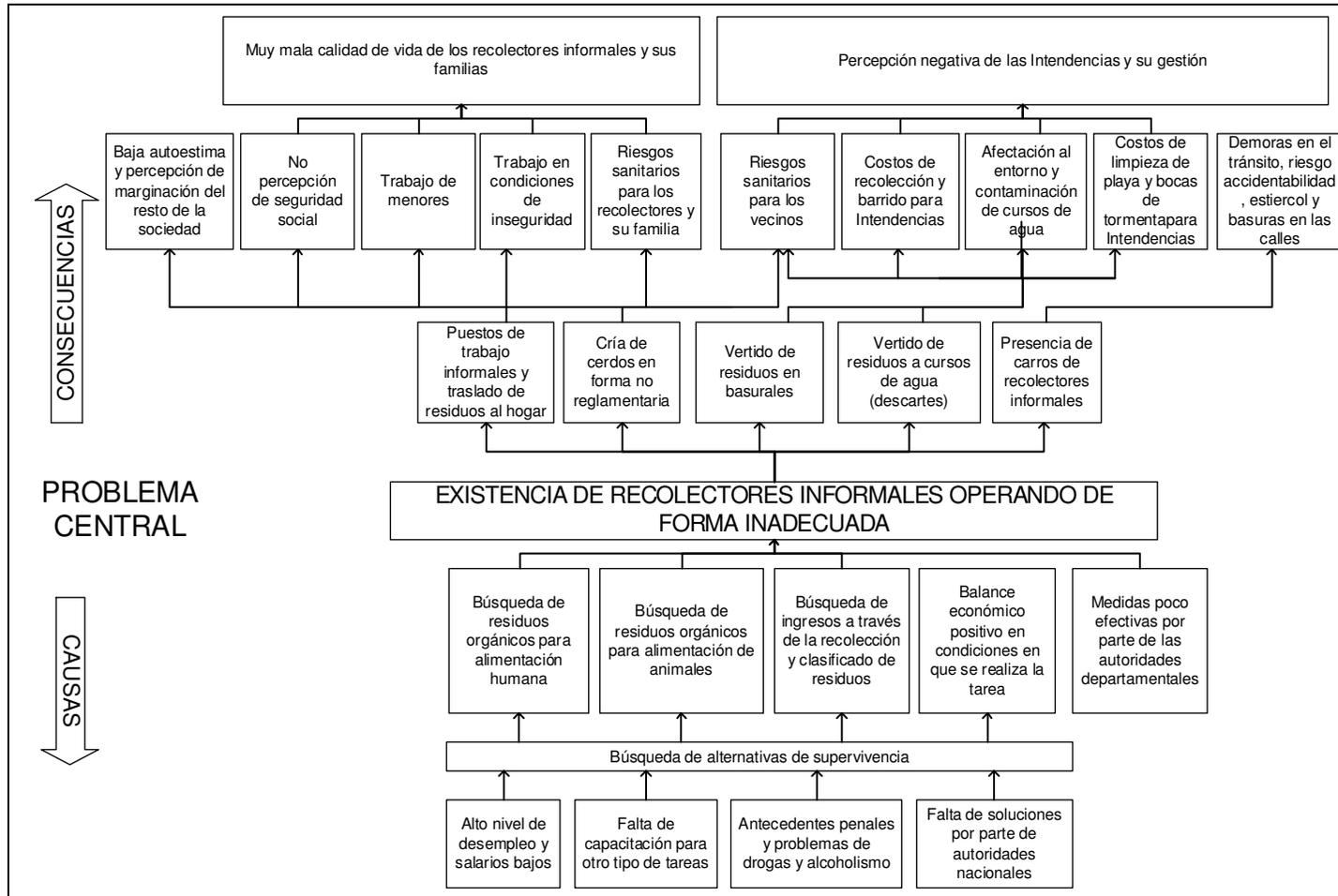
Para la IMC esta actividad está prohibida por normativa y no se han tomado medidas directas y específicas que apunten a modificar la situación. En San José son vigentes normativas similares a las de Canelones, pero la IMSJ está buscando alternativas para reglamentar esta actividad, sobre todo por la situación que surge fuera del AMM (San José ciudad).

De acuerdo con las experiencias internacionales, tolerar la existencia del sector informal o solamente reprimirlo, no soluciona la situación. Este sector necesita de asistencia y apoyo para solucionar la problemática asociada a su tarea, sin por ello convertir este apoyo en una asistencia paternalista, ni mucho menos convalidar una realidad que merece ser mejorada.

Este sector existe y como tal debe ser considerado buscando integrar e incluir en la sociedad a esta población de manera tal que cada individuo recupere su autoestima. El recolector debe ser conciente de sus derechos y obligaciones con la sociedad y el ambiente buscando eliminar los impactos negativos que provoca.

Las autoridades responsables de los RSU, se encuentran frente a un desafío de difícil solución. Se debe dirigir la respuesta a la protección y recuperación del medio ambiente, teniendo en cuenta la contribución posible de este sector en la lucha contra la marginalidad y la exclusión. Es necesario garantizar de alguna manera la realización de la tarea en relación a los RSU de la forma menos perjudicial para el conjunto en la situación actual y en el futuro próximo.

Figura 5-7: Análisis del problema de los recolectores informales



5.9 Conclusiones

Las cantidades recolectadas por los clasificadores son altas, representando aproximadamente el 40% de la generación de residuos sólidos urbanos. Asimismo, las cantidades recicladas a través de la recolección de los clasificadores son importantes, permitiendo la **valorización de residuos** que en su mayoría terminarían enterrados.

La actividad desarrollada por los clasificadores presenta **riesgos sanitarios y afectación a la calidad de vida de los clasificadores y sus familias** más allá de las ganancias que se generan por la venta a depósitos o la cría de animales. Los impactos ambientales asociados son de gran relevancia, **contaminando los cursos de agua y generando basurales en las ciudades**. Se debe destacar que se está frente a un proceso de consolidación de la marginalidad.

La incidencia en la gestión municipal es significativa, debiendo implementarse estructuras y medidas especiales para abordar el tema. Asimismo, la presencia en el sitio de disposición final afecta la operativa diaria y hay mayor probabilidad de accidentes con la maquinaria pesada.

Las medidas tomadas hasta la fecha por la IMM, son puntuales y temporales y, a pesar de que han permitido una leve mejora ambiental, los problemas sociales y sanitarios continúan.

En la Intendencia Municipal de Canelones, a pesar de reconocer la existencia de recolectores informales y del impacto que generan, es una actividad antirreglamentaria. A diferencia con la IMM el número de clasificadores parecería ser mucho menor en relación a la población, sin embargo, a pesar de los intentos por que se cumpla la normativa, debe señalarse que la IMC no ha logrado controlar los problemas asociados al sector. Según la autoridades municipales no se debe favorecer esta actividad por su características de irregularidad, de alto riesgo sanitario, de alto impacto higiénico-ambiental y de degradación humana. Se debe desestimular esta actividad buscando otro tipo de soluciones.

En San José, dentro del AMM, la presencia de clasificadores es prácticamente nula y su actividad no presenta problemas de importancia.

No existe una planificación a largo plazo, ni una estrategia que busque solucionar la problemática que surge de la actividad de los clasificadores, en ninguno de los departamentos del AMM.

Por otra parte, se considera de relevancia señalar los siguientes puntos:

- Es positiva la existencia de asociaciones y/o iniciativas de clasificadores con experiencia en reciclaje y manejo de residuos (mediante trabajo con ONG's).
- Se perciben posibilidades de acercamiento del sector informal y de integración de los clasificadores al sistema formal en la medida que se diseñen programas integrados que busquen la promoción, capacitación y la reinserción de los mismos.
- Se desconoce en gran parte el rol de los intermediarios, por desarrollarse esta actividad, en parte, dentro de la informalidad y por que no existe material documentado que analice esta situación. Sin embargo, en base a

testimonios de quienes trabajan en los asentamientos, se percibe que el dueño del depósito de barrio ejerce una importante influencia en el clasificador y en las ganancias recibidas.

- La realidad recabada sobre las ONG's así como su análisis, ponen de relieve la existencia de un potencial a desarrollar, respetando la misión y vocación de cada una de las instituciones. Ello aporta elementos de sumo interés respecto de la definición de orientaciones y objetivos para la aproximación al sector público, privado y para facilitar articulaciones entre las diferentes instituciones participantes
- La actividad de los clasificadores afecta la imagen de las ciudades y perturba el flujo de tránsito.
- A pesar de ser una actividad con implicancias en diversas áreas, se suele asociar a las tareas de limpieza de las ciudades, por lo que se pierde el enfoque integral con el que debería abordarse.
- La cría de cerdos es una actividad altamente practicada en el AMM, basándose en la alimentación a través de materia orgánica proveniente de los residuos. Las disposiciones respecto a la utilización de materia orgánica proveniente de los residuos como alimento es reglamentada por el MGAP, sin embargo existen deficiencias en lo que respecta a su control. La misma situación se dan con la IMM y la IMC que cuentan con normas departamentales específicas que reglamentan y prohíben la cría de cerdos con residuos pero no realizan las actividades necesarias para su cumplimiento.

En conclusión es necesario señalar que consideradas las condiciones de vida en general, (hacinamiento, vivienda inadecuada, condiciones de higiene, tipo de entorno, condiciones sanitarias, etc.) esta forma de subsistencia es una permanente llamada de atención para todos los ciudadanos del área metropolitana que conviven con una realidad social, que requiere soluciones de fondo para modificar esta situación que hace que dicho sector de la población viva de forma tal que no se respetan valores esenciales al ser humano.

Sin duda la situación general del país y la crisis económica han incrementado esta situación que requiere de imaginación para la elaboración de propuestas viables, apoyado en una reactivación económica que llevaría a que, parte de esta población, pueda vivir de un oficio más rentable y en otro contexto barrial y de hábitat.

6 Generación y Características de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

Este capítulo describe la generación y las características de los residuos sólidos urbanos del Área Metropolitana de Montevideo (MMM). Comienza con una descripción de los diferentes generadores presentes en la zona en estudio. Luego continúa presentando las principales características de los residuos sólidos, que resultaron definidas en los trabajos de campo realizados por el Consultor. Finalmente se cuantifica la generación total y por persona de los diferentes tipos de residuos que componen los RSU.

6.1 Generadores

Agrupamos en el término generadores a todas aquellas personas físicas o jurídicas que generan algún tipo de residuo que pueda considerarse como urbano. En este capítulo se han clasificado a los generadores de RSU en tres grupos de acuerdo a la forma en que se gestionan dichos residuos (Capítulo 3). Estos grupos son:

- Población y pequeños generadores
- Grandes generadores
- Actividades de barrido y limpieza

6.1.1 Población y pequeños generadores

Los residentes del Área Metropolitana de Montevideo generan residuos sólidos en sus domicilios como producto de las actividades cotidianas (cocinar, mantenimiento del hogar, etc.). Estos residuos se denominan residuos sólidos domiciliarios.

La Tabla 3-1 presenta la población en el AMM por departamento. Claramente se ve que el mayor generador de residuos domiciliarios es Montevideo, donde reside el 79% del total, en Canelones el 19% y en San José el restante 2% de la población.

Tabla 6-1: Población del AMM

	Población urbana		Población rural		Población total	
	Censo 1996	Proyectada 2003	Censo 1996	Proyectada 2003	Censo 1996	Proyectada 2003
Montevideo	1.326.546	1.370.266	18.293	18.896	1.344.839	1.389.162
Canelones (AMM)	277.783	314.092	13.176	14.898	290.959	328.990
San José (AMM)	30.135	32.540	4.737	5.115	34.872	37.655
Total	1.634.464	1.714.898	36.206	38.909	1.670.670	1.755.807

Esta población también genera residuos en otras actividades que realiza fuera de los hogares. Este grupo de generadores se define como **pequeños generadores**, y está compuesto por oficinas, comercios, empresas, escuelas, etc., siempre y cuando estas actividades generen un volumen de residuos por debajo de un cierto límite definido en las correspondientes reglamentaciones municipales. Si estos generadores producen mayor cantidad de residuos que la establecida, los mismos se incluyen en el grupo de grandes generadores.

6.1.2 Grandes generadores

La IMM entiende por residuos de grandes generadores a los generados por personas físicas o jurídicas cuyo peso supera los 100 kg diarios, o su volumen los 200 litros por día, y cuyas características los hacen asimilables a los RSU.

La IMC entiende por residuos de grandes generadores a los generados por personas físicas o jurídicas cuyo peso supera los 100 kg diarios.

Para la IMSJ no hay especificaciones al respecto.

Dentro del grupo de grandes generadores se encuentran:

- Comercios y superficies comerciales
- Centros de salud (sólo la fracción de residuos hospitalarios comunes²²)
- Industrias (sólo la fracción de residuos industriales comunes²³)
- Instituciones Públicas (Ministerios, Empresas estatales, etc.)
- Otros generadores puntuales como el Mercado Modelo, el Club de Golf, etc.
- Complejos habitacionales y contries²⁴

²² Si bien estos residuos son residuos hospitalarios, por ser asemejables a urbanos son considerados en este tomo.

²³ Si bien estos residuos son residuos industriales, por ser asemejables a urbanos son considerados en este tomo.

²⁴ En el caso de Canelones, se consideraron dentro de los RSDPG por ser recolectados todos juntos, a pesar de estar ubicados en padrones suburbanos.

6.1.3 Actividades de barrido y limpieza

En este caso, los residuos no están asociados a una persona física o jurídica que los genera, sino que están vinculados a una actividad que los recoge. Los residuos gestionados por las actividades de barrido y limpieza se originan de tres diferentes formas:

- Naturalmente: por ejemplo, la caída de hojas y ramas de los árboles del ornamento público, el arrastre de algas hacia la playa por las mareas, etc.
- Mantenimiento de áreas verdes: genera residuos de podas.
- Disposición inadecuada de los ciudadanos: este punto se refiere a los residuos que se disponen en la vía pública u otros lugares inadecuados.

Algunas de las actividades de barrido y limpieza más relevantes que generan residuos son:

- Limpieza de playas
- Mantenimiento de áreas verdes
- Barrido de calles y espacios públicos (incluido levante de basurales)
- Limpieza de bocas de tormenta
- Limpieza de márgenes de cursos de agua
- Servicio de papeleras
- Limpieza de ferias

6.2 Características

Para determinar las características de los residuos sólidos domiciliarios (RSU), el Consultor se basó en los antecedentes existentes en la materia, complementándolos con dos actividades de campo de caracterización.

Las actividades de campo de caracterización de los RSU forman parte de los trabajos de elaboración de los Estudios Básicos del Plan Director de Residuos Sólidos para el Área Metropolitana de Montevideo (AMM). Esta tarea se ha realizado con el objetivo de:

- Determinar la composición de los residuos domiciliarios generados por diferentes estratos socioeconómicos y distintas densidades de edificación. Esto permitirá en la etapa de elaboración del Plan Director identificar el posible potencial de reciclaje de ciertos materiales como ser: papel, cartón, vidrio, plásticos y envases metálicos, etc. También permitirá analizar la posibilidad de compostaje y/o digestión anaeróbica de la materia orgánica que actualmente se dispone en los SDFs.
- Determinar la tasa de generación de residuos por habitante y por día, para distintos estratos socioeconómicos.
- Determinar la densidad de los residuos para evaluar alternativas de almacenamiento y transporte.

- Deducir las principales características fisicoquímicas de los residuos con el fin de analizar la posibilidad técnica de una posible incineración.

6.2.1 Metodología

Los antecedentes de caracterización de residuos sólidos domiciliarios en el Área Metropolitana de Montevideo son escasos y al momento resultan ser desactualizados. Se destaca el “*Primer Estudio de Caracterización y Cuantificación de los Residuos Sólidos Domiciliarios de la Ciudad de Montevideo*”, elaborado por el Departamento de Desarrollo Ambiental de la IMM en el año 1996.

También se encontraron otros resultados de caracterizaciones incluidas en el “Análisis sectorial de residuos Sólidos en Uruguay”, CEPIS/OPS 1996 y en la “Evaluación preliminar del sitio de disposición de RSU “Cantera Marita” (Villa Foresti –Las Piedras) y su relación con el entorno”, Dr. Barranquet, et al - 1999.

Por tal motivo, el Consultor realizó dos nuevos ensayos de caracterización con el objetivo de obtener datos actuales de las características de los residuos domiciliarios generados en la zona de proyecto.

El primer ensayo consistió en la caracterización de los residuos que son recolectados por el servicio de recolección formal, mientras que en el segundo se obtuvieron los residuos directamente de los domicilios incluidos en las rutas correspondientes. Ambos ensayos se realizaron con los residuos generados por los habitantes de 6 circuitos de recolección de los 3 departamentos, de forma de obtener datos comparables entre ambos ensayos. La metodología utilizada se describe en profundidad en el Anexo: Caracterización del presente Tomo (Foto 6-1). En este anexo también se presentan las características físico-químicas de los residuos.

Foto 6-1: Ensayo de caracterización de residuos



Se destaca que para la segunda caracterización realizada con residuos recolectados puerta a puerta se utilizó una metodología similar a la del ensayo de la IMM en 1996, y en la misma época del año (mediados de abril), con lo cual los valores pueden ser comparados considerando la evolución del sistema en estos 8 años.

Por la misma forma en que se han realizado las dos experiencias, cabe mencionar que ambos ensayos presentan características diferentes ya que:

- El origen de los residuos caracterizados en ambos ensayos es distinto dado que en la primer caracterización se incluyeron generadores no domiciliarios que se ubican a lo largo de las rutas de recolección (como comercios, oficinas, etc) cuyos residuos también son recolectados por el sistema de recolección municipal.
- Por otro lado los residuos caracterizados en la primer instancia habrían sufrido alteraciones debido a la actividad de los clasificadores, mientras que en el segundo ensayo se eliminó la interferencia de este sector caracterizando para ello los residuos obtenidos directamente de los domicilios.

Posteriormente se realizó el cruce y comparación de los resultados emergentes de cada experiencia.

6.2.2 Composición

6.2.2.1 Composición de los residuos tal cual llegan a los SDFs

Los resultados que se presentan en este punto se obtuvieron a partir de la primer actividad de campo realizada por el Consultor para determinar la composición de los residuos domiciliarios recolectados por el sistema Municipal. La misma consistió en la caracterización de los residuos recolectados en 6 circuitos de los 3 departamentos que constituyen el AMM. La ubicación y el recorrido de cada uno de los circuitos caracterizados se puede apreciar en el Plano EB-410 del Anexo de planos del SIG.

Por ende, a partir de este ensayo se determina la composición de los residuos domiciliarios y de pequeños generadores tal cual llegan llegando a los sitios de disposición final. Es decir que estos residuos ya han sufrido un proceso de extracción de materiales por parte de la actividad informal.

La selección de los circuitos ha sido realizada considerando criterios socioeconómicos y demográficos. Las características de los circuitos caracterizados se resume en la siguiente tabla.

Tabla 6-2: Circuitos caracterizados

Barrio / Localidad	Ruta	Estrato socioecon.	Densidad de edificación	Intendencia	Frecuencia	Horario
Pocitos	IMM 5.10	Alto	Alta	Montevideo	Diaria	Nocturno
Malvín	IMM 7.4	Alto	Baja	Montevideo	Do, Ma y Ju	Nocturno
La Blanqueada	IMM 4.2	Medio	Media	Montevideo	Diaria	Nocturno
Ciudad de la Costa – Solymar	Cliba RD7	Medio	Baja	Canelones	Diaria	Nocturno
Rincón de la Bolsa –Playa Pascual	Tacurú	Medio-Bajo	Baja	San José	Lu. y ju.	Matutino
Unión	IMM	Zona comercial	No corresponde	Montevideo	Diario	Nocturno

Nota: la frecuencia diaria no incluye la recolección de los días sábados.

El ensayo de caracterización fue realizado durante 6 días corridos entre el 8 y el 13 de diciembre del 2003. Durante este período se caracterizaron aproximadamente el 5% de los residuos correspondientes a los 6 circuitos seleccionados. Para la realización del trabajo de caracterización fue contratada la Organización Tacurú bajo la supervisión directa y permanente de personal técnico del Consultor. Estos trabajos fueron realizados en el interior de la antigua planta de compostaje de la IMM ubicada contigua al predio de la Usina de Disposición Final de Residuos Sólidos número 7. El resultado de esta actividad se presenta en la Tabla 6-3.

PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA
PLAN DIRECTOR DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA

Estudios Básicos
Tomo II – Residuos Sólidos Urbanos

Tabla 6-3: Composición promedio en cada circuito

Fracción	Malvín	Rincón de la Bolsa - Playa Pascual	Pocitos	Unión Zona comercial	La Blanqueada	Ciudad de la Costa - Solymar	Promedio
1. Plásticos	1,2%	1,1%	1,9%	0,9%	1,1%	1,1%	1,2%
2. Plásticos rígidos	0,5%	0,5%	0,9%	0,9%	1,4%	0,4%	0,8%
3. Plásticos de película	8,8%	10,6%	10,3%	13,4%	8,2%	8,1%	9,9%
4. Botellas de plástico	1,6%	2,6%	2,2%	1,9%	1,5%	1,9%	2,0%
5. Vidrio	2,1%	2,5%	3,9%	3,3%	1,6%	3,4%	2,8%
6. Textiles	1,5%	3,6%	0,8%	2,1%	2,1%	2,6%	2,1%
7. Metales féreos	0,7%	0,7%	0,8%	0,7%	1,0%	2,4%	1,0%
8. Metales no féreos	0,2%	0,3%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%
9. Papel	6,5%	7,6%	8,6%	6,4%	5,6%	5,9%	6,8%
10. Cartón / cartulina	1,8%	2,6%	2,9%	1,3%	2,4%	2,5%	2,2%
11. Residuos peligrosos / tóxicos	0,1%	0,2%	0,3%	0,1%	0,3%	0,3%	0,2%
12. Hortalizas y materiales orgánicos	52,6%	43,9%	42,3%	43,3%	53,6%	51,7%	47,9%
13. Madera, ramas de árboles	0,8%	0,5%	0,4%	1,5%	0,3%	0,3%	0,6%
14. Cuero, cuerno, huesos, goma	0,6%	0,9%	0,3%	0,6%	0,2%	0,6%	0,6%
15. Pañales	7,2%	7,0%	3,9%	4,6%	3,9%	4,3%	5,2%
16. Materiales compuestos	0,6%	0,9%	0,9%	0,6%	0,6%	1,1%	0,8%
17. Materiales inertes	0,8%	0,3%	0,4%	3,4%	4,3%	0,9%	1,7%
18. Otros residuos	0,9%	1,4%	0,1%	1,3%	0,3%	0,1%	0,7%
19. Residuos finos (Ceniza) (<20 mm)	11,5%	12,8%	18,9%	13,5%	11,6%	12,1%	13,4%
Total	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

De la tabla anterior surge claramente que no se registraron mayores variaciones en la composición de los residuos asociadas a los diferentes circuitos. Las mayores variaciones porcentuales se registraron en las fracciones que presentaron menores porcentajes (plásticos rígidos, residuos peligrosos, etc.). Este hecho es fácilmente explicable ya que en dichas fracciones, la aparición de una concentración anormal de este material en una de las muestras, repercute notoriamente en el porcentaje de la misma para ese circuito y para ese día.

Por último se prorrateó la fracción de residuos finos entre aquellas que pudieran pasar a través de la malla de 20 mm, obteniéndose la composición de los residuos recolectados formalmente en el AMM.

Tabla 6-4: Composición de los residuos recolectados formalmente en el AMM

Fracción	Composición corregida
1. Plásticos	1,2%
2. Plásticos rígidos	0,8%
3. Plásticos de película	9,9%
4. Botellas de plástico	2,0%
5. Vidrio	3,4%
6. Textiles	2,1%
7. Metales férreos	1,3%
8. Metales no férreos	0,2%
9. Papel	8,3%
10. Cartón / cartulina	2,2%
11. Residuos peligrosos / tóxicos	0,3%
12. Hortalizas y materiales orgánicos	58,3%
13. Madera, ramas de árboles	0,6%
14. Cuero, cuerno, huesos, goma	0,6%
15. Pañales	5,2%
16. Materiales compuestos	1,0%
17. Materiales inertes	2,1%
18. Otros residuos	0,8%
Total	100,0%

6.2.2.2 Composición de los residuos recolectados puerta a puerta

Se utilizaron los mismos circuitos que en el ensayo anterior de forma de poder comparar los resultados con y sin la acción de los clasificadores. Se descartó la ruta de la zona comercial (8 de Octubre) ya que los residuos provenientes de este circuito son mayoritariamente comerciales, o sea no son domiciliarios.

Primeramente, para cada circuito, se invitó a participar del ensayo de caracterización a más de cien domicilios. Como muestra la Tabla 6-5, solamente se consiguió que entre treinta y sesenta domicilios por circuito participen de la experiencia. La baja aceptación se debió principalmente a:

- Problemas por los horarios de recolección (de 15 a 21 hs)
- Por privacidad

Tabla 6-5: Habitantes que participaron por circuitos

	La Blanqueada	Pocitos	Malvín	Ciudad de la Costa	Rincón de la Bolsa
Número de domicilios (total)	32	60	48	38	55
Promedio de habitantes por domicilio	3,5	2,8	3,2	4,2	4,3
Promedio de habitantes participantes	91	127	123	158	219
Habitantes menores de 12 años	16	23	28	26	54

La recolección se realizó desde el miércoles 21 de abril de 2004 hasta el miércoles 28 de abril inclusive. En todos los circuitos de Montevideo y Canelones se recolectó siete días (no se recolectó el sábado de noche), y en la ruta de Rincón de la Bolsa se respetó la frecuencia que presta el servicio municipal (lunes y jueves).

Los resultados del primer día (miércoles 21) no fueron considerados en este estudio ya que en muchos casos los residentes entregaron los residuos generados durante varios días anteriores. Asimismo se consideró adecuado descartar el primer día por el posible sesgo que pudiese tener, al representar una situación anormal en cada uno de los hogares.

La determinación de la composición de los residuos se realizó utilizando la misma metodología que la utilizada en el anterior ensayo de caracterización realizado en diciembre (Anexo: Caracterización). Es decir, mediante la segregación manual de las diferentes fracciones mayores a 20 mm.

La distribución de las fracciones de cada muestra presentan la siguiente tabla, la cual ya ha sido corregida para eliminar la fracción de residuos finos (<20 mm).

Tabla 6-6: Composición en cada circuito

Fracción	La Blanqueada	Pocitos	Malvín	Ciudad de la Costa	Rincón de la Bolsa
1. Plásticos	0,8%	1,5%	1,1%	0,7%	0,4%
2. Plásticos rígidos	1,3%	1,2%	0,9%	1,0%	1,0%
3. Plásticos de película	10,7%	12,0%	11,1%	10,4%	12,0%
4. Botellas de plásticos	1,7%	1,4%	0,9%	1,6%	3,3%
5. Vidrio	2,0%	4,4%	2,5%	2,3%	1,8%
6. Textiles	2,0%	0,6%	0,8%	2,7%	2,1%
7. Metales férreos	0,6%	1,2%	0,8%	2,2%	0,5%
8. Metales no férreos	0,1%	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%
9. Papel	10,8%	13,1%	12,4%	7,3%	8,3%
10. Cartón / cartulina	3,9%	4,6%	3,1%	2,2%	2,0%
11. Residuos peligrosos / tóxicos	0,3%	0,4%	0,1%	0,4%	0,1%
12. Hortalizas y materiales orgánicos	59,7%	52,0%	52,8%	51,2%	52,6%
13. Madera y ramas de árboles	0,3%	0,4%	0,8%	0,3%	0,5%
14. Cuero, cuerno, huesos, goma	1,5%	0,2%	0,7%	1,0%	1,1%
15. Pañales	1,3%	3,7%	7,9%	4,8%	7,2%
16. Materiales compuestos	0,9%	1,7%	0,4%	0,7%	0,2%
17. Escombros, materiales inertes	0,3%	0,2%	0,2%	0,4%	0,2%
18. Otros residuos	1,6%	0,7%	3,1%	10,6%	6,4%

Respecto a los resultados obtenidos, no se observan mayores variaciones en la distribución de las fracciones en las diferentes rutas. Sin embargo, para algunos materiales se puede observar una tendencia diferencial de acuerdo al nivel socioeconómico:

- Los porcentajes de papel y cartón fueron mayores en los circuitos de clase económica más elevada (Pocitos y Malvín).
- La presencia de textiles fue inferior en los circuitos asociados al nivel socioeconómico más alto (Pocitos y Malvín). Una posible explicación a este fenómeno podría ser que en un medio sociocultural más alto no hay descartes de ropa ya que ésta presenta algo de valor y por lo tanto se regala o se dona, en cambio en un medio de menores recursos se alcanza un estado de deterioro mayor que no permite su reutilización.

Otras conclusiones que se desprenden de este análisis son:

- La presencia de botellas de plástico es mayor en Rincón de la Bolsa. Un posible motivo es la ausencia de campañas de recolección selectiva para estos materiales en esa zona.
- La presencia de pañales fue mayor en los circuitos de Malvín y Rincón de la Bolsa, lo cual se corresponde con los circuitos de mayor porcentaje de niños (ver Tabla 6-5).

6.2.2.3 Comparación de resultados

A continuación se determinó la composición promedio de los residuos recolectados directamente de los hogares, donde se ha eliminando la componente de residuos finos. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente tabla donde se incluyen también los resultados obtenidos en la caracterización de lo que llega al SDF.

Tabla 6-7: Comparación de composición de los residuos en los hogares y lo que llega a los sitios de disposición final

Fracción	Puerta a Puerta	Recibido en los SDF
1. Plásticos	0,9%	1,2%
2. Plásticos rígidos	0,9%	0,8%
3. Plásticos de película	9,0%	9,9%
4. Botellas de plásticos	1,8%	2,0%
5. Vidrio	3,4%	3,4%
6. Textiles	1,7%	2,1%
7. Metales férreos	1,1%	1,3%
8. Metales no férreos	0,3%	0,2%
9. Papel	10,7%	8,3%
10. Cartón / cartulina	2,5%	2,2%
11. Residuos peligrosos / tóxicos	0,3%	0,3%
12. Hortalizas y materiales orgánicos	55,4%	58,3%
13. Madera, ramas de árboles	0,5%	0,6%
14. Cuero, cuerno, huesos, goma	0,9%	0,6%
15. Pañales	5,0%	5,2%
16. Materiales compuestos	0,8%	1,0%
17. Residuos menudos (Ceniza) (< 20 mm)	0,0%	0,0%
18. Escombros, materiales inertes	0,3%	2,1%
19. Otros residuos	4,7%	0,8%

Los resultados obtenidos de ambas actividades de campo son muy similares entre sí. Algunos comentarios acerca de las fracciones que registraron mayores variaciones se presentan a continuación.

Tabla 6-8: Fracciones que se encontraron en distintas proporciones en las dos actividades de campo de caracterización

Fracción	Comentario
Papel	La mayor presencia de papel -y en menor medida de cartón- en la muestra recolectada directamente de los hogares se explica por la actividad de los clasificadores. Según los estudios realizados por el Consultor, esta fracción es en la actualidad una de las más comercializadas por este sector.
Escombros y materiales inertes	En este caso, la mayor presencia de escombros en la muestra correspondiente a lo recolectado en camión recolector se originó por la presencia de algunas bolsas de escombros que se hallaron en los residuos, las cuales seguramente no fueron entregadas en el caso de la recolección puerta a puerta.

Sin perjuicio de las consideraciones anteriores, existe una similitud destacable entre ambas caracterizaciones, a pesar de las diferencias y características propias de cada una. El Consultor entiende que esto es explicable por la actividad de los clasificadores que, en su mayoría, se llevan enteras las bolsas que estiman más convenientes.

A su vez, si se comparan los resultados de los ensayos de caracterización realizados por Fitchner para el AMM en el año 2004 y los resultantes de la actividad de campo de la IMM en el año 1996, se observan las siguientes diferencias deducidas de la Tabla 6-9:

- Aumento de materiales plásticos (suma de las cuatro primeras fracciones), como consecuencia principalmente del aumento del uso del plástico de película.
- Aumento del uso de papel y cartón.
- Disminución de la materia orgánica presente en los residuos.

Estas variaciones se justifican por la tendencia mundial al aumento del consumo de materiales de empaque, y la disminución en la generación de materia orgánica en los residuos.

Tabla 6-9: Comparación entre las composiciones de los residuos recolectados puerta a puerta en 1996 y 2004

FRACCIÓN	AMM FICHTNER 2004	MONTEVIDEO IMM 1996
1. Plásticos	0,9%	2,3%
2. Plásticos rígidos	0,9%	3,2%
3. Plásticos de película	9,0%	5,4%
4. Botellas de plástico	1,8%	--
5. Vidrio	3,4%	3,3%
6. Textiles	1,7%	2,0%
7. Metales féreos	1,1%	1,7%
8. Metales no féreos	0,3%	0,2%
9. Papel	10,7%	6,3%
10. Cartón / cartulina	2,5%	1,4%
11. Residuos peligrosos / tóxicos	0,3%	--
12. Hortalizas y materiales orgánicos	55,4%	64,0%
13. Madera, ramas de árboles	0,5%	--
14. Cuero, cuerno, huesos, goma	0,9%	0,8%
15. Pañales	5,0%	6,7%
16. Materiales compuestos	0,8%	2,1%
17. Residuos menudos (Ceniza) (<20 mm)	0,0%	0,0%
18. Materiales inertes	0,3%	0,3%
19. Otros residuos	4,7%	0,6%
Total	100,0%	100,0%

Por último, se compara la composición de los residuos del AMM obtenida a partir de la caracterización de los residuos domiciliarios, con valores de referencia internacional.

Tabla 6-10: Comparación de la composición de los residuos del AMM con composiciones de la región y del resto del mundo

	MÉJICO (1)	PERÚ (1)	ARGENTINA 1996 (1)	PARAGUAY 1995 (1)	CHILE 1992 (1)	COLOMBIA 1999 (2)	BARCELONA 2003 (3)	ALEMANIA 1995 (2)	AMM 2004
Cartón y Papel	20,0%	10,0 %	20,3%	10,2%	18,8%	12,0%	21,4%	12,0%	13,2%
Metal	3,2%	2,1%	3,9%	1,3%	2,3%	1,5%	---	5,0%	1,4%
Vidrio	8,2%	1,3%	8,1%	3,5%	1,6%	1,9%	7,0%	5,0%	3,4%
Textiles	4,2%	1,4%	5,5%	1,2%	4,3%	4,0%	---	8,0%	1,7%
Plásticos	6,1%	3,2%	8,2%	4,2%	10,3%	24,7%	16,1%	9,0%	12,6%
Orgánicos	43,0%	50,0 %	53,2%	56,6%	49,3%	50,3%	37,2%	36,0%	55,4%
Otros	15,3%	32,0 %	0,8%	23,0%	13,4%	5,6%	18,7%	25,0%	12,3%

Fuentes: (1) Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe, BID/OPS 1997; (2). Distintos planes directores de FICHTNER. (3) Plan Metropolitano de Barcelona (no se incluyen los residuos de recolección selectiva), 2003.

Se destaca que la mayoría de los valores obtenidos están dentro del rango de los valores de referencia para países de la región. La única excepción en este análisis son los materiales plásticos, que en el AMM superan los rangos presentados para países de América Latina (con excepción de Colombia) y se asemejan más a los porcentajes de países más desarrollados. La explicación de este fenómeno radica en que las composiciones presentadas para los países de la región caracterizan los residuos que se generaban hace diez años (con excepción de Colombia), y la tendencia actual muestra un aumento del consumo de estos materiales.

6.2.3 Densidad

6.2.3.1 Densidad de los residuos domiciliarios

A partir de la experiencia de recolección "Puerta a Puerta" fue posible establecer una metodología de cálculo para la determinación de la densidad aparente de los residuos domiciliarios.

La densidad se determinó mediante el siguiente ensayo:

1. Se vaciaron todas las bolsas de cada circuito (extrayendo la bolsa de 60x60 cm suministrada por el Consultor) en tarrinas de 140 litros de capacidad.
2. Cada recipiente se dejó caer desde una altura de 10 cm tres veces consecutivas y luego se enrasó y se pesó el contenido.
3. La densidad húmeda de los residuos se obtuvo como el cociente entre el peso de los residuos y el volumen de la tarrina (Foto 6-2).

Foto 6-2: Determinación de la densidad aparente



La densidad obtenida para cada día de recolección se presenta en la siguiente Tabla 6-11.

Tabla 6-11: Densidad de los residuos (kg/m³)

Circuito	Juev. 22	Viern. 23	Sab. 24	Lun. 26	Mart.27	Mierc. 28	Promedio
La Blanqueada	153	175	142	144	141	110	144
Pocitos	169	164	190	131	150	136	157
Malvín	169	165	160	148	161	163	161
Ciudad de la Costa	144	144	118	134	154	147	140
Rincón de la Bolsa	182			176			179
Promedio							156

La densidad de los residuos varió entre 110 kg/m³ y 190 kg/m³ (promedio 156 kg/m³), no registrándose variaciones significativas entre los distintos circuitos. Este resultado es coherente con el hecho que la composición de todas las rutas también es similar.

La densidad obtenida en este ensayo es menor que el valor medio hallado en la actividad de campo realizada por la IMM en el año 1996 mediante un método similar al aplicado por el consultor (promedio: 276 kg/m³, rango: 241-304 kg/m³). Parte de esta diferencia se puede explicar porque en la muestra de 1996 se encontraron mayores proporciones de las fracciones más densas, en particular la materia orgánica fue un 9% superior al valor hallado en el año 2004. Sin embargo, como la diferencia de densidades fue de un 75%, ésta se debió originar por una mayor compactación de los residuos durante el ensayo realizado por la IMM en el año 1996. A continuación se presenta otra actividad de campo realizada por el Consultor para determinar la densidad de los residuos sin compactar.

6.2.3.2 Densidad dentro de los contenedores metálicos

Los días 17 y 18 de mayo del 2004 se realizaron trabajos de campo con el fin de determinar la densidad de los residuos dentro de los contenedores metálicos instalados en parte de la ciudad de Montevideo. Para ello se seleccionaron dos circuitos de distintas características socioeconómicas y de diferente horario de recolección.

El trabajo consistió en determinar el volumen ocupado por los residuos en dichos contenedores, a partir de la medición directa del grado de llenado²⁵. La densidad se obtuvo a partir del registro del peso de ingreso de dichos camiones al SDF de Felipe Cardoso y la suma del volumen ocupado por los residuos en el conjunto de contenedores medidos.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 6-12: Densidad en los contenedores metálicos municipales de Montevideo.

	Peso (kg)	Volumen (m³)	Densidad (kg/m³)
1er descarga nocturna	8532	50	170
2da descarga nocturna	6270	45	139
1er descarga diurna	11300	85	133
2da descarga diurna	10150	68	150
Densidad promedio (kg/m ³)			148

La densidad de los residuos dentro de los contenedores se ajusta al valor determinado por el Consultor durante la caracterización realizada en el año 2004

²⁵ Con una regla se midió la distancia desde la superficie superior de la basura hasta el borde del contenedor. A partir de esta distancia, y de la forma geométrica de los contenedores, se calculó el volumen ocupado por los residuos.

(156 kg/m³). Por lo tanto, el Consultor considerará como densidad de los residuos domiciliarios sin compactar un valor medio de 150 kg/m³. Este valor se encuentra en el rango establecido por el BID y la OPS para países de América Latina y el Caribe (125-250kg/m³).

6.3 Generación

La cantidad de residuos generados constituye un parámetro fundamental para el desarrollo del Plan Director de Residuos Sólidos. La generación se expresa como el total generado de un cierto tipo de residuo en una determinada área, en un período de tiempo; o como una tasa de generación por habitante por día.

A continuación se presenta la tasa de generación por habitante que surgió a partir de las dos actividades de campo descritas anteriormente. Después se determinan los totales generados por departamento para cada tipo de residuo considerado, y a partir de estos valores se vuelven a determinar las tasas de generación por habitante por día.

Luego se comparan los resultados obtenidos en los distintos departamentos y, a su vez, se confrontan con valores de referencia internacional. Por último, se realizan las proyecciones de la generación para toda el AMM para cada tipo de residuo.

6.3.1 Generación según ensayos de caracterización

Se presentan a continuación los resultados obtenidos en los dos ensayos de caracterización realizados por el Consultor.

6.3.1.1 Índice de generación según ensayo de recolección formal

En este ensayo de caracterización, la tasa de generación de residuos por habitante por día se calculó dividiendo el peso de los residuos recolectados entre la población que reside en la ruta caracterizada. El número de residentes se obtuvo por medio de entrevistas directas con los residentes de las rutas.

Tabla 6-13: Tasa de generación de residuos (kg/hab.día)

Ruta	Lun. 8/12	Mart. 9/12	Miérc. 10/12	Juev. 11/12	Viern. 12/12	Sáb. 13/12
La Blanqueada		0,26		0,32		0,45
Pocitos	0,24	0,29		0,14	0,11	
Malvín	0,48		0,64		0,59	
Ciudad de la Costa			0,66		0,66	0,59
Rincón de la Bolsa	0,29			0,28		
Unión – Zona Comercial		1,06				1,26

Se destaca la alta incidencia de los generadores no domiciliarios en la ruta correspondiente a la Zona Comercial de la Unión, donde se contabilizaron 412 comercios. En los circuitos de Pocitos y La Blanqueada se verificaron importantes variaciones diarias, las cuales se pueden deber seguramente a que se recogieron residuos que se generaron en domicilios ubicados fuera de la ruta marcada. Esto resultó imposible de controlar durante la realización de la experiencia, ya que no se permitió que el Consultor acompañe los vehículos de recolección.

Otra posible causa de estas diferencias es la presencia de clasificadores, que tiene mayor influencia en estos barrios, según lo establecido en los resultados del censo de Clasificadores.

En conclusión, el Consultor entiende que los resultados obtenidos por este método carecen de la rigurosidad suficiente para ser considerados en futuras proyecciones.

6.3.1.2 Índice de generación según ensayo de recolección puerta a puerta

Al comenzar cada jornada de caracterización, se procedió al pesaje del total de residuos recolectados para cada una de las rutas. A partir de dichos pesos, y de los habitantes que participaron en el ensayo de esos días, se determinó la tasa de generación de residuos por persona utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Generación por persona} = \frac{\text{Total recolectado por día (kg)}}{\text{Nº habitantes servidos}}$$

Para obtener el promedio semanal, se utilizó la siguiente ecuación:

$$\text{Generación promedio} = \frac{\sum \text{Generación por persona (6 días) (kg/hab)}}{7 \text{ días}}$$

La tasa de generación de residuos domiciliarios por habitante por día se resume en la Tabla 6-14.

Tabla 6-14: Tasa de generación de residuos (kg/hab)

Ruta	Estrato socioecon.	Mierc. 21 ²⁶	Juev. 22	Viern . 23	Sáb. 24	Lun. 26	Mart. 27	Miérc. 28	Promedio por día (semanal)
Pocitos	Alto	0,71	0,64	0,44	0,54	0,46	0,52	0,59	0,46
Malvín	Alto	0,60	0,57	0,65	0,77	1,05	0,65	0,67	0,62
La Blanqueada	Medio	0,74	0,51	0,46	0,47	0,61	0,51	0,42	0,42
Ciudad de la Costa - Solymar	Medio	0,85	0,53	0,57	0,48	0,50	0,74	0,48	0,47
Rincón de la Bolsa - Playa Pascual	Bajo		1,32			1,36			0,38

De la tabla anterior surge que la tasa promedio de generación de residuos por persona por día osciló entre 0,38 y 0,62 kg/persona por día.

El promedio para Montevideo es de 0,50 kg/persona por día. Este índice es superior al valor establecido en el ensayo de caracterización realizado por la IMM en el año 1996, donde la tasa de generación se halló en el rango de 0,35 a 0,45 kg/persona por día, siendo el valor promedio para todos los circuitos caracterizados de 0,4 kg/persona por día. Esta diferencia se podría originar por la aplicación de diferentes criterios en cada ensayo, o por un eventual aumento en el consumo dentro del período de ocho años transcurridos entre ambas caracterizaciones. Sin embargo, este crecimiento parece muy significativo para estar originado únicamente por un aumento del consumo.

El análisis de la tasa de generación para distintos estratos socioeconómicos se ve distorsionado por la presencia en algunos circuitos de una cantidad importante de residuos de jardinería. La siguiente tabla resume la generación por persona por día de residuos de jardinería y de los demás residuos domiciliarios.

²⁶ Se descartó el valor del miércoles 21 de abril del 2004 ya que correspondió al primer día de trabajo, donde se constató que varios residentes entregaron residuos generados en varios días anteriores.

Tabla 6-15: Tasa de generación de residuos de jardinería y residuos producidos en el interior de los domicilios (kg-hab.día)

Ruta	Densidad de edificación	Estrato socioecon.	Residuos de jardinería	Residuos generados en el interior de los hogares
Malvín	Bajo	Alto	0,09	0,53
Pocitos	Alta	Alto	0,00	0,46
La Blanqueada	Media	Medio	0,03	0,39
Ciudad de la Costa – Solymar	Baja	Medio	0,07	0,40
Rincón de la Bolsa Playa Pascual	Baja	Medio-Bajo	0,00	0,38

Se verifica una mayor tasa de generación de residuos domiciliarios -descontando residuos de jardinería - en los circuitos asociados a los niveles socioeconómicos más altos (Malvín y Pocitos). No se verificó mayores cambios en las tasas de generación entre los niveles socioeconómicos medio y bajo.

Otro hecho a destacar es que la generación de residuos de jardinería no está únicamente vinculada a la densidad de edificación. Por ejemplo, en el circuito de Rincón de la Bolsa prácticamente no se encontraron residuos de jardinería a pesar que la densidad de edificación es baja. Este hecho se puede atribuir a que en estas zonas los residentes no realizan el mantenimiento de sus jardines; por lo tanto, existiendo otras formas de evacuación (p.e: terreno)

6.3.2 Cuantificación de la generación en Montevideo

El objetivo de este punto es determinar la generación total en el año 2003 de cada tipo de residuo que componen los residuos sólidos urbanos (RSU). Debido a la diversidad de actividades que generan RSU, no es posible cuantificar directamente cada una de ellas en el punto de generación. Por lo tanto, la cuantificación de los RSU generados en Montevideo se realiza indirectamente a partir de las cantidades recolectadas.

Dada la distorsión que provoca la actividad de los clasificadores en los sistemas formales de recolección, para determinar la generación total de residuos se deben considerar tanto los residuos que se recolectan formalmente como los que son manejados por los clasificadores.

Para las cantidades recolectadas formalmente existen datos de pesadas que se registran previo a cada ingreso al SDF. En el caso de la actividad de los clasificadores, la cuantificación de los residuos recolectados y recuperados por este sector se realizó en base a la declaración que realizó cada clasificador cuando fue censado, y a los resultados de una actividad de campo realizada por el Consultor donde se pesaron las distintas fracciones de los residuos recolectados.

6.3.2.1 Cantidades recolectadas

A Residuos recolectados formalmente

La determinación de las toneladas de residuos recolectadas diariamente por la Intendencia de Montevideo en el año 2003, ya sea directamente o a través de contratos o convenios, se realizó en base al análisis y procesamiento de los datos de pesadas registradas en el SDF. Estos datos fueron ajustados a partir de información suministrada por personal municipal vinculado a la recolección, y a una serie de actividades de campo específicas realizadas para levantar algunas indefiniciones.

Los datos de pesadas se obtuvieron de las siguientes fuentes:

- SDF: el Consultor tuvo acceso a la base de datos de pesadas de Felipe Cardoso en el año 2003. Estos datos fueron filtrados para eliminar inconsistencias (pesos negativos, dobles entradas, etc.)
- Regionales: estos datos provienen del procesamiento de las bases de datos que contienen todas las pesadas de los residuos recolectados por las tres regionales de Montevideo²⁷.
- Actividades de campo: el Consultor realizó dos actividades de campo para desagregar las cantidades recolectadas por el servicio de barrido en los siguientes ítems:
 - Levante de basurales
 - Levante de podas
 - Levante en domicilios que solicitan el servicio al teléfono 1950 de la IMM (mayoritariamente escombros)
 - Levante del producto de barrido manual
- Laboratorio de Higiene Ambiental (LHA): contiene una base de datos de todos los ingresos particulares que requieren permiso para la descarga (no incluye escombros).
- Unidad Ejecutora de Contralor de Contratos y Convenios (UECCC): es la Unidad responsable del control de los contratos de la IMM (SUR y Bersur), la cual suministró los pesos recolectados por la empresa SUR en el año 2003.

A partir del análisis y procesamiento de esta información, y de las características de cada servicio, se elaboró la siguiente Tabla 7-16 que resume los promedios diarios anuales recolectados por cada servicio y cada tipo de residuo. La columna derecha de la tabla define el residuo que mayoritariamente es recolectado por el servicio correspondiente. Se incluye esta puntualización porque varios servicios recogen residuos de distintos orígenes (p.e. puntos verdes también incluye algo de podas).

²⁷ Las regionales se encargan de la recolección de los residuos sólidos urbanos generados en las zonas donde la IMM presta directamente el servicio (Capítulo 3).

La descripción de cada servicio, así como la metodología de cálculo utilizada para determinar las cantidades correspondientes de cada uno de ellos, se establecen en el Anexo: Generación.

Tabla 6-16: Cantidades recolectadas formalmente en el año 2003

Tipo de residuo	Recolección	Servicio	[t/día]	Fuente
Domiciliarios + pequeños generadores	Sistema formal de recolección directamente de generadores (camiones compactadores)	Recolección IMM y Tacurú	420	SDF
		Recolección Sur (sin Barrido)	56	UECCC
		Avenidas	4	SDF
		Complejos Habitacionales	36	SDF
	Levante formal de descartes de clasificadores y residuos domiciliarios dispuestos inadecuadamente	Barrido (Recolección de Basurales)	161	SDF + actividades de campo + regionales
		Puntos Contratados	76	SDF
		Puntos Verdes	44	SDF
	Descarte	53	SDF	
Subtotal domiciliarios + pequeños generadores			850	
Grandes Generadores	Servicio Municipal + SUR	Servicios Especiales	38	Regional Centro + UECCC
	Gestión privada	Grandes Generadores por Volqueta	9	LHA
Barrido y Limpieza	Servicio Municipal	Emergencias	6	SDF
	Servicio Municipal + SUR	Teléfono. 1950 - Escombros	12	SDF+UECCC
	Servicio Municipal	Ferías	3	SDF
	Servicio Municipal	Playas	12	SDF
	Servicio de barrido Municipal	Barrido (Residuos Verdes)	47	SDF + actividades de campo + regionales
	Servicio de barrido Municipal	Barrido IMM/Tacurú (Bolsas)	21	SDF + actividades de campo + regionales
	Operativo especial	Jornales Solidarias	14	SDF
	Servicio SUR	Barrido Sur (Total)	14	UECCC
Otros	Volquetas instaladas en el SDF	Volquetas DFR	12	SDF
	Servicio Municipal	Zoológicos	1	SDF
	Contratos de la IMM	Servicios IMM	66	LHA
Subtotal de RSU no generado en domicilios ni en pequeños generadores			255	
Total RSU sin recuperación			1.105	

B Recolección por clasificadores

En este literal se calcula la cantidad total de residuos recolectados por los clasificadores. Posteriormente se procede a calcular la cantidad de descartes que son recolectados formalmente y aquellos que se descartan sin un destino conocido.

Por último, se analiza el impacto de la recolección de los clasificadores sobre la disminución en las cantidades recolectadas por los servicios que atienden a los domicilios y los pequeños generadores.

Cantidades recolectadas por el sector informal

A partir del número de unidades de recolección incluido en el censo de clasificadores de mayo del 2003, y de la carga unitaria promedio medida en una actividad de campo realizada por el Consultor (Capítulo 5), se calculó el peso de los residuos que son recolectados inicialmente por los clasificadores (Tabla 6-17).

Se destaca que las cargas declaradas en el censo y los valores obtenidos a partir de pesadas realizadas en la actividad de campo son muy similares. Respecto a la cantidad de clasificadores, los datos de la última actualización del Censo realizada en noviembre del 2003 indicaron que el número total de clasificadores era de 7.200. Sin embargo, el Consultor decidió considerar el número de clasificadores presentado en el censo de mayo 2003 como representativo del año 2003, de forma de tomar un criterio conservador (6.638 clasificadores).

Tabla 6-17: Cálculo del peso del material recolectado por los clasificadores por día trabajado

Fuente	Censo mayo 2003			Actividad de Campo	Carga total por día trabajado
	(1)	(2)	(3)		
Tipo de Transporte	Porcentaje de cada medio	(1)*6.638 (número)	Carga promedio (declarada) (kg/Unidad)	Carga promedio (medida) (kg/Unidad)	(4) x (2) (ton/d)
Bicicleta	38%	2.522	73	44	111
Caballo	32%	2.124	266	258	548
Manual	30%	1.991	84	84	167
Total	100%	6.638			826

Las 826 toneladas de residuos se recolectarían si todos los clasificadores trabajaran 7 días por semana. Por lo tanto, a continuación se corrige este valor de acuerdo al número real de días trabajados por semana. Para este cálculo se consideró como válido el valor de 5,9 días promedio de salida del vehículo recolector por semana. Este dato surgió de la actividad de campo realizada por

el consultor y es del mismo orden que el valor obtenido en el censo realizado por la IMM con la totalidad de los clasificadores registrados.

Tabla 6-18: Cálculo del peso del material recolectado por los clasificadores por día efectivo

Fuente	Censo mayo 2003 (1)	Actividad de Campo (2)	Factor de corrección para llevar a días efectivos (2) / 7
Días trabajados por semana	5,3	5,9	84,3%
Carga total (ton/día trabajado)			826
Carga total (ton/día efectivo)			696

Parte de estas 696 toneladas son descartadas por los clasificadores y reingresan al sistema formal a través de los distintos servicios de levante de descartes que implementó la IMM (ver capítulo 5). Otro importante porcentaje de esta masa de residuos es recuperada por los clasificadores que la comercializan a depósitos, la utilizan para alimento de animales, o la venden en ferias vecinales. Por último, existe un volumen considerable de estos residuos que son quemados en los asentamientos o descartados en cursos de agua u otros lugares desde donde no son recolectados por el sistema formal. En los siguientes puntos se determinan las cantidades correspondientes a cada uno de estos destinos.

Cantidad de descartes recolectados formalmente

La siguiente Tabla 7-20 resume las cantidades de descartes de la actividad de los clasificadores que son recolectados por la IMM a través de los diferentes servicios. La misma se elaboró considerando sólo las fracciones de los servicios identificados en la Tabla 6-16 que corresponden al levante de descartes de los clasificadores.

Tabla 6-19: Cantidades de descartes recolectados por la IMM

Servicio	Total (ton/d) (balanza)	% de descarte	Total descarte (ton/d)	Otros residuos que son recolectados por el servicio	Fuente para la determinación del % de descartes
DESCARTE (CPP+OSV+OTROS)	53	75%	40	Excremento de cerdos Otros RSU	Plan de Acción de Emergencia (PAE) - 2002
PUNTOS VERDES	44	70%	31	Residuos verdes Otros RSUs	Información aportada por responsable del Servicio – GRAMIC
PUNTOS CONTRATADOS	76	85%	65	Otros residuos generados en los asentamientos	Unidad Ejecutora de Contralor de Contratos y Convenios.
RECOLECCIÓN DE BASURALES ENDEMICOS - 85%, (PALA MECANICA)	137	50%	69	Residuos domiciliarios Excremento de cerdos	Fuente - Actividad de Campo y contactos con Regionales.
RECOLECCIÓN DE BASURALES DE LEVANTE A MANO - 15%	26	0%	0	Residuos domiciliarios	Actividad de Campo y contactos con Regionales
CONSERVACION DE SANEAMIENTO	5	100%	5		Servicio de Operación y Mantenimiento de Saneamiento, base de datos del LHA
Total			210		

Los criterios utilizados para establecer la composición de cada servicio se detalla en el Anexo: Generación.

Cantidades descartadas sin destino conocido

Se calculó la cantidad de residuos recolectados por los clasificadores que son descartados sin un destino conocido, y por ende no son recolectados posteriormente por el sistema formal de recolección. Dentro de este grupo se incluyen los residuos que son quemados, junto a los que se disponen en cursos de agua u otros destinos desde los cuales no están siendo recolectados.

Este valor se determina como la diferencia entre el total recolectado por el sistema informal, menos el total de residuos recuperados por clasificadores y los descartes recolectados por el sistema formal.

El total de residuos recuperados por los clasificadores se calculó a partir del número total de clasificadores multiplicado por el peso promedio de los

materiales recuperados por clasificador por día. A su vez, la cantidad recuperada por clasificador por día surge de los censos de clasificadores, corregida por los resultados obtenidos a partir actividad de campo realizada por el Consultor. El cálculo de este valor se describe en detalle en el Capítulo 5, así como también la comparación de este dato con los valores del mercado de reciclaje.

Tabla 6-20: Cálculo de los descartes sin destino adecuado (no recolectados)

Recolección por clasificadores (ton/día)	696
Cantidad de materiales recuperados (ver Capítulo 5) (ton/día)	394
Desperdicios recolectados (Tabla 6-19) (ton/día)	210
Desperdicios sin destino conocido (ton/día)	92

Consistencia de los datos

A partir de la cantidad de residuos recuperados se determina la eficiencia en la recuperación de los clasificadores, calculada como el cociente entre el peso de lo recuperado y el peso del total recolectado (Tabla 6-21). Cabe mencionar que los valores utilizados para este cálculo corresponden al año 2003. Por lo tanto, a partir del noviembre del 2003 la relación obtenida podría ser diferente ya que, con la implantación del sistema de contenedores, ha cambiado la operativa de los clasificadores.

Tabla 6-21: Cálculo de la eficiencia de recuperación de materiales por los clasificadores

	Unidad	Cantidad
Carga total	(ton/día)	696
Cantidad de Materiales Recuperados (Censo mayo 2003 complementado con actividad de campo)	(ton/día)	394
Cuota de Recuperación	(%)	57%
Cuota de Desperdicios	(%)	43%

Con el objetivo de evaluar la consistencia de estos valores se procedió a recalcular la cantidad de residuos recolectados por los clasificadores mediante una metodología que se independiza de la cantidad de clasificadores y de los días trabajados por éstos.

Este método se basa en las siguientes consideraciones:

- Las cantidades sin destino conocido son nulas
- La cantidad de descartes recolectados por la IMM es la establecida en la Tabla 6-19 (210 ton/d), ya que la misma se determinó a partir de datos históricos de pesadas.
- Se toma como válida la relación “descarte/total recolectado” presentada en la Tabla 6-21, la cual fue corroborada con una actividad de campo.

A partir de una regla de tres se despeja la cantidad recolectada por el sistema de clasificadores (Tabla 6-22). Se considera que este método de cálculo establece el mínimo absoluto recolectado por los clasificadores ya que es indiscutible la existencia de contaminación de arroyos causado por el descarte de residuos de los clasificadores (ver anexo de los Estudios Básicos del PDRS - "Evaluación sanitaria de los cursos de agua del Área Metropolitana de Montevideo") y la quema de residuos en asentamientos.

Tabla 6-22: Cálculo del mínimo recolectado por el sistema de clasificadores (ton/día)

Actividad	ton/día	%
Descarte generado	210	43%
Total recolectado	488	100%

Se destaca que este valor de 488 ton/día es un 30% menor que la cantidad total recolectada por los clasificadores calculada a partir de los del número de clasificadores y la carga unitaria (696 ton/día). Sin embargo, el método utilizado para el cálculo de las 488 ton/día considera nula la cantidad de descartes que nunca son levantados, hipótesis que **no resulta razonable**.

Influencia de la actividad de los clasificadores en la recolección formal de residuos domiciliarios y de pequeños generadores

En este punto se realiza un análisis de la evolución de las cantidades de residuos recolectados por la IMM de acuerdo a los datos presentados en los tres informes ambientales elaborados por dicha Intendencia. Si se estudia la evolución que han tenido las cantidades recolectadas formalmente por la IMM, se observa un claro descenso a partir del año 2001 (primer año con datos).

Tabla 6-23: Evolución de las cantidades de residuos recolectados (ton/día de recolección)

Procedencia	Previo Octubre 2001	Octubre 2001- may 2002	Junio 2002- Octubre 2003
1. Recolección Municipal	820	640	476
2. Recolección SUR	140	139	106
3. Recolección Tacurú	80	66	52
4. Convenio CPP	0	10	13
5. UC Barrido	300	320	293
6. Barrido Tacurú	90	73	58
7. Convenio IPRU	0	1	2
8. San Vicente	0	50	46
9. Volquetas	595	383	202
10. Puntos verdes	0	0	128
11. Canelones	0	0	68
12. Otros	350	320	288
Total ingresos	2.235	2.002	1.531
Total domiciliarios + pequeños generadores	1.040	845	634

Fuente: Informes ambientales de la IMM (Ver Anexo: Generación).

El motivo de este descenso se origina principalmente por la crisis económica que viene sufriendo el país en los últimos años, y en particular el impacto de los acontecimientos ocurridos en Junio del 2002. El impacto de la crisis económica en la baja de las cantidades recolectadas formalmente por la IMM podría tener dos orígenes diferentes:

1. Disminución en la generación de residuos por parte de la población por cambios de hábito (menor consumo y/o diferente composición de los residuos).
2. Aumento en las cantidades recolectadas por el sector informal, debido al aumento de clasificadores trabajando en la ciudad.

Sin embargo, a partir de la información existente se puede concluir que la tasa de generación de residuos domiciliarios por habitante por día no ha disminuido. Se cuenta con dos antecedentes de medición de la tasa de generación de residuos domiciliarios. La primera está contenida en el informe "*Primer Estudio de Caracterización y Cuantificación de los Residuos Sólidos Domiciliarios de la Ciudad De Montevideo*" realizado por el Departamento de Desarrollo Ambiental de la IMM en el año 1996. El segundo antecedente fue obtenido por el Consultor en el año 2004 a partir del ensayo de caracterización realizado con residuos recolectados directamente desde la puerta de los domicilios, el cual se describe en el numeral 6.3.1.2.

En la actividad de campo realizada por la IMM en 1996 se obtuvo una tasa de generación promedio para los CCZs 2, 5, 9, 15 y 17 de 0.40 kg/hab.día, mientras que en la caracterización desarrollada por el Consultor se obtuvo un valor medio

para los CCZs 4, 5 y 7 de 0.50 kg/hab.día. Considerando que ambos ensayos se realizaron en el mismo período (mediados de abril) y con una metodología similar, se puede concluir que la tasa de generación de residuos domiciliarios no solo no ha disminuido, sino que hasta habría aumentado en este período.

Puede considerarse que la crisis económica pudo haber disminuido la generación de residuos de los pequeños generadores (comercios, oficinas, etc.), pero que, de todas formas, la menor generación de residuos en los pequeños generadores no repercute significativamente en las cantidades totales recolectadas por los servicios municipales.

En consecuencia, se considera que el principal motivo por el cual las cantidades recolectadas han disminuido es el aumento de la actividad de los clasificadores. Si se calcula el aumento teórico del número de clasificadores como el cociente entre la disminución de lo recolectado por el sistema formal y la cantidad promedio recolectada por clasificador (105 ton/clasificador.día), surge que este valor teórico coincide con el aumento en el número de clasificadores registrado en el período inter-censos.

Tabla 6-24: Incidencia de la recolección informal en la disminución de los residuos recolectados por el servicio Municipal

	Previo Octubre 2001	Octubre 2001- Mayo 2002	Junio 2002- Octubre 2003
Total residuos domiciliarios + pequeños generadores (t/día)	1.040	845	634
Disminución en la recolección (ton/día)		195	211
Promedio recolectado por clasificador (ton/clasificador.día)		0,105	0,105
Aumento en el número de clasificadores teórico (Nº)		1.860	2.010
Aumento según censos de número de clasificadores (Nº)			1.900

Fuente: Informes Ambientales (IMM) para las cantidades de residuos y los censos de clasificadores (IMM) para el número de clasificadores.

Por lo tanto, con esta metodología de cálculo se verifica que la importante disminución en las cantidades de residuos recogidos por la recolección municipal se originó principalmente por la actividad de los clasificadores.

6.3.2.2 Cálculo de la tasa de generación de residuos

A Tasa de generación de residuos domiciliarios

La tasa de generación de residuos domiciliarios se determinó a partir de la actividad de campo de caracterización de residuos domiciliarios realizada por el Consultor en abril 2004. Como se describe en el numeral 0, en este ensayo se determinó una tasa de generación de 0.50 kg/hab.día.

B Tasa de generación de residuos domiciliarios y de pequeños generadores

Para los residuos sólidos domiciliarios y de pequeños generadores (RSDPG) también se realizó una actividad de campo para determinar la tasa de generación. En este caso no se pudo obtener resultados concluyentes de la caracterización de estos residuos por la gran variación encontrada entre los circuitos, y la interferencia del sector informal. Cabe recordar que esta caracterización se realizó con residuos recolectados directamente de la calle, por lo que no se pudo evitar la interferencia de la actividad informal.

Por lo tanto, la tasa de generación de los residuos domiciliarios y de pequeños generadores (RSDPG) se calculó en forma indirecta a partir de las cantidades recolectadas y de la población servida.

La tasa de generación de RSDPG resulta de importancia para la elaboración del Plan Director ya que la mayor parte de la flota de recolección municipal está avocada a la recolección de este tipo de residuos.

Dada la informalidad que presentan los clasificadores, no es posible determinar con certeza el origen de los residuos recolectados por ellos. Esto lleva que para el cálculo de esta tasa de generación de RSDPG se definieron dos escenarios extremos que determinan el rango de variación de esta tasa, y un tercer escenario que tiene la mayor probabilidad de ser el correcto.

Escenario de máxima generación parte de la base que:

- Todos los residuos recuperados por los clasificadores provienen de los RSDPG.

Escenario de mínima generación supone que:

- 20% del papel, cartón, vidrio y chatarra que componen los RSDPG son recuperados por los clasificadores
- 100% de la materia orgánica recuperada proviene de los RSDPG
- El resto de lo recuperado proviene de grandes generadores u otros orígenes

Escenario más probable parte de las siguientes hipótesis:

- Basado en tasas de reciclaje aceptada internacionalmente, se considera que el 50% del papel, cartón, vidrio y chatarra que componen los RSDPG son recuperados por los clasificadores.
- Considerando que más de la mitad de los RSDPG están compuestos por materia orgánica, es lógico asumir que el 100% de la materia orgánica recuperada por los clasificadores proviene de los RSDPG.
- El resto de lo recuperado proviene de grandes generadores u otros orígenes

De esta forma se obtienen los resultados que se resumen en la Tabla 6-25, y se desarrollan en el Anexo: Generación. Se destaca que para el cálculo de la tasa de generación de RSDPG también se incluye la cantidad de residuos que son recuperados por el sistema formal a través de las distintas campañas (Capítulo 9).

Tabla 6-25: Tasas de generación de RSDPG

Origen	Máxima generación	Mínima generación	Generación más probable
Total RSDPG recolectados formalmente (ton/día)	850	850	850
Total RSDPG recuperados formalmente	9	9	9
Total RSDPG recuperados por los clasificadores (ton/día)	394	199	259
Total de residuos descartados que no se levantan (ton/día)	92	92	92
Total RSDPG (ton/día)	1.345	1.150	1.210
Población de Montevideo	1.370.266	1.370.266	1.370.266
Generación de residuos domiciliarios + peq. Generadores (kg/hab.día)	0,98	0,84	0,88
Nota: se destaca que para el caso de la generación más probable hay 135 ton/día que los clasificadores recuperan de los grandes generadores (135=394-259)			

Se destaca que para los tres escenarios se tomaron también las siguientes hipótesis:

- Todos los descartes provienen del rechazo de los RSDPG ya que los residuos de grandes productores son muy homogéneos y generan descartes despreciables.
- Todos los materiales recuperados por los clasificadores provienen de la clasificación de RSDPG o de residuos de grandes productores. Es decir que se asume que otras prácticas, como el robo de cobre de los cables, no tienen mayor significado en las cantidades manejadas por el sector de los clasificadores.
- Las cantidades de excremento de animales que se recogen con los descartes son despreciables en relación al volumen de materiales descartados. Esta hipótesis se comprobó en distintas recorridas por puntos verdes, basurales, etc. Si la misma no fuera válida, parte de la materia orgánica se estaría contabilizando dos veces.

C Tasa de generación de RSU

En este punto se calcula la tasa de generación por habitante día de todos los residuos sólidos urbanos generados por la Ciudad de Montevideo (esto excluye a los residuos de obras civiles, los industriales no comunes, y los hospitalarios contaminados).

Para este cálculo se incluyen también los residuos que son comercializados directamente de los grandes generadores hacia los depósitos o las industrias recicladoras, sin pasar por los grandes generadores. Como se describe en el Capítulo 9, el total de residuos comercializados directamente por los clasificadores en el AMM es **96 ton/día**. Este número surge como la diferencia

entre el total procesado por las industrias recicladoras y el aporte del sector informal.

Este total se divide proporcionalmente a la población por departamento para obtener la generación de este tipo de residuos para cada uno.

Tabla 6-26: Residuos comercializados directamente por los grandes generadores

Departamento	Población (%)	Generación de residuos comercializados directamente por los grandes generadores (kg/día)
Montevideo	81	78
Canelones	17	16
San José	2	2
Total		96

A partir de estos datos de generación de RSU y la población del departamento de Montevideo, se calcula la tasa de generación correspondiente.

Tabla 6-27: Cálculo de la tasa de generación de RSU

Origen	Cantidad
Total RSU recolectados formalmente (Tabla 6-16) (ton/día)	1.105
Total RSDPG recuperados formalmente (Capítulo 9) (ton/día)	9
Total de residuos comercializados directamente por los grandes generadores (ton/día)	78
Total residuos recuperados por los clasificadores (ton/día)	394
Total de residuos descartados que no se levantan (ton/día)	92
Total RSU (ton/día)	1.678
Población de Montevideo	1.370.266
Generación de RSU (kg/hab.día)	1,22

6.3.3 Cuantificación de la generación en Canelones

En la zona de Canelones comprendida dentro del AMM se distinguen dos modalidades de servicios de recolección y barrido. Están los servicios prestados directamente por la administración municipal y los prestados por empresas privadas contratadas a tales efectos. La Tabla 6-28 resume las áreas cubiertas por cada tipo de servicio, las cuales están representadas en el Plano EB-400 incluido en el Anexo de planos del SIG.

Tabla 6-28: Prestadores del servicio

Área	Prestador del Servicio
1.Ciudad de la Costa	Cliba S.A.
2.Pando, Cap. Artigas, J. Surárez, E. Olmos, San Jacinto y villas.	Ramón Álvarez
3.Toledo, Sauce y alrededores	Intendencia de Canelones
4.La Paz-Las Piedras-Progreso	Cliba S.A.

No existen balanzas instaladas en ninguno de los dos sitios de disposición final que operan en el departamento de Canelones. Por lo tanto, no se tiene un registro sistemático de los residuos que son recolectados en las distintas zonas del departamento. Sin embargo, se puede recurrir a otras fuentes de información que aportan datos cuantitativos de las cantidades recolectadas en el departamento.

Por ejemplo, las empresas privadas que operan en el área del proyecto realizan campañas de pesadas de todos sus camiones recolectores cada seis meses, de acuerdo a las exigencias de la IMC. Asimismo, la empresa que opera en Ciudad de la Costa dispone los residuos recolectados en el sitio de disposición final de Montevideo, el cual sí cuenta con una báscula.

A partir de esta información y de la población correspondiente a cada área servida, se calculó la generación de residuos urbanos por persona y por día para las zonas contratadas. Con este índice se determinó la cantidad de residuos recolectados por el sistema municipal en el resto del departamento de Canelones, y estos valores se contrastaron con las pesadas realizadas por la IMC en años anteriores a los efectos de evaluar su consistencia.

6.3.3.1 Cantidades recolectadas

A Recolección formal

Contrato para Ciudad de la Costa

Los residuos recolectados por la empresa Cliba en la Ciudad de la Costa son dispuestos en su totalidad en el SDF de Montevideo, en donde se registra su ingreso. A partir de estos datos de pesadas, se determinó que el promedio anual de residuos recolectados formalmente en la Ciudad de la Costa es de **57,8 t/día**.

Además de los datos recabados en la base de datos de la Intendencia Municipal de Montevideo, se cuenta con información que surge de las campañas de pesadas realizadas por la empresa prestataria del servicio. Estas pesadas semanales permiten desglosar los totales registrados en Felipe Cardoso de acuerdo a los rubros incluidos en la licitación correspondiente a este servicio. Estos datos, abiertos por rubros, son utilizados en la evaluación económica de los servicios, así como para determinar la generación de los distintos tipos de residuos (residuos verdes, domiciliarios, barrido, etc.) Del mismo modo, las

pesadas anteriores al 2003 permiten evaluar la evolución de la generación en la Ciudad de la Costa.

La siguiente tabla resume los datos obtenidos en las diferentes pesadas semanales. Asimismo, a partir de los datos de pesadas del 2003, se calculó el porcentaje de residuos domiciliarios, de producto de barrido y recolección de residuos verdes. Finalmente, con este porcentaje se desglosó el total anual surgido de la base de datos de Felipe Cardoso.

Tabla 6-29: Campañas de pesadas en Ciudad de la Costa

Último día de semana	Domiciliaria (ton/día)	Basurales (ton/día)	Vegetales (ton/día)	Total (ton/día)
11-May-02	59,4	7,6	1,3	68,3
13-Jul-02	64,9	5,1	0,6	70,5
12-Oct-02	57,3	9,4	2,3	69
Promedio pesadas 2002	60,5	7,4	1,4	69,3
27-Ene-03	62,4	2	0,9	65,3
19-May-03	52,6	2,3	1,7	56,7
04-Ago-03	48,8	3,8	3,1	55,7
Promedio pesadas 2003	54,6	2,7	1,9	59,2
%	92%	5%	3%	100%
Promedio anual de la báscula de FC 2003	53,3	2,6	1,9	57,8

En los residuos domiciliarios y vegetales no se registra una importante variación en los datos de pesadas del 2002 y 2003. Sin embargo, se ve claramente que a partir del 2003 se redujo en forma considerable (menos de la mitad) la cantidad de residuos provenientes del levante de basurales. Este hecho se explica por la reducción del servicio contratado a la empresa Cliba que se efectuó en ese año. Esto tendría como consecuencia la acumulación de residuos en basurales que no se están levantando.

Asimismo, es conveniente resaltar que una importante cantidad de residuos es ingresada ilegalmente por los hurgadores desde Montevideo hacia Ciudad de la Costa.

Contratos para Pando y Las Piedras

En el caso de las zonas comprendidas dentro de los contratos de Cliba (La Paz, Las Piedras y Progreso) y Ramón Álvarez (Pando y alrededores), la única información disponible corresponde a las pesadas que a lo largo de una semana cada seis meses realizaron las firmas prestatarias del servicio dentro del marco establecido en el contrato.

El contrato con la empresa R. Álvarez incluye zonas de recolección que no están incluidas dentro del área de estudio. Como de las pesadas anteriores al año

2003 sólo se tiene el total recogido en toda el área contratada (sin estar desagregado por circuitos), se incluyen los totales recogidos por la empresa para analizar su evolución histórica.

No obstante, para los datos de las pesadas obtenidas a partir del 2003, el promedio sí se pudo calcular descontando las cantidades correspondientes a las ciudades de San Jacinto y Empalme Olmos, ya que en este caso se contó con las pesadas desagregadas por circuito. Por lo tanto, se obtuvo lo recolectado dentro del AMM descontando el peso de los residuos generados en las ciudades que quedan fuera del AMM.

Tabla 6-30: Resultados de mediciones de residuos en Pando y Las Piedras

Área	Último día de semana	Domiciliaria (ton/día)	Basurales (ton/día)	Barrido (ton/día)	Total (ton/día)
Las Piedras	20-Mar-99	33,1	13,6	4,1	50,8
	15-Ene-00				54,0
	27-Ene-01				54,5
	11-Ago-01	30,4	13,1	6,6	50,1
	17-Nov-03	45,3	2,1	7,6	55,0
Promedio anual Las Piedras 2003		45,3	2,1	7,6	55,0
Pando	17-Ene-00				42,7
	03-Sep-00	29,3	4,3	2,3	35,9
	27-Ene-01	35,8	0,9	1,1	37,8
	11-Ago-02	33,9	7,6	1,5	43,1
	06-Abr-03	33,6	9,0	1,8	44,4
	02-Nov-03	35,6	8,5	1,7	45,8
Promedio 2003 Ramón A.		34,6	8,8	1,8	45,1
Promedio área fuera AMM		6,3	1,3	0,2	7,8
Promedio R. A. en AMM 2003		28,3	7,5	1,6	37,3

En el contrato de La Paz, Las Piedras y Progreso, las mayores variaciones entre las distintas pesadas se verifican en los rubros domiciliarios y levante de basurales, permaneciendo la suma de estos rubros casi constante. Esto significa que los residentes generan una tasa relativamente constante de residuos y lo que varían es la forma de recolección. En algunos casos los residuos son recolectados directamente de los domicilios mientras que en otros casos los residuos son dispuestos inadecuadamente en basurales donde son recolectados por el servicio contratado.

En cuanto a la recolección en Pando y aldeaños, se observa una variación significativa en los totales recolectados. Sin embargo, no se puede asociar a un crecimiento en la generación ya que las cantidades decrecen en los primeros nueve meses (enero 2000-septiembre 2000), para luego crecer hasta noviembre

del 2003. Tampoco se asocia a una variación estacional, ya que para el mismo mes (enero 00-01) se registra una variación del 11%.

En conclusión, las variaciones en las cantidades se deben a que las pesadas corresponden a datos de una semana cada seis meses, con lo cual se tiene un grado de error en la representatividad de las muestras que podría ser del mismo orden que las diferencias encontradas.

▪ **Recolección Municipal**

La recolección realizada directamente por personal municipal dentro del AMM del departamento de Canelones comprende las ciudades de Toledo y Sauce, y otras zonas urbanas adyacentes.

Dado que para esta zona no hay datos cuantitativos de la recolección de residuos en el año 2003, el total recolectado en la zona cubierta por el servicio municipal se ha calculado a partir de la tasa media de recolección de residuos domiciliarios y de pequeños generadores (RSDPG) por habitante calculada para las zonas contratadas.

La cantidad de residuos recolectada por el sistema formal por persona por día en las zonas contratadas del departamento se resumen en la siguiente tabla (Tabla 6-31). Este valor incluye tanto los residuos recolectados directamente de los generadores como el producto del levante de basurales, sin tener en cuenta los residuos de barrido o levante de residuos verdes.

Tabla 6-31: Recolección formal contratada

Área	Total de RSDPG recolectados (ton/día)	Habitantes	Recolección formal (kg/hab.día)
Ciudad de la Costa	55,9	96.697	0,58
Pando	35,8	71.005	0,50
Las Piedras	47,4	116.281	0,41
Promedio			0,50

Con este valor de generación por persona por día, y la población actual (año 2003) de esta zona se calcula la cantidad de residuos que son recolectados formalmente en la misma.

Tabla 6-32: Cálculo del total de residuos recolectados formalmente en la zona de cobertura municipal en el año 2003

Población	Recolección formal (kg/hab.día)	Total recogido (ton/día)
30.109	0,50	15,1

Se destaca que la tasa de generación utilizada para esta zona coincide con la tasa calculada para el año 1999 cuando la IMC realizó una campaña de pesada. En esa oportunidad, se pesaron todos los camiones municipales entre el 8 y el 14 de junio de 1999, siendo el promedio diario recolectado en estos circuitos de

14.2 y la población servida de 28.368 habitantes, lo que resulta en una recolección de 0.50 kg/hab.día. O sea que ambos datos resultan coincidentes, lo cual valida el sistema de cálculo utilizado.

B Recolección por recolectores informales

Para el cálculo de las cantidades totales generadas en el área de proyecto, se deben considerar tanto los residuos recolectados por el sector formal como los que son manejados por el sector informal, cuyo destino final es la comercialización o aprovechamiento, los enterramientos desconocidos, la quema o la disposición en cursos de agua o terrenos.

En el departamento de Canelones no se cuenta con un censo de recolectores informales, ni existe ninguna estimación oficial del número de personas que se dedican a esta actividad. Por lo tanto, se ha calculado el número de recolectores informales a partir de la suposición de que el porcentaje de clasificadores que vive en los asentamientos de Canelones y Montevideo es el mismo. A partir de esta hipótesis surge que la cantidad de recolectores informales trabajando en la zona del AMM del departamento de Canelones es 470. Este desarrollo se presenta con mayor profundidad en el Capítulo 5.

También es de esperar que la forma de operación de los clasificadores de Montevideo y Canelones sea similar. Por tal motivo, se adopta que cada clasificador de Canelones recupera y descarta la misma masa de residuos que los clasificadores de Montevideo. Dado que en Canelones no se cuenta con servicios especiales para el levante de descartes (Puntos Verdes, Puntos contratados, etc.), se asume que en este departamento sólo se recogen por el sistema formal de recolección el 50% de los descartes que se recolectan en Montevideo. La siguiente tabla resume el comportamiento determinado para los clasificadores de Montevideo, y el comportamiento esperado para los de Canelones.

Tabla 6-33: Comparación del comportamiento de los clasificadores en Montevideo y Canelones

	Recuperado (kg/clas.día)	Descartes que vuelven al sistema (kg/clas.día)	Descartes que no se levantan (kg/clas.día)	Total recolectado por los clasificadores	Total extraído del sistema por los clasificadores (kg/clas.día)
Montevideo	59	34	13	105	72
Canelones	59	17	29	105	88

Por lo tanto, cada clasificador extrae del sistema formal de residuos 88 kg/día. Esta masa de residuos es utilizada por los clasificadores o bien descartada de forma que no reingresan al sistema formal (comercialización, quema, disposición en arroyos, etc.). Por lo tanto, la cantidad total de residuos que no están siendo recolectados por el sistema formal de recolección se determina en la Tabla 6-34.

Tabla 6-34: Cálculo de los residuos extraídos del sistema por los clasificadores

Total clasificadores	Residuos extraídos del sistema formal por clasificador (kg/clasificador. día)	Total extraído del sistema por los clasificadores (ton/día)
470	88	41

6.3.3.2 Cálculo de la tasa de generación de residuos

A Tasa de generación de residuos domiciliarios

La tasa de generación de residuos domiciliarios se obtuvo a partir del ensayo de caracterización realizado con los residuos recolectados puerta a puerta. En dicho ensayo sólo se caracterizó un circuito de Ciudad de la Costa donde la tasa de generación de residuos por habitante por día fue de 0.47 kg/hab.día.

Este valor es muy similar al promedio obtenido en Montevideo (0.50 kg/hab.día) y mayor a la generación obtenida en el circuito de Rincón de la Bolsa, departamento de San José (0.38 kg/hab.día). Se considera que la generación de residuos domiciliarios en el resto de las zonas de Canelones incluidas en el AMM debe estar dentro del rango de **0.38-0.50 kg/hab.día**.

B Tasa de generación de residuos domiciliarios y de pequeños generadores

La siguiente tabla resume el total de RSDPG que se recolectan en Canelones y a partir de este valor se determina la tasa de generación de este tipo de residuo.

Tabla 6-35: Tasa de generación de RSDPG en Canelones en el año 2003

RSDPG Recolección formal (ton/día)	154,2
Actividad informal (ton/día)	41
Campañas formales de reciclaje (ton/día)	0,4
Total (ton/día)	195,6
Población (hab)	314.092
Generación (kg/hab.día)	0,62

Se asume en este cálculo que toda la actividad de los clasificadores de Canelones involucra residuos generados por domicilios y pequeños generadores. O sea que los clasificadores no recogen cantidades significativas de residuos provenientes de los grandes generadores de Canelones.

C Tasa de generación de RSU

Los RSU de Canelones están formados por los siguientes tipos de residuos:

- **RSDPG:** calculados en el punto anterior

- **Otros RSU** recolectados por el sistema municipal: incluye el producto de barrido de los contratos de recolección privada, más los residuos verdes generados en Ciudad de la Costa. El total recolectado se obtiene como suma de estos servicios que se cuantificaron en la Tabla 6-29 y en la Tabla 6-30, más el producto del barrido de la ciudad de Sauce que se estima en 1.3 ton/día²⁸ y el producto de la limpieza de playas que se evaluó en 0.4 ton/día (ver Tomo III), totalizando el valor de 13 ton/día.
- **Residuos particulares** dispuestos en los SDF: corresponde a residuos asimilables a urbanos (de industrias, de domicilios, de grandes generadores) que ingresan directamente a los SDF de Canelones. Este valor se calculó a partir del número de ingresos particulares a ambos SDF (15 por día), multiplicado por el peso promedio por ingreso particular obtenido a partir de los datos de la báscula de Montevideo (2,93 toneladas por ingreso). A este valor total de ingresos se le descontó 12 ton/día, correspondiente al peso calculado para los escombros (ver Tomo VI).
- **Residuos comercializados** directamente por los grandes generadores: el cálculo se presenta en el numeral 6.3.2.2C.

Tabla 6-36: Tasa de generación de RSU en Canelones en el año 2003

Total RSDPG (ton/día)	196
Otros RSU recolectados por el sistema municipal (ton/día)	13
Residuos particulares dispuestos en los SDF (ton/día)	33
Residuos comercializados directamente por los grandes generadores (ton/día)	16
Total RSU (ton/día)	258
Población (hab)	314.092
Generación (kg/hab.día)	0,82

6.3.4 Cuantificación de la generación en San José

En el caso del departamento de San José, no se cuenta con ningún dato de pesadas correspondientes a la recolección dentro del área de estudio. Asimismo, tampoco se cuenta con suficiente información para estimar la incidencia de los clasificadores en esta área. Sin embargo, a partir de la información disponible el Consultor estima que la actividad informal no tiene repercusión en la zona en estudio del departamento de San José (ver Capítulo 5).

6.3.4.1 Cantidades recolectadas

Para estimar la cantidad de RSDPG generada en San José se ha utilizado el mismo índice de generación que se determinó para Canelones, dado que la

²⁸ Este dato surge de tomar siete barredores con el promedio de levante obtenido en Montevideo (255 kg/día efectivo).

estructura de la población y la composición de los residuos son similares (ver 6.2.2). Es decir que la generación total es de 0.62 kg por persona por día.

Tabla 6-37: Generación y recolección de RSDPG en San José

Población	Generación (kg/hab.día)	Total generación (kg/hab.día)
32.540	0,62	20.2

6.3.4.2 Cálculo de la tasa de generación

A Tasa de generación de residuos domiciliarios

Para el departamento de San José, el Consultor determinó la tasa de generación de residuos domiciliarios mediante el ensayo de caracterización realizado con los residuos recolectados puerta a puerta en un circuito de Rincón de la Bolsa. El valor de generación obtenido en ese caso fue de 0.38 kg/hab.día.

Se considera que en la ciudad de Libertad esta tasa de generación podría ser un poco mayor y acercarse a los valores obtenidos para Montevideo y Ciudad de la Costa (0.50 y 0.47 kg/hab.día respectivamente). Por lo tanto, se establece que la tasa de generación para las ciudades de San José pertenecientes al AMM está en el rango de **0.38-0.50 kg/hab.día**.

B Tasa de generación de residuos domiciliarios y de pequeños generadores

En este caso se considera la misma tasa que la determinada para el departamento de Canelones, es decir de **0.62 kg/hab.día**.

C Tasa de generación de RSU

Por último, se calculó la tasa de generación de RSU a partir del dato del último año de ingreso al SDF de Rincón de la Bolsa que incluyó la disposición de todos los RSU del AMM, según la información proporcionada por la IMSJ (23.1 ton/día).

Tabla 6-38: Tasa de generación de RSU en San José en el año 2003

Total RSU dispuestos en los SDF (ton/día)	23,1
Residuos comercializados directamente por los grandes generadores (ton/día)	2
Total RSU (ton/día)	25,1
Población (hab)	32.540
Generación (kg/hab.día)	0,77

6.3.5 Cantidades generadas en el AMM

La siguiente tabla resume la cantidad total de residuos sólidos urbanos generados en cada departamento incluido en el AMM, y la tasa de generación para cada tipo de residuos.

Tabla 6-39: Resumen generación AMM

Departamento	Población Urbana	Tasa de generación (kg/hab.día)			Total generado (ton/día)		
		Domicil.	RSDPG	RSU	Domicil.	RSDPG	RSU
Montevideo	1.370.266	0,50	0,88	1,22	685	1.210	1.678
Canelones	314.092	0,38-0,50	0,62	0,82	119-157	196	254
San José	32.540	0,38-0,50	0,62	0,77	12-16	20	25
AMM	1.718.433	0,38-0,50	0,83	1,14	816-858	1.426	1.957

El Consultor entiende que el mayor índice de generación de residuos en el Departamento de Montevideo se debe principalmente al traslado diario de personas desde los departamentos de Canelones y San José hacia la capital. La presencia de mayores ofertas de trabajo, casas de estudio, actividades culturales, etc., hace que gran parte de la población del AMM que reside fuera de Montevideo pase parte del día en la capital. Por lo tanto, parte de la generación de residuos se producen fuera del departamento de residencia, aumentando la tasa de generación en Montevideo y disminuyendo el índice en Canelones y San José.

Como se presenta a continuación, la diferencia existente entre las tasas de generación de Montevideo y del resto del AMM son del mismo orden que las que se registran internacionalmente en países de la región.

6.3.6 Comparación con valores internacionales

La comparación de la generación de RSU en el AMM con valores de referencia internacional se realizó fundamentalmente en base a los datos publicados en el "Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe" publicado por el Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana de la Salud en 1997. Se utiliza este informe como referencia porque incluye valores relativamente actuales de generación de residuos en países de América Latina y el Caribe (ALC), que son social, económica y culturalmente similares al Uruguay. También se incluye algunos datos actuales obtenidos por la Consultora en la elaboración de otros Planes Directores de la región.

También se presentan valores más actuales de algunos países de la región y datos de referencia de países Europeos para realizar una comparación con otra realidad socioeconómica.

Tabla 6-40: Comparación de la generación en el AMM con valores de referencia internacional

Lugar	Tasa de generación (kg/hab.día)		
	Domicil.	RSDPG	RSU
ALC 1997	0,3-0,8	0,5-1,2	
ALC 1997 (500.000-2 millones de habitantes)		0,74	
ALC 1997 (<500.000 habitantes)		0,55	
Bogotá 2000		0,77	0,99
Asunción 2002			1,31
Alemania 2001		1,2	1,64
España 2000			1.21
Montevideo	0,50	0,88	1,22
Canelones	0,38-0,50	0,62	0,82
San José	0,38-0,50	0,62	0,77
AMM	0,38-0,50	0,83	1,14

Fuente: ALC 1997: BID-OPS, Bogotá 2000 y Asunción 2002: Fichtner, Alemania 2001: Statistisches Bundesamt, España 2000: Plan Nacional de Residuos 2000-2006.

Respecto a la comparación de los indicadores establecidos en el AMM con valores de referencia internacional, se debe destacar que en general no se conoce la forma de cálculo de esos indicadores, lo cual aporta una cuota de incertidumbre a las conclusiones establecidas. Sobre todo porque no queda claro el corte entre los residuos domiciliarios, de pequeños generadores y de grandes generadores y esto puede resultar en cambios significativos en los indicadores.

La tasa de generación de residuos domiciliarios del AMM se encuentra en el rango de los valores presentados por BID-OPS para ALC. Estudios específicos realizados en países del Caribe determinaron una tasa de generación de residuos domiciliarios de 0.58 kg/hab.día, mientras que los residuos comerciales e institucionales estaban en el entorno de 0.45 kg/hab.día (BID-OPS). Esta relación es similar a la que se registra en el AMM (0,50 kg/hab.día de residuos domiciliarios y 0,38²⁹ kg/hab.día de residuos no domiciliarios). En referencia a los RSDPG, los valores del AMM también se encuentran dentro del rango definido por BID-OPS para ALC.

Se destaca que los habitantes de Montevideo generan un 42% más de RSDPG que la población del resto del AMM. Una relación similar (35% de incremento) se verifica con los promedios entre las ciudades medianas (500.000-2 millones de habitantes) y las pequeñas (<500.000 habitantes) según el informe de BID-OPS. Este hecho justifica la diferencia encontrada en las tasas de generación entre la capital y las ciudades del resto del AMM.

²⁹ Este valor surge como la resta entre el total de RSDPG calculada en Tabla 6-25 y la generación de residuos domiciliarios presentada en 0.

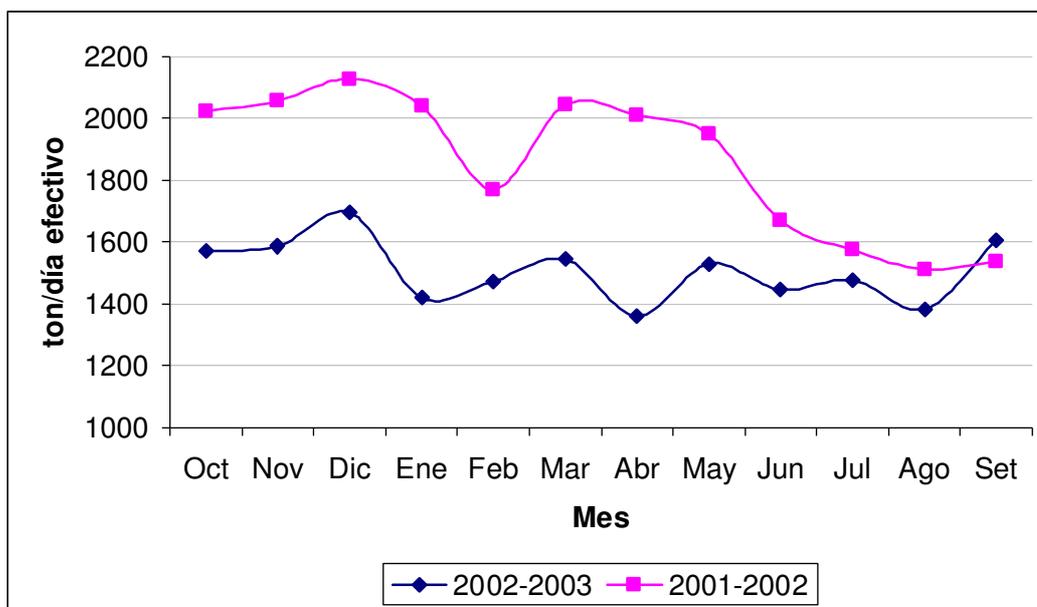
Por último, la tasa de generación de RSU también se encuentra en el rango de los valores presentados en la Tabla 6-40.

6.3.7 Variación estacional e influencia del turismo

Para analizar la variación estacional de las cantidades de residuos generados, se analizan los datos de la báscula de Felipe Cardoso a lo largo del año.

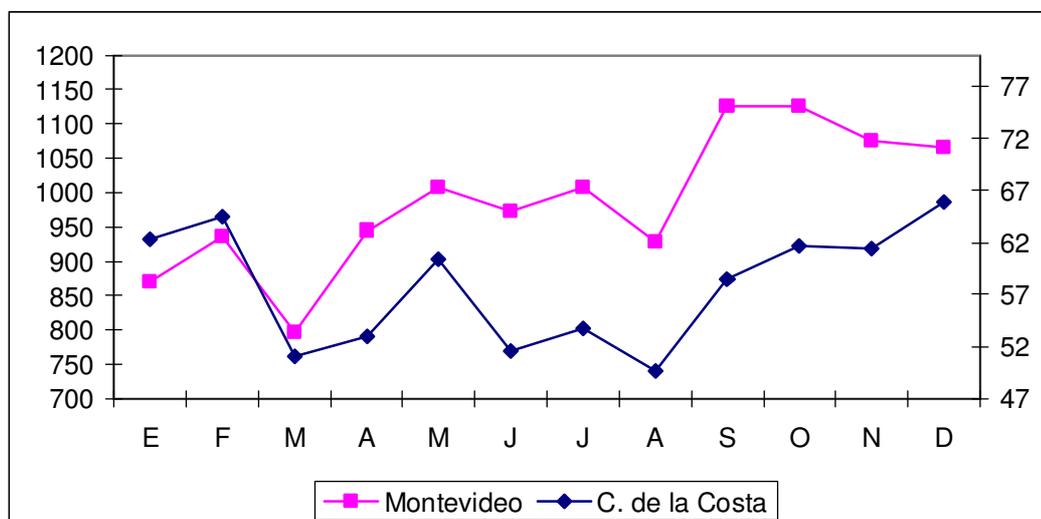
La Figura 6-1 presenta la evolución de las cantidades de residuos que ingresaron a SDFFC en los períodos de octubre 2001-septiembre 2002, y octubre 2002-septiembre 2003. Se elaboró en base a los datos incluidos en los Informes Ambientales elaborados por la IMM. Se observa una disminución importante de un año a otro originada principalmente por la crisis económica (sobre todo a partir de mayo 2002). Sin embargo, no se distingue un patrón especial de estacionalidad ya que los máximos y mínimos relativos se producen en distintas épocas del año.

Figura 6-1: Total de residuos ingresados a Felipe Cardoso



A continuación se analiza el posible efecto del turismo en la generación de RSU. Para ello se comparan las toneladas ingresadas por día en Felipe Cardoso en el 2003 provenientes de Montevideo y la Ciudad de la Costa (Figura 6-2).

Figura 6-2: Ingreso de RSU a FC provenientes de Montevideo y C. de la Costa en el año 2003 (ton/día)



Se destaca que Montevideo y Ciudad de la Costa tienen una variación a lo largo del año muy similar. Es decir que el efecto del turismo en la generación de residuos en la Ciudad de la Costa es despreciable.

A partir de la información obtenida y del análisis que de la misma el Consultor ha realizado, se concluye que no se observan variaciones estacionales significativas en la generación de residuos causadas por el movimiento de turistas.

6.3.8 Proyecciones de la generación de residuos

La proyección de la generación de residuos sólidos urbanos se realiza considerando que no se introducen cambios sustanciales en las formas de gestión de estos residuos (situación sin proyecto). De esta forma, las futuras cantidades de residuos que se proyectan en esta sección representan los valores máximos de generación, los cuales podrán ser reducidos en base a las propuestas que se incluirán en el Plan Director de Residuos Sólidos.

En esta sección se proyectan las futuras generaciones de residuos sólidos urbanos (RSU) y de residuos sólidos domiciliarios y de pequeños generadores (RSDPG) hasta el año 2025.

6.3.8.1 Proyección de RSDPG

Para la proyección de los RSDPG se consideran dos escenarios:

Escenario 1: la tasa de generación por habitante se mantiene constante en el período (Tabla 6-39). O sea que en este caso el crecimiento de los RSDPG se debe únicamente al crecimiento poblacional que se presenta en el Tomo General. Escenario 2: prevé un crecimiento de la generación de RSDPG del 1% para el AMM. Con este crecimiento se llegaría al año 2025 con las tasas de generación presentadas en la Tabla 6-42 y a una generación de RSDPG que se muestra en la Tabla 6-43.

Tabla 6-41: Escenario 1: proyección de la generación de RSDPG con tasa de generación constante (ton/día)

Año	Montevideo	Canelones	San José	Total AMM
2003	1.210	196	20	1.426
2005	1.222	196	20	1.439
2010	1.243	204	22	1.468
2015	1.257	217	23	1.497
2020	1.266	235	24	1.525
2025	1.276	253	25	1.555

Tabla 6-42: Tasa de generación prevista para el 2025 a partir de un crecimiento del 1% anual (kg/hab.día)

Año	Montevideo	Canelones	San José	Total AMM
2003	0,88	0,62	0,62	0,83
2025	1,10	0,78	0,78	1,02

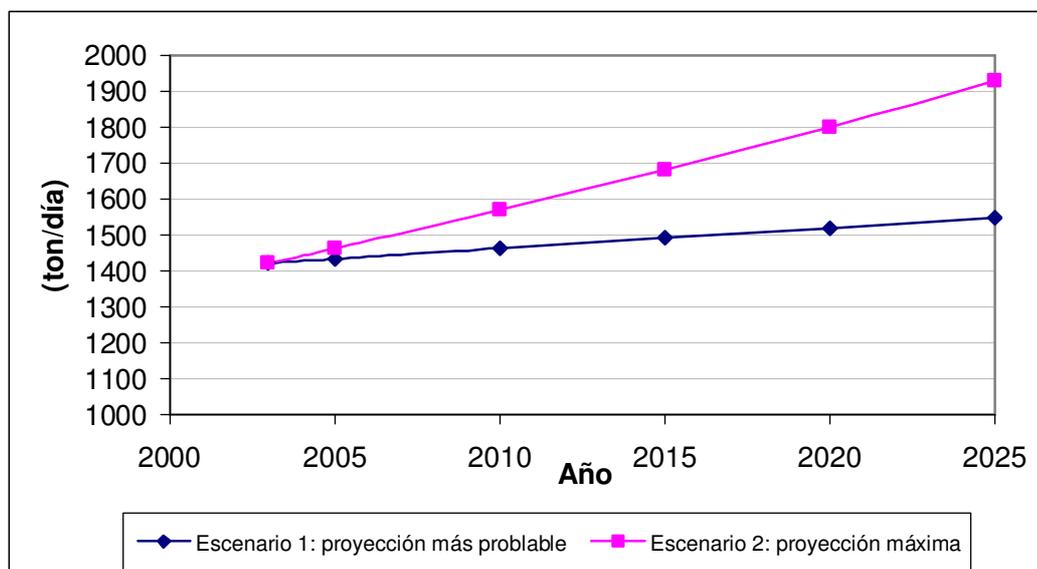
Tabla 6-43: Escenario 2: generación de RSDPG con un crecimiento de la tasa de generación por persona del 1% anual (kg/hab.día)

Año	Montevideo	Canelones	San José	Total AMM
2003	1.210	196	20	1.426
2005	1.246	200	21	1.467
2010	1.333	218	23	1.574
2015	1.416	245	26	1.687
2020	1.500	279	28	1.806
2025	1.589	315	31	1.935

El Escenario 2 implica que para el año 2025 la generación de RSDPG de Montevideo estaría muy cercana a la tasa de generación que actualmente se tiene en Alemania (Tabla 6-40). El Consultor entiende que este escenario determina la máxima generación posible para el AMM, y que el escenario más probable es que se mantenga prácticamente constante la tasa de generación de RSDPG (Tabla 6-41). Este razonamiento se basa en el hecho que las actuales tasas de generación del AMM son superiores a los valores promedios de países de la región; por lo tanto, no es de esperar que aumenten en los próximos años.

En conclusión, la siguiente ilustración muestra los dos escenarios para el crecimiento de la generación de RSDPG. La máxima generación se calculó con un crecimiento de la tasa de generación del 1% y el crecimiento de la población presentado en el Tomo General, mientras que el escenario más probable mantiene la tasa constante y sólo proyecta crecimiento de la población.

Figura 6-3: Escenarios para el crecimiento de los RSDPG



6.3.8.2 Proyección de RSU

Para realizar la proyección de los RSU, se divide éstos en dos grupos:

1. RSDPG: para lo cual se toman las proyecciones calculadas anteriormente.
2. Resto de los RSU: que se componen de residuos de grandes generadores y los residuos producto de actividades de barrido y limpieza.

La proyección del “Resto de los RSU” se realiza asumiendo que el crecimiento de este tipo de residuos es proporcional al crecimiento del PBI del AMM presentado en el Tomo General. Se adopta este escenario porque la mayor proporción de los RSU que no provienen de domicilios y pequeños generadores es producida por los grandes generadores. Dado que este grupo de generadores está compuesto básicamente por comercios e industrias, es razonable suponer que su actividad crecerá en proporción al PBI. La siguiente tabla muestra la proyección de este tipo de residuos hasta el 2025 años.

Tabla 6-44: Proyección de la generación de RSU no provenientes de domicilios o pequeños generadores (ton/día)

Año	Montevideo	Canelones	San José	Total AMM
2003	468	58	5	531
2005	478	59	5	543
2010	537	67	6	609
2015	611	76	7	694
2020	696	86	7	790
2025	806	100	9	915

A partir de los dos escenarios definidos para la evolución de los RSU, se determina el crecimiento más probable y el crecimiento máximo para los RSU (Tabla 6-45 y Tabla 6-46)

Tabla 6-45: Escenario 1: crecimiento más probable de los RSU (ton/día)

Año	Montevideo	Canelones	San José	Total AMM
2003	1.678	254	25	1.957
2005	1.700	256	26	1.981
2010	1.780	270	27	2.077
2015	1.868	293	29	2.191
2020	1.962	322	31	2.315
2025	2.082	353	34	2.469

Tabla 6-46: Escenario 2: Crecimiento máximo de los RSU (ton/día)

Año	Montevideo	Canelones	San José	Total AMM
2003	1.678	254	25	1.957
2005	1.725	260	26	2.010
2010	1.869	285	29	2.183
2015	2.028	321	32	2.381
2020	2.196	365	36	2.596
2025	2.395	415	40	2.850

7 Reducción y reutilización

La reducción es la operación o una serie de operaciones realizadas con el fin de evitar la generación de residuos o conseguir su reducción. La reutilización se entiende por la operación de utilizar un producto para el mismo fin que fue diseñado originalmente.

La reducción en origen es el primer paso en la jerarquía de la gestión de residuos y es un aspecto que suele no ser considerado por los gestores de los residuos.

La reutilización directa del residuo suele asociarse a la actividad de reciclaje, sin embargo es aconsejable re-usar un residuo antes de buscar las alternativas para su reciclaje. Esta medida debería ser propiciada por el gestor de los residuos.

7.1 Actores

En el AMM, no se detectan actividades formales de reducción y reutilización. Sin embargo se presentan aquellos que tienen o debieran tener incidencia en estas actividades.

➤ Entes públicos

Las Intendencias y el MVOTMA, serían los responsables de fomentar políticas de reducción y/o reutilización de residuos. Sin embargo, no se detectan acciones coordinadas y formales en el AMM que apunten a estos objetivos.

➤ Los clasificadores

Los clasificadores son quienes practican en mayor medida la reutilización de residuos, en particular, a través de la alimentación de animales con materia orgánica recuperada de los residuos y mediante la venta en ferias. Un desarrollo sobre las características de este actor se presenta en el capítulo Clasificadores

➤ Productores particulares

Tanto en Montevideo como en Canelones, se constata la presencia de criadores de cerdos a mayor escala, que utilizan parte de los residuos provenientes de comercios e industrias para alimentar a los suinos.

7.2 Prácticas actuales

7.2.1 Reducción en origen

No existen en el AMM políticas que apunten a la reducción de residuos. Según la experiencia internacional, las medidas más aceptadas y de mayor éxito son³⁰:

³⁰ Gestión Integral de Residuos Sólidos – George Tchobanoglous et al – Mc Graw Hill 1998

- Adopción de normativa industrial que impulsen la fabricación de nuevos productos con la menor utilización de material.
- Aprobación de leyes que minimicen el uso de materiales vírgenes
- Implementación de tarifas variables para el generador según la cantidad de residuos.

Ninguna de estas medidas se aplica en el AMM. Sin embargo, en caso de aprobarse el “anteproyecto de ley de envases”, se impulsará la utilización de material reciclable para la elaboración de envases, lo que no es estrictamente reducción en origen pero es un avance tendiente a la mejora de la gestión.

7.2.2 Prácticas de reutilización

La práctica de la reutilización es más difundida en los estratos de la población con menores ingresos.

Cría de animales

Gran parte de los clasificadores utiliza la materia orgánica proveniente de los residuos recolectados para alimentar animales, principalmente los caballos utilizados para tirar del carro recolector y para la cría de cerdos. También sirve para la alimentación de animales domésticos e incluso para consumo propio.

También se constata la presencia de productores dedicados a la venta de lechones y cerdos a mayor escala que, buscando disminuir sus costos, alimentan a los cerdos con residuos de materia orgánica obtenidos de pequeños y grandes generadores.

La cría de cerdos con materia orgánica proveniente de los residuos sólidos, es una actividad altamente practicada en el AMM ya que la explotación familiar de cerdos es económicamente significativa, teniendo antecedentes que se remontan a partir de 1970.

La habilitación de establecimientos para la cría de cerdos la realizan los municipios pero los controles respecto a las instalaciones de los establecimientos corresponden a las dependencias sanitarias de cada Intendencia.

En el Departamento de Montevideo, el Decreto N° 2243 (1939) reglamenta las características que deben tener dichas instalaciones. En particular, en el Artículo 9, se otorgan permisos para la *cría de cerdos en casas de familia*, si el piso del criadero cumple determinadas características, ubicación y tamaño.

Por otra parte, en el Decreto N° 12.482 se establecen una serie de condicionantes para el almacenamiento de materia orgánica próximo a criaderos de cerdos (artículo D. 2134) y respecto a la alimentación (artículo D. 2136) (ver capítulo 4 – Marco Jurídico)

En Canelones, el Decreto N° 399 (1982) determina las limitaciones respecto a las zonas donde pueden instalarse los criaderos de cerdos, quedando prohibidos en áreas comprendidas dentro del AMM. También se establecen las condiciones que deben cumplir los establecimientos, respecto al almacenamiento de residuos próximo a cerdos y respecto a la alimentación con residuos.

El MGAP cuenta con el decreto 140/001 del 2001 donde se prohíbe la extracción de materia orgánica de “basurales” para alimentación de cerdos. Aunque el término “basurales” no está claramente definido en el decreto, en principio apuntaría a los residuos provenientes de los sitios de disposición final. Esto representaría un claro error porque los recolectores informales extraen residuos de la calle que implican un riesgo similar si se utilizan para la alimentación de animales.

Esta práctica es extendida, principalmente en las zonas rurales y en los asentamientos de las zonas urbanas de los departamentos de Montevideo y Canelones, donde se distribuye en zonas rurales y en asentamientos de la zona urbana, ya que presenta importantes ventajas económicas para esta población; pero la misma es realizada al margen de la normativa.

La cría de cerdos a nivel urbano, es realizada por toda la familia, en el propio predio donde habitan y es considerada un modo de supervivencia. De este modo, presentan importantes problemas sanitarios y ambientales.

Dentro de los principales problemas se detectan los siguientes:

- Riesgos de transmisión de enfermedades a las personas que comen carne alimentada con materia orgánica de los residuos
- Generación de malos olores en las instalaciones lo que genera incomodidad y molestias públicas.
- En general, alrededor del ganado y de los residuos, es común la proliferación de moscas, roedores y otros vectores transmisores de enfermedades, especialmente en zonas con alta concentración de habitantes.
- Riesgos de infección por fiebre aftosa a los cerdos y sus consecuentes posibilidades de contagio.
- Diferencias en las características de las carnes resultantes de alimentación con residuos frente a aquellas realizadas con ración.

La mayoría de los clasificadores criadores de cerdos, son pequeños productores que se dedican al ciclo completo de cría de cerdos (parición hasta engorde previo a la faena)³¹

El origen de la materia orgánica utilizada como alimento son principalmente los residuos de hogares y comercios como panaderías, supermercados y restaurantes entre otros.³²

Según Vitale y otros (1996), el 83% de los clasificadores criadores de cerdos no realizan ningún tratamiento a los residuos que brindan como alimento a sus animales. Cuando se realiza algún tipo de tratamiento, consiste simplemente en la cocción de los residuos.

No existen estudios de costo-beneficio de la cría de cerdo por parte de clasificadores, sin embargo, es importante señalar que se trata de una práctica

³¹ La producción escondida. Problemática de los criadores de cerdos en los cantegriles de Montevideo – Facultad de Veterinaria – Vitale y otros - 1996

³² La cría de cerdos en asentamientos irregulares, una experiencia uruguaya de agricultura urbana - Alain Santandreu, Gustavo Castro y Fernando Ronca - 2002

que les permite a las familias generar ingresos complementarios y afrontar situaciones imprevistas.

Venta en ferias

La venta en ferias vecinales de residuos inorgánicos que puedan ser reutilizados, es una actividad practicada tanto por los clasificadores como por la población de los niveles económicos más bajos.

Los productos re-usados y más frecuentemente comercializados son:

- ropa y calzado
- envases
- electrodomésticos
- herramientas
- artículos sanitarios y eléctricos
- muebles
- vajilla y similares
- libros y revistas

En Montevideo existen más de 150 ferias donde se venden alimentos y productos de re-uso. En particular la feria de Piedras Blancas, en sus días jueves y domingos, se caracteriza por su dimensión y por la venta de productos no alimentarios y de “segunda mano”.³³ Cabe señalar que esta feria es reconocida como punto de venta de artículos obtenidos de forma ilegal.

Reutilización de bolsas plásticas

Una de las costumbres bastante instauradas en la población del AMM, es la reutilización de bolsas entregadas en los comercios y supermercados, como bolsas de residuos.

Las fotos que se presentan a continuación corresponden a algunas de las muestras de residuos obtenidos por el Consultor para la caracterización de los residuos, tomando las mismas en el momento de la recolección formal. Es clara la mayor presencia de bolsas de supermercado o comercios reutilizadas como bolsas de residuos frente a la clásica bolsas de residuos de color negro, lo cuál muestra la costumbre de este reuso.

³³ Las ferias de Montevideo, una modalidad de distribución de alimentos tradicional, con baja inversión, baja tecnología y alto impacto social – IMM, Ing. Agr. Marcelo Amaro Cálela - 2000

Foto 7-1: Muestra de caracterización en Ciudad de la Costa



Foto 7-2: Muestra de caracterización en La Blanqueada



Foto 7-3: Muestra de caracterización Pocitos



Foto 7-4: Muestra de caracterización en una zona comercial



También es presumible que este tipo de comportamiento no difiera sustancialmente entre las distintas clases sociales, así como es razonable que en zonas comerciales, donde el volumen de residuos manejada por comercios es mayor, se utilicen cajas de cartón y bolsas clásicas de residuos de mayor tamaño.

7.3 Aspectos ambientales

Del anterior análisis del proceso de reducción y recuperación surge como principal aspecto ambiental el de la alimentación de cerdos con materia orgánica recuperada básicamente de los residuos domésticos. Según lo dicho anteriormente esta práctica es realizada tanto por los clasificadores que directamente recogen los residuos, como por los comerciantes que adquieren los residuos orgánicos para alimentar a los cerdos. Dado que, por razones sanitarias, esta práctica está específicamente prohibida por el Ministerio de

Ganadería, Agricultura y Pesca y por las intendencias de Canelones y Montevideo, la cría de estos animales, así como su uso para la producción de alimentos, se realiza sin control bromatológico.

Por tanto los impactos esperables de esta práctica son:

- Riesgo de transmisión de enfermedades de origen animal
- Riesgo de enfermedades por consumo de alimentos sin condiciones adecuadas

7.4 Conclusiones

- No existen prácticas formales de reutilización o acciones a nivel institucional que apunten a la reducción de la generación de residuos.
- Las principales actividades de este tipo son, en un sentido más amplio, realizadas por los clasificadores, que reutilizan los residuos para alimentación de animales (materia orgánica) y para venta en ferias de residuos que puedan ser reutilizados directamente.
- La cría de cerdos en su mayoría es realizada, en su mayoría, al margen de la normativa, sin controles por parte de las instituciones responsables y con riesgo de impactos negativos relevantes para la salud humana.
- La población ha asumido espontáneamente algunas prácticas de reutilización, lo cual muestra interés en el tema ambiental.

8 Reciclaje

Se entiende por reciclaje a la operación de utilizar un residuo, previa transformación para su fin inicial o para otros fines, entre los que se incluye el compostaje. (ver Glosario PDRS) Por lo tanto se incluirán dentro de este capítulo, las actividades de reciclaje de materiales inorgánicos así como el compostaje.

El propósito de este trabajo es verificar, en primer lugar, la situación de los actores en el área de reciclaje de los residuos sólidos urbanos y realizar un recuento de todos los programas de reciclaje.

En segundo lugar, se busca cuantificar la realidad del reciclaje de materiales inertes en el AMM, tanto los manejados formal como informalmente, con el fin de poder formular recomendaciones de líneas de acción y estrategias a seguir en la etapa posterior del Plan Director. Se plantea estudiar el mercado de cada tipo de material reciclado, determinar los flujos actuales y el potencial del área de reciclado.

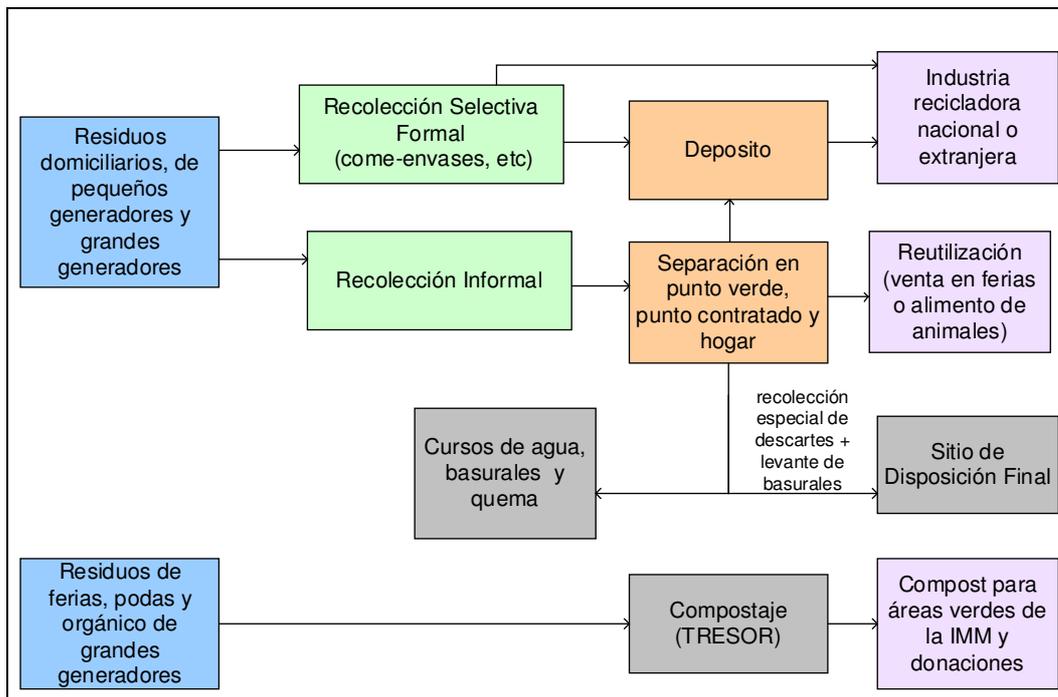
Se presentan las actividades de compostaje existente en el AMM, y en particular se analiza la planta de compostaje TRESOR, el tratamiento realizado y se plantean algunas observaciones.

Dada la cantidad de información obtenida, se presentan en esta oportunidad los resultados en forma sintética. Una descripción más detallada de la cadena de reciclaje actual y del análisis de mercado se plantea en el anexo Reciclaje

8.1 Subsistema de reciclaje

Para poder comprender mejor como funciona la cadena de reciclaje, el flujo del material reciclado y sus componentes, se presenta un esquema muy básico y general de cada etapa, de modo de comprender mejor la situación actual:

Figura 8-1: Esquema básico de reciclaje



Las actividades de reciclaje en el AMM se realizan mediante programas de separación voluntaria, grandes generadores que reciclan directamente sus residuos y la intensa actividad realizada por los clasificadores. Los materiales suelen pasar en primer instancia por los depósitos, para luego terminar en las empresas nacionales o extranjeras que lo reciclan. El descarte que surge de la actividad de los clasificadores es, en parte, recolectado por las Intendencias y, por otro lado, termina en basurales, quema o cursos de agua. En el caso de Montevideo, una parte de la materia orgánica es utilizada para compostaje, pero aquella obtenida por los clasificadores es reutilizada para la cría de animales, por lo que no se considera una práctica de reciclaje.

Los principales materiales a ser reciclados en la zona metropolitana son:

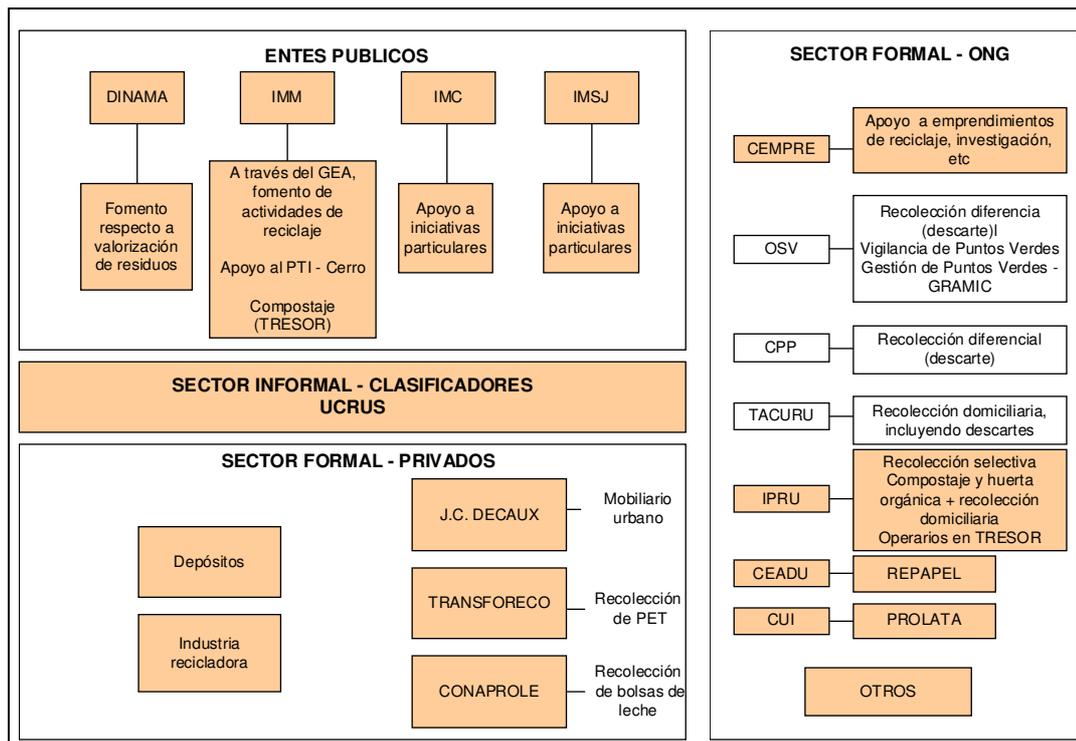
- Vidrio
- Metales
- Papel y cartón
- Plásticos
- Materia orgánica (para compostaje)

Sin embargo, también se recolectan de modo separado otros productos, aunque en menor cantidad, como son pilas, lámparas fluorescentes, aceites residuales y neumáticos, que son considerados residuos especiales en el marco del PDRS y son dispuestos de modo separado al resto de los residuos sólidos, recibiendo, en algunos casos, algún tratamiento especial (por ejemplo los neumáticos y aceites que son llevados a CUPCSA – ver Tomo Residuos Industriales).

8.2 Actores del sector

Se presenta un esquema general de los actores involucrados con el reciclaje en el AMM. Se indican en otra tonalidad aquellos cuyas actividades están directamente vinculadas al reciclaje, mientras los demás actores señalados tienen incidencia indirecta en las tareas de reciclaje.

Figura 8-2: Actores del reciclaje



Como se puede observar en la Figura 8-2, los actores pueden agruparse en cuatro grandes grupos:

- Entes públicos
- ONGs
- Sector privado
- Sector Informal

8.2.1 Entes públicos

Tanto el gobierno nacional, a través de la DINAMA del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente, como las Intendencias, fomentan actividades de reciclaje:

- DINAMA

La DINAMA ha impulsado y apoyado actividades de reciclaje en el marco de su política de valorización de residuos (p.e: convenio con Transforeco).

En caso de que se apruebe el “anteproyecto de Ley de Envases y Residuos de Envases” esta institución tendrá relevancia en la implementación y control de los mismos.

➤ Intendencia Municipal de Montevideo

A través del Grupo de Educación Ambiental, la IMM ha fomentado actividades de reciclaje a varios niveles. En particular ha celebrado convenios con algunas ONG's para realizar campañas de recolección de algunos materiales. También se ha implementado la colocación, por parte de una empresa privada, de mobiliario urbano para recolección selectiva de ciertos materiales y ha apoyado actividades puntuales de recolección selectiva

La IMM, también a fomentado y apoyado la existencia del Parque Tecnológico Industrial del Cerro, donde se han instalado algunas empresas que se dedican al reciclaje de plásticos y vidrios, entre otros.

En la zona rural del departamento de Montevideo, se ha instalado una planta de compostaje (TRESOR), donde son tratados residuos orgánicos de podas y ferias, entre otros. La planta es gestionada por la IMM pero existe un convenio con la ONG IPRU que brinda personal para la operación de la planta y el manejo de una pequeña huerta orgánica lindera a la misma.

➤ Intendencia Municipal de Canelones

La Intendencia ha apoyado actividades de reciclaje formal como las campañas de recolección de envases plásticos (Transforeco) y de bolsas de leche.

En Cañada Grande, se habilita a un particular (un depositero) el retiro de material plástico del sitio, permitiendo el ingreso a un número limitado de clasificadores (empleados del depósito). Este depósito clasifica PET y lo comercializa a través de depósitos mayores nacionales o lo exporta.

También se ha permitido la instalación de una planta de reciclaje de la empresa Universal Plastic, en un establecimiento frigorífico en deuso adquirido por la IMC para emprendimientos que generen mano de obra e ingresos al departamento. Se han apoyado algunas experiencias de vecinos respecto al reciclaje en la Costa de Oro (Las Toscas y Parque del Plata).

Se han apoyado también experiencias de elaboración de compost pero sin buenos resultados por falta de mercado.

➤ Intendencia Municipal de San José

La Intendencia de San José a apoyado algunas actividades de reciclaje formal como la campaña de recolección de envases plásticos y de bolsas de leche. Asimismo a respaldado alguna actividad de recolección selectiva. Sin embargo hoy en día estas campañas se encuentran prácticamente sin efecto dentro del departamento de San José correspondiente al AMM.

8.2.2 El sector informal

El sector informal es uno de los principales actores en el reciclaje, ya que recolecta un importante porcentaje del material reciclado. Las características de este sector han sido descritas en detalle en el capítulo Clasificadores Sin embargo, cabe destacar que su aporte principal frente al reciclaje es la *recolección* de los residuos y su posterior *separación y clasificación* para venta en depósito. El reciclaje propiamente dicho no es llevado a cabo por el clasificador, sino por las industrias de reciclaje.

8.2.3 Organizaciones no gubernamentales

En este apartado se describen las ONG directamente involucradas con el reciclaje. Las ONG que se ocupan del descarte de los clasificadores son mencionadas en el capítulo Recolección y Transporte

8.2.3.1 Montevideo

Las ONGs vinculadas a la actividad del reciclaje realizan tareas en áreas diferentes, lo que permite una agrupación tentativa de las mismas. Incluso algunas desarrollan tareas en más de una actividad, siendo, muchas de ellas, miembros de la Red de ONGs Ambientalistas de Uruguay (ver anexo Clasificadores). Podríamos distinguir tres grupos de ONGs de acuerdo a la actividad desarrollada:

- Área Reciclaje y clasificación.
- Información y educación ambiental.
- Apoyo administrativo y comercialización de materiales reciclables.

A continuación se enumeran las ONGs de mayor influencia en el área de reciclaje, sin desmedro de la existencia de otras ONGs trabajando en proyectos de reciclaje:

- *CEMPRE*: El Compromiso Empresarial para el Reciclaje, surge como una iniciativa de un grupo de empresas privadas uruguayas, que busca promocionar la educación, investigación y vinculación entre instituciones con el fin de apuntar a la gestión integral de los residuos sólidos.

CEMPRE Uruguay, está ligado a la organización con el mismo nombre en Brasil y su principal tarea es la promoción del reciclaje. Cuenta con una base de datos bastante completa sobre empresas e iniciativas de reciclaje en el Uruguay. Es un referente para el sector, como institución vinculante, siendo consultado en varias ocasiones respecto a como brindar un destino adecuado a los residuos.

Otra de sus actividades principales es la organización de eventos, concursos y congresos para fomentar la capacitación e investigación a través del intercambio de experiencias.

- *Centro de Estudios, Análisis y Documentación del Uruguay (CEADU)*: promueve el reciclaje en la comunidad y particularmente el reciclaje del

papel en los centros escolares, a través del programa REPAPEL que divulga buenas prácticas de gestión de residuos.

- *Centro Uruguay Independiente CUI* – realiza educación ambiental, promoción social y una campaña de recolección de latas de aluminio desde 1996, llamada PROLATA.
- *Acción Promocional 18 de Julio*: realiza capacitación y reciclaje parcial de materiales orgánicos y no orgánicos con la operación de una planta de compostaje, un vivero y una huerta orgánica llevada adelante por jóvenes del centro juvenil “Picaflor”.
- *H2O*: realizan tareas de clasificación de envases descartables que venden para comprar útiles escolares o calzado con los jóvenes; reciclaje de papel y cartón cuyo beneficio se destina a la producción de dulces y budines. Por otra parte, realizan talleres prácticos de utilización de material reciclado.

8.2.3.2 Canelones

En Canelones no se identificaron ONGs que trabajen en el tema de reciclaje. Ninguna de las existentes realiza convenios con la IMC, a través de la Dirección General de Gestión Ambiental. Según autoridades municipales la IMC no ha recibido tampoco iniciativas por parte de ONGs en la temática.

8.2.3.3 San José

Se identificó una ONG que trabaja en el área ambiental y de reciclaje en el departamento de San José:

- *Universidad Maragata (UNAMA)*: desarrolla clasificación de pilas, bolsas de leche, reciclaje de papel y educación ambiental.

8.2.4 El sector privado

8.2.4.1 Empresas de recolección, acopio y reciclaje

A Recolección

Dentro de los servicios de limpieza urbana brindados por las Intendencias del Área Metropolitana de Montevideo o las empresas contratadas, no se incluyen actividades de recuperación y reciclaje de materiales reciclables. No obstante, las Intendencias y la DINAMA apoyan algunas actividades de empresas privadas por convenio, siendo ellas la recolección diferencial de materiales seleccionados a través de “puestos de entrega voluntaria” mediante mobiliario urbano situado en calles y lugares con alto tránsito de personas. Ellas son:

- la empresa J.C. Decaux que pone a disposición contenedores para diversos materiales en Montevideo
- campaña de Conaprole de recolección de bolsas de leche en las escuelas y

- Recolección de envases plásticos por la empresa Transforeco.

B Centros de acopio

Como las industrias recicladoras normalmente sólo aceptan grandes cantidades de material en estado limpio y ya acondicionado según sus necesidades, los generadores de pequeñas cantidades de materiales reciclables dependen de depósitos que acopian mayores cantidades y pueden realizar el acondicionamiento necesario.

Los grandes generadores gestionan sus residuos mediante:

- venta directa a grandes depósitos o a la industria recicladora, en base a licitaciones o convenios directos (venta directa)
- contratación de un servicio (empresa privada) para deshacerse de sus residuos.
- entrega directa a los clasificadores

Aunque el trabajo de los clasificadores siempre se realiza de forma informal, hay gran cantidad de pequeños depósitos, formales e informales, que compran los materiales de los clasificadores. Algunos de ellos se han especializado en un material específico, mientras que otros compran todo lo que tenga mercado. Además, hay depósitos medios que realizan algún tipo de acondicionamiento o tratamiento, como por ejemplo enfardamiento, trituración o pelletización, con lo cual aumentan el valor agregado. Cabe destacar que la cadena de los depósitos chicos y medios representa un área de poca transparencia.

Los clasificadores que utilizan pequeños depósitos ubicados en los asentamientos dependen fuertemente de los depositeros locales. Muchas veces, éstos tienen una posición poderosa, concediendo créditos a los clasificadores y prestando medios de transporte. Sin embargo, por otro lado, existe una fuerte competencia entre los propios depósitos locales que, a su vez, dependen de los precios de los depósitos mayores y de las industrias recicladoras.

C Industria procesadora

La industria recicladora tiene larga historia en el reciclaje de papel y cartón pero no existe para todos los materiales. En algunos casos el material debe acondicionarse para luego ser exportado. Actualmente, varias industrias se encuentran estudiando la posibilidad de incorporar tecnología adecuada para comenzar a reciclar material que no es procesado aún. Las industrias se encuentran distribuidas en varios puntos del AMM, sin embargo en el Parque Tecnológico Industrial del Cerro se ubican varios emprendimientos incipientes en el reciclaje (COREVI – vidrio, Los Tornos – polietileno, Ma&a – lámparas de mercurio, Nivoplast – plásticos y en instalación???, Uruglass – vidrio y Recicluy – plástico). La participación de cada industria se estudia en el anexo Reciclaje

El Compromiso Empresarial para Reciclaje – CEMPRE – dispone de un banco de datos y ha realizado un relevamiento nacional de actividades de reciclaje durante el año 2000 (empresas en el sector), presentando los siguientes resultados para el AMM:

Tabla 8-1: N° de empresas en el reciclaje en AMM – 2000 - Cempre

DEPARTAMENTO	RUBRO	CANTIDAD DE EMPRESAS	Compra*	Reciclado**	CANTIDAD TOTAL
Canelones	Plásticos	1	-	1	5
	Papel y cartón	3	-	3	
	Trapos	1	1	-	
Montevideo	Pet	1	-	1	57
	Plásticos	17	-	17	
	Papel y cartón	10	8	2	
	Metales ferrosos	1	-	1	
	Metales no ferrosos	4	-	4	
	Vidrio	3	2	1	
	Aceite vegetal	2	1	1	
	Recipientes	6	5	1	
	Caucho	2	-	2	
	Metales ferrosos y no ferrosos	10	8	2	
Compostaje	1	1	-		
San José	Metales no ferrosos	1	-	1	1
Totales			26	37	63

* Aquellos que se dedican a la compra-depósito-venta

** Aquellos que se dedican al proceso de reciclado o a la generación de un nuevo producto utilizando materias primas recicladas

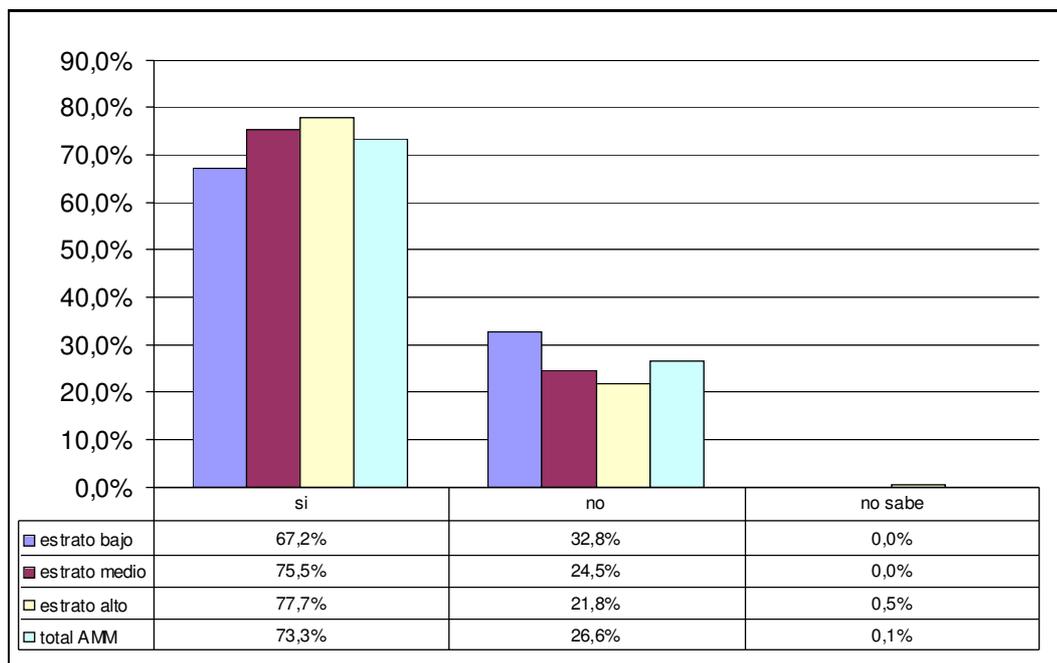
Cabe destacar que la mayor parte de las actividades de reciclaje se centran en Montevideo, seguido por Canelones con diferencias importantes. La mayoría de estas actividades se centran en plásticos, papel, cartón y metales.

8.3 Disposición a clasificar material reciclable

En el período diciembre 2003 y enero 2004, el Consultor realizó una encuesta socioeconómica a la población y, entre otros temas, se encuestó respecto a la disposición a realizar actividades de reciclaje.

Respecto a la disposición a clasificar material reciclable en los hogares, se observa que existe una buena disposición a separar material reciclable, encontrando que, a medida que aumenta el estrato socioeconómico, crece la predisposición a realizar dicha práctica.

Figura 8-3: Disposición a separar material reciclable



Para los casos en que se está dispuesto a separar material reciclable (73.3 %), se les pregunta que materiales separarían:

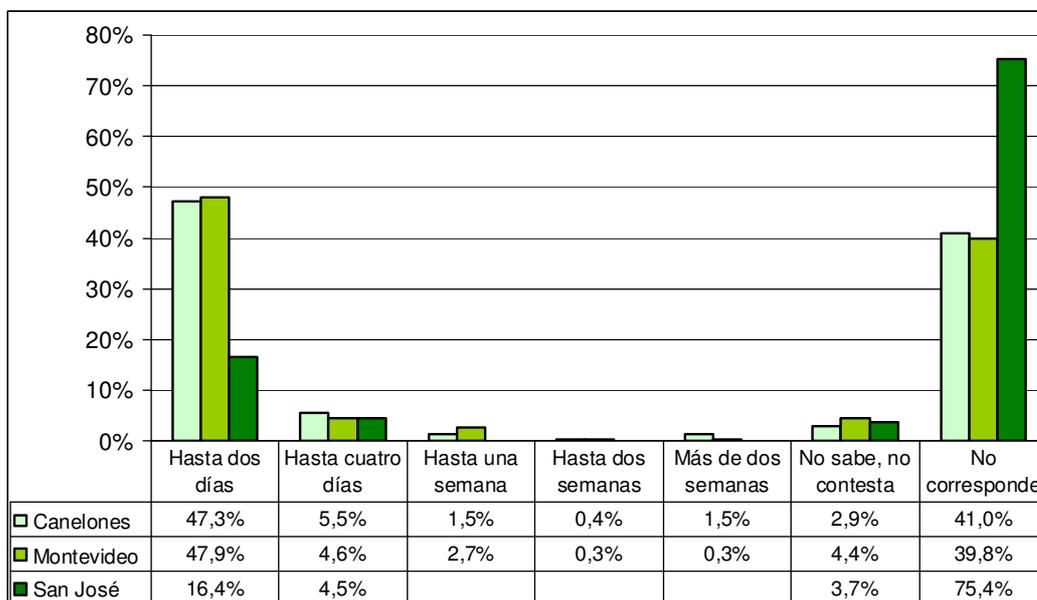
Tabla 8-2: Tipo de material dispuestos a reciclar

Material a separar	De los que están dispuestos:	Del total de encuestados:
Plástico	95.0%	70%
Vidrio	88.7%	65%
Material orgánico	76.3%	56%
Papel o cartón	72.9%	53%
Metales	67.9%	50%
Nº personas encuestadas	733	1.000

Se observa que existe buena disposición para separar a todos los materiales en general, estando más dispuestos a separar envases (plásticos y vidrios).

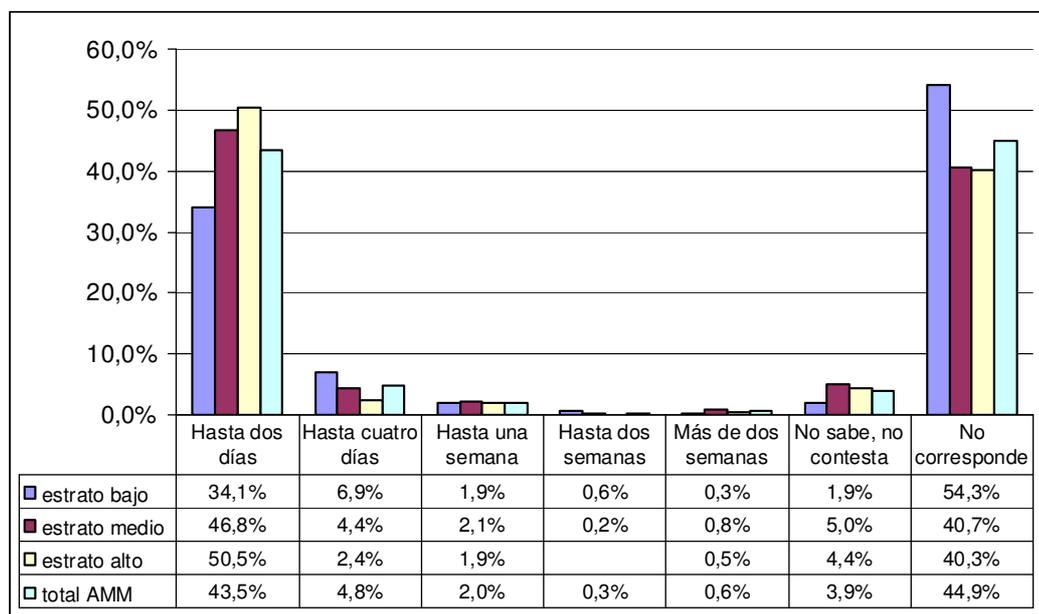
Por otra parte, se preguntó respecto a la disponibilidad a almacenar materia orgánica en sus hogares y hasta cuanto tiempo:

Figura 8-4: Tiempo durante el cual almacenaría los materiales orgánicos según departamento.



De la Figura 8-4, se puede observar que de los encuestados en San José, al 75% se le ha asignado la opción “No corresponde”, lo que significa que es muy baja la disposición a separar materiales en este departamento (25%). En Canelones y Montevideo, alrededor del 60% está dispuesta a separar en la fuente, lo que se corresponde a las cifras manejadas internacionalmente. De estos porcentajes, la mayoría de los encuestados no está dispuesto a almacenar el material durante demasiado tiempo, es decir hasta dos días como máximo. Como puede verse en la Figura 8-5, todos los estratos comparten este deseo, eligiendo como más favorable la opción de almacenamiento de “hasta dos días”.

Figura 8-5: Tiempo durante el cual almacenaría los materiales orgánicos según estrato social.



Respecto a la pregunta si tenían posibilidad de hacer abono orgánico (compost), y si estaban dispuestos a hacerlo, respondieron:

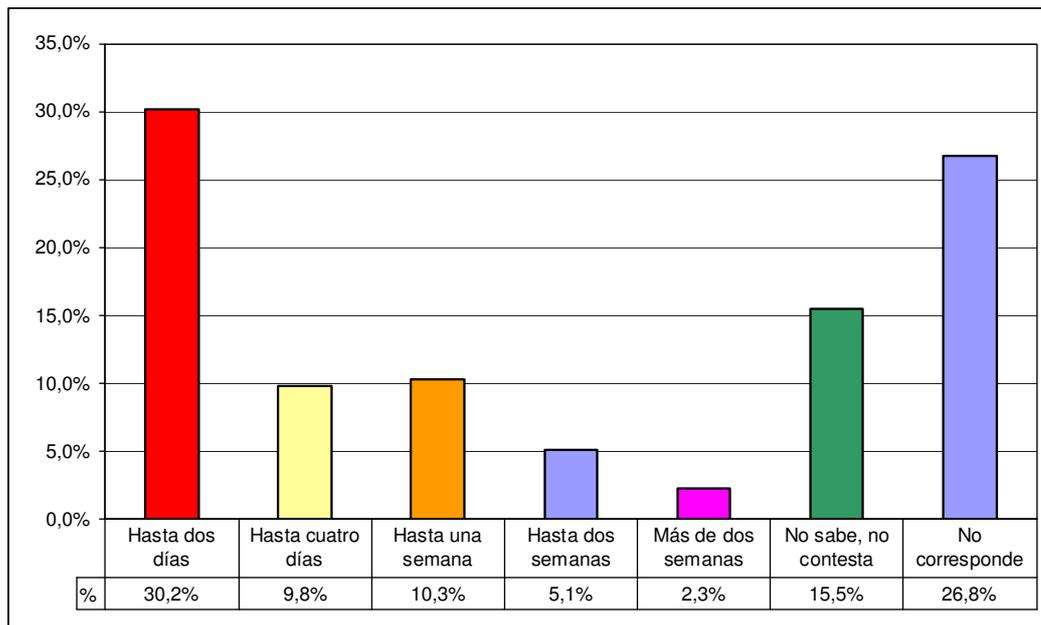
Tabla 8-3: Posibilidad y Disposición a hacer abono orgánico (%)

	Posibilidad	Disponibilidad
Si	18.7%	16.0%
No	34.3%	2.2%
No sabe	2.9%	0.5%
No corresponde	44.1%	81.3%

La tabla nos muestra que a un 18,7% tiene la posibilidad de hacer compost, de los cuáles, la mayoría (85.6% - 16% de los encuestados) está dispuesto a realizarlo.

Otra de las preguntas fue respecto al tiempo durante el cual almacenarían materiales no orgánicos:

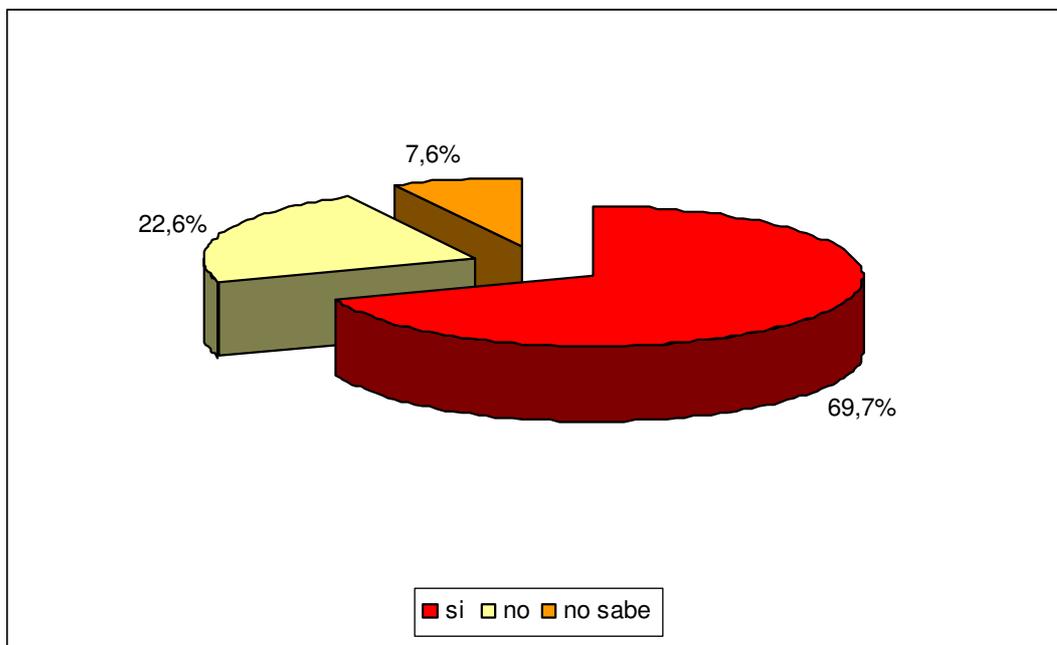
Figura 8-6: Tiempo durante el cual almacenaría los materiales no orgánicos.



Aproximadamente un 27% no están dispuestos, un 15% no contesta y el 58% restante están dispuestos a separar y almacenar.

Sin embargo, además de la disposición a separar y almacenar materiales, también importa para el diseño de un sistema adecuado de recolección de materiales, la disposición a llevar materiales a centros de acopio.

Figura 8-7: Disposición a llevar el material separado a los centros de acopio.



Casi el 70% de los hogares estarían dispuestos a llevar los materiales reciclables a los centros de acopio.

Los valores en cuanto a la disponibilidad de la población a colaborar en el reciclaje muestran una muy buena disposición para disponer en puntos de acopio los residuos separados en los hogares. Sin embargo no está probado que el comportamiento real en el día a día cumpla con esta intención. Por lo tanto, las decisiones al respecto se deberán basar, también, en otros criterios y ser probados en zonas pilotos.

8.4 Antecedentes

El reciclaje en el Uruguay surge a partir de los años 40 y 50 cuando, a través del proceso de industrialización que atravesó el país, se comenzaron a reciclar los primeros residuos de papel, cartón, botellas y metales³⁴.

El reciclaje siempre estuvo muy relacionado al trabajo de los clasificadores y a lo reciclado en forma directa por grandes generadores a través de depósitos o la industria.

Han existido, en muchos barrios del AMM, varios intentos de recolección selectiva. Siempre han surgido como iniciativas de los propios vecinos o por alguna organización no gubernamental. En algunos casos ha recibido el apoyo de las Intendencias, pero no han existido otras iniciativas provenientes de las instituciones.

Las principales dificultades de estas actividades han sido la falta de una adecuada organización entre los actores involucrados, la inexistencia de un destino final para algunos materiales y los elevados costos económicos para una correcta implementación. Sin embargo se considera que la población tuvo buena disposición a participar, más allá de algunos problemas (en barrios de menores recursos) de espacios para almacenamiento en varios recipientes y de mensajes confusos, al existir otras campañas al nivel de toda la población.

Cabe mencionar que actualmente la IMM esta llevando adelante un convenio con la ONG Ipru de recolección de materiales orgánicos e inorgánicos separados en la fuente. Esta actividad entra en el marco de un convenio de recolección y es realizado en un barrio de la zona oeste de Montevideo

A continuación se presentan tres iniciativas de plantas de clasificación que surgieron desde las instituciones, en el AMM pero no han tenido mayores repercusiones:

➤ Planta de clasificación y compostaje en Felipe Cardoso

En la década de los 60, funcionó una planta de clasificación y compostaje en el predio de Felipe Cardoso. La misma contaba con tolvas, cintas, grapo y electroimán.

Funcionó por algunos años pero no son claros los motivos por los cuales la planta dejó de funcionar. Se manejan dos motivos posibles: el material producido

³⁴ Úselo y tírelo para que otros lo reciclen – Proyecto PNUD/URU/91/008 – Diciembre

no tuvo aceptación en el mercado por lo que la planta se fue abandonando y/o una presencia importante de industrias agroquímicas que surgen en esas épocas la hicieron no competitiva.

➤ Planta en calle Isla de Gaspar y en la calle Burgues

Ante la amenaza de la presencia de cólera en el Uruguay, la IMM promovió en 1992 un proyecto de construcción de cinco plantas de clasificación para el trabajo de los clasificadores, de modo de sanear la tarea y evitar la propagación del cólera. Finalmente, dado que no se presentó este problema en el Uruguay, el proyecto se abandonó.

En el año 1994, se construyeron dos de las cinco plantas de clasificación de residuos para facilitar el trabajo de los clasificadores. Una de ellas en el asentamiento de Isla de Gaspar y Larravide y otra en la calle Burgues, a cien metros de Aparicio Saravia.

Las plantas contaban con una plataforma de hormigón (20 por 30 metros), a cielo abierto, y un espacio cerrado con un pequeño salón y baños.

Estas plantas nunca llegaron a funcionar:

- En el caso particular de la planta de Isla de Gaspar, la misma se encuentra en un punto alto que complica muchísimo la operativa de los carros que deben realizar demasiado esfuerzo para alcanzar la plataforma. Por otra parte, desde un principio tuvo mucha resistencia en el barrio. En conclusión los motivos principales por lo que la planta ha dejado de funcionar han sido:

- Por las condiciones físicas del sitio seleccionado
- Por efecto NIMBY de los vecinos del barrio

Actualmente dicho espacio es cedido a la ONG CPP, que lo utiliza como centro de operaciones y reuniones para sus trabajadores.

- La planta de la calle Burgues, no tuvo resistencias a nivel barrial, pero se construyó la infraestructura de la planta y no se tomaron decisiones respecto a la implementación a nivel de operación y gestión.
- Actualmente funciona como una plataforma donde se recibe el descarte de las columnas de hormigón desechadas por UTE y un grupo de nueve clasificadores obtienen el metal proveniente de las varillas estructurales. El resto de los escombros es utilizado por la IMM para distintas actividades. Por otra parte, Tacurú utiliza la planta como punto de salida de los camiones recolectores que prestan los servicios al barrio.

Estas plantas se construyeron por iniciativas particulares de personal municipal realizadas a medida que se contaba con recursos. No hubo una decisión a nivel directivo respecto a su puesta en marcha.

Sin embargo, cabe destacar que actualmente ambas plantas son utilizadas para fines próximos al reciclaje y al trabajo de los clasificadores.

➤ Proyecto de planta de clasificación - 1999

La IMM, en 1999, a través de un préstamo del BID en el marco del Plan de Saneamiento Urbano para la ciudad de Montevideo – Etapa III - realizó un

proyecto sobre una planta de clasificación de residuos en el mismo predio que se encuentra la antigua planta de clasificación de la calle Burgues.

No se realizó ni se planea llevar a cabo el proyecto, ya que se considera que la propuesta no es viable al no incluir la vinculación con la realidad social y no tomar en cuenta la necesidad del trabajo previo de los clasificadores.

Finalmente, se considera importante señalar otras iniciativas de reciclaje que han surgido fuera del AMM, sin tratarse de una lista exhaustiva de las mismas:

- *Recolección selectiva de residuos domiciliarios en Colonia Valdense, departamento de Colonia:* un grupo de pobladores de la ciudad crean el grupo DEMAVAL (Defensa Medio Ambiente Valdense), que entre otros temas han sido impulsores de la “Recolección Clasificada de Residuos Sólidos Domiciliarios”, que comienza en 1991 en un barrio para luego extenderse a toda la localidad. Se establecen días de recolección diferentes para cada material, diferenciando por colores. Los materiales recolectados son: plásticos, metales, vidrios, papel, cartón, restos de poda y materia orgánica. La recolección es realizada por funcionarios y equipos municipales. La educación en escuelas y liceos, las salidas didácticas, las conferencias, las mesas redondas, distribución de folletos y cartillas explicativas, han sido herramientas fundamentales para el éxito de la experiencia.
- *Planta de compostaje en Maldonado:* A partir de 1990, se comienza con una experiencia de compostaje y lombricultura de residuos, evitando el enterramiento de entre el 10 – 15 % de los residuos que llegaban al sitio de disposición final. En 1996, se realiza una licitación para la operación del sitio de disposición final, incluyendo la realización de compostaje. Las ofertas propuestas para compostaje eran diversas pero se decidió no continuar con la experiencia de compostaje por los costos asociados y las dificultades de gestión como por ejemplo un línea de comercialización poco desarrollada. El fracaso del compostaje en Maldonado se puede considerar como un ejemplo de inadecuada valoración temporal de esta actividad, ya que se implementó en un momento en el cual ni la población ni las autoridades estaban preparadas para llevar adelante este tipo de emprendimiento.

8.5 Prácticas actuales

En este capítulo se presenta, en primera instancia, una síntesis de la cadena actual de reciclaje de los principales materiales reciclados en el AMM. Luego se indican los programas formales de reciclaje y se analiza la planta de compostaje de TRESOR.

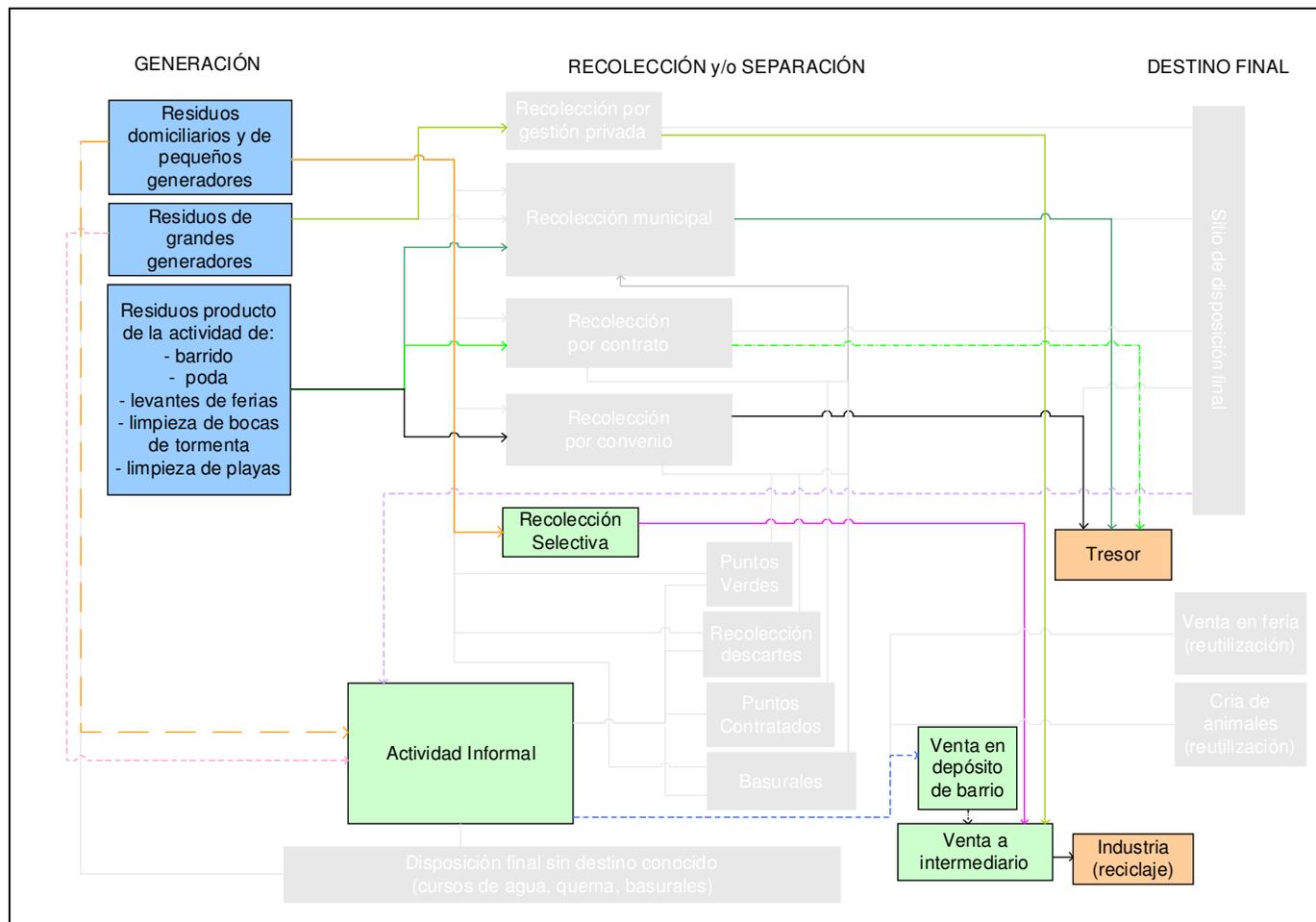
Una descripción en detalle de la cadena de reciclaje y los programas se incluyen en el anexo Reciclaje

Cabe señalar, que no es reciclaje la separación de materiales peligrosos presentes en los RSU para su almacenamiento diferenciado del resto de los residuos, como es el caso de las pilas, por lo que no se considera en este apartado

8.5.1 La cadena de reciclaje

En base al flujo general de los RSU, se presenta en la Figura 8-8, las etapas del reciclaje, indicadas en colores, buscando priorizar aquellas actividades que se refieren exclusivamente a reciclaje.

Figura 8-8: Flujo de residuos – reciclaje



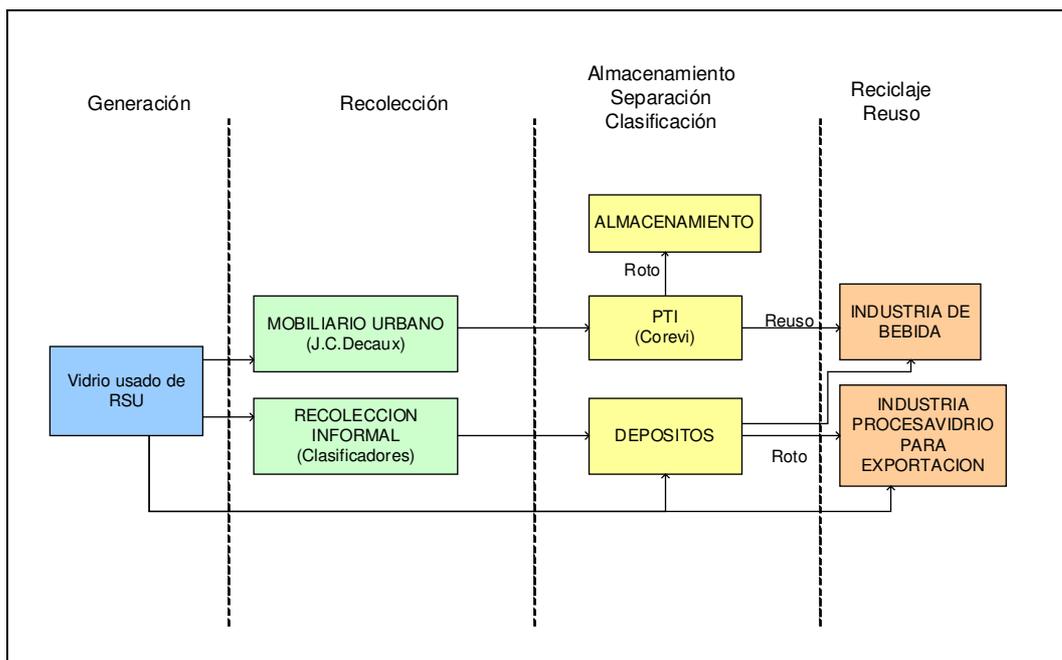
Actualmente el material recuperable se obtiene de diferentes formas:

- Recolección selectiva a través programas formales de separación voluntaria en hogares.
- Recolección, clasificación y comercialización por clasificadores a través de pequeños y grandes depósitos.
- Comercialización directa por parte de grandes generadores a través de la venta de estos materiales a grandes depósitos o industrias procesadores para su posterior reciclaje.
- Recolección de residuos de podas, ferias y de materia orgánica de grandes generadores para enviarlos a compostaje

Como la cadena de reciclaje varía según el tipo de material, a continuación se presentan diagramas de flujo donde puede observarse en forma sintética la cadena de reciclaje del vidrio, metales, papel, cartón y plásticos: Estos esquemas son descritos en detalle en el anexo Reciclaje

A Vidrio

Figura 8-9: Cadena de reciclaje para vidrio

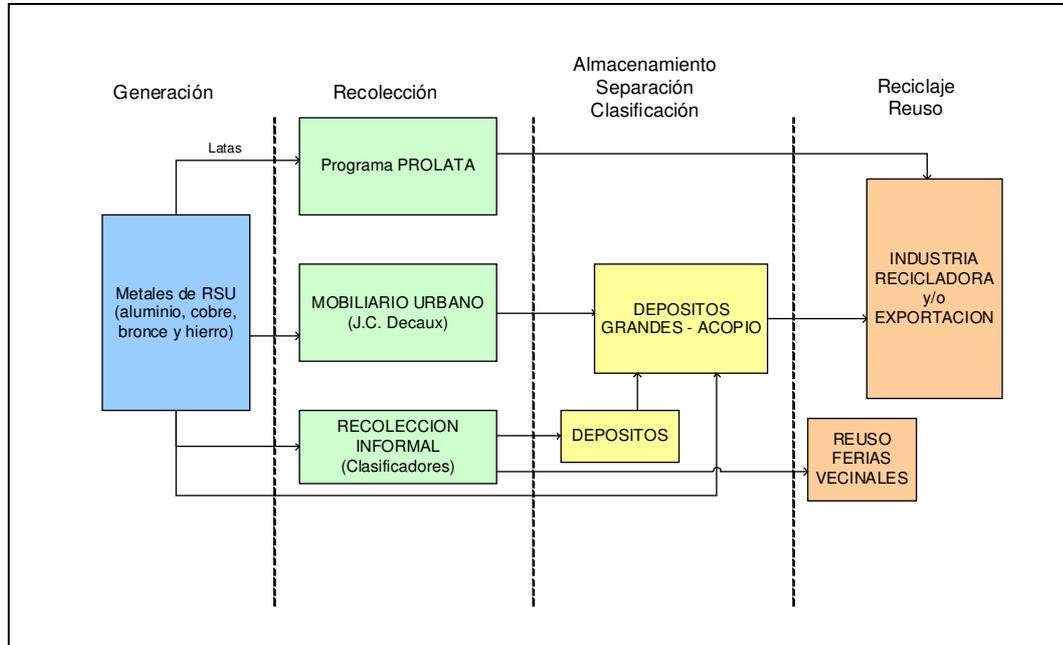


Estrictamente no se puede decir que el vidrio se recicla en el Uruguay, dado que ya no existe una industria que lo procese. En el caso del vidrio roto, el material es clasificado, lavado y triturado por una empresa nacional para luego ser exportado y ser reciclado por una empresa extranjera.

El vidrio que no se ha roto, es reutilizado pero no reciclado, siendo lavado y utilizado nuevamente como envase.

B Metal

Figura 8-10: Cadena de reciclaje para metales

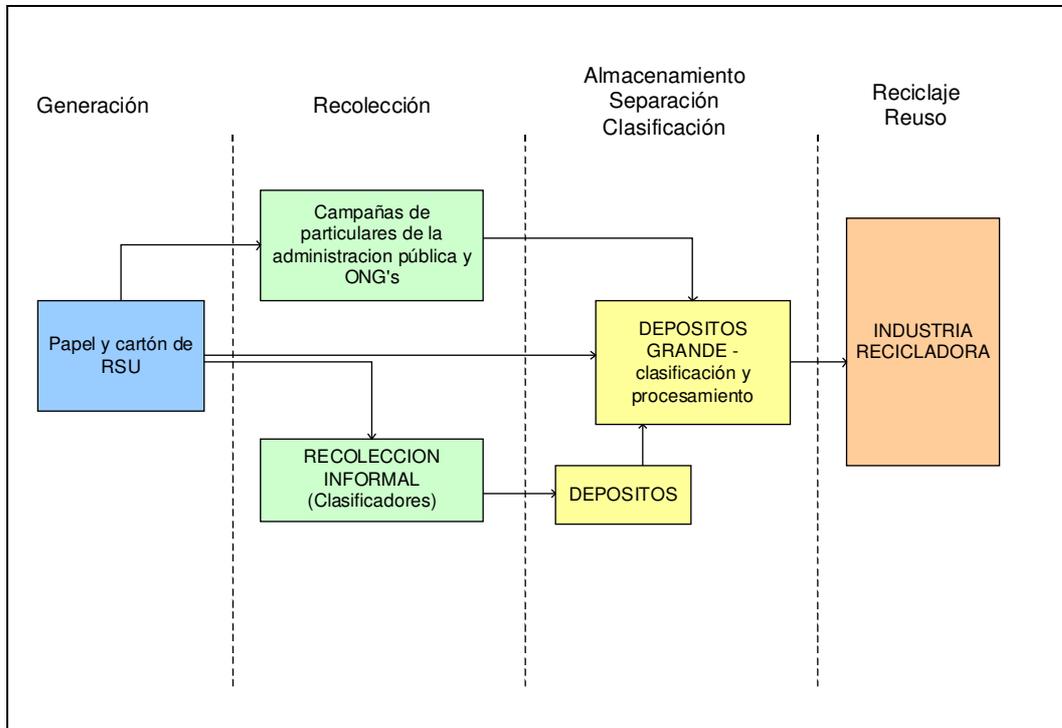


El destino final de los metales, varía según el tipo. En general los metales son procesados por la industria nacional, con excepción de las latas de aluminio que son procesadas en el exterior.

Aquellos metales que son susceptibles de ser reutilizados, son vendidos en ferias por parte de los clasificadores.

C Papel y Cartón

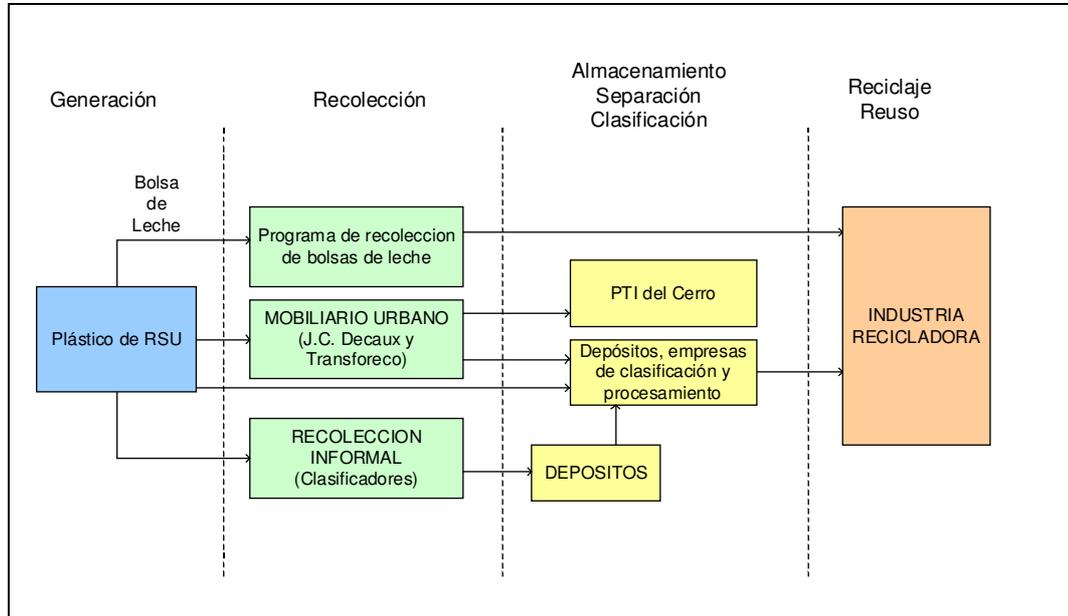
Figura 8-11: Cadena de reciclaje para papel y cartón



Gran parte del papel y cartón recolectado es procesado por industrias nacionales y, en menor porcentaje, es exportado para ser procesado por industrias extranjeras.

D Plástico

Figura 8-12: Cadena de reciclaje para plástico



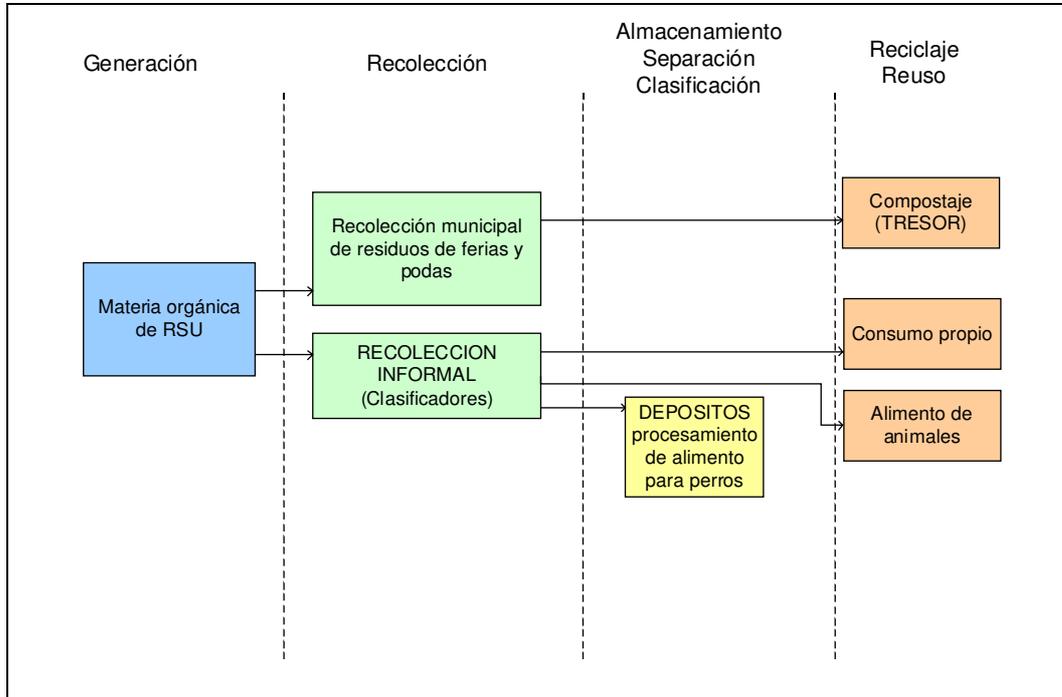
En el caso de este material debe diferenciarse el PET de los demás plásticos ya que los tratamientos y cantidades difieren.

El PET es recolectado básicamente por mobiliario urbano para luego ser exportado (aunque se está comenzando a procesar este material en el país) y los demás plásticos son recolectados por diferentes vías, terminando en empresas plásticas nacionales o exportándose.

También importa señalar que en caso de encontrar materiales plásticos en buen estado, los clasificadores pueden venderlo en ferias.

E Materia Orgánica

Figura 8-13: Cadena de reciclaje para materia orgánica



El destino de la materia orgánica presente en los RSU para su reciclaje se centra en la práctica de compostaje realizada por TRESOR. Sin embargo, son muy comunes las prácticas de lombricultura en las zonas rurales y suburbanas del AMM.

El material utilizado por los clasificadores para alimento de animales o consumo propio, no es considerado reciclaje, sino una práctica de re-uso.

Analizando la cadena de reciclaje de cada material, surge como una característica común a todos la importancia que presentan la actividad de los clasificadores y los depósitos intermedios. Estos últimos juegan un rol fundamental y de mucho peso en el sistema. Los clasificadores tienen una gran dependencia de los mismos siendo, en general, el dueño del depósito un referente en el asentamiento.

Finalmente, cabe señalar que debido a las limitadas industrias en el Uruguay, no todos los materiales pueden ser reciclados en el país, siendo su exportación la única forma de permitir ingresar estos materiales al circuito de reciclaje.

8.5.2 Programas formales de reciclaje

A continuación se presenta la Tabla 9-4 con los programas de reciclaje existentes, una breve descripción de los mismos y las cantidades recolectadas en cada uno.

Un detalle de estos programas y su análisis se presentan en el Anexo Reciclaje

Tabla 8-4: Programas de reciclaje

PROGRAMA	DESCRIPCIÓN	Cantidades recolectadas (ton/año)
Reciclaje de PET: Transforeco	Iniciativa de la CIU, Centro de Fabricantes de Bebidas sin Alcohol y Cervezas y la Asociación Uruguaya de Industrias Plásticas Apoyo de DINAMA e Intendencias Área de influencia: todo el país Recolección a través de come-envases	2545
Reciclaje de bolsas de leche: Conaprole	Iniciativa de CONAPROLE Apoyo de ANEP e Intendencias (económico) Área de influencia: todo el país Recolección a través de escuelas y en comercios	24
Reciclaje de latas de aluminio: PROLATA	Iniciativa de ONG CUI Apoyo de IMM Área de influencia: Montevideo Recolección a través de comelatas	4
Reciclaje de papel: REPAPEL	Iniciativa de ONG CEADU Apoyo de ANEP, empresas patrocinadoras y ONG internacional Área de influencia: Montevideo Recolección a través de escuelas y aporte de empresas patrocinantes	72
Reciclaje de envases plásticos, vidrio y latas de aluminio: J.C. DECAUX	Iniciativa: empresa priva J.C. Decaux Apoyo de IMM Área de influencia: Montevideo Recolección a través de mobiliario urbano	838
Otras iniciativas particulares	Iniciativa: de instituciones y empresas de recolección interna de material valorizable Área de influencia: dentro de las oficinas Recolección interna en las propias oficinas	31
TOTAL		3.514

Las cantidades manejadas por estos programas son menores, representando el **0,7% del total de residuos domiciliarios y de pequeños generadores** por lo que no presentan relevancia en la disminución de las cantidades enterradas y en las cantidades valorizadas en el mercado.

Sin embargo cabe destacar que su mayor influencia ha sido como formas de educación ambiental, enseñando a la población y particularmente a los niños, la importancia de reciclar.

Estas actividades no presentan ventajas económicas, resultando en un costo adicional para las empresas o necesitando fondos externos para las ONGs. Sin embargo han establecido algunas ventajas competitivas, sobre todo para las empresas privadas, en lo que se refiere a la imagen pública de la misma

Sin embargo, debe señalarse que el caso de las bolsas de Conaprole, actualmente se sostiene ya que las Intendencias han asumido los costos de recolección y transporte así como la compra de las bolsas recicladas por CONAPAC ya sea para su propio uso o entrega a escuelas para sus residuos. Actualmente no se continúa con actividades de educación ambiental como visitas guiadas y entrega de material didáctico.

En general, las iniciativas de reciclaje que existen en la actualidad, surgen de iniciativas personales y han recibido el apoyo de las Intendencias y la DINAMA.

Se percibe falta de políticas de reciclaje, tanto a escala nacional como municipal, que definan objetivos claros a corto y largo plazo.

Debe tenerse en cuenta el impacto que podrá resultar del anteproyecto de ley de envases en caso de ser aprobado. No son claras las consecuencias que tendrá para estos programas, ya que estos podrán facilitar la obtención de un destino adecuado para los envases de otros generadores, o podrán sufrir la competencia que surja de nuevos emprendimientos.

Respecto a propuestas a futuro, la IMM, en coordinación con el CEMPRE (y por iniciativa de este último) buscó implementar un programa llamado "Bolsa Celeste". Se trata de un programa de clasificación domiciliaria de residuos para Montevideo. El objetivo es la separación de materiales reciclables por parte de la población en los hogares, en una bolsa diferenciada – celeste – que se le entregará a través del comercio común y será procesado por los clasificadores.

Comparando los datos de la siguiente Tabla 8-5 con los valores de América Latina, se observa que la tasa es relativamente baja, pero es probable que se deba, en parte, a la forma de recolección del material separado en origen. La modalidad de contenedores de acopio, implica mayor esfuerzo por parte de la población, debiendo trasladarse especialmente para su disposición

Tabla 8-5: Comparación de % de reciclaje por programas formales

	Reciclaje formal (programas) en total de RSDPG (%)	Tipo de programas de reciclaje
AMM (2003) ²	0,7	Contenedores de acopio
Sao Pablo ¹ (94)	0,4	Recolección domiciliaria selectiva
Cali ¹ (94)	4	Recolección domiciliaria selectiva
Belo Horizonte ¹ (94)	5	Recolección domiciliaria selectiva

1 – OPS. El manejo de los residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. 1995

2 – PDRS - 2003

8.5.3 Iniciativas de compostaje

El compostaje es un tratamiento de tipo biológico, por medio del cual los residuos orgánicos son transformados por microorganismos en un producto estable e higiénico llamado compost, que puede ser utilizado como mejorador de suelo (Glosario PDRS)

Dado que la planta de compostaje TRESOR es la única iniciativa formal de tratamiento de residuos orgánicos, será presentada buscando resaltar la importancia de este tipo de emprendimientos. También se realizará una breve mención a las iniciativas particulares de compostaje.

8.5.3.1 Planta de compostaje TRESOR

Desde marzo de 1999, funciona la planta de compostaje TRESOR (Programa de Tratamiento de Residuos Orgánicos) que surge de la iniciativa de técnicos de la Intendencia Municipal de Montevideo.

La planta comenzó funcionando en forma piloto hasta el 2000, recibiendo básicamente residuos provenientes de ferias, Mercado Modelo, barrido de parques y chipiado de las podas municipales. Luego de esta primera fase, se comenzaron a procesar residuos orgánicos provenientes de industrias instaladas en el departamento de Montevideo y decomisos del Ministerio de Ganadería y Agricultura.

Actualmente reciben residuos sólidos orgánicos de industrias de toda el área metropolitana y parte de los RSU orgánicos de la IMM (poda y ferias)

Aquellos residuos que presentan dudas en cuanto a su aceptación se le realizan análisis para saber las posibilidades en cuanto a su tratamiento, comportamiento durante el proceso y las características del producto final.

El compost obtenido es utilizado en su mayor parte en las áreas verdes de la IMM (72%) y el resto es donado (8%), vendido (10%) o empleado para uso interno (10%). El precio de venta del producto es de 3 UR/m³, lo que corresponde actualmente a 23 US\$/m³.

La planta se ubica fuera de la zona urbana de Montevideo, en un entorno rural. El predio es compartido con la Unidad Áreas Verdes que cuenta con viveros instalados en el mismo. Esta ubicación se considera adecuada, ya que no existen centros poblados cercanos que puedan ser susceptibles a malos olores.

Actualmente la planta se encuentra en proceso de certificación ISO 9000 y es posible que se extienda el área utilizada del predio, con el fin de aumentar la producción.

Los parámetros del compost obtenido se presentan a continuación y se comparan con la normativa Catalana y Alemana. Asimismo, se toma los valores del Propuesta Técnica de Residuos para residuos industriales que se encuentra elaborando la DINAMA (PTR)

Tabla 8-6: Parámetros de compost de TRESOR y comparación con normativa europea

	Tresor	Normativa Catalana	Normativa Alemana	PTR Uruguay
Humedad	< 30	30-35	35-45	
PH	6,5 – 8,2	7-9		
MO (mat. org.)	> 15% en base seca	> 40%	> 20%	
N org.		> 1,3		
N Nh		> 0,5		
N – NH4		< 1.500		
Grado de Madurez	IV – V (por características del proceso)	IV	IV – V	
Test de germinación		> 85		
METALES PESADOS			Sobre 30% de MO	
Cd		5	1,5	1,4
Cr	< 210	250	100	64
Cu	< 100	500		63
Hg	< 0,8	3	1	6,6
Ni		100	50	50
Pb	< 150	400	150	70
Zn	< 500	1.000	400	200
IMPUREZAS			Sobre materia seca	
Metales > 2 mm		< 2		
Vidrio > 2 mm		< 2		

	Tresor	Normativa Catalana	Normativa Alemana	PTR Uruguay
Plásticos > 2 mm		< 2		
Met + Vid. + Plást. > 2 mm		< 5	< 0,5	
Piedras > 5 mm		< 3	< 5	
PATÓGENOS				
Coliformes fecales	< 1000 NMP/ gramos de residuos en base seca	Ausencia	Ausencia	< 1000 NMP/ gr de residuos en base seca
Salmonela	Ausencia	Ausencia	Ausencia	< 3 NMP en 4 gr. residuos base seca

En el Anexo Reciclaje se presenta un detalle del proceso de compostaje de la planta y un análisis de costos.

El rendimiento del proceso es del 30%, es decir que del material ingresado sin impurezas, resulta un 30% en compost. Este valor parece ser bajo ya que el rendimiento suele estar en el entorno de 45 – 50 %, por lo que sería recomendable apuntar a aumentar este rendimiento.

No se realiza una clasificación exhaustiva de impurezas previo al compostaje, simplemente se separan los residuos reciclables. Sería recomendable una clasificación de impurezas, ampliando el existente proceso de clasificación para hacerlo más automático y eficaz, implantando equipos nuevos que faciliten y mejoren el proceso de selección.

El producto de salida es de excelente calidad por lo que probablemente exista un mercado interesado en comprarlo tomando en cuenta esta condición a pesar de que el precio actual de venta es elevado.

Para la IMM el funcionamiento de la planta implica un costo de alrededor de US\$ 150.000 anuales, descontando tan solo las ganancias por ventas y no lo utilizado para la propia IMM. Por la existencia de la planta, se generan ahorros económicos y ambientales por el no enterramiento de residuos en el SDF y al no comprar un compost sustituto.

El costo para el procesamiento del compost es de aproximadamente 10 US\$/m³ ingresado, lo cual corresponde al entorno de los valores de otras plantas en Europa.

Foto 8-1: Materia orgánica de entrada, camellón y criba final - Tresor



Estudiar la existencia de problemas de infiltración de lixiviados a aguas subterráneas puede ser de utilidad ya que se desconoce en este momento la probabilidad de presencia de contaminación en los suelos.

La gestión de la planta es buena y se considera muy positivo la certificación ISO 9000 que se está implementado, ya que permitirá recopilar, organizar y mejorar la situación de la planta en varios aspectos.

8.5.3.2 Otras iniciativas de compostaje

En el área metropolitana de Montevideo, sobre todo en los departamentos de Canelones y San José, el compostaje con residuos orgánicos (sobre todo lombricultura) es una práctica realizada con frecuencia. Este tipo de actividades se realiza por iniciativa propia del generador del residuos ya que, en general, cuenta con una pequeña huerta en su predio.

Estos tipos de iniciativas de compostaje son muy puntuales y de menor relevancia en cuanto a cantidades. Sin embargo, es aconsejable que estén acompañadas de campañas de educación o indicaciones, respecto al modo adecuado de realizar este tipo de prácticas

8.6 Mercado de reciclaje

8.6.1 Volúmenes del mercado

Para el cálculo de los volúmenes y los precios del mercado de reciclaje, se realizó un importante trabajo de búsqueda de datos, teniendo en cuenta que se trata de un mercado con un elevado nivel de informalidad. También cabe señalar que existe mucha competencia entre los actores del sector (sobre todo a nivel de depósitos) lo que dificulta en muchos casos la obtención de datos.

Para poder evaluar este mercado se analizaron los documentos existentes, se entrevistaron a encargados de depósitos mayores e industrias y se visitaron depósitos de barrio.

Asimismo se obtuvieron datos de los programas de reciclaje formal, mediante intercambio de ideas con el personal responsable de los mismos.

Finalmente, se utilizaron los datos obtenidos por el Consultor, respecto a las cantidades manejadas por los clasificadores (ver anexo Clasificadores).

Los documentos analizados son:

- Análisis de mercado de reciclaje de 1996, elaborado en el marco del proyecto PNUD/URU/91/008, 2000.
- Estudio de mercado de reciclaje de mayo 2003 (Barrenechea et al., 2003),

En el marco del proyecto PNUD/URU/91/008³⁵ se elaboró un análisis del mercado de reciclaje para todo el Uruguay en 1996, el cual fue actualizado en un estudio de mercado de mayo 2003³⁶. Este último buscó comparar la oferta de materiales reciclables con la demanda de la industria recicladora nacional y de exportación. El estudio corresponde a todo el Uruguay pero se centró en Montevideo. Los datos de exportación e importación provienen del Banco Central del Uruguay y las informaciones de las cantidades manejadas por la industria y depósitos surgen de entrevistas con las personas a cargo.

Se consideraron válidos los resultados del Estudio de Mercado de Materiales reciclados realizado en el 2003, al analizar el documento y chequear la confiabilidad de los datos a través de entrevistas y confirmación de cantidades. De todos modos se actualizó gran parte de la información en base a los datos obtenidos por el Consultor.

Cabe señalar que no existen en el país estudios ni seguimiento de las fluctuaciones de este mercado tan variable.

Respecto a las entrevistas realizadas, se destacan las efectuadas en los siguientes lugares:

- Depósitos de barrio ubicados en los asentamientos

³⁵ Uselo y tírelo para que otros lo reciclen – Proyecto PNUD/URU/91/008 – Diciembre

³⁶ Estudio de Mercado: Materiales Reciclables de Residuos Sólidos Urbanos – Ec. Pedro Barrenechea et al – Mayo 2003

- Depósitos mayores: Rotondaro (alta competencia a este nivel – dificultad para conseguir entrevistas)
- Industria recicladora: IPUSA, GERDAU LAISA, ALUMEX, FANAPROQUI, ARPU (Asociación Recicladores de Plástico)

En base a este trabajo, se obtuvieron los volúmenes del mercado de reciclaje para el año 2003. Los cálculos realizados para cada material se presenta en el Anexo Reciclaje y la oferta de materiales reciclables se presenta a continuación en la Tabla 8-7:

Tabla 8-7: Oferta de materiales reciclables en el Uruguay 2003

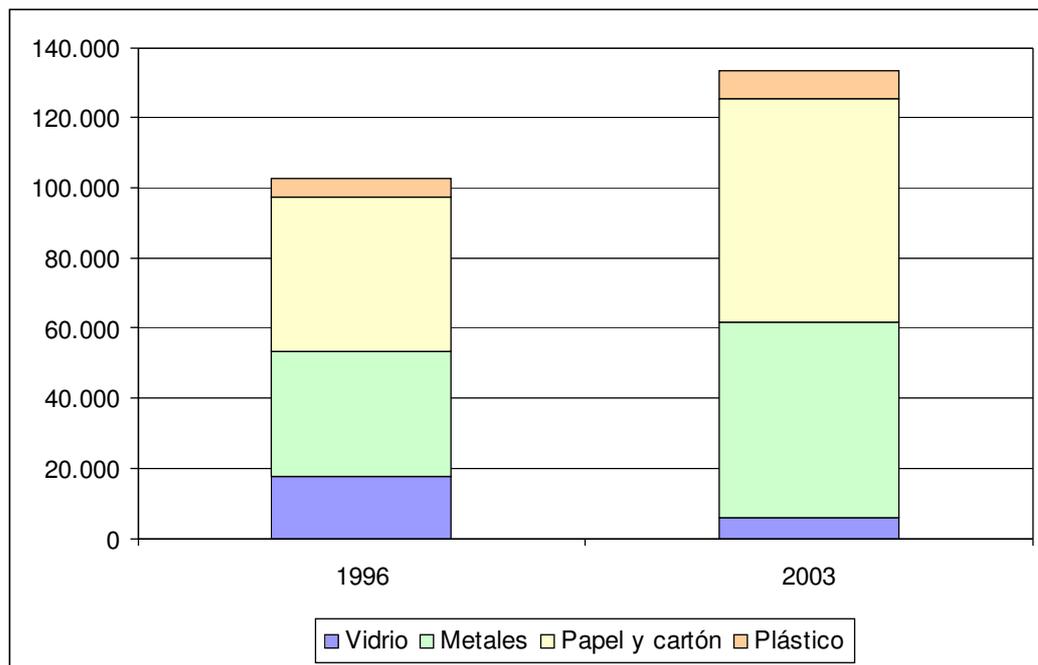
Estudio de mercado y PDRS 2003 (Ton/año)	
Vidrio	5.792
Roto o descarte	3.181
Re-uso	2.611
Metales	56.035
Aluminio	1.794
Cobre	2.170
Bronce	2.071
Hierro	50.000
Papel y cartón	63.620
Plástico	8.334
Pet	4.456
Demás	3.878
Total	133.781

Las cantidades calculadas para aluminio, cobre y bronce, presentan un alto grado de incertidumbre. Se trata de un mercado con alto grado de informalidad y en muchos casos el bronce y el cobre son confundidos (sobre todo en datos de exportación e importación) por lo que las cantidades obtenidas son poco confiables.

A Evolución del mercado

Se comparan a continuación las cifras obtenidas para el año 2003 con las correspondientes al año 1996, con el fin de poder analizar la evolución sufrida en los últimos años.

Figura 8-14: Gráfico volúmenes reciclados (ton/año) – comparación 1996 y 2003



Los números muestran:

- En general, el mercado ha crecido un 30% desde 1996
- El mercado de vidrio disminuyó en los últimos años, debido al cierre de la industria del vidrio Cristalerías del Uruguay en 1999, teniendo un aporte muy bajo en la cantidad total de materiales reciclados en 2003.
- En contraposición, la comercialización de metales aumentó significativamente. Como ya se ha indicado, los datos disponibles sobre los mercados de metales no suelen ser completos, debido a comercios informales o ilegales (sobre todo en el caso de aluminio), a venta directa en ferias para re-uso y por errores en las declaraciones respecto al tipo de metal (que explica los valores para cobre y bronce).
- El plástico no tiene gran importancia en el mercado de reciclables; sin embargo, cabe señalar que el mercado tiende a aumentar hoy en día al abrirse una fábrica de acopio/tratamiento de residuos de PET y dada la existencia de nuevos depósitos que comienzan a procesarlo. Importa señalar que se ha creado la Asociación de Recicladores de Plástico (ARPU) en enero 2004. De este modo, se observa un creciente interés en el reciclaje de PET, también por parte de los clasificadores. Debe señalarse que este mercado es fuertemente dependiente de los precios del petróleo, aumentando, en general, la demanda de plástico al aumentar los precios del crudo.
- El reciclaje de papel y cartón es el de mayor historia en el Uruguay, siendo desde hace muchos años el principal material reciclado, por lo tanto es el material con mayor volumen en el mercado y en creciente aumento ya que la industria ha incorporado maquinaria nueva para procesarlo.

B Aporte de los clasificadores y de grandes generadores

Basándose en los resultados obtenidos respecto a las cantidades recolectadas por clasificadores, se realiza una comparación con los datos del mercado de reciclaje, analizando cual es el aporte de los primeros al mercado.

Tabla 8-8: Cantidades recuperadas/comercializadas por los clasificadores – comparación con volúmenes del mercado

Nº clasificadores	Clasificadores		Oferta al mercado 2003 (clasificadores, campañas de reciclaje e industria)	Aporte clasificadores Montevideo al mercado total
	Montevideo	Canelones		
	6.638	Aprox 470		
Material reciclable	ton/año	ton/año	ton/año	
Papel y Cartón	50.147	3.543	63.620	79%
Aluminio*	1.694	120	1.794	94%
Cobre	1.470	104	2.170	68%
Bronce*	2071	146	2.071	100%
Chatarra	22.139	1.564	50.000	44%
Plástico	3.213	227	8.334	39%
Vidrio	2.574	182	5.792	44%
Orgánico	54.479	3.849		
Otros	5.994	424		
Total	143.782	10.159		

*Los datos del mercado total de cobre y aluminio no son confiables por las características de estos mercados

De la Tabla 8-8 surgen los siguientes comentarios:

- Las cantidades aportadas por los clasificadores al mercado del papel y cartón parecen ser altas, pero debe considerarse que son materiales fáciles de obtener de los residuos sólidos domésticos y es muy común que los clasificadores tengan arreglos con grandes comercios u oficinas que les separan el material y se los entregan especialmente.

El Consultor analizó este alto porcentaje y lo confirmó a través de la actividad de campo realizada con clasificadores, la que muestra una concordancia entre los datos del censo de clasificadores 2003 y las pesadas de las cantidades de este material en la actividad de campo.

- Los volúmenes de aluminio y de bronce manejados por los clasificadores también parecen elevados. Sin embargo es razonable que los metales se encuentren entre los materiales mayormente reciclados por los clasificadores ya que por ellos reciben los mejores precios por parte de los depósitos y no es necesario un volumen importante para llegar a un peso aceptable para su comercialización (debe tenerse en cuenta el espacio reducido de los medios de transporte utilizados).

En el caso del aluminio, este mercado es altamente caracterizado por contrabando e ilegalidad, y por ello no se disponen de valores referenciales para el volumen total del mercado.

Tampoco se dispone de valores de referencia fiables para el mercado total de bronce. Este material muchas veces se confunde con cobre, así que las estadísticas disponibles no suelen ser confiables y no muestran un balance cerrado.

- Para el caso del plástico, el clasificador debe recolectar mucha cantidad para obtener un peso aceptable y poder obtener alguna ganancia del mismo. Es un material que se encuentra cada vez más en los residuos sólidos y la industria recicladora comienza a adquirir nueva tecnología en el procesamiento del mismo, por lo que es esperable que los clasificadores demuestren cada vez mayor interés en este tipo de material.
- El vidrio presenta muy poco interés para el clasificador ya que tras el cierre de Cristalerías del Uruguay no hay industria que lo procese. Solo tiene valor el vidrio para re-uso que no es fácil de adquirir en los residuos domiciliarios. De todas maneras, el mayor aporte del vidrio para re-uso proviene de los clasificadores, que los venden en lavaderos.

Se considera de relevancia destacar que del total de material recuperado para reciclaje por los clasificadores (394 ton/día – incluyendo materia orgánica), se estima (ver escenario más probable capítulo Generación) que 259 ton/día provienen de los residuos domiciliarios y de pequeños generadores (149 ton/día es materia orgánica), mientras que 135 ton/día provienen de grandes generadores.

C Aporte directo de grandes generadores

Basándose en la Tabla 8-8, puede realizarse una estimación de las cantidades de material reciclado comercializado directamente por los grandes generadores con la industria recicladora.

A partir del total manejado en el mercado (133.781 ton/año) y descontando las cantidades aportadas por clasificadores y prácticas formales de reciclaje, se llega al siguiente resultado:

Tabla 8-9: Cantidades manejadas por los actores del mercado de reciclaje

Total del mercado (ton/año)	133.781
Aporte de los clasificadores al reciclaje sin materia orgánica (ton/año)	95613
Aporte de prácticas actuales de reciclaje (ton/año)	3.285
Aporte directo de grandes generadores al mercado de reciclaje (ton/año)	34.883

Los residuos de estos generadores se encuentran en mejores condiciones y mayor cantidad que los obtenidos directamente de los residuos domiciliarios, por lo que presentan mayor valor en el mercado. Esto implica que una gran parte sea vendida directamente por el generador, buscando obtener una ganancia de

ellos. Sin embargo, por razones de solidaridad o por falta de conciencia respecto al valor de los residuos, la entrega de residuos directamente a los clasificadores es una práctica muy extendida.

8.6.2 Precios

El mercado de materiales reciclables se caracteriza por altas fluctuaciones en el nivel de precios, dependiendo de la economía en el país en general y de las fluctuaciones estacionales y locales. Los precios dependen de la distancia a las industrias recicladoras y del tamaño de la cadena de comercialización, siendo las ganancias disminuidas por causa de una larga distancia hacia el lugar de su reciclaje y al alto número de depósitos intermedios involucrados en la comercialización.

En función de la información recolectada respecto a los precios que se pagan a clasificadores, depósitos de distinto tamaño y lo que paga la industria, se elabora la siguiente tabla donde puede verse que es un mercado con muchos intermediarios, donde los precios llegan a duplicarse al pasar de un nivel a otro:

Tabla 8-10: Precios de los residuos comercializables a distintos niveles febrero 2004

	Unidad	Clasificador (venta al deposito chico)	Deposito chico (venta al deposito grande)	Deposito grande (venta a la industria)
Metales				
Aluminio	\$/kg. (limpio)	20		29
Cobre	\$/kg. (limpio)	30		52
Bronce	\$/kg. (limpio)	20		
Hierro	\$/kg. (limpio)	0,8		1,5
Papel y cartón				
Blanco sin impresión	\$/kg.		6	9
Blanco impreso	\$/kg.	1,2	3,5 - 3,8	
Color o diario	\$/kg.		1,0 - 1,5	2,5
Cartón	\$/kg.	1	1,3	
Plástico				
PET	\$/kg.	3	5	10
Resto de plástico	\$/kg. (limpio)	1,5-2		

*Con el valor del dólar en el entorno de los \$U 30

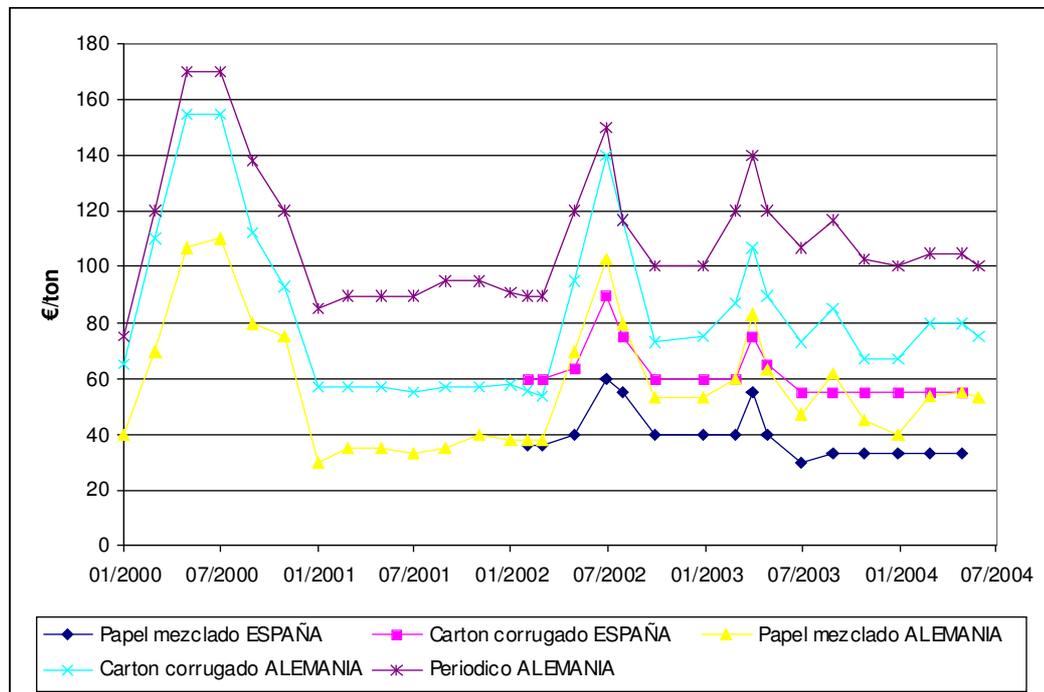
Estos datos son obtenidos mediante entrevistas a los principales operadores del mercado. Cabe realizar los siguientes comentarios:

- Los precios para metales subieron en el último año.
- El papel y cartón sufrieron una caída en los precios en los últimos meses, según informaciones de clasificadores y depósitos, pero han sufrido un aumento en el último año.
- El plástico, y en particular el PET comienza a adquirir mayor importancia, aumentando lentamente el valor recibido por este material, por lo que las cantidades recolectadas de este material son cada vez mayores.

El mercado de material reciclable es muy variable. El precio que se les paga a los clasificadores puede inclusive duplicarse o disminuir fuertemente de un mes a otro,

A modo de ejemplo, se presentan las variaciones que ha sufrido el precio del papel y cartón recuperado en Alemania y España en los últimos cuatro años:

Figura 8-15: Variación de precios de papel y cartón en €/ton en Alemania y España – 2000 - 2004



Fuente: EUWID – Servicio Económico de Europa 2001 – 2004 – Revista quincenal

En la Figura 8-15 se observa que los precios son altamente variables de un año a otro en ambos países llegando a aumentar el 100% de su precio en seis meses. El mercado europeo de material recuperado tiene una importante trayectoria y el volumen de cantidades manejadas es mucho mayor que el del Uruguay, por lo que es lógico pensar que presente una mayor estabilidad en ciertos períodos de tiempo a pesar de las fluctuaciones observadas.

8.6.3 Perspectivas del mercado de reciclaje

Frente a cualquier iniciativa de reciclaje, debe tenerse en cuenta el mercado del material reciclado, la necesaria infraestructura de recogida y el costo global del producto final.

El mercado de material reciclable es definido por la industria que los procesa, en función de las necesidades de los mismos y del valor que representan estos materiales como sustitutos rentables frente a la materia prima. Por lo tanto, el mercado dependerá principalmente de la calidad de los residuos, de la capacidad de la industria y del costo de las materias primas en competencia.

Dado que los materiales recuperados presentan menor calidad que los materiales vírgenes, el precio de los recuperados debe presentar ventajas en lo que respecta a precios para los compradores.

Finalmente, es necesario señalar que la existencia de legislación respecto a la recuperación y el desarrollo de la tecnología, permite el desarrollo de la demanda de estos materiales.

En función de la realidad nacional y regional, se presentan algunas observaciones sobre las posibilidades del mercado de productos reciclables a futuro. Es pertinente señalar que más allá de los presentes comentarios, se debe realizar ajustes constantes ya que el mercado de los productos reciclables es altamente variable y difícilmente previsible.

- En el caso del **vidrio roto**, se trata de un mercado de poca magnitud en cuanto a volúmenes y con un descenso considerable en los precios manejados (tanto a nivel nacional, como en el mercado externo). Sin embargo este material presenta interés en el mercado de los países vecinos (en particular Argentina) ya que luego de la crisis sufrida se comienza a valorar este tipo de materiales como materia prima³⁷

El **vidrio de re-uso**, presenta altos costos en el lavado de los envases para su reutilización, lo que haría prácticamente inviable esta alternativa y acota mucho las posibilidades de estos productos.

Debe señalarse que existe una importante tendencia a la sustitución de los envases de vidrio por los de plástico, lo que lleva que este material presente cada vez menor interés, aunque esto puede variar en función de los intereses del consumidor final.

- El **aluminio** presenta cada vez mayor interés por parte de la industria nacional. Los precios serían variables con las cantidades y con la calidad (nivel de impurezas) pero habría posibilidades tanto a nivel nacional como regional.

En los distintos niveles de comercialización del **cobre**, es considerable el interés en estos materiales, debiendo en la actualidad importar este tipo de material para la producción interna. Tanto en Brasil como en los países asiáticos existe un creciente interés en estos materiales pero este depende de la situación económica por la cual atraviese el país³⁸

Las conclusiones respecto al **bronce**, son muy similares a las del cobre, con dinámicas similares en cuanto a los mercados externos

La demanda de **chatarra** ha venido en aumento en los últimos años, existiendo una empresa nacional que absorbe prácticamente la totalidad de este material. La utilización de esta materia prima ha presentado ventajas competitivas en el mercado externo, lo que llevaría a concluir que la demanda interna de este material se mantendrá.

- El **papel y cartón** ha sido el principal material reciclado a lo largo de los años en el Uruguay. La industria nacional ya ha incorporado en su producción el uso de este material y esto no parecería sufrir cambios a mediano plazo. Por otra parte, existe un mercado en rápido crecimiento en Brasil y Argentina³⁹ lo que augura buenas posibilidades para el país.

³⁷ Estudio de Mercado: Materiales Reciclables de Residuos Sólidos Urbanos – Ec. Pedro Barrenechea et al – Mayo 2003

³⁸ Estudio de Mercado: Materiales Reciclables de Residuos Sólidos Urbanos – Ec. Pedro Barrenechea et al – Mayo 2003

³⁹ EUWID – Servicio Económico de Europa 2001 – 2004 – Revista quincenal

Por lo tanto, tomando en cuenta las fluctuaciones habituales en los precios a pagar, este mercado presenta posibilidades a futuro.

- El **plástico**, y en particular el **PET**, es de los materiales que más ha aumentado su demanda como material recuperado. Los mercados externos, sobre todo China, presenta un altísimo interés y el mercado interno se encuentra en aumento al incorporarse nuevas tecnologías para su procesamiento.

No puede hablarse de un mercado mundial de material recuperado, ya que frente a Europa y EEUU los mercados actúan de modo bastante diferente. Existe una importante demanda proveniente de los países asiáticos, pero varía según la oferta de los EEUU y los precios de Europa.

También existen diversidad de factores imprevisibles como, por ejemplo, crisis económicas que llevan a sustitución de importaciones para suplantar la materia prima y aumento de población viviendo de los residuos recuperados.

Para el Uruguay, el mercado está principalmente condicionado por la región y el desarrollo del MERCOSUR, especialmente por Brasil y Argentina. Se considera que el futuro respecto a materiales recuperados es optimista, tanto a nivel mundial como para el Uruguay.

8.7 Aspectos ambientales

La práctica de reciclaje como operación dentro del proceso de RSU, si bien no se encuentra muy desarrollada, presenta una serie de aspectos ambientales que corresponden a los efectos externos de las operaciones que se realizan en ella.

En el presente punto se realizará una identificación y un análisis de los aspectos de dichas prácticas y la identificación de los impactos que se derivan de ellos, para realizar una valoración de los mismos más adelante.

Se aclara que se incluyeron en este capítulo solo los aspectos de las prácticas de reciclaje formal, ya que los aspectos derivados del sector informal se analizaron en el capítulo correspondiente.

Los aspectos identificados son los siguientes:

- Prácticas de reciclaje
- Residuos separados en origen para su reciclaje
- Tipos de residuos recibidos para compostaje
- Operación de la planta de compostaje
- Producto de la planta de compostaje
- Operación de los depósitos y manejo de productos reciclados
- Presencia de estos depósitos
- Emisiones generadas por estos depósitos

A continuación se realiza el análisis de estos aspectos

8.7.1 Análisis de los aspectos

8.7.1.1 Practicas de reciclaje

Según lo analizado, si bien se muestra una alta disposición de la población para desarrollar prácticas de reciclaje de residuos, las mismas no parecen haberse desarrollado masivamente.

Según lo visto, si bien existe una cantidad de programas que buscan fomentar dichas prácticas dándole una salida formal a los productos que se generan, se trata de iniciativas aisladas de corto alcance y que no presentan una planificación global de ningún tipo. De hecho cada uno de los programas detallados tienen modalidades distintas y racionalidades diferentes, no pareciendo clara una posible articulación entre ellas.

Por tanto las prácticas como tales parecen haberse desarrollado en función de programas independientes, que se desarrollan en torno a algún tipo de material susceptible de reciclaje, tratando de generar su propio sistema de recolección, transporte y tratamiento. En algunos casos esto ha sido desarrollado por ONG's que, buscando apoyo en la Intendencia Municipal de Montevideo, tuvieron su espacio de desarrollo (PROLATA o REPAPPEL). En otros casos la iniciativa fue de alguna industria que vio la aplicación de programa como una forma de propaganda (CONAPROLE) o como una forma de evitar mayores costos a largo plazo (TRANSFORECO).

TRESOR, aunque presenta características algo distintas a los otros programas, también corresponde a una iniciativa puntual que la IMM asumió sin incorporarla realmente en una planificación de prácticas de reciclaje a largo plazo.

Tal como estos programas se están desarrollando, es decir en forma aislada y sin el marco de una política clara, los mismos se enfrentan a dos desafíos importantes:

- el mantener una participación de la gente en el programa, rutinizando costumbres de reciclaje a mediano y largo plazo.
- no competir con el sector informal (de hecho el objetivo de varios programas es integrarlos) en la captación de material potencialmente reciclable.

Ambos desafíos conspiran contra la sostenibilidad de los mismos en el tiempo, pudiendo llevar a un fuerte desestímulo en la aplicación de este tipo de prácticas de manera formal. Las experiencias negativas llevadas a cabo en Maldonado, y la poca efectividad de la aplicación de estas prácticas en Colonia llevan además a generar una reticencia tanto en la población como en las autoridades en el reciclaje como opción.

Por otra parte la formalización a nivel de políticas y de regulación de prácticas de sistemas de reciclaje, podrían servir para integrar al sector informal en ellas reduciendo este problema.

Por tanto los impactos que surgen de este aspecto son:

- Desconfianza de la población y las autoridades en las prácticas de reciclaje
- Mantenimiento de un sector informal

8.7.1.2 Residuos separados en origen para su reciclaje

La mayoría de los programas de reciclaje se basan específicamente en la participación de la población en los mismos realizando una primera selección en origen. Esto implica un involucramiento de la población tanto en separar como en disponer en los sitios previsto para ello, los cuales lógicamente difieren de los utilizados para el almacenamiento de los RSU domésticos.

Como se ha visto dentro del capítulo de reciclaje, las cantidades que se obtienen por esta vía son muy bajas comparados con las que mueve el sistema tradicional así como el reciclaje informal.

Sin embargo el funcionamiento de estos programas presenta algunos impactos que es conveniente analizar:

- Valorización simbólica de los residuos para su reciclaje sobre la población

8.7.1.3 Tipos de residuos recibidos para compostaje

La planta de TRESOR es por el momento la que produce el mayor volumen de compost en el AMM en función de los residuos que recolecta. Los residuos utilizados para su procesamiento tienen diferentes fuentes, provienen tanto de los RSU como, en algunos casos, de residuos industriales. Esa variedad de fuentes lleva a la necesidad de realizar una clasificación y separación a fin de evitar un producto de mala calidad. Si bien existen procedimientos para realizar la separación del material no apto para el compost y potencialmente reciclable tal como papel, cartón o PET, dado que esto se hace manualmente no siempre es posible realizar una separación adecuada.

A pesar de tratarse de un problema tanto para el proceso de reciclaje como para la calidad de producto, no se identifican impactos ambientales provenientes de este aspecto.

8.7.1.4 Operación de la planta de compostaje

La única planta de compostaje que opera en forma institucionalizada dentro del AMM es la correspondiente a la firma TRESOR, que procesa unos 100 m³/día.

El producto de esta planta está destinado al mercado, aunque en su mayor parte es utilizada por la IMM como mejorador de suelo para los parques y jardines de la ciudad.

El proceso de producción de compostaje presenta emisiones que podrían generar impactos ambientales negativos. Básicamente las emisiones son olores, polvos y lixiviados, los cuales provienen de agua contaminada durante la descomposición y disolución de material en proceso, por el agua de lluvia.

Aunque la planta cuenta con la infraestructura necesaria para el manejo de estas emisiones, los impactos potenciales identificados son los siguientes:

- Generación de olores desagradables
- Contaminación de cursos de agua por efluentes contaminados
- Contaminación de aguas subterráneas por efluentes contaminados.

- Generación de polvos contaminados
- Molestias por vectores

8.7.1.5 Producto de la planta de compostaje

El producto obtenido en la planta de TRESOR, depende tanto de la calidad ambiental de la materia prima como del proceso. Según la evaluación realizada por el Consultor tanto el proceso que se realiza como el producto que se genera es razonablemente bueno. No obstante es posible que en el futuro, por causa de las materias primas usadas, la utilización de este producto pudiera derivar en impactos negativos en caso que los controles sobre la materia prima o sobre el proceso no sean los adecuados.

Los impactos posibles son:

- Contaminación de suelos por metales pesados
- Contaminación de napas por metales pesados
- Contaminación de vegetación por metales pesados

8.7.1.6 Operación de los depósitos en el manejo de productos reciclados

Si bien muchos de los depósitos que maneja material reciclado trabajan con el producto que genera el sector informal, su práctica es parte de la “formalización” que produce el sistema en esa etapa, siendo los actores que permiten el retorno del dicho material al mercado.

La operativa de los depósitos consiste en el almacenamiento y en algunos casos el acondicionamiento de los residuos reciclables. Dicho acondicionamiento, consiste en el enfardado, trituración o pelletización, lo cual aumenta el valor agregado.

Varios de estos depósitos, sobre todo los pequeños, se encuentran localizados en su mayoría en los asentamientos. Esto crea una gran dependencia de los clasificadores con los dueños de los depósitos los que les brindan créditos y les proveen medios de transporte.

Por lo tanto los impactos asociados son:

- Valorización de los residuos
- Sostenimiento de sector informal

8.7.1.7 Presencia de estos depósitos

El almacenaje del material reciclable recogido por los clasificadores es realizado en depósitos donde se procede a la recolección y el acondicionamiento de los mismos.

Los pequeños depósitos son los que almacenan y venden el mayor volumen de residuos a las industrias recicladoras o a depósitos de mayor escala. Los precios

del mercado dependen fuertemente de las distancias hasta la industria y el número de depósitos intermedios involucrados en la comercialización.

Los impactos posibles de este aspecto son los siguientes:

- Afectación a la percepción social
- Degradación del entorno

8.7.1.8 Emisiones generadas por estos depósitos

Como se menciona anteriormente en la cadena de actores que intervienen en esta actividad se encuentran los clasificadores, los pequeños y medianos depósitos y finalmente la industria recicladora.

En cada una de las secuencias se generan residuos sólidos por el descarte de otros materiales que se encuentran dentro de los residuos reciclables. Este tipo de residuos de descarte es en general el culpable de las emisiones de olores que se generan en estos recintos. Los efluentes líquidos que se generan en los depósitos están asociados a las operaciones de limpieza de residuos que realizan algunos de los mismos.

Los impactos posibles de este aspecto son los siguientes:

- Generación de olores desagradables
- Generación de residuos sólidos
- Contaminación de cursos de agua por residuos de descarte
- Contaminación de cursos de agua por efluentes contaminados
- Contaminación de aguas subterráneas por efluentes contaminados.
- Molestias a los vecinos por emisiones sonoras

8.8 Diagnóstico

Es importante destacar que el mercado actual de reciclaje presenta una **marcada dependencia de la actividad de los clasificadores**. Los volúmenes manejados por estos últimos son altos y la informalidad de esta actividad no permite realizar estimaciones precisas a futuro respecto a su aporte.

Por otra parte, **la actividad de los clasificadores se encuentra estrechamente vinculada a la existencia de depósitos de barrio**, siendo éstos un eslabón clave de la cadena de reciclaje. Las prácticas de los depósitos son en general desconocidas y es probable que su existencia y operación tenga importantes consecuencias ambientales y sociales.

Esto lleva a que la toma de decisiones y la planificación en esta área presente un importante grado de complejidad. Por lo tanto, uno de los mayores desafíos para el PDRS será integrar la actividad de este sector en las propuestas para el reciclaje, tomando en cuenta, entre otros factores, la características de esta población y el peso que tienen los depósitos.

Las actividades formales de reciclaje responden a iniciativas particulares y no a una planificación general por parte de las instituciones. Es clara la

ausencia de políticas nacionales y departamentales de reciclaje, a pesar que la responsabilidad es del MVOTMA en coordinación con las Intendencias y otras Instituciones, existiendo tan solo apoyo a emprendimientos iniciados en otros niveles.

Las campañas actuales de reciclaje han presentado una buena aceptación por parte de la población, pero las cantidades manejadas son menores, representando un bajísimo porcentaje del total generado en el AMM. Por lo tanto, **los programas de reciclaje actuales cumplen principalmente una función educativa en la población** e implican costos para quienes los llevan a cabo. Debe considerarse que si las prácticas actuales no se fomentan adecuadamente se corre el riesgo de perder la confianza por parte de la población.

Dada la **buena aceptación de los programas de reciclaje** y el buen resultado de la encuesta llevada a cabo por el Consultor respecto a la disposición a clasificar residuos, es estimable que puedan implementarse prácticas de reciclaje pero dentro de un marco general que fomente este tipo de prácticas y facilite los mecanismos para su ejecución adecuada.

Respecto a las actividades de compostaje, **TRESOR presenta una gestión buena**, cumpliendo con los estándares internacionales y produciendo un producto de muy buena calidad. Las ventas son bajas y se desconoce las características del mercado de compostaje. Se trata de una alternativa posible para el tratamiento de los residuos orgánicos del AMM.

Por otra parte, se considera pertinente destacar respecto al sistema de reciclaje en general que:

- los **estudios de mercado existente son escasos**. Se considera recomendable la existencia de una sistema de actualización constante de este mercado, dadas las fluctuaciones que lo caracterizan.
- se detecta una **falta de estándares técnicos para actividades de reciclaje** lo que, a la larga, podrá generar problemas sanitarios y ambientales.
- son **escasas las industrias y la tecnología nacional para reciclaje de algunos materiales**, debiendo exportarse en gran parte. Sin embargo, se detectan tímidos avances en este aspecto.
- en caso de ser aprobada el anteproyecto de ley de envases, la situación del mercado local de reciclaje cambiará en gran medida.

Es positiva la existencia de reciclaje en el AMM con varios años de historia y en crecimiento en los últimos tiempos. Teniendo en cuenta la realidad de la región se tienen **buenas perspectivas respecto a un futuro mercado de reciclaje**.

9 Almacenamiento

9.1 Almacenamiento de residuos domiciliarios y de pequeños generadores

El almacenamiento de los residuos consiste en el acopio transitorio de los RSU desde el momento de su generación hasta que los mismos son recogidos para ser llevados al sitio de disposición final. De esta forma, el almacenamiento se efectúa primeramente en el interior de los hogares o comercios, pasando posteriormente a ser depositados en el lugar desde el cual serán recolectados.

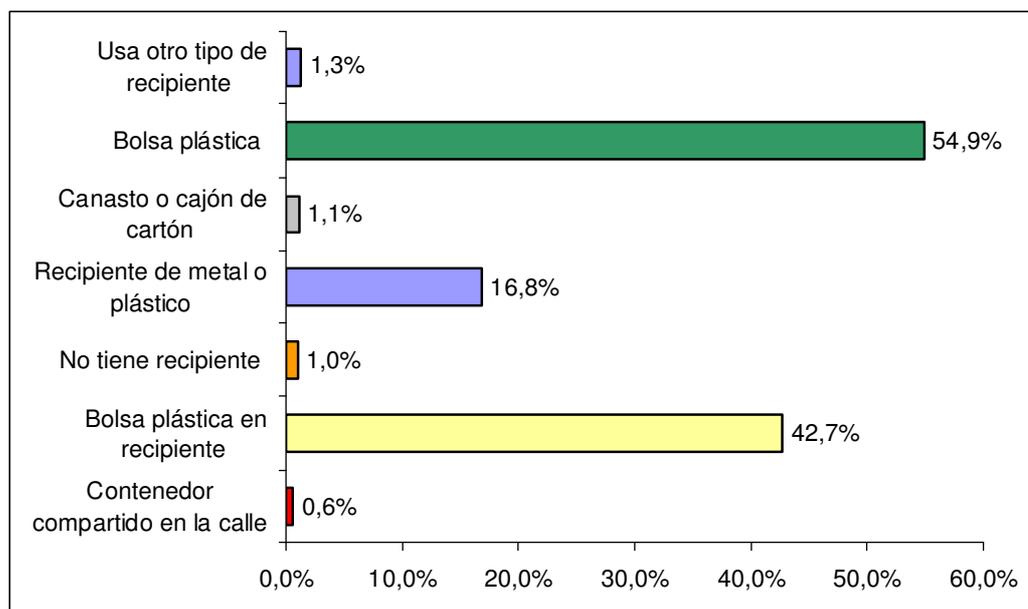
9.1.1 Almacenamiento en el interior de los hogares

El almacenamiento dentro de los hogares depende fuertemente de muchos aspectos relacionados a la gestión de los residuos. Por ejemplo, la frecuencia de recolección y la forma de almacenamiento final condicionan las características del almacenamiento en el interior de los hogares. Asimismo, también influye la disponibilidad de espacio en el interior y exterior de la vivienda, así como la disponibilidad de recipientes, bolsas, cajas, etc.

De acuerdo a la encuesta de hogares realizada por el Consultor⁴⁰, surge que los recipientes más utilizados para el almacenamiento en el interior del hogar son los presentados en la siguiente figura. Cabe destacar que los encuestados podían responder más de una opción, lo que se refleja en que la suma de todas las respuestas sea mayor al 100%.

⁴⁰ Encuesta realizada por el Consultor en diciembre de 2003.

Figura 10-9-1: Formas utilizadas para almacenar residuos dentro del hogar

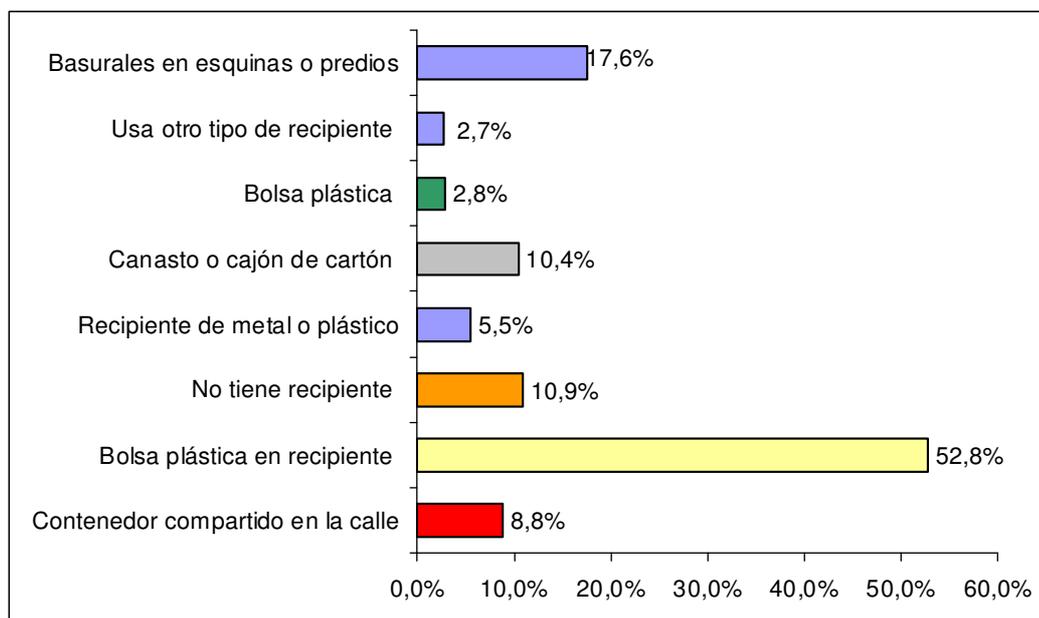


Un 55% de los hogares utiliza la bolsa plástica como recipiente para almacenar residuos y un 43% utiliza bolsa plástica en recipiente. Le sigue en uso con un 14% un recipiente de metal o plástico. Otras formas de almacenar los residuos no son de importancia.

9.1.2 Almacenamiento exterior

Las distintas formas de almacenamiento en el exterior del hogar surgen del análisis de los resultados de la encuesta de hogares (Fig.. 10-2).

Figura 10-9-2: Formas utilizadas para almacenar residuos fuera del hogar



A partir de la figura se pueden identificar cuatro formas de almacenamiento, basurales (17,5%)⁴¹, almacenamiento individual (71,5%)⁴² y almacenamiento colectivo (8,8%)⁴³ que puede ser público o privado. Asimismo, las distintas formas de almacenamiento están asociadas principalmente a la densidad poblacional y al método de recolección utilizado, siendo éstas:

- A. Basurales
- B. Almacenamiento individual frente al predio
- C. Almacenamiento colectivo privado
- D. Almacenamiento colectivo público

Respecto a las preferencias de los usuarios, se consultó a la población si preferirían utilizar otro recipiente distinto al que utiliza, el 75.4 % opinó que no, el 6.1 % que no sabe.

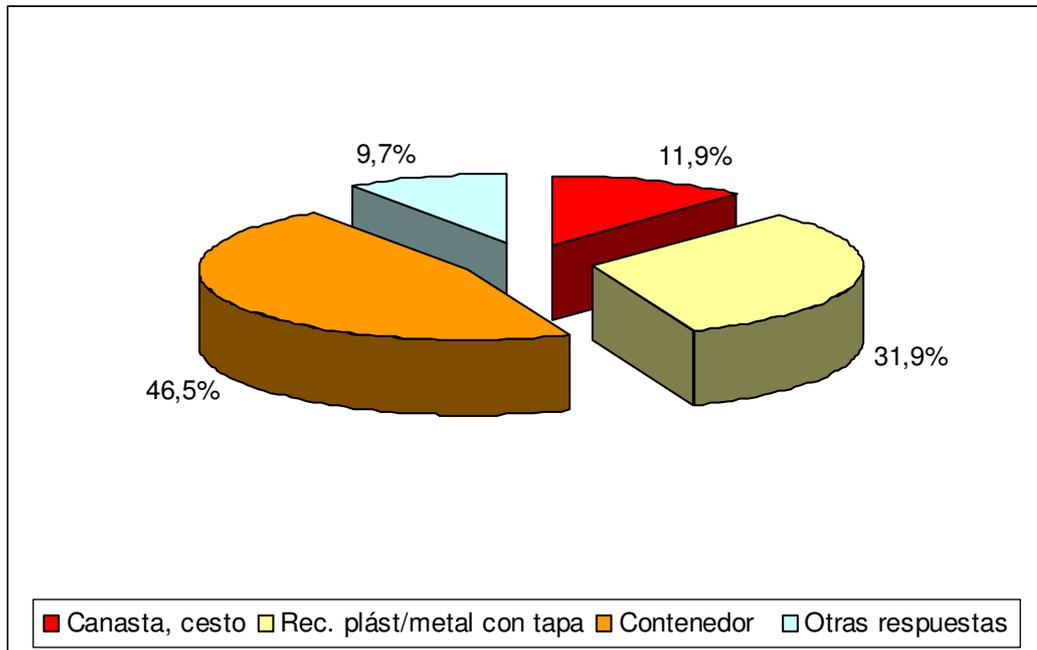
Al resto, el 18,5 %, que respondió afirmativamente, se les preguntó además que otro recipiente preferirían usar, los resultados en este sentido se presentan en la siguiente figura.

⁴¹ “basurales en esquinas o predios” y “no tienen recipiente”

⁴² “bolsa plástica”, “canasto o cajón de cartón”, “recipiente de metal o plástico” y “bolsa plástica en recipiente”

⁴³ “contenedor compartido en la calle”.

Figura 10-3: Preferencia por utilizar otro tipo de recipiente



A Basurales

Esta forma de presentación o de almacenamiento está asociada principalmente a lugares donde la frecuencia de recolección es baja o no es confiable o presenta carencias por diversos factores. Existe también un factor social que colabora en la generación de basurales. Éstos se producen por un inadecuado comportamiento de algunos vecinos o clasificadores que depositan los primeros residuos, y de ahí en adelante se desencadena un comportamiento colectivo que contribuye a la generación y mantenimiento de los basurales.

Foto 9-1: Basural en esquina



B Almacenamiento Individual frente al predio

Esta forma es el almacenamiento individual frente a cada vivienda, donde cada generador deposita sus residuos, que generalmente están embolsados, en la vereda o en canastos, dentro de las dos horas previas a la recolección. La opción del canasto u otras alternativas que garanticen que la bolsa no quede en el suelo (colgadas de árboles, arriba de muros, etc.) se utiliza en general en zonas donde existen riesgos que animales entren en contacto con los residuos.

Los animales que más interfieren con este tipo de almacenamiento son los perros vagabundos o sueltos sin control de sus dueños. Éstos no sólo rompen las bolsas desparramando su contenido, sino que también atacan al personal de recolección. Estos aspectos se han incrementado a partir de la promulgación del Decreto 132/95 del Poder Ejecutivo que suspendió el servicio de perrera del MSP.

Foto 9-2: Almacenamiento individual



Esta forma de almacenamiento se utiliza mayoritariamente en zonas de viviendas unifamiliares y no está asociado a ninguna ubicación geográfica particular dentro del AMM. Por el contrario, su utilización está dispersa por el área en estudio que no está siendo cubierta por el sistema de contenedores públicos.

C Almacenamiento colectivo privado

Esta forma de almacenamiento consiste en depósitos que son propiedad de grupos de vecinos. Este es el caso de contenedores plásticos, tanques metálicos o espacios especiales reservados para el acopio de residuos (techados o abiertos), que se utilizan principalmente en propiedades horizontales, complejos de viviendas, cooperativas o barrios privados. En algunos de estos casos los residuos pueden ser depositados por el generador las 24 horas del día independientemente de la frecuencia de recolección.

Foto 9-3: Almacenamiento en cooperativas



La distribución geográfica de este sistema de almacenamiento también está dispersa por el AMM, siendo mayor su concentración en zonas asociadas a la presencia de viviendas en propiedad horizontal o de cooperativas.

D Almacenamiento colectivo público

La primer experiencia en el AMM de este tipo de almacenamiento se realizó en el Barrio Pocitos Actualmente este sistema fue reemplazado por un nuevo sistema de contenedores metálicos que se describe a continuación. Las principales desventajas del antiguo sistema que llevaron a su sustitución fueron:

- Los contenedores eran de plástico con lo cual eran susceptibles de ser dañados por vandalismo y fuego.
- El volumen útil de los mismos era insuficiente para la cantidad de residuos generados, por lo cual en muchos casos obligaban a que los residuos fuesen almacenados en el suelo alrededor de los contenedores.
- El tamaño y el tipo de contenedor (plástico con ruedas) los hacía susceptibles de ser robados.

Foto 9-4: Contenedores plásticos (Pocitos)



De esta forma, a partir de noviembre del 2003, en algunas zonas de Montevideo se comenzó a utilizar un nuevo sistema de contenedores metálicos, con tapa y con una capacidad de 2400 y 3200 litros. Este sistema se está instalando en la zona delimitada por: Bvar. Batlle y Ordóñez, Arroyo Miguelete, Rambla, La Paz, Miguelete, Bvar. Artigas, Rambla. Cabe destacar que ese nuevo sistema reemplazó el antiguo sistema de contenedores plásticos descrito anteriormente.

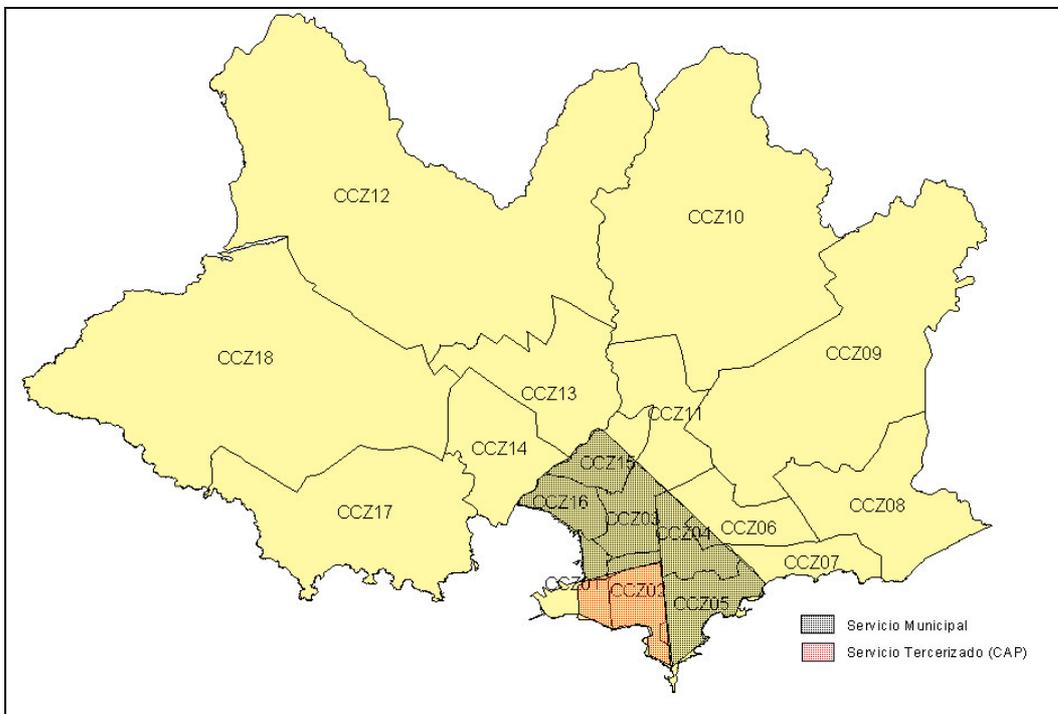
El programa de instalación del sistema de contenedores metálicos será ejecutado bajo un cronograma de cuatro etapas:

- Primera etapa: noviembre 2003
- Segunda etapa: febrero 2004
- Tercera etapa: mayo 2004
- Cuarta etapa: agosto 2004

Foto 9-5: Nuevo sistema de contenedores metálicos



Figura 10-4: Área de instalación del sistema de contenedores metálicos



Este sistema, al finalizar su implementación, comprenderá a 368.000 habitantes y 139.000 viviendas.

Asimismo, la zona céntrica cubierta por el servicio contratado, comenzará a través del nuevo contrato a utilizar en al menos un 80% del área un sistema de almacenamiento en contenedores similar al municipal. Estos nuevos contenedores se implantaron a partir del mes de mayo de 2004 en el marco del contrato con la empresa CAP.

Del mismo modo, la IMM está analizando actualmente la posibilidad de extender el sistema de almacenamiento en contenedores metálicos al resto de la ciudad.

Las principales ventajas de este sistema sobre el tradicional son:

- Posibilidad para los usuarios de poder sacar los residuos las 24 horas los 365 días del año.
- Evita la ocurrencia del hurgado por parte de perros y vectores (ratas, insectos, etc.).
- Posibilidad de manejar conjuntamente los residuos de barrido manual y domiciliarios.
- Mejora del aspecto visual de la ciudad, al evitar la exposición de los residuos en la vía pública, con la consecuente dispersión por voladuras.
- Funciona como amortiguador atenuando el efecto negativo de demoras operativas (rotura de vehículos, feriados, etc.).
- Disminuye los puntos de recolección de 120.000 a 3.200
- Es susceptible de ser adaptado a un sistema de recolección selectiva mediante la incorporación de diferentes colores.
- Minimiza el contacto de los funcionarios con los residuos y por ende mejora las condiciones laborales, con un impacto importante en la disminución de accidentes en el trabajo.

Por otro lado, las principales desventajas de este sistema son:

- Presencia de olores en las inmediaciones de los contenedores, y emanación de olores cuando se abre el contenedor para depositar los residuos. Cabe destacar que este impacto se produce exclusivamente en verano.
- Con este sistema es mucho más difícil identificar al generador, lo cual puede ocasionar que residuos que debieran ser gestionados de otra forma, sean vertidos en los contenedores. Por ejemplo, escombros, baterías de autos u otros residuos pueden ser descartados en estos recipientes sin poder identificar a los generadores dificultando la aplicación de sanciones.
- Otra posibilidad es que grandes generadores viertan sus residuos en los contenedores en vez de contratar al “Servicio Especial”.
- Reducción espacial de la acera o zonas de estacionamiento en la calzada.
- Problemas estéticos para las viviendas que se encuentran próximas a los contenedores.
- Mayores distancias para los usuarios.

A su vez, este nuevo sistema está teniendo los siguientes impactos sobre el sistema informal (clasificadores):

- Presencia casi permanente de clasificadores en puntos concentrados, lo cual ha sido causa de reiteradas quejas por parte de los vecinos que viven cerca de los contenedores.
- Reduce el traslado de materiales no aprovechables por los clasificadores, ya que ahora hacen una preclasificación dentro de los contenedores, mientras que antes se llevaban más material para segregar en otros sitios.
- Redujo la presencia de bolsas abiertas con la consecuente dispersión en las calles.
- Dificulta el acceso a los residuos por parte de los clasificadores ya que deben operar desde el exterior de los contenedores mediante la utilización de palos o ganchos, o bien ingresar al interior de los mismos.
- Ampliación de la duración de la jornada de recolección ya que con este sistema cuentan con acceso a residuos las 24 horas del día.
- Aumentó el número de clasificadores trabajando durante el día, y disminuyendo la operativa de éstos en la noche.

Foto 9-6: Clasificador trabajando en contenedor



9.2 Almacenamiento de residuos de grandes generadores

Los residuos de grandes generadores son almacenados dentro del lugar de generación hasta que los mismos son recolectados y llevados hacia el SDF. La forma de almacenamiento depende fundamentalmente de las cantidades generadas, la disponibilidad de espacio y recursos, y de la forma de recolección y transporte. Por ejemplo, los residuos que son transportados mediante volquetas son almacenados en este tipo de contenedores ubicados dentro del predio del generador. En los casos que los residuos son recolectados por el Servicio Municipal, los mismos son almacenados en distintos tipos de contenedores plásticos o metálicos, o en locales especialmente acondicionados a tales efectos.

9.3 Almacenamiento de residuos producto del barrido y limpieza

Dependiendo del tipo de residuo que se trate en el Servicio de Barrido, el almacenamiento resulta diferente.

1. Residuos del producto del barrido manual

Para este tipo de residuos el almacenamiento se da en bolsas especialmente elaboradas a partir de material reciclado (PE). Los barrenderos, a medida que van realizando la tarea de barrido, van llenando dichas bolsas, las cuales son depositadas en grupos, junto al cordón de la vereda hasta su recolección por parte de los camiones recolectores. Si bien la recolección se realiza mayoritariamente en el mismo día, existen situaciones de acumulación por falta de recursos por parte de los regionales o descoordinaciones horarias con la recolección. Dado que la tarea de los barrenderos es responsabilidad del Departamento de Descentralización, y en particular de cada CCZ, éstos avisan periódicamente al regional correspondiente cual es el área y dónde se realiza el barrido.

2. Residuos verdes, restos de jardinería y poda.

Cuando el volumen es importante como suele ocurrir por ejemplo en el CCZ8 (podas), son depositados en la acera a cielo abierto, ocasionando en muchos casos voladuras. En cambio, se da también para menores cantidades el uso de bolsas negras de PE de aproximadamente 60 a 80 lts, las cuales son depositadas junto al cordón de la vereda hasta su recolección por parte de los camiones abiertos (bolsas con pasto y restos de jardinería).

3. Residuos provenientes de la actividad de barrido y limpieza de ferias.

El personal que realiza esta tarea hace uso de bolsas de PE recicladas para el caso de residuos de pequeño tamaño así como también a granel directamente dentro de la caja del camión.

Es de destacar que en Montevideo la implementación del nuevo sistema de contenedores se está realizando en parte del área de cobertura municipal, y que se implementará en el 80% de la zona tercerizada (Centro y Ciudad Vieja), lo que traerá cambios en el almacenamiento de las bolsas que contienen el producto del barrido. Los barrenderos, una vez finalizada la tarea, colocarán dichas bolsas en los contenedores para luego ser recolectadas junto con los residuos domiciliarios y comerciales, salvo en las épocas otoñales para las cuales no están dimensionados los contenedores. Para el restante 20% se colocarán contenedores específicos para los residuos de barrido.

9.4 Almacenamiento de los residuos de descarte

9.4.1 Puntos Verdes

A partir de la problemática ambiental y sanitaria que surge por la modalidad de trabajo de los clasificadores, la IMM creó los llamados Puntos Verdes. Los Puntos Verdes son sitios, distribuidos en la ciudad de Montevideo, donde el

clasificador puede realizar “el alije”, es decir, descartar los residuos que no le son de utilidad. Les permite ir disminuyendo la carga de su medio de transporte, depositándola en volquetas para poder continuar con la tarea de recolección. La mayor parte de ellos se sitúa donde antes existían antiguos basurales.

En total existen veintiséis Puntos Verdes distribuidos en Montevideo (ver plano EB-430).

Programa de vigilancia: por convenio con la IMM, OSV pone a disposición de la IMM treinta funcionarios para realizar la vigilancia de los Puntos Verdes. La principal tarea de los vigilantes es controlar la limpieza y que sólo puedan descargar clasificadores o personas sin vehículo a motor como por ejemplo residuos de jardinería. La distribución de los lugares de trabajo es realizada por la IMM y esta tarea es compartida con empleados municipales.

Se realiza vigilancia durante las 24 horas, generalmente en tres turnos, pero en algunos casos, en cuatro turnos. Los turnos nocturnos reciben un sobresueldo del 20% siendo el sueldo base tres (3) salarios mínimos.

Se constata que, además de los clasificadores, varios vecinos utilizan el Punto Verde como sitio para depositar sus residuos y que muchas veces se depositan residuos voluminosos no autorizados. El vigilante, realiza en general un buen mantenimiento del entorno, pero los usuarios de los puntos que no realizan un uso adecuado del mismo, no respetan las advertencias del vigilante y éste, a menudo, evita enfrentamientos.

Este convenio es muy bien recibido por los vecinos ya que la ubicación de los Puntos Verdes es, en general, donde existían antiguos basurales y notan el barrio más limpio. Los clasificadores evalúan positivamente la existencia de los Puntos Verdes e inclusive solicitan la ubicación de nuevos.

Las principales ventajas de estos sitios son:

- Es menor la disposición de descartes en sitios inadecuados.
- Aporta mejoras a las condiciones de trabajo del clasificador.
- Considerable mejora estética del barrio y buena aceptación por parte del vecino.
- Por ser sitios vigilados, el entorno se mantiene limpio.

Las principales desventajas son:

- No se llega a todos los clasificadores del barrio.
- Requiere de recursos especiales para el seguimiento de estos proyectos.

9.4.2 Puntos Contratados

La IMM ha instalado volquetas dentro de los asentamientos, a cargo de empresas privadas, los llamados Puntos Contratados, donde la población del asentamiento puede volcar sus residuos y donde los clasificadores vierten sus descartes luego de la separación en sus hogares.

A diferencia de los PV que son específicos para el almacenamiento de los residuos de descarte, en estos se depositan también residuos domiciliarios dado

que estos puntos están ubicados donde resulta difícil el acceso o no existe recolección formal.

La principal ventaja es que se recolectan residuos que por el sistema tradicional no serían recolectados.

A diferencia de los PV no son vigilados, por lo que el entorno en general no se limpia sistemáticamente.

Foto 9-7: Punto Verde



Foto 9-8: Punto Contratado



9.5 Aspectos ambientales

Dentro de las actividades que corresponden a esta etapa del proceso, se han identificado varios aspectos ambientales, entendiéndose como tales a cualquier elemento de una actividad producto o proceso del sistema que se está analizando y que pueda interactuar con el medio ambiente. Esta interacción con el medio ambiente es la que generan los impactos. En este punto se procederá a analizar los aspectos a fin de identificar los impactos correspondientes, los que serán analizados en el capítulo Análisis Ambiental

Los aspectos identificados son los siguientes:

- Vertido incontrolado de residuos por ciudadanos
- Utilización de contenedores
- Utilización de puntos verdes

9.5.1 Vertido incontrolado de residuos por ciudadanos

Si bien parecería que la población debería tener claro cual es la forma de almacenamiento de sus residuos, existen una serie de prácticas aún instaladas en la población que producen permanentes vertidos incontrolados de residuos con los consiguientes impactos ambientales negativos resultantes. La base de este aspecto es más cultural que tecnológica, y estaría asociada a cómo los ciudadanos perciben el funcionamiento del sistema y la responsabilidad que asumen para con él, desde sus acciones individuales. En este sentido, parecería desprenderse que los ciudadanos visualizan al funcionamiento del sistema de

residuos sólidos como un servicio, básicamente municipal, que debería brindárseles de la forma más cómoda posible para los usuarios, sin que ellos tengan en este ningún tipo de responsabilidad, ni en acciones concretas, ni en exigencia de calidad de mismos. Mínimas respuestas requeridas por parte de los vecinos, como la de sacar la basura a determinada hora cuando pasa el recolector, son muchas veces dificultosas de implementar por la baja respuesta de la población.

Por otra parte los habitantes de Montevideo han tenido una relación muy displicente con el aseo urbano y muy tolerante con la presencia de basura en las calles, siendo muchas veces la causa principal en la reproducción de estas anomalías.

Las conductas identificadas como las más relevantes a los efectos de este aspecto son las siguientes:

- Vertido directo de basura en la vereda
- Vertido en basurales
- Vertido en cursos de agua
- Disposición de bolsas fuera de horario

Vertido directo en la vereda

Ha sido una costumbre bastante sostenida el que la población vierta residuos indiscriminadamente en la vereda, sobre todo cuando se encuentra alejada de lugares establecidos para ello. Si bien la tendencia se viene revirtiendo en los últimos años, a través de una mayor conciencia ambiental, entre la cual el aseo urbano sería una de ellas, aún se puede apreciar que la conducta sigue profundamente instalada en la población.

Este vertido directo de basura en las veredas y calles, recarga los servicios de barrido y limpieza además de provocar un efecto de reproducción de la conducta en si misma, ya que, si existe presencia de basura en las calles y veredas, es más fácil para el individuo arrojar basura a la misma.

Vertido en basurales

Como se pudo relevar, la utilización de basurales como modo de almacenamiento para los residuos domésticos sigue siendo una práctica instalada. Por lo pronto existe un 17,6 % de la población de la ciudad que admite que esa es la modalidad correcta de disposición de sus residuos.

Esta situación se ve estimulada sobre todo en las zonas con bajos niveles de servicio y con presencia de basurales endémicos. Aunque existe un trabajo importante de las comunas para eliminar y evitar estos basurales, los efectos logrados se limitan básicamente a las zonas urbanas, mientras en áreas de poca densidad y especialmente cerca de asentamiento esta costumbre sigue arraigada.

Vertido de residuos en cursos de agua

Esta es una conducta extrema de la displicencia antes mencionada por parte de la población, que era bastante común apreciarla en las cercanías de los cursos

de agua urbanos en décadas pasadas. Si embargo no solo no ha sido erradicada del todo, a pesar de los esfuerzos en educación ambiental, sino que muchos de los basurales endémicos identificados están en las riberas de los cursos de agua, y en los cursos de agua propiamente dichos.

Generalmente esto se produce en zonas donde el servicio de recolección no existe o donde no pasa con una frecuencia “cómoda” para los habitantes

Disposición de bolsas en horario inadecuado

Esta actitud es bastante común en la población, que no respeta los horarios de los servicios recolectores dejando las bolsas de residuos más tiempo del necesario. Si bien se han realizado campañas públicas para revertir la tendencia y que la población se encuentre informada, la falta de regularidad de algunos servicios conspira contra estas campañas. Esta actitud tiene la consecuencia que, sea por actividad de clasificadores o rotura por perros, los residuos son dispersados en la calle.

Una mejora en este sentido, se logró en las zonas donde se han instalado los nuevos contenedores metálicos, con la posibilidad de disposición a cualquier hora.

Como consecuencia de estas prácticas surgen efectos de diferentes magnitudes, que pueden tener impactos sobre el medio ambiente. Los impactos negativos posibles que pueden surgir son los siguientes:

- Presencia de basura en las calles, plazas y parques
- Presencia de basurales en la calle
- Estimulación de la generación de basurales
- Obstrucción de bocas de tormentas y cunetas de drenaje
- Contaminación de las zonas costeras con residuos
- Contaminación de los arroyos y cuerpos de agua receptores
- Presencia de vectores en la ciudad
- Reproducción de la actitud negativa en la población respecto a la disposición de sus residuos

9.5.2 Utilización de contenedores

Una solución que ha dado la comuna respecto a la displicente conducta de los ciudadanos, (y también para reducir el efecto del informalismo) es la utilización de contenedores en la ciudad para almacenar los residuos urbanos. Si bien en los primeros intentos realizados en Pocitos, estos no tuvieron buena acogida y los impactos ambientales relativos a ellos se sucedieron, la situación planteada con los actuales contenedores es bien distinta y, hasta el momento, parece presentar en su mayoría impactos positivos.

Si embargo es posible apreciar algunos impactos negativos de los mismos tales como:

- Generación de olores

- Mayor posibilidad de presencia de residuos peligrosos
- Eliminación de sitios de estacionamiento
- Afectación al tránsito por presencia de clasificadores en forma permanente

9.5.3 Uso de puntos verdes por los clasificadores

Los puntos verdes operan con la finalidad de dar alije de los residuos para los clasificadores y evitar que los mismos se depositen en otros sitios que son propensos a transformarse en grandes basurales. El alije de los residuos, permite un descarte inicial de los residuos sin valor, permitiendo de esa manera continuar con la tarea de recolección.

Este emprendimiento además trae aparejado beneficios sociales, debido a que se encuentran en funcionamiento empresas formadas por ex clasificadores que colocan, retiran, mantienen y vigilan dichos puntos.

El programa de Puntos Verdes es un programa de largo plazo, el cual cuenta con una creciente aceptación ya que desde su comienzo en Junio de 2003, las cantidades han crecido de 20 ton/día en Julio a 60 ton/día en Octubre, Noviembre y Diciembre

Si bien presenta muchos impactos positivos de todas formas se derivan impactos negativos tales como:

- Generación de olores
- Generación de basurales asociados
- Dificultades en la adaptación, por parte de los clasificadores, del uso del sistema de puntos verdes

9.6 Conclusiones

La forma de almacenamiento más común en el AMM es la de almacenamiento en bolsas de plásticas que se disponen directamente en la vereda o recipientes para la recolección. Esto lleva a la necesidad de una recolección con frecuencia alta e individual (casa por casa). Actualmente la IMM está implementando un sistema nuevo de contenedores metálicos que tienen por consecuencia, entre otros, el aumento de la eficiencia de la recolección.

Las encuestas realizadas por la IMM muestran que el nuevo sistema de contenedores metálicos ha tenido muy buena aceptación (88% a favor) por parte de la población⁴⁴.

La labor de la IMM en lo referente a la recolección de descartes se ve reflejada en los programas de PV, PC y otros, por medio de los cuales recoge el 45% de los materiales descartados por los clasificadores.

⁴⁴ Datos suministrados por la División Limpieza de la IMM, encuesta realizada en junio de 2004.

A pesar de los programas específicos para la recolección de descartes, aún existen prácticas por parte de los recolectores informales y la población que contribuyen a la disposición inadecuada, como ser en los basurales, donde se depositan un 23 y en los cursos de agua, donde llegan el 30% de los residuos de descartes. Esto señala un falta de conciencia respecto a los efectos de su accionar.

Los impactos negativos que pueden surgir debido a las formas inadecuadas de almacenamiento son variados e influyen significativamente en la calidad de vida de sus alrededores.

10 Recolección y transporte

10.1 Actores

Los actores de la recolección y el transporte son diferentes según el tipo de generador al que sirvan, además dependen también de la ubicación geográfica de los mismos. Es necesario entonces presentar los actores según generador y según la zona del AMM.

10.1.1 Recolección y transporte formal de residuos domiciliarios y pequeños generadores.

En el área metropolitana, objeto de estudio, la recolección de residuos domiciliarios es responsabilidad de las Intendencias. Sin embargo, la operación de la recolección es realizada por tres diferentes actores:

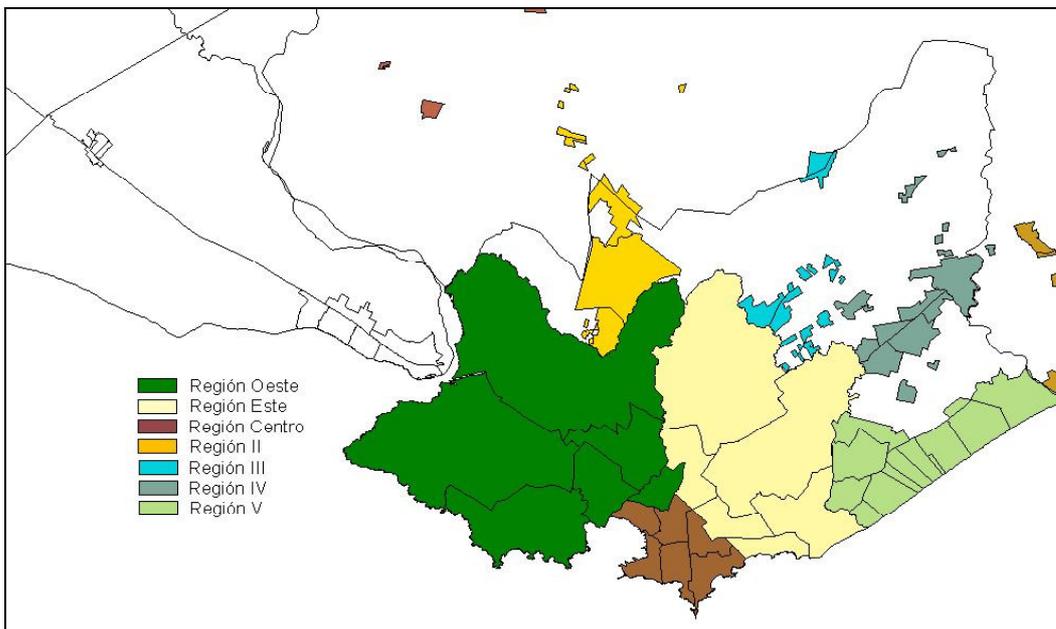
- a. Las propias Intendencias: siendo éstas las encargadas de realizar el servicio de recolección y transporte aportando todos los recursos necesarios, tanto humanos como de equipamiento y materiales.
- b. Las empresas privadas: responsables por contrato bajo el régimen de adjudicación mediante la ejecución de licitaciones públicas. En estos casos las Intendencias pasan a desarrollar las actividades de control y fiscalización.
- c. Las ONG's por medio de la firma de convenios con la IMM mediante el mecanismo de donaciones modales. De esta manera se transfiere a las ONG's la ejecución de la tarea de recolección, asumiendo la Intendencia la actividad de control y fiscalización.

El alcance de cada prestador del servicio puede ser visualizado en Plano EB-410 incluido en el Anexo de planos del SIG.

10.1.1.1 Montevideo

La División Limpieza, para brindar el servicio de recolección de residuos se divide en tres Regionales, Centro, Este y Oeste. A la Regional Centro la conforman los CCZ 1, 2, 3, 4, 5 y 16; a la Regional Este la conforman los CCZ 6, 7, 8, 9, 10 y 11; y la Regional Oeste comprende los CCZ 12, 13, 14, 15, 17 y 18. A excepción de casi la totalidad de los CCZ 1 y 2 y el CCZ 13 completamente, el servicio de recolección y transporte es ejecutado directamente por la IMM (Figura 10-1).

Figura 10-1: Regiones del AMM



Fuente: Elaboración propia

En definitiva, las tres Regionales de la División Limpieza son las Unidades que se encargan de la planificación diaria, y de la ejecución de la recolección de los residuos sólidos domiciliarios y de pequeños generadores en las zonas de Montevideo donde la recolección es ejecutada por la IMM.

La empresa SUR por medio de un contrato con la IMM tenía a su cargo la recolección y el transporte de los residuos domiciliarios y de pequeños generadores producidos en la zona comprendida entre: La Paz, Miguelete, Rambla Portuaria, Rambla Sur, Rambla Williman y Bvar. Artigas, zona que representa casi la totalidad de los CCZ 1 y 2. A partir del 01/05/04 este servicio lo brinda la empresa CAP.

La ONG Tacurú por medio de un convenio con la IMM tiene a su cargo la recolección y el transporte de los residuos domiciliarios y de pequeños generadores producidos en el CCZ 13.

10.1.1.2 Canelones

La División General de Gestión Ambiental (DGGA) para su operativa, ha dividido su área de influencia en seis Regionales. En el área metropolitana están comprendidas la totalidad de las Regionales II, V, y la mayor parte de las Regionales III y IV. La Tabla 10-1 resume los distintos sectores que componen la DGGA, y las tareas que realizan en relación a los RSU.

Tabla 10-1: Responsabilidades de las unidades de la DGGA

Sector	Tareas realizadas relacionadas con la recolección de RSU	Área de influencia
Oficina Central	Coordinación general, planificación, etc.	Todo el departamento
Regionales I y VI	Recolección municipal de RSU	Fuera del AMM
Regional II	Controlar la recolección realizada por la empresa privada - Cliba S.A.	La Paz, Las Piedras y Progreso
Regional III	Recolección municipal de RSU	Sauce, Santa Rosa, San Antonio, San Bautista y Toledo
Regional IV	Controlar la recolección realizada por la empresa privada - Ramón C. Álvarez Ejecuta tareas de recolección de residuos en parte de la Regional VI	Pando, J. Suárez, Empalme Olmos, San Jacinto y Cap. Artigas
Regional V	Controlar la recolección realizada por la empresa privada – Cliba S.A.	Ciudad de la Costa
SDF	Operación de los Sitios de Disposición final	Todo el departamento

Fuente: IMC

En Canelones se utilizan dos modalidades diferentes de recolección de residuos. Por un lado, dentro del área de estudio se encuentran tres contratos vigentes para la recolección de residuos domiciliarios y de pequeños generadores. En el resto del área, la recolección es realizada directamente por personal y equipamiento municipal. La Tabla 10-2 resume la distribución geográfica de los contratos y las zonas atendidas directamente por la Intendencia.

Tabla 10-2: Prestadores del servicio

Área (región)	Prestador del Servicio
La Paz-Las Piedras-Progreso (Región II)	Cliba S.A.
Toledo y Sauce (Región III)	Intendencia de Canelones
Pando, Cap. Artigas, J. Suárez, E Olmos, San Jacinto y villas (Región IV)	Ramón C. Álvarez
Ciudad de la Costa (Región V)	Cliba S.A.

Fuente: IMC

10.1.1.3 San José

En San José el total de la recolección de residuos domiciliarios y de pequeños generadores es realizada utilizando recursos de la Intendencia bajo la responsabilidad del Departamento de Higiene Ambiental.

10.1.2 Recolección y transporte de grandes generadores

Se identifican en el AMM dos formas de recolección de los residuos de grandes generadores:

- Gestión Municipal
- Gestión Privada

10.1.2.1 Gestión Municipal

El servicio Municipal solamente existe como tal en el departamento de Montevideo. Las otras dos Intendencias no prestan un servicio diferencial de recolección y transporte para residuos de grandes generadores, aunque en muchos casos se les presta servicio a grandes generadores incluyéndolos dentro de los circuitos de recolección domiciliaria. Sobre todo a aquellos generadores que están ubicados dentro de un circuito de recolección domiciliaria y que el volumen generado no distorsiona la operativa de la recolección domiciliaria.

Los actores involucrados en el Servicio Especial en Montevideo son la Intendencia a través de la Regional Centro y, hasta 01/05/04, la empresa SUR contratada en la zona céntrica. A partir de dicha fecha este servicio lo comenzó a realizar la cooperativa de ex clasificadores COCLAM a través de un contrato con la Intendencia.

10.1.2.2 Gestión privada

La DGGGA exige desde hace años a los Clubes de Campo, Countries, Complejos Habitacionales, Supermercados, etc. la presentación de Planes de Gestión de RSU para la aprobación de los proyectos constructivos, de fraccionamiento o de instalación.

Los grandes generadores pueden gestionar sus residuos con recursos propios o mediante la contratación de terceros. La gestión propia se realiza en general con camiones abiertos propiedad de la empresa, mientras que la forma más utilizada de contratación a privados es con empresas de volquetas.

En definitiva, los actores involucrados son los grandes generadores y dichas empresas.

10.1.3 Recolección y transporte de barrido y limpieza

10.1.3.1 Montevideo

En el departamento de Montevideo uno de los actores involucrado es la propia IMM:

- a través de cada Unidad Regional, dado que éstas tienen la responsabilidad de la recolección de los residuos acopiados mediante el servicio de Barrido.

- a través de la Unidad de Necropcia, Playas y Emergencias que se encarga de la recolección de lo generado en la limpieza de playas, animales muertos, etc.
- a través de la División Saneamiento que realiza la limpieza de las bocas de tormenta.
- a través de la Unidad de Áreas Verdes del Departamento de Descentralización que realiza las tareas del mantenimiento de espacios verdes públicos.

Las empresas privadas involucradas son:

- CAP a cargo del servicio de barrido en la zona céntrica de la ciudad desde 01/05/04.
- ONG Tacurú que brinda el servicio de barrido en el CCZ 13.
- Otro actor involucrado es J.C. Decaux que se encarga de la colocación y mantenimiento de papeleras a lo largo de la ciudad. Por ende, se encarga de la recolección de los residuos depositados en las mismas.

10.1.3.2 Canelones

En el departamento de Canelones en la recolección del servicio de Barrido aparecen los mismos actores que para la recolección de residuos domiciliarios.

10.1.3.3 San José

En San José sólo se realiza barrido en la ciudad de Libertad. El producto de esta tarea es recolectado conjuntamente con los residuos domiciliarios.

A su vez anualmente se realizan campañas de limpieza en las ciudades, tarea que se realiza en forma conjunta entre el departamento de Higiene Ambiental y el de Obras.

10.1.4 Recolección y transporte de la recolección selectiva

La recolección selectiva hace referencia a la actividad de separar residuos por parte de la población (botellas plásticas, de vidrio, bolsas de leche, etc.) y depositarlos en el mobiliario urbano destinado para este fin.

En la recolección y el transporte de estos residuos separados aparecen como actores empresas privadas, ONG's y las Intendencias.

- Las empresas privadas involucradas son:
 - J.C. Decaux: que pone a disposición contenedores para diversos materiales en Montevideo.
 - CONAPROLE: las Intendencias y el Consejo Nacional de Educación Pública, realizan la recolección de las bolsas de leche de CONAPROLE, a través de las escuelas.

- Transforeco: realiza la recolección de envases plásticos en los tres departamentos del AMM.
- Las ONG's que, mediante convenios con la IMM, realizan recolección selectiva. Ellas son:
 - Centro Uruguay Independiente CUI – realiza una campaña de recolección de latas de aluminio desde 1997, llamada PROLATA.
 - Instituto de Promoción Económico y Social del Uruguay (IPRU): En 1996 se comienza con una experiencia de separación en origen en la zona de Bajo Valencia, en el barrio Casabó de Montevideo.
 - Centro de Estudios, Análisis y Documentación del Uruguay (CEADU) ha organizado una campaña de recolección de papel a través del trabajo con escuelas.
- Desde el 5 de junio de 1995 la Intendencia Municipal de Montevideo, a través del Departamento del Desarrollo Ambiental, comenzó una campaña de recolección de pilas.

Sin perjuicio de lo anterior, en el Capítulo 9, se explican con mayor amplitud estas campañas.

10.1.5 Recolección y transporte por parte de los clasificadores

Según el censo realizado por la IMM el número de clasificadores en noviembre de 2003 era de 7.050 para la ciudad de Montevideo. La cifra de recolectores antirreglamentarios estimada para la zona de Canelones comprendida en el AMM es de aproximadamente 470. El número de clasificadores en la zona de San José se considera despreciable porque únicamente trabajan unos pocos clasificadores en el SDF de Rincón de la Bolsa, por lo que no realizan recolección.

La recolección y el transporte de residuos por parte de los clasificadores es realizada en distintos tipos de vehículos. Los vehículos utilizados son los carros a caballo, carros a bicicleta y carros a mano. El clasificador recoge los residuos desde el origen de generación y luego los transporta hasta su casa o a otros sitios.

10.1.6 Recolección y transporte de residuos de descarte

De la actividad realizada por los clasificadores se derivan residuos que no son de utilidad para los mismos. En los tres departamentos involucrados se realiza recolección de descartes al efectuar periódicamente el levante de los basurales de la vía pública, ya sea en las zonas operadas directamente por las Intendencias o en las zonas operadas por empresas privadas u ONG's.

En el caso particular de Montevideo, también existen programas específicos para la recolección y el transporte de estos residuos de descarte. Estos programas fueron diseñados para minimizar el impacto negativo de los descartes inadecuadamente dispuestos en el AMM.

La IMM realiza la recolección de descartes en alguno de los mayores asentamientos de Montevideo a través de convenios con las siguientes ONG's:

- Organización San Vicente (OSV):
- Centro de Participación Popular (CPP):
- Movimiento Tacurú:

La IMM realiza también recolección de descarte a través de la instalación de los llamados Puntos Verdes y los Puntos Contratados:

- los Puntos Verdes son operados y gestionados por GRAMIC (Grupo Ambiental Mi Ciudad), cooperativa formada por ex clasificadores, que bajo la asistencia técnica de OSV, está encargada de colocar, retirar y mantener en estado adecuado las volquetas de los Puntos Verdes. Para ello contrata un servicio de camiones con equipos poliguindastes, y cada camión es acompañado por un integrante de GRAMIC.
- los Puntos Contratados están ubicados en asentamientos donde no existe recolección convencional. No sólo están destinados a residuos de descarte, sino también a residuos domiciliarios. Este servicio lo ejecuta la empresa privada Bersur, bajo la supervisión de la Unidad de Contralor de Contratos.

10.2 Recursos materiales

En esta sección se describen los recursos materiales que cada Intendencia asigna a las tareas vinculadas a la recolección y el transporte de los RSU. En el siguiente numeral se describe la gestión de mantenimiento de la flota de recolección municipal, tarea que está estrechamente vinculado con los recursos materiales.

10.2.1 Intendencia Municipal de Montevideo

La División de Limpieza es el sector de la Intendencia que cuenta con el mayor equipamiento. La flota de vehículos es utilizada en la operación de los servicios de recolección de residuos domiciliarios y de pequeños generadores, recolección de residuos de grandes generadores o también llamados "Servicios Especiales", y otras tareas de barrido y limpieza como ser barrido de calles, levante de basurales, limpieza de playas, etc.

La flota existente se compone mayoritariamente de:

- Camiones Mercedes del 93/94
- Camiones International del año 1997
- Nuevos equipos de Levante de contenedores, sistema lateral, también de la marca Mercedes Benz, en el período 2003/2004.

Foto 10-1: Nuevos equipos de Levante de contenedores, sistema lateral



Se destaca que no existe un programa de renovación continua de la flota, sino que se realizan compras puntuales de varios equipos cuando la situación político-económica lo permite. Por este motivo, salvo los nuevos camiones de levante lateral de residuos incorporados a la flota municipal en los años 2003/4, el resto de la flota tiene más de seis años de antigüedad.

Tabla 10-3: Resumen de la Flota para la operación del servicio de Recolección

Usuario	Equipamiento	Año	Cantidad
Reg. Centro	Compactador International / Pak Mor	1997	26
	Compactador M. Benz 1718 / Vega Sopave	1994	5
	Compactador M. Benz Bicupiro	1992	2
	Camionetas / vehículos		1
	Camión Abierto International / Gar - P	1995	6
Reg. Oeste	Compactador International / Pak Mor	1997	11
	Compactador M. Benz 1718 / Vega Sopave	1994	20
	Camionetas		2
	Camión Abierto internacional Gar - P	1995	1
Reg. Este	Compactador International / Pak Mor	1997	20
	Compactador M. Benz 1718 / Vega Sopave	1994	8
	Camión Abierto internacional / Gar - P	1995	16
	Camionetas		2
	Compactador M. Benz Bicupiro	1992	2
Sistema de recolección lateral	Recolector M. Benz 2628 / OMB	2003	5
	Equipo Lavador MB 1828 / OMB	2003	2
Total			129

Fuente: División Limpieza

Cabe mencionar que la tabla anterior corresponde a la situación de fines del año 2003, y debe considerarse como la flota perteneciente a cada uno de los Regionales. Por lo tanto, actualmente se está en una etapa de crecimiento de la flota. Este cambio también repercute en la asignación de recursos entre las Regionales, ya que en la medida que la Regional Centro reemplaza circuitos de camiones compactadores convencionales por los equipos de levante lateral, va liberando camiones recolectores de carga trasera (convencionales) que se reparten entre las regiones Este y Oeste.

A lo largo de diversas entrevistas, el Consultor ha constatado que la disponibilidad de la flota resulta ser apreciablemente menor a la cantidad que figura en la tabla anterior. A modo de ejemplo a partir de información recabada del Regional Este, la disponibilidad promedio de vehículos en los últimos tres meses fue del orden del 55%, ya que aproximadamente un 45% de la flota se encuentra en reparación o fuera de servicio por diversos motivos. Eso lleva a inconvenientes en la operación de recolección en los momentos de máxima generación, llegando a no cubrir las necesidades mínimas para realizar los circuitos.

10.2.1.1 Intendencia Municipal de Canelones

La siguiente tabla resume los recursos utilizados para la recolección de residuos en Canelones.

Tabla 10-4: Resumen de flota de DGGA (total de Canelones)

UNIDAD	MARCA	AÑO	CANTIDAD
CAMION	BEDFORD 62	1962	1
CAMION	BEDFORD TK 1001	1981	3
CAMION GRUA	VOLKSWAGEN 15180	2001	1
TRACTOR	FORD	1986	2
TRACTOR	MASSEY FERGUSON	1987	1
TRACTOR	UNIVERSAL	1996	1
RECOLECTOR	Mercedes Benz LK1313- KUKA	1962	1
RECOLECTOR	INTERNATIONAL - 4700 - PACK NOR	1996	5
RECOLECTOR	Mercedes Benz 1514 - SITA 6000	1987	7
RECOLECTOR	VOLKSWAGEN 16170 USIMECA	1998	5
RECOLECTOR	VOLKSWAGEN 14150	1998	2
CAMION LIVIANO	DAIHATSU	1999	2
CAMION LIVIANO	DAIHATSU	2000	1
CAMIONETA	FIAT FIORINO	1996	1
CAMIONETA	FIAT FIORINO	1999	2
CAMIONETA	FIAT STRADA	2000	1
CAMIONETA	FIAT STRADA	2000	2
CAMIONETA	FIAT STRADA	2000	1
CAMIONETA	CHEVROLET CORSA	2001	1
Total			40

Esta es la flota de la Dirección General de Gestión Ambiental para todo el departamento de Canelones. Se destaca que de los veinte camiones recolectores existentes, normalmente operan entre un 30 y un 40%. A su vez, de éstos sólo se asignan tres a la recolección de la Regional III (única de recolección municipal incluida en el AMM).

Es oportuno hacer notar que en el presupuesto quinquenal 2001-2005, la DGGA introdujo y fue aprobada la compra de 16 camiones recolectores en series de 4, 8 y 4 en los ejercicios 2002 a 2004 inclusive. Se han realizado las licitaciones correspondientes a los dos primeros ejercicios y se ha llegado a adjudicar pero no se ha adquirido ninguna unidad por falta de recursos. Esta circunstancia condicionó todo el sistema y lo compromete actualmente en niveles de riesgo

alto y muy alto. Por ejemplo, en la semana entre el 6 y el 10 de setiembre llegaron a operar sólo 2 unidades de los 20 camiones recolectores existentes.

El resto de la flota presentada en la Tabla 10-4 también es utilizada eventualmente para otras tareas que realiza la Dirección.

10.2.1.2 Intendencia Municipal de San José

En el AMM de San José se utilizan tres camiones compactadores y un camión abierto para las tareas de recolección. Para campañas especiales de limpieza (campañas anuales), o en caso que se requieran más vehículos por roturas, se utilizan camiones de otros Departamentos Municipales, fundamentalmente del Departamento de Obras.

La circunstancia de no tener recursos materiales propios representa una gran desventaja para el Departamento de Higiene Ambiental ya que no cuenta con autonomía para la asignación de recursos materiales imprevisibles pero necesarios.

10.3 Mantenimiento

La edad promedio de la flota de recolección del AMM y la exigencia a la que son sometidos los vehículos de recolección, que llegan a trabajar incluso en tres turnos por día, hace que el mantenimiento preventivo y correctivo sea un factor determinante para un buen desempeño de la recolección municipal.

10.3.1 Intendencia Municipal de Montevideo

El mantenimiento preventivo y correctivo de los camiones utilizados para la recolección, y los vehículos livianos de la División Limpieza, son responsabilidad de la Unidad de Mantenimiento y Reparación de Vehículos. Esta Unidad también está a cargo de la sección gomería, a pesar que en muchos casos (p.e. talleres mecánicos particulares) se manejan como tareas independientes.

A Descripción de la gestión de Mantenimiento

El taller central de mantenimiento se ubica en Carlos María de Pena 4579. Por su parte, la infraestructura utilizada para los trabajos de gomería y mecánica ligera se encuentra en el cantón de Regional Centro, ubicado en Camino Corrales 3280. La siguiente tabla resume las tareas realizadas por la Unidad de Mantenimiento y Reparación de Vehículos.

Tabla 10-5: Tareas realizadas por la Unidad de Mantenimiento y Reparación de Vehículos de la IMM

Lugar	Tarea realizada
Taller central	Mantenimiento y reparaciones mayores de los camiones y vehículos livianos. Estos incluyen los camiones recolectores de RSU (compactadores y camiones de volteo de caja abierta) y los autos y camionetas de la División Limpieza.
	En algunos casos se realizan trabajos de reparaciones mayores de vehículos de otras Divisiones, por ejemplo Descentralización (barométricas). En estos casos se realizan trabajos como: reparaciones mayores, ajuste de motor, caja de cambio, mecánica general, tornería y electricidad.
Talleres Privados	Las reparaciones en talleres externos son excepcionales. Se contrata en forma externa el trabajo cuando no alcanza la capacidad instalada en el taller central, o cuando aparece un problema muy específico. En general, también se contrata la reparación de vehículos livianos (autos y camionetas), de forma de priorizar la reparación de los camiones recolectores.
Gomería	Se encarga de la reparación y sustitución de neumáticos, y del auxilio en ruta por pinchaduras.
Cantones	También se cuenta con personal apostado en los cantones de las Regionales de recolección, donde se realizan controles rutinarios y reparaciones menores antes de la salida de los camiones hacia los circuitos de recolección. Se destaca en este sentido que la interacción entre el personal de mantenimiento y los chóferes de los camiones no es adecuado. Esto dificulta, por ejemplo, la realización de los diagnósticos ya que el mecánico necesita que el chofer le comunique los problemas operativos.

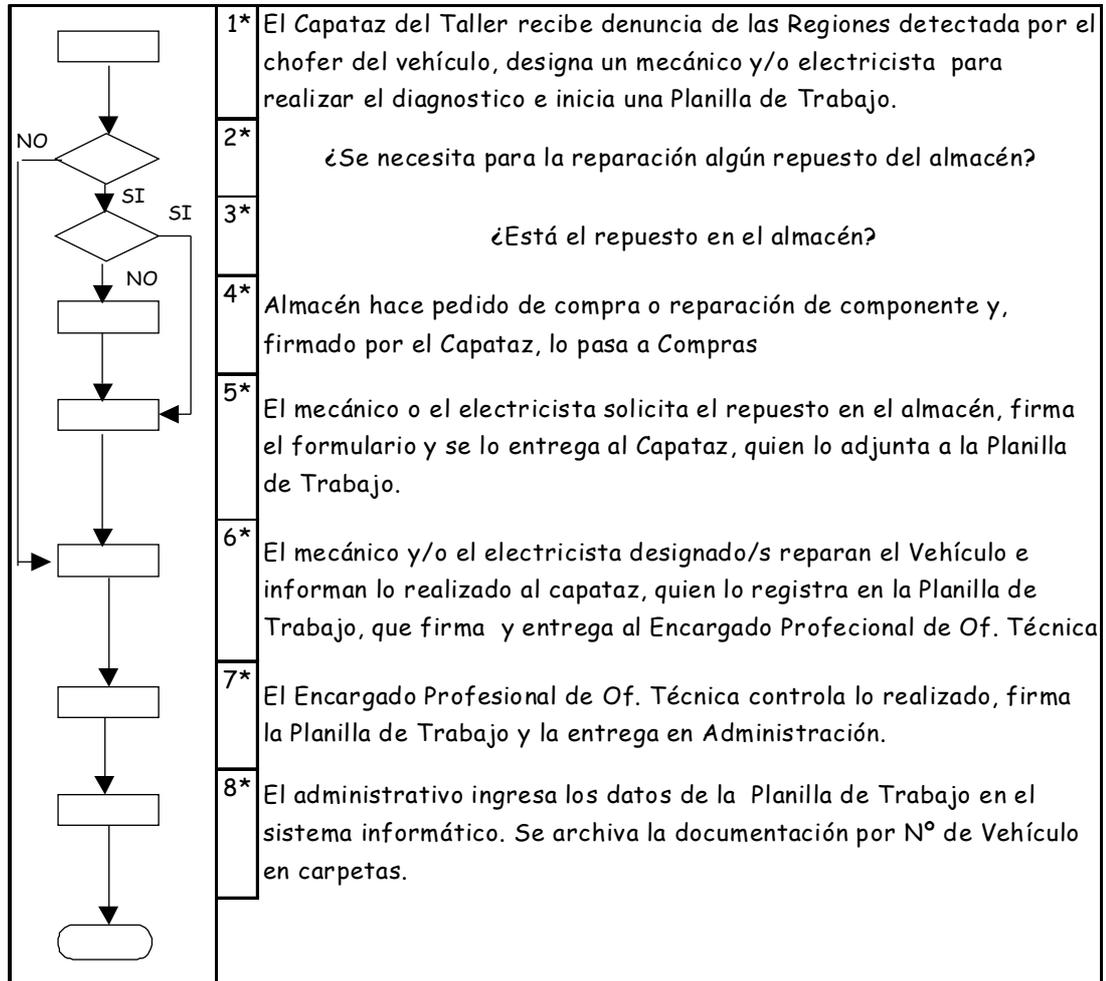
La Unidad de Mantenimiento cuenta con un total de 190 funcionarios. Actualmente se está en una etapa de reducción del personal ya que las vacantes generadas por los funcionarios que dejan la Unidad no siempre son reemplazadas. El personal se divide en:

- Compras
- Emergencias
- Taller principal
- Salida de camiones
- Taller de apoyo

Se trabaja en dos turnos de lunes a viernes (6-12 12-18) y los sábados solamente en un turno matutino. El servicio de emergencia trabaja también en horario nocturno y los días domingos.

La siguiente figura esquematiza el procedimiento seguido desde que se detecta la falla mecánica del vehículo hasta que se completa la reparación.

Figura 10-2: Esquema del procedimiento para la reparación de vehículos en la IMM



Fuente: Unidad de Mantenimiento

B Evaluación de la gestión de Mantenimiento

La disponibilidad promedio de la flota de recolección de la IMM en el año 2003 fue muy baja, del orden del 60%. Del 40% de camiones compactadores que se encuentran promedialmente fuera de servicio, parte están siendo reparados en los talleres de Mantenimiento y otros simplemente fueron dados de baja porque su reparación es muy compleja o costosa. Por tal motivo, la Unidad de Mantenimiento se constituye en el cuello de botella para prestar un adecuado servicio de recolección.

Las principales causas de esta ineficiente gestión del taller de mantenimiento son:

- La flota de recolección tiene más de seis años de antigüedad, y su utilización ha sido muy intensiva, llegando a realizar hasta tres turnos de seis horas por día. Esto lleva a que los camiones estén muy próximos al final de su vida útil, con lo cual requieren un mantenimiento correctivo muy intenso.

- La flota de recolección es muy superior a la técnicamente recomendable para la cantidad de servicios que se realizan.
- No se realiza una gestión adecuada del stock de repuestos existente en el Taller Central de Mantenimiento. En particular, no está sistematizado el registro de los repuestos que se encuentran en el almacén, ni está establecido el procedimiento para la reposición de los mismos.
- Tampoco se lleva un registro de la historia de cada vehículo que incluya las reparaciones anteriores, y los recursos humanos y materiales insumidos en cada reparación.
- Para la finalización de muchos trabajos de mantenimiento se deben realizar compras, las cuales están reguladas por las normas del TOCAF. Este proceso, en muchos casos, es muy lento y retrasa la finalización de algunas reparaciones.
- La priorización de los trabajos no se realiza de acuerdo a las necesidades de las Unidades Regionales, que son los usuarios del servicio de Mantenimiento. En general, la jerarquización de los trabajos la realiza la Unidad de Mantenimiento de acuerdo a sus posibilidades logísticas.
- La rotación del personal y la baja de varios funcionarios de la Unidad, resultó en que actualmente los recursos humanos disponibles para la realización de algunos trabajos técnicos no son suficientes. No sucede lo mismo con la parte administrativa donde el personal es adecuado. También se registra una carencia de equipamiento y de software para el control de la gestión.

C Otras consideraciones

El control de gasto de combustible se realiza a través del Sistema de Control Vehicular (CONVE), dependiente del Departamento de Recursos Humanos y Materiales de la IMM. El CONVE tiene el potencial para generar mucha más información (km recorridos, horas de operación de equipos, velocidades, etc.). Sin embargo, actualmente sólo se está utilizando como mecanismo de registro y facturación para el combustible. En el Anexo Recolección, se describe con mayor grado de detalle el alcance del CONVE.

Con respecto a los nuevos camiones levanta-contenedores, se destaca que durante el primer año de servicio, el mantenimiento de los vehículos corre por cuenta del proveedor, contrato que es renovable por uno o dos años más. Actualmente cinco técnicos de Mantenimiento de la IMM se están capacitando con el proveedor de los camiones para estar preparados para el día que el mantenimiento pase a efectuarse directamente en los talleres municipales. Cabe destacar que estos vehículos son más complejos que los recolectores convencionales por contar con un mayor grado de automatización.

Se hace notar que el mantenimiento de maquinaria pesada (buldózer, compactadores, barredoras, palas mecánicas, etc) se realiza en la Unidad de Máquinas ubicada en el Buceo.

10.3.2 Intendencia Municipal de Canelones

En el departamento de Canelones, cuando se produce un desperfecto mecánico, el encargado de la Regional correspondiente informa a la DGGA. Ésta, a su vez, se comunica con el Taller de Mantenimiento que se encuentra en la ciudad de Canelones y que está bajo la órbita de la Dirección General de Obras de la IMC.

En caso de que el vehículo averiado disponga de movilidad propia, el mismo se conduce hasta el taller para su diagnóstico y reparación. De no ser posible esta alternativa, un mecánico del Taller se traslada hasta el vehículo para realizar el diagnóstico.

Las reparaciones son realizadas en el propio Taller municipal, aunque también se recurre a tercerizar trabajos en caso de reparaciones mayores.

Se destaca que a la fecha (8 de Agosto de 2004), de las dieciocho unidades de recolección que pertenecen a la flota municipal, solamente seis se encuentran operativas, estando las doce restantes a la espera de reparación. El bajo porcentaje de disponibilidad se origina en la falta de recursos económicos para finalizar los trabajos de reparación.

10.3.3 Intendencia Municipal de San José

La mayoría de las reparaciones se realizan en talleres particulares, bajo la modalidad de concesión directa o licitación. Solamente reparaciones de pequeña entidad se realizan en instalaciones municipales.

La contratación de las reparaciones por parte de terceros depende del Departamento de Obras y el encargado de Talleres.

10.4 Características técnicas de la recolección

En este numeral se describen las principales características de los sistemas de recolección existentes en el AMM para cada tipo de residuo.

10.4.1 Recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios y de Pequeños Generadores

La recolección de residuos sólidos domiciliarios y de pequeños generadores (RSDPG) a que se hace referencia en este numeral corresponde a los servicios de responsabilidad municipal que recolectan los residuos directamente de los puntos de generación o almacenamiento (contenedores). Por tanto, no se incluyen otras formas de recolección de RSDPG tales como la recolección por parte de los clasificadores o el levante desde otros puntos de almacenamiento como ser basurales, puntos verdes, etc. Estos servicios se describen más adelante en este capítulo.

10.4.1.1 Montevideo

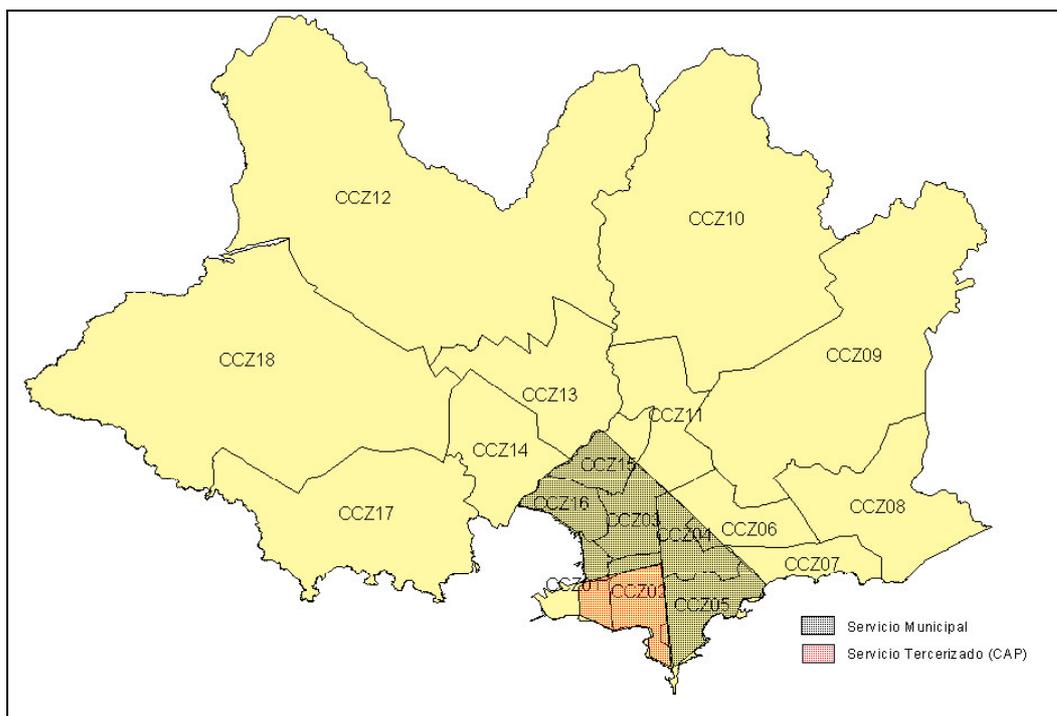
A Sistemas de operación empleados

Actualmente dentro del AMM existen dos sistemas diferentes para realizar la operación de recolección y transporte de residuos domiciliarios recolectados directamente de los generadores por el servicio de responsabilidad municipal.

El primer sistema es el de carga trasera o sistema convencional que se utiliza en gran parte de la zona de recolección municipal de Montevideo, y en la totalidad de los departamentos de Canelones y San José.

El segundo sistema es el de carga lateral o sistema de contenedores que actualmente se utiliza en parte de la zona central de Montevideo de ejecución municipal y en la zona contratada a la empresa CAP (a partir de mayo del 2004). Las zonas cubiertas por cada sistema se representan en la siguiente figura.

Figura 10-3: Distribución de los distintos sistemas de recolección utilizados en Montevideo



Sistema de carga trasera

El sistema convencional utiliza camiones con caja compactadora de aproximadamente 15 m³ de capacidad dependiendo de la marca y el modelo. La capacidad máxima de recolección es de aproximadamente 6.500 kg. Esta modalidad, dependiendo de quién y dónde se realiza, es efectuada por medio de dos a tres peones de recolección por camión, más un chofer. La recolección que es realizada por funcionarios municipales de la IMM utiliza tres peones, mientras

que las demás Intendencias y las empresas privadas u ONG utilizan dos peones cargadores.

La recolección y carga de los residuos se realiza en forma manual y consiste en recolectar los residuos, ubicados generalmente en la acera, y cargarlos en la tolva de la caja compactadora.

Foto 10-2: Sistema de carga trasera



Sistema de carga lateral

Dado que la información relativa a este sistema se ha conseguido en la última etapa de la elaboración del informe de Estudios Básicos del Plan Director (porque aún se está en etapa de implementación), se presentará a continuación un resumen de la operativa de este sistema. Cabe mencionar que el resto del capítulo se elaboró con información correspondiente al año 2003, por lo que se refiere mayoritariamente al sistema convencional de carga trasera.

Descripción del sistema

Este sistema de recolección está asociado al almacenamiento de los residuos en contenedores metálicos adecuadamente dispuestos en las calles o aceras. Utiliza camiones compactadores de mayor tamaño que los convencionales, los cuales cuentan con el correspondiente equipamiento adicional que permite el izado, vaciado y colocación en el lugar de los contenedores. Este sistema, dentro del AMM, ha comenzado a utilizarse a fines del año 2003 en una zona de operación municipal de Montevideo, existiendo un programa de extensión a otros sectores de la ciudad (ver capítulo Almacenamiento). A partir de mayo del 2004, la empresa CAP, que realiza la recolección de RSDPG en la zona contratada del centro, también comenzó a utilizar este sistema.

Foto 10-3: Recolección mediante sistema de carga lateral



Este sistema lleva consigo una disminución en los recursos humanos necesarios para la ejecución de la tarea, al contar con un mayor grado de mecanización. Para la recolección se utilizan un chofer que conduce y acciona el mecanismo de izaje de los contenedores y un peón que asiste en la maniobra y verifica que no se encuentren dentro de los contenedores elementos incompatibles con el sistema (residuos densos como escombros, elementos de gran tamaño, etc.).

La inversión total para la actual etapa de implementación de este sistema en la zona de operación municipal es de US\$ 5:200.000, incluyendo la realización de una campaña educativa, la colocación de los contenedores y el mantenimiento de la flota por un año. La Tabla 10-6 presenta el equipamiento necesario para prestar el servicio a 368.000 habitantes, de acuerdo a las previsiones realizadas por la IMM para esta etapa.

Tabla 10-6: Equipamiento asociado al sistema de levante lateral

Descripción	Cantidad
Contenedor 2,4 m ³	2.575
Contenedor 3,2 m ³	721
Camión recolector	9
Camión lava-contenedores	3
Camión para instalación y control	1

Tiempos de carga (sistema de levante lateral)

Para la siguiente etapa del proyecto, que consiste en la elaboración del Plan Director, es necesario conocer el tiempo que requiere cada tarea asociada al sistema de levante lateral. A partir de esta información y utilizando la tasa de generación y la densidad de los residuos halladas en el Capítulo 7, se determinará, en la siguiente fase del proyecto, la densidad de población mínima para la cual es recomendable este sistema.

Para determinar los tiempos asociados a la tarea de recolección con el sistema de levante lateral, el Consultor realizó una actividad de campo que consistió en el seguimiento y registro de todas las actividades realizadas durante dos circuitos de recolección.

Tabla 10-7: Tiempo insumido por el recolector de carga lateral

Fecha	17/05/2004	18/05/2004
Ruta y horario	B1 (6-14 hs)	I (22-06 hs)
Traslado hacia el circuito	00:08	00:03
1era recolección	02:05	01:58
1er traslado hacia el SDF	00:23	00:16
Descarga en el SDF	00:17	00:15
Retorno del SDF al circuito	00:27	00:15
2da recolección	01:46	01:47
2do traslado hacia el SDF	00:23	00:14
Descarga en el SDF	00:24	00:14
Lavado del camión	00:39	00:06
Traslado del SDF hacia garaje	00:14	00:15
Total circuito	06:46	05:23

Fuente: elaboración propia

En esta actividad también se determinó el tiempo promedio de carga de cada contenedor, que resultó ser de **1 minuto y 14 segundos**. Este tiempo está medido desde que el camión se detiene frente al contenedor hasta que reinicia la marcha.

Comparación de ambos sistemas

A pesar de que este sistema se encuentra actualmente en fase de implantación, la IMM ha realizado una proyección del impacto de este sistema en toda el área de proyecto municipal, y una comparación de los resultados reales obtenidos en una zona específica (Tabla 10-8).

Tabla 10-8: Comparación entre sistemas de carga lateral y trasero -prevista para toda la zona de implantación de la presente etapa

	Sistema de carga trasero	Sistema de carga lateral
Circuitos de recolección diarios	32	14
Tareas diarias barrido	8	0 (*)
Choferes diarios	40 (6 h)	18 (8 h)
Peones diarios	112 (6 h)	18 (8 h)
Camiones de recolección	16	7
Camiones barrido y otros	4	1 (instalación)
Camión lava-contenedores	0	2

Fuente: División Limpieza

(*) Se destaca que con el nuevo sistema de levante lateral se prevé suprimir los servicios de barrido. El Consultor estima que si se eliminan totalmente los camiones de barrido, traerá problemas operativos ya que en el otoño el volumen de los residuos producto del barrido es superior a la capacidad de almacenamiento instalada en los contenedores. Además, el servicio de barrido recoge también residuos voluminosos (podas), o residuos de alta densidad (escombros) que si no se recogen separadamente pueden interferir con el correcto funcionamiento de sistema de levante lateral.

La siguiente tabla resume la evaluación realizada por la División Limpieza de la IMM sobre la operación del nuevo sistema de recolección. La misma consiste en la comparación de las operativas realizadas en el período de enero-marzo del 2003 con el sistema tradicional, y en el mismo período del 2004 utilizando el sistema de contenedores en la zona del proyecto ubicada al sur de Avenida Italia.

Tabla 10-9: Comparación enero-marzo 2003/2004 –sur de Avda. Italia

		Sistema de carga trasera	Sistema de carga lateral
Número de salidas	Camión recolector	14	5
	Camión de barrido	3	0
	Camión lava-contenedores	0	2
	Total salidas diarias	17	7
Personal empleado	Choferes recolección y barrido / lavado	14 + 3 = 17	5 + 2 = 7
	Peones recolección y barrido / lavado	39 + 6 = 45	5 + 2 = 7
	Total personal diario	17 + 45 = 62	7 + 7 = 14
Toneladas recogidas	Promedio diario (ton/día)	82,1	88,1
Distancia recorrida	Promedio diario (km/día)	859	643

Fuente: División Limpieza

Se aprecia claramente en la tabla anterior un ahorro en recursos humanos y materiales. Sin embargo, cabe resaltar los siguientes aspectos que influyen en la comparación:

- Los funcionarios que operan los camiones de carga lateral trabajan **8 horas** por día, lo cual les permite realizar dos descargas en el SDF por día. Los camiones del sistema convencional realizan mayoritariamente una descarga por salida ya que su jornada es de 6 horas, y el tiempo efectivo de trabajo es inclusive menor. Por tal motivo, si bien el número de salidas de camiones de levante lateral es menos de la mitad que las salidas de camiones convencionales, la reducción de la distancia recorrida es de sólo 25%.
- Los camiones levanta-contenedores son nuevos, mientras que los recolectores convencionales cuentan con más de seis años de antigüedad. Esto representa una ventaja operativa para el nuevo sistema ya que el equipo no ha sufrido desgaste, lo cual implica menor requerimiento de mantenimiento, mayor grado de compactación, etc.
- Los choferes de los camiones de levante lateral fueron seleccionados de forma selectiva del conjunto de choferes municipales. Por lo tanto, es de esperar que cuenten con una mejor capacitación que los choferes de los camiones de carga trasera.
- Se destaca que con el nuevo sistema no se registraron salidas del servicio de barrido, lo cual implicaría que los residuos de poda y escombros deben haber sido recolectados con el sistema lateral.

Por último, la cantidad de residuos recolectados aumentó un 7%. Esto se podría explicar porque algunos vecinos de fuera del área viertan sus residuos en los contenedores nuevos y también por cambios en la operativa de los clasificadores (haciendo descarte dentro de contenedores).

B Operativa de Recolección, Circuitos y Frecuencias

En el departamento de Montevideo, la recolección de RSDPG es efectuada por una empresa privada en la zona de Ciudad Vieja y Centro (parte de los CCZs 1 y 2), por una ONG en el CCZ 13, y directamente por la IMM en el resto del departamento.

Recolección Municipal

En este literal se describe la situación de la recolección municipal de RSDPG en el año 2003. Se destaca que actualmente esta situación se está modificando por la implementación del sistema de levante lateral.

Como ya se mencionó anteriormente, la zona operada por municipales se divide en tres regiones. En cada una de ellas existe una Unidad Regional que se encarga, entre otras cosas, de la recolección de los RSDPG.

Cada Regional cuenta con garajes propios o de otras Unidades de la División Limpieza, donde comienzan las actividades de recolección, y donde se guarda el equipamiento utilizado. Por tal motivo, dependiendo de los turnos que se realicen en cada Regional, la operativa de recolección es la siguiente:

- Traslado del camión recolector hasta el circuito correspondiente
- Ejecución del circuito indicado
- Traslado al SDF
- Ingreso al SDF, descarga de volumen recolectado en el circuito
- Traslado y llegada al local del Regional

A partir de la información almacenada en la base de datos del ingreso al SDF de Felipe Cardoso se ha elaborado la Tabla 10-10 que muestra el volumen de recolección de RSDPG discriminado por Regional.

Tabla 10-10: Ingresos de camiones compactadores de cada Regional al SDF de Felipe Cardoso

Regional	ton/d
Reg. Centro	86
Reg. Este	189
Reg. Oeste	140
Total	415

Fuente: Base de datos SDF

Para realizar la recolección de residuos en el año 2003 se realizaban 153 circuitos entre los tres Regionales, predominando mayormente aquellos de frecuencia 3. Asimismo, cabe mencionar que salvo algunos pocos casos especiales en complejos habitacionales, como ocurre en el Regional Este, sólo en el Regional Centro existían circuitos con frecuencia 6. Si bien en el total de los circuitos la frecuencia 6 no es la predominante, sí lo es en el caso del Regional Centro, donde las características de densidad poblacional son comparativamente más altas que para los otros dos casos.

La Tabla 10-11 resume para cada uno de los Regionales la cantidad de circuitos, el turno, el tipo de recorrido realizado, así como la frecuencia de recolección.

Tabla 10-11: Recorridos de recolección realizados en Montevideo en el año 2003

Regional	Turno	Recorridos								Total Regional
		Circuitos comunes		Complejos de Viviendas		Circuitos de apoyo y avenidas		Circuitos comerciales		
		Cantidad	Frec.	Cantidad	Frec.	Cantidad	Frec.	Cantidad	Frec.	
Este	Matutino	24	3	2	6					66
	Vespertino	12	3	1	6			1	1	
	Nocturno	24	3			1	1	1	5	
Centro	Matutino	8	6							33
	Matutino	3	3							
	Nocturno	16	6							
	Nocturno	6	3							
Oeste	Matutino	22	3	4	3	1	1rural			54
	Nocturno	25	3			2	3			
Total										153

Fuente: Datos proporcionados por los Regionales

Cabe mencionar que la situación actual resulta ser diferente, ya que se encuentra en fase de implementación el sistema de levante lateral descrito anteriormente. La implementación de este sistema está progresivamente avanzando según el programa presentado en el Capítulo 10. La aplicación del sistema de contenedores ha provocado en el Regional Centro la modificación y readecuación de la cantidad y tamaño de los circuitos.

A partir de los registros aportados por los Regionales Este, Centro y Oeste, fue posible calcular una serie de valores promedio que permiten caracterizar la operación de recolección.

Tabla 10-12: Valores característicos de la operación de Recolección

Característica	Regional Este 12/03-1/04	Regional Centro 2/03-12/03	Regional Oeste 12/03-1/04	Promedio ponderado
Promedio kg / salida	5.839	4.847	4.987	5.316
Promedio peones / tarea	2,8	--	2,62	2,70
Promedio kg / peón	2.125	--	1.912	2.019
Promedio horas / tarea	04:23	04:15	04:40	04:26

Fuente: Datos proporcionados por los Regionales

Cabe mencionar que el valor promedio de 5.316 kg/salida no quiere decir que sea resuelto en un sólo viaje al SDF, ya que el concepto de salida corresponde con salida del Regional.

Según los datos registrados en base de datos del SDF de Felipe Cardoso, el peso promedio descargado por los camiones recolectores de la IMM en el año 2003 fue de 4.350 kg/descarga. Dividiendo el peso por salida (5.316 kg/salida) entre el peso por descarga (4.350 kg), surge que cada camión compactador con sistema convencional realiza un promedio de 1,22 descargas por salida. La mayoría de las veces que un circuito se resuelve con 2 descargas corresponde a la recolección realizada después de un día de descanso.

La mayor carga por salida ocurre en el Regional Este, lo cual se puede explicar porque las distancias al SDF son menores, lo que implica que en promedio pueden realizar más descargas por salida.

Por otro lado, el promedio de tiempo empleado en la resolución de un circuito es considerablemente inferior a 6 horas, que corresponde al horario de trabajo municipal. Esta situación ocurre porque la tarea de recolección, está fijada como tarea a término, es decir que la jornada laboral finaliza cuando se termina la tarea asignada.

La rigidez del estatuto del funcionario municipal, sumado a otros derechos específicos adquiridos por los funcionarios de la División Limpieza de la IMM, hace que sea muy difícil modificar, en el corto plazo, la operativa de recolección. Por lo tanto, en algunos casos se tienen bajas eficiencias de recolección (ton/salida, ton/peón y ton/descarga) que requieren de una reestructura (con aprobación de ADEOM) para optimizarlas.

A partir de las bases de datos de los regionales, se calculó el rendimiento del consumo de combustible por tonelada, el cual se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 10-13: Rendimiento de consumo de Combustible

Regional	Consumo de combustible (l/ton)
Reg. Centro (2/03-12/03)	6,5
Reg. Este (12/03-1/04)	5,8

Fuente: Datos proporcionados por los Regionales

De acuerdo a la información suministrada por los Regionales, cada camión debe retornar con el tanque lleno, como forma de efectuar un control, donde cada turno hace un sólo circuito. El consumo de combustible por turno es entre 30 a 40 litros de gasoil. El tamaño del tanque es de 120 l teniendo cada camión una autonomía de cuatro salidas. En el Regional Este los camiones hacen en su mayoría tres circuitos diarios, siendo pocos los que hacen dos. En los otros Regionales sólo se realizan dos turnos por camión.

Recolección en zonas contratadas

Debido a que el nuevo contrato para la recolección de RSDPG de los CCZs 1 y 2 ha entrado en vigencia recientemente (mayo 2004), en este literal se describe la operación realizada por la empresa Sur en el año 2003.

Referente a los circuitos de recolección de la empresa Sur, se puede mencionar que en el año 89 se realizaban siete, pasando en el año 91 a nueve circuitos diarios. A partir del año 2003 se redujo a ocho rutas con las características

presentadas en la Tabla 10-14. Cabe acotar que el servicio de recolección requiere dejar el entorno limpio.

Tabla 10-14: Circuitos Sur 2003

Cantidad de circuitos	Frecuencia	Horarios	ton/salida	kg/peón
8	6	21-4:30	8.12	4.060

Fuente: UECCC (IMM), base de datos SDF

El total de RSDPG recolectado por la empresa Sur en el año 2003 fue de 56 ton/día. El peso promedio de las descargas de camiones recolectores de SUR en el SDF fue de 5.083 kg, debiéndose realizar 1.6 descargas por cada salida.

En cuanto a las rutas, se respeta lo previsto en el pliego de la IMM. Se define la zona, se ordena el área de forma de balancear los viajes y circuitos, se establecen las rutas y luego se ejecutan los circuitos respetando las rutas establecidas y aprobadas. Las posibles modificaciones que deban realizarse por algún motivo especial durante la operación de recolección, son reportadas a los encargados o supervisores. Todos los camiones están radio-controlados.

Recolección por convenio

Tacurú realiza la recolección de los RSDPG en el CCZ 13. Dicha ONG realiza los siguientes circuitos.

Tabla 10-15: Circuitos Tacurú

Cantidad de circuitos	Frecuencia	Horarios	ton/salida	kg/peón
5	6	21-3	6.31	3.157
7	3	7-13		

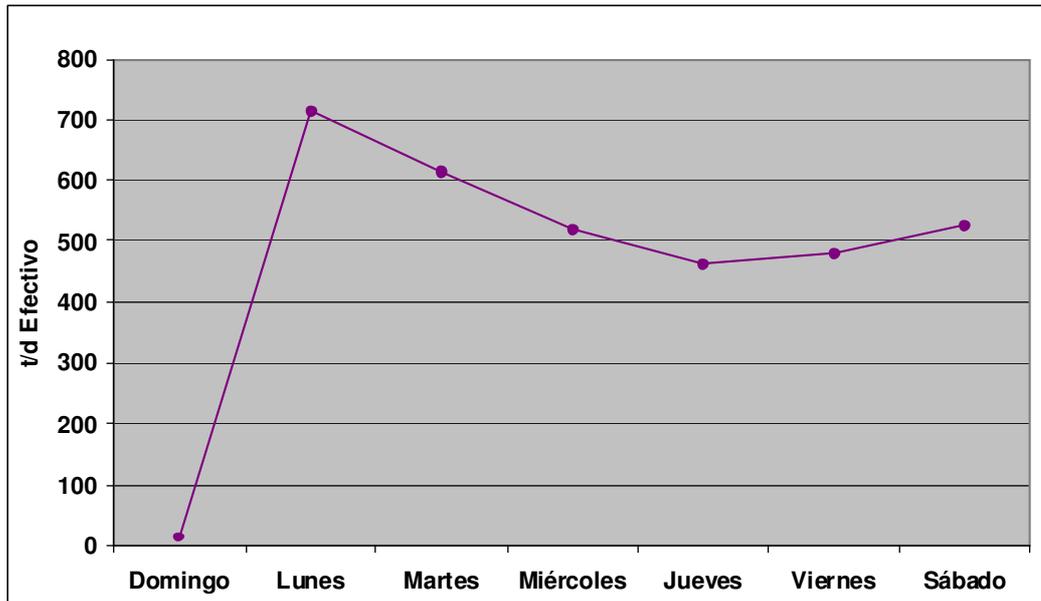
Fuente: División Limpieza IMM, base de datos SDF

El promedio diario recolectado por Tacurú fue de 46 ton/día. Cada camión recolector realiza en promedio 1,4 descargas por salida, siendo el peso promedio por descarga para el año 2003 de 4.438 kg.

C Evolución a lo largo de la semana

A partir de la información almacenada en la base de datos de ingreso de recolectores municipales al SDF de Felipe Cardoso, es posible ordenar los datos de manera de analizar cual es el comportamiento del volumen recolectado a lo largo de la semana. Para ello se ha considerado el criterio que la hora de comienzo de cada día corresponde a las 22 horas del día anterior. Esto ha sido necesario a los efectos de considerar adecuadamente los turnos nocturnos que comienzan como primer día de la semana el domingo por la noche. La representación de los resultados se muestran en la Figura 10-4, la cual indica un comportamiento típico de la evolución del volumen recolectado semanal.

Figura 10-4: Evolución del volumen recolectado a lo largo de la semana



Fuente: Elaboración propia

A partir de la figura anterior se aprecia un valor máximo en el día lunes (714 ton/día) decreciendo a un mínimo en mitad de semana (462 ton/día), para luego crecer nuevamente a finales de semana. El valor máximo a comienzo de semana se ve influido fundamentalmente por el día de descanso en la recolección.

La diferencia entre el valor máximo y mínimo que corresponde a aproximadamente 250 ton/día, representa la capacidad adicional que debe tener la flota efectiva para realizar adecuadamente la recolección en los días de mayor volumen.

10.4.1.2 Canelones

A Recolección Municipal

La Intendencia de Canelones cumple la tarea de recolección de RSDPG en las zonas que no están incluidas en los contratos con empresas privadas. Las frecuencias teóricas de recolección se incluyen en la siguiente Tabla 10-16, aunque la frecuencia real está supeditada a la disponibilidad de recursos. Esto resulta en la realidad en frecuencias menores y con variaciones.

Tabla 10-16: Frecuencia teórica de recolección por IMC

Localidad	Frecuencia
Sauce	6
Toledo	6
Sauce (parcial)	3
Resto del Canelones en AMM	3

Fuente: DGGGA IMC

B Recolección por contrato

Las tablas subsiguientes resumen las principales características de los servicios de recolección por las empresas contratadas en Canelones. Los datos de frecuencia y horarios fueron obtenidos de las ofertas técnicas de las empresas, mientras que los promedios semanales fueron calculados a partir de los datos incluidos en los informes de pesadas entregados a la IMC por parte de las empresas de manera semestral.

Tabla 10-17: Resumen de operación Cliba (La Paz-Las Piedras-Progreso)

Nº de rutas	Frecuencia	Días	Turno (hs)	km/día	Promedio pesadas 17 al 22/11/03 (ton/salida)
5	6	L-S	21-5	59,7	6,1
6	3	LMV o MJS	6-14	55,2	7,5

Fuente: Informes de pesadas (IMC)

Tabla 10-18: Resumen de operación Cliba (Ciudad de la Costa)

Nº de rutas	Frecuencia	Días	Turno (hs)	Promedio pesadas 2003 (ton/salida)		
				27/1 al 1/2	19/5 al 24/5	4/8 al 9/8
11	3	LMV o MJS	6-14 o 14-22	6,6	6,1	5,7
6	6	L-S	6-14 o 14-22	5,6	5,6	5,1

Fuente: Informes de pesadas (IMC)

Tabla 10-19: Resumen de operación R. Álvarez (Pando y aledaños)

Nº de rutas	Frecuencia	Días	Turno (hs)	Promedio pesadas 2003 (ton/salida)	
				31/3 al 6/4	27/10 al 2/11
2	6	L-S	21-5	4,7	4,8
10	3	LMV o MJS	6-14 o 14-22	5,6	4,6

Fuente: Informes de pesadas (IMC)

Se destaca que salvo en la última pesada del Contrato de R. Álvarez, en los tres contratos los circuitos con mayor levante en toneladas por salida corresponden a circuitos de frecuencia 3. Se destaca también que varios circuitos se deben resolver en más de un viaje de descarga a los SDF.

10.4.1.3 San José

La IMSJ realiza la recolección de residuos en la zona comprendida dentro del AMM del departamento de San José. Las frecuencias se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 10-20: Resumen de operación en San José

Localidad	Frecuencia
Libertad	3
Rincón de la Bolsa	1 o 2 dependiendo de la zona

Fuente: IMSJ

En el caso de San José, las frecuencias también están supeditadas a la disponibilidad de equipamiento.

10.4.1.4 Recolección en zonas rurales

En este literal se describe la operativa del servicio de recolección de RSDPG en zonas rurales.

A Montevideo

En Montevideo existen 5 circuitos de recolección rural con frecuencia semanal. Estos están ubicados en la zona Oeste del Departamento (CCZ 12, 17 y 18). Cuatro de estos circuitos son ejecutados por la Unidad de Playas, Emergencias y Necropsias, mientras el restante circuito está en la órbita del Regional Oeste.

B Canelones

En Canelones no existen circuitos rurales específicos. La recolección rural que se ejecuta corresponde a las viviendas que se ubican a lo largo de calles y rutas por las cuales circulan los camiones recolectores.

La única excepción a esta regla son los clubes de campo. Estos consisten en viviendas particulares ubicadas en padrones rurales fraccionados por empresas particulares. En particular, se destaca que en la zona de Solymar Norte existe una concentración de este tipo de emprendimientos. El Consultor ha identificado más de seis clubes de campo cuyos proyectos incluyen más de 1.500 lotes fraccionados.

En estos casos la recolección interna la realiza el propio club de campo, mientras que el transporte de estos residuos hacia los SDF la realiza el servicio de responsabilidad municipal.

La DGGGA les exige a estos emprendimientos la presentación de Planes de Gestión para los RSU que se generan dentro de estos predios.

C San José

En el departamento de San José la recolección rural alcanza únicamente a las viviendas ubicadas a lo largo de las rutas de recolección domiciliarias.

10.4.2 Recolección y transporte de residuos sólidos de grandes generadores

Se identifican en el AMM dos formas de recolección de los residuos de grandes generadores:

- Servicio de responsabilidad Municipal
- Gestión privada

10.4.2.1 Servicio de responsabilidad Municipal

El Servicio Especial en Montevideo es brindado directamente por la Intendencia fuera de la zona céntrica contratada. Por su parte, en los CCZs 1 y 2 el servicio fue prestado hasta mayo del 2003 por la empresa Sur, y actualmente es operado por la cooperativa de ex clasificadores Coclam, la cual recupera materiales reciclables presentes en estos residuos.

Los grandes generadores de Montevideo que contratan el servicio con la Intendencia, deben pagar 1 UR por tonelada recolectada.

A Operación Municipal

El Servicio Especial para grandes generadores que opera la IMM es gestionado por la Regional Centro. El mismo presta servicio a 426 generadores mediante 14 circuitos, 8 matutinos y 6 vespertinos. Cada circuito atiende en promedio 41 clientes, teniendo dos rutas diferentes una para los lunes, miércoles y viernes, y otra para los días martes, jueves y sábados. Algunos generadores son atendidos por ambos circuitos. La siguiente tabla resume las toneladas recogidas y la cantidad de salidas de estos servicios durante el año 2003.

Tabla 10-21: Resumen de la recolección de Servicios Especiales de la IMM, año 2003

Circuitos	Vespertinos						Matutinos								Total
	ton/año	441	704	543	334	653	1.426	844	597	584	962	978	1071	894	
Salidas/año	289	289	289	237	288	289	291	291	242	291	291	291	291	291	3.960
ton/salida	1,5	2,4	1,9	1,4	2,3	4,9	2,9	2,1	2,4	3,3	3,4	3,7	3,1	3,2	3,2

Fuente: Base de datos Regional Centro

El peso de los residuos recolectados por cada salida de los Servicios Especiales es del orden de la mitad que el peso recogido por los recolectores de residuos domiciliarios. Esto se puede explicar por una menor densidad de los residuos de grandes generadores debido a su bajo contenido de materia orgánica y grandes cantidades de materiales más livianos como plásticos, papel y cartón. Asimismo, las rutas fueron diseñadas para una cantidad de residuos que en los últimos años ha venido decreciendo debido a la actividad informal de los clasificadores. Por tal motivo, al no haberse reestructurado las rutas por la negativa de ADEOM a realizar cambios, las mismas quedaron sobredimensionadas.

B Operación Contratada

Hasta mayo del 2004, la empresa Sur fue la encargada de la operación de este servicio. Se destaca que a partir de esa fecha, la recolección de estos residuos la está realizando la cooperativa de Clasificadores Coclam. Dado que aún no hay datos concretos de la operación de este servicio por parte de la cooperativa, se describe a continuación la operación que efectuó Sur durante el año 2003.

El número de grandes generadores que eran recolectados por la empresa contratada en la zona centro era de 130 clientes. Estos eran atendidos por dos circuitos que levantaban en promedio 4,2 toneladas por salida. En este caso las toneladas recolectadas por circuito superan el promedio del Servicio Especial Municipal dado que se atiende un mayor número de clientes por circuito.

10.4.2.2 Gestión privada

Se entiende por gestión privada a la recolección y el transporte de los residuos de grandes generadores que es realizada directamente por los generadores (medios propios), o por intermedio de empresas transportistas, las cuales utilizan mayoritariamente volquetas.

Estas formas de gestión surgen ya sea porque la Intendencia no puede brindar el servicio, o directamente porque los generadores prefieren a un gestor privado por razones económicas (el costo de una volqueta puede ser menor al costo del Servicio Especial) o por razones logísticas (disponibilidad de volquetas, horarios más flexibles, etc.).

Las cantidades correspondientes a la gestión privada se calcularon en función de los ingresos a cada sitio de disposición final.

Tabla 10-22: Residuos de grandes generadores recolectados por privados

Montevideo	Canelones	San José
9 ton/día	29 ton/día	5,6 ton/día

Fuente: elaboración propia

En el caso de Montevideo, la cantidad de residuos de los grandes generadores que son gestionados por empresas privadas se obtuvo a partir de la base de datos del Laboratorio de Higiene Ambiental de la IMM, considerando los ingresos particulares que se registraron como asimilables a urbanos.

En el caso de Canelones, la cantidad ingresada proviene de contabilizar el número de ingresos particulares (15 por día) y multiplicarlo por un peso promedio por ingreso de 2,93 toneladas por ingreso⁴⁵. A este valor total de ingresos se le descontó 12 ton/día, correspondiente al peso calculado para los escombros (ver Tomo VI).

Para San José, se consideró como ingreso particular la diferencia entre el total ingresado al relleno (dato suministrado por la IMSJ) y la cantidad

⁴⁵ Se consideró el mismo peso promedio de los ingresos particulares de Montevideo en el año 2003.

correspondiente a recolección de RSU. También se le descontó el peso calculado para los escombros (1,2 ton/día).

10.4.3 Recolección y transporte de residuos sólidos producidos por actividades de barrido y limpieza

Se describe a continuación la operativa de recolección y transporte de residuos generados por actividades de barrido y limpieza. Se incluyen en este grupo el levante de basurales, la recolección del producto del barrido manual, limpieza de playas, etc.

10.4.3.1 Montevideo

A Servicio de barrido municipal

En el departamento de Montevideo, la recolección del servicio de Barrido es responsabilidad de las Unidades Regionales. En general, el servicio se realiza por medio de camiones abiertos con volcadora. En varias oportunidades, y ante la falta de disponibilidad de los mencionados equipos, la tarea es realizada por camiones compactadores, levantando en estos casos los residuos que así lo permitan, dejando por ejemplo la recolección de residuos voluminosos de podas, para ser recogidos en forma independiente.

El residuo que se recoge en este servicio proviene de diferentes orígenes, contando entonces la actividad con las siguientes tareas:

- Basurales
- Residuos verdes, restos de jardinería y poda
- Bolsas de barrido producto del barrido manual
- Residuos provenientes del servicio telefónico de 1950
- Residuos de limpieza de Ferias

En determinados turnos ya establecidos, y como apoyo a la tarea de recolección de basurales, son utilizadas palas mecánicas para la carga de los camiones. Esta tarea requiere de una pala mecánica y de al menos dos camiones que la acompañan para recibir el residuo recogido. Dependiendo del tamaño y zona de los basurales, en ciertos casos se destina un peón que asiste al trabajo de la pala de forma de ayudar en el levante de los residuos dispersos o de gran volumen. La cuadrilla de pala mecánica y camiones realiza la recolección en las zonas establecidas para el día en cuestión.

En el Anexo Recolección se presentan tres tablas correspondientes a cada una de los Regionales donde se resume el servicio realizado, y se detallan los insumos de personal empleados, el CCZ atendido y la frecuencia del servicio para cada caso.

Las tareas de la Regional Este son las más extensas y es la única de las tres que utiliza los tres turnos en la ejecución del servicio. En volumen y personal ocupado la sigue la Regional Oeste, y por último la Regional Centro. Se destaca

que en esta zona no existe en forma permanente el servicio de recolección con pala mecánica, utilizándose ésta solamente en forma esporádica.

Los camiones abiertos cargan de promedio de 1.500 a 2.000 kg en bolsas de barrido y residuos de basurales, mientras que por poda la cifra es de 800 a 1000 kg. Las tareas con pala mecánica son fundamentalmente levante de basurales, y en el caso de Carrasco y Punta Gorda, para el levante de grandes podas y residuos verdes.

La siguiente tabla resume las cantidades recolectadas por el servicio de barrido.

Tabla 10-23: Resumen cantidades recolectadas por el servicio de barrido municipal

Levante de basurales con pala (ton/día)	137
Levante de residuos verdes (ton/día)	47
Levante de basurales a mano (ton/día)	24
Levante del producto de barrido (ton/día)	21
Levante de residuos pedidos al tel. 1950 (ton/día)	5
Total (ton/día)	234

Fuente: elaboración propia (Anexo Generación).

B Servicio de barrido contratado

La empresa contratada en Montevideo, así como la ONG que ejecuta la recolección y el barrido en algunos CCZs, también se encargan de la recolección y el transporte de los residuos generados por actividades de barrido y limpieza.

La operativa de estas organizaciones es similar a la presentada anteriormente para el servicio de barrido municipal.

C Servicio de Emergencias, Playas y Necropsia

Este servicio se encarga de la recolección y el transporte del producto de:

- Limpieza de playas
- Servicio de Necropsia (animales muertos)
- Barrido mecánico
- Emergencias

Para estos servicios se utilizan camiones abiertos, y las frecuencias, horarios y cantidades levantadas varían significativamente ya que en general no se trata de actividades rutinarias.

D Mantenimiento de espacios públicos y áreas verdes

Este servicio es responsabilidad de la Unidad de Áreas Verdes del Departamento de Descentralización, la cual tiene varios contratos con empresas privadas que se encargan del mantenimiento de espacios públicos y áreas

verdes. Estos contratos incluyen la recolección y el transporte de los residuos generados por éstas actividades.

10.4.3.2 Canelones

En las zonas contratadas de Canelones se utilizan camiones abiertos de volteo para recoger los residuos de barrido y limpieza (levante de basurales).

Se destaca que en la zona de Ciudad de la Costa existe un servicio especial para la recolección de residuos verdes dada la gran generación de restos de este tipo que se producen en esta zona costera. Este servicio incluye el chipeado de estos residuos, y la eliminación de aproximadamente 2 toneladas de chip por día por falta de demanda.

Por su parte, las zonas con servicio Municipal utilizan los mismos camiones recolectores con caja compactadora para el transporte de estos residuos.

10.4.3.3 San José

En la zona del departamento de San José incluida dentro del Área Metropolitana de Montevideo sólo se realiza el barrido de calles en la ciudad de Libertad. Existen asimismo muchas calles sin pavimentar donde no es posible realizar el barrido manual. El personal afectado al barrido en Libertad es de 2 barrenderos en un horario de 6 horas de lunes a viernes. El producto de esta tarea es recolectado conjuntamente con los residuos domiciliarios.

Por otra parte, se realizan campañas de limpieza cada uno o dos años que insumen una semana en Rincón de la Bolsa y tres días en Libertad. El levante de lo generado en estas tareas se realiza utilizando camiones abiertos de varios Departamentos de la comuna, fundamentalmente del Departamento de Obras.

10.4.4 Recolección selectiva

La recolección selectiva, con el fin de reciclar los materiales valorizables presentes en los residuos, se describe en el Capítulo 9. El siguiente literal describe la campaña de recolección selectiva de pilas, dado que en este caso no se busca el reciclaje de materiales sino la separación de un producto potencialmente peligroso, a fin de realizar una disposición diferenciada..

10.4.4.1 Campaña de recolección de pilas

Desde el 5 de junio de 1995 la Intendencia Municipal de Montevideo, a través del Departamento del Desarrollo Ambiental, comenzó una campaña de recolección de pilas, con el fin de concientizar a la población Montevideana. Desde entonces y con la colaboración de los vecinos, la IMM se encarga de recoger las pilas usadas de los “comepilas” instalados en quioscos, comercios, centros de estudios, etc.

Se transportan las pilas al sitio de disposición final de Montevideo, donde se almacenan en un depósito hermético de hormigón. Por el momento las pilas no se reciclan, pero se están buscando alternativas para aprovechar parte de sus

componentes. Con este fin se firmó un convenio entre la Facultad de Química, a través de su Oficina de Gestión Tecnológica y la IMM, con el seguimiento del Laboratorio del Higiene Ambiental (IMM).

A pesar que actualmente esta recolección separada no tiene como fin el reciclaje, por el nivel de peligrosidad que presenta este tipo de residuos en el sitio de disposición final (lixiviados), su realización es muy recomendable

En el año 2003, la cantidad de pilas recogidas alcanzó los 23.500 kg. (al 10/11/2003).

10.4.5 Recolección de residuos por los clasificadores

Los clasificadores realizan una significativa recolección y transporte de residuos sólidos urbanos (696 ton/día). Ellos recolectan residuos directamente de los generadores (los llamados clientes fijos) o los toman desde su punto de almacenamiento (acera o contenedores). La descripción de la actividad de los clasificadores se realiza detalladamente en el Capítulo 5, mientras que la cuantificación de su actividad se presenta en el Capítulo 7.

A continuación se resume la cantidad de residuos recolectada por los clasificadores en Montevideo, la cual se compara con las toneladas recolectadas por el sistema formal. La Tabla 10-24 se elaboró en base a los valores calculados en el Capítulo 7.

Tabla 10-24: Recolección por los clasificadores

Recolección	RSDPG	Grandes Generad.	Otros RSU	Total RSU
Clasificadores (ton/día)	561 (*)	135 (*)		696
Servicio municipal (camiones compactadores tabla 7-16) (ton/día)	516	38		554
Residuos con destino reciclaje según tabla 7-27 (excluyendo clasificadores) (ton/día)	9	78		87
Recolección de basurales, descartes, puntos verdes, etc según tabla 7-16 (ton/día)	334 (**)			334 (**)
Recolección propia (tabla 7-16) (ton/día)		9		9
Otros RSU según tabla 7-16 (mantenimiento de áreas verdes, papeleras, etc.) (ton/día)			208	208
Total recolectado (ton/día)	1.420	260	208	1.888
(*) Ver tabla 7-25				
(**) Incluye 210 ton/día de descartes de los clasificadores que se levantan en basurales, puntos verdes, etc.				

Fuente: elaboración propia

Se destaca que hay 210 toneladas por día que son recolectadas inicialmente por los clasificadores, y que luego descartan en Puntos Verdes, Puntos Contratados o basurales, de donde son posteriormente recolectados por los servicios de

responsabilidad municipal. Esto explica la diferencia entre el total recolectado presentado en la Tabla 10-24 y el total de RSDPG generado que se presentó en el capítulo 7 (1210 ton/día).

A continuación se determina la participación de los clasificadores y de los servicios municipales en la recolección de RSU, calculadas sobre el total generado (1210 ton/día). Es de hacer notar que en total se recolecta el 117% de los RSDPG generados, por las 210 ton/día que se recolectan dos veces.

Como los clasificadores extraen de los grandes generadores residuos muy homogéneos, se estableció que en este caso no generan descartes, pues todo lo recolectado es utilizado o comercializado. En cuanto a los residuos provenientes de actividades de barrido (Otros RSU), los clasificadores no tienen impacto ya que este grupo no contiene residuos valorizables.

Tabla 10-25: Porcentajes de recolección municipal y por los clasificadores

Recolección	RSDPG	Grandes Generad.	Otros RSU	Total RSU
Recolección por clasificadores (%)	46%	52%	0%	41%
Total recolección formal (excluyendo a clasificadores) (%)	71%	48%	100%	71%
Total (%)	117%	100%	100%	112%

De la tabla anterior surge claramente la importancia de la recolección por los clasificadores, los cuales recogen inicialmente el 46% de los residuos domiciliarios y de pequeños generadores, el 52% de los residuos provenientes de grandes generadores. Se destaca también que los clasificadores recogen más residuos que los servicios de responsabilidad municipal específicos para la recolección de estos residuos (camiones compactadores que recogen los residuos directamente desde los puntos de generación o los contenedores).

10.4.6 Recolección de descartes

Dentro del AMM, solamente en la ciudad de Montevideo se realiza la recolección de descartes con programas específicos. En el resto, así como también en Montevideo, se realiza el levante de algunos descartes a través del levante de basurales.

Estas medidas fueron tomadas específicamente para minimizar el impacto negativo que produce el vertido de residuos producto de la actividad de los clasificadores (Foto 11-4 Foto 11-5). Los programas existentes, así como los planificados para el corto plazo se describen a continuación y su distribución geográfica se puede visualizar en el Plano -420 del Anexo de planos del SIG.

Foto 10-4: Quema de residuos



Foto 10-5: Residuos en cursos de agua



10.4.6.1 Puntos contratados

Este contrato consiste en un servicio de volquetas de 4 m³ que el contratista (Bersur) debe colocar y mantener en sitios definidos por la Unidad de Contralor de Contratos y Convenios (UECCC). La ubicación y frecuencia tentativa de

recolección se acuerda con los CCZ. Después de entrada en régimen el sistema, se ajusta la frecuencia y número de contenedores para optimizarlo

Estas volquetas se ubican en lugares de difícil acceso, donde los camiones recolectores no pueden acceder por razones de infraestructura vial o problemas sociales. Cuando las volquetas son colocadas en asentamientos, una de las funciones prioritarias de estas volquetas es la recolección del descarte de los clasificadores.

El contrato establece un mínimo de 110 volquetas disponibles, recogiendo en promedio entre 70 y 80 volquetas diarias.

10.4.6.2 Programas de recolección diferencial en Montevideo

Los programas de recolección diferencial tienen por objetivo recolectar los descartes de la clasificación domiciliar de los clasificadores, evitando así una disposición de ellos en arroyos y otros lugares inadecuados así como su quema. Estos programas se realizan en algunos de los mayores asentamientos de Montevideo.

En total, son tres los proyectos de recolección diferencial actualmente en curso, realizados por ONG's bajo convenio con la Intendencia Municipal de Montevideo, siendo ellos: la Organización San Vicente (OSV), el Centro de Participación Popular (CPP) y el Movimiento Tacurú.

Tabla 10-26: Área de influencia de los convenios de recolección diferencial

	CCZ	Barrios
OSV	11, 10, 13 y 9	Valladolid, Gral. Flores, Chimborazo, Enrique Castro, La Manchega, Borro, Gruta de Lourdes, 23 de Diciembre, 2 de Octubre, Lavalleja, Cerrito de la Victoria, Joanicó, Los Reyes, Nuevo Amanecer, Barrio Nuevo, Ellauri Tres Palmas, Mause, Campo de los Milagros, 17 de Junio y 11 de Febrero.
CPP	6	Isla de Gaspar y Larravide Boix y Merino Viviendas plan Aquiles Lanza Costanera del Aº Euskal Erría desde Hipólito Irigoyen hasta Ereban
Tacurú	11 y 13	40 semanas Unidad Misiones Unidad Casavalle Jardines de Berhing

Tabla 10-27: Descripción convenios de recolección diferencial

	OSV	CPP	Tacurú
Vehículos	Camión alquilado caja abierta	Camión alquilado caja abierta	Camiones cedidos por la IMM, caja abierta
Peones	Clasificadores	clasificadores	Jóvenes en situación de pobreza
Recolección	6 días a la semana	6 días a la semana	6 días a la semana
Bolsas	Se distribuyen día a día bolsas nuevas a cambio de las bolsas llenas de residuos del día anterior	Se distribuyen día a día bolsas nuevas a cambio de las bolsas llenas de residuos del día anterior	Anteriormente se realizaba el intercambio de bolsas, actualmente ya no se realiza esta práctica
Tipo de residuo	Descarte y domiciliario	Descarte, domiciliario, basurales	Descarte, domiciliario, basurales
Sueldo	3 salarios mínimos nominales más un incentivo si se recolectan más de 7 t/d promedio por mes	3 salarios mínimos nominales	3 salarios mínimos nominales

Los proyectos también incluyen un seguimiento social y familiar de los peones, requiriendo por parte de ellos el cumplimiento de algunas exigencias mínimas.

La selección de los peones se realiza normalmente a través de entrevistas y, debido al gran número de interesados, un posterior sorteo.

Como los convenios tienen un plazo limitado desde medio hasta un año, también los contratos con los peones se limitan a estos períodos y luego pueden extenderse por un solo período de modo de favorecer a otras personas. No obstante, el objetivo de la asistencia social sería de facilitar el ingreso de los clasificadores o de los jóvenes en el mercado oficial de trabajo.

Según las ONG's involucradas en estos convenios, se presentan algunos problemas como el tema de la inasistencia y problemas de salud como lumbalgia, cortes y pinchaduras. También se han notado algunos inconvenientes con el personal de recolección de la IMM.

Sin embargo, según CPP y OSV, la experiencia es positiva. El CPP ha realizado un seguimiento muy breve pero han podido detectar que algunos han instalado un pequeño comercio o han ingresado a la construcción, pero el mayor impacto es en la mejora de la calidad de vida que les permite mejorar la salud y vivienda aunque no se soluciona definitivamente el problema. Por otra parte, se han notado mejoras ambientales en el barrio.

La IMM considera que el trabajo es bueno, teniendo buena productividad y notando la ciudad más limpia. La población del barrio acepta y reconoce el trabajo de sus propios vecinos, considerándolo bueno.

Al inicio de estos proyectos, la IMM tuvo que mejorar las calles de los asentamientos para permitir la circulación del camión y levantar los basurales existentes en márgenes de cursos y terrenos, de modo de iniciar los proyectos desde cero y poder notar las mejoras. Esto implicó ya una mejora desde su inicio tanto a nivel de gestión de residuos como del entorno de los asentamientos. El mayor inconveniente que presentan estos convenios es su vinculación con los empleados municipales. Existe una buena relación pero el trabajo de las ONG's le quita competencias al trabajador municipal, generando, en ciertas circunstancias, roces que aunque aún no han trascendido al medio, podrán presentar problemas más adelante.

10.4.6.3 Programa Puntos Verdes

A partir de la problemática ambiental y sanitaria que surge por la modalidad de trabajo de los clasificadores, la IMM creó los llamados Puntos Verdes. Los Puntos Verdes son sitios, distribuidos en la ciudad de Montevideo, donde el clasificador puede realizar "el alije". Es decir, que les permite ir disminuyendo la carga de su medio de transporte, depositándolas en volquetas para poder continuar con su viaje con menos peso. La mayor parte de ellos se sitúan donde antes existían antiguos basurales.

En total existen veintiséis Puntos Verdes distribuidos en Montevideo (ver Plano EB-420 del Anexo de planos del SIG).

Este convenio es muy bien recibido por los vecinos ya que la ubicación de los Puntos Verdes es, en general, en donde existían antiguos basurales y notan el barrio más limpio. Los clasificadores evalúan positivamente la existencia de los Puntos Verdes e inclusive solicitan la ubicación de nuevos.

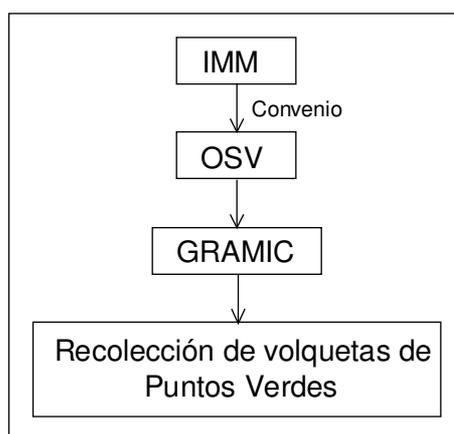
Programa Gestión Limpieza de Puntos Verdes

Mediante este convenio entre la IMM y OSV se buscó viabilizar la creación de empresas de clasificadores y asegurar la contratación de las mismas para realizar la operación de los contenedores en los Puntos Verdes.

Mediante un préstamo del BID para la formación de microempresas, se creó la cooperativa GRAMIC (Grupo Ambiental Mi Ciudad) formada por ex clasificadores, que con dicho préstamo recibió cursos de capacitación y adquirió 72 volquetas que le permiten realizar la gestión de limpieza de los Puntos Verdes. GRAMIC está formada por seis miembros y cuenta con una comisión directiva formada por presidente, secretario y tesorero electos. OSV les brinda asistencia técnica y apoyo al funcionamiento del grupo.

GRAMIC está encargada de colocar, retirar y mantener en estado adecuado las volquetas de los Puntos Verdes. Para ello alquila camiones a particulares y cada camión es acompañado por un integrante de GRAMIC.

Figura 10-5: Esquema de funcionamiento del convenio Vigilancia de Puntos Verdes



Son cinco recorridos que se realizan en dos turnos los siete días de la semana. Durante cada uno de los turnos, uno de los miembros de la cooperativa asume el rol de coordinador del servicio, permaneciendo en la base de trabajo de GRAMIC con una radio para apoyo.

Se intercambian entre 1100 – 1200 volquetas/mes, cada una con un peso aproximado de 1.2 toneladas, representando alrededor de 1.200 a 1.500 ton/mes. El trabajo se realiza con cuatro camiones.

10.4.6.4 Programas en planificación

El Plan de Acción de Emergencias⁴⁶ (PAE), se realizó en el marco del Plan de Saneamiento Urbano III, y se planteó como objetivo asegurar la “Limpieza de los cursos de agua de Montevideo”. El mismo fue realizado por un Consultor brasilero en Agosto de 2002.

⁴⁶ Plan de Acción de Emergencia (PAE) – Préstamo 948/OC-UR – IMM – J.H.Penido – Agosto 2002

El PAE propone una serie de acciones a realizarse en una zona piloto de la ciudad de Montevideo en busca de mejorar la situación del Arroyo Miguelete.

Con relación al tema “Contaminación de los cursos de agua por residuos sólidos” se proponen tres actividades de las cuales la IMM prevé realizar las siguientes:

A Desarrollo de ECOPUNTOS

Para el primer semestre de 2004 está prevista la puesta en funcionamiento de siete ECOPUNTOS⁴⁷.

Serán locales cerrados, con condiciones para recibir descarte de clasificadores, escombros y podas. Estos locales complementaran a los existentes Puntos Verdes pero con mejor infraestructura. Estarían gestionados por una organización no gubernamental y la operación contaría con mano de obra de los clasificadores.

Las instalaciones contarían con una playa de maniobras pavimentada y una rampa que facilite el manejo de las volquetas o contenedores. Contarán con un mostrador para realizar una preclasificación, facilidades de lavado y bebedero para animales.

⁴⁷ Informe Ambiental 2003 – IMM

10.5 Análisis ambiental

La operación de recolección tanto formal como informal, así como la recolección selectiva presentan una serie de aspectos ambientales que corresponden a las externalidades que se realizan en ella.

En el presente punto se efectuará una identificación y un análisis de los aspectos de dichas prácticas y la identificación de los impactos que se derivan de éstos para realizar una valoración de los mismos en el Capítulo 14, conjuntamente con el resto de los impactos asociados a la gestión de RSU.

Los aspectos identificados son los siguientes:

- Recolección selectiva de residuos clasificados como peligrosos
- Recolección incompleta y fuera de horario
- Recolección incompleta de basurales
- Tránsito de vehículos recolectores
- Intervención en la recolección del sector informal
- Circulación de carritos del sector informal
- Presencia de caballos en la ciudad

10.5.1 Recolección selectiva de residuos clasificados como peligrosos

La recolección selectiva de las pilas tiene un objetivo distinto a la de las otras recolecciones selectivas, que aunque en pequeño volumen, se realizan dentro del sistema global de los RSU. Mientras que en todos los demás casos, el objetivo de la valorización de los residuos para su reciclaje, en este caso el objetivo es la separación de residuos que pueden considerarse peligrosos sobre todo en la disposición final.

La integración de políticas activas para lograr una separación de este tipo de residuos permite mejoras ambientales significativas ya que reduce entre otros aspectos, el potencial contaminante de los lixiviados generados en los SDF.

Sin embargo, es claro que llevar a cabo una política como la mencionada requiere tener donde disponer los residuos de forma segura.

De acuerdo a lo constatado las cantidades recogidas son mínimas, y con lo obtenido se realiza un almacenamiento transitorio hasta tanto se cuente con algún sistema de disposición final adecuado, por lo que tampoco existe una solución final para estos residuos.

Por tanto, los impactos que se pueden derivar de este aspecto son dos:

- Carácter simbólico de la clasificación de pilas sobre la población.
- Acumulación de un residuo peligroso sin tratamiento o sitio de disposición final adecuado.

10.5.2 Recolección incompleta y fuera de horario

Este aspecto trataría sobre las patologías que puede presentar el servicio de recolección ya sea no recogiendo la totalidad de las bolsas, o con una recolección fuera de horario donde se dejara las bolsas expuesta por un tiempo. En todos los casos los efectos de este aspecto son similares a los de las conductas inadecuadas de la población en cuanto a sacar fuera de horario las bolsas (ya analizada).

Como consecuencia de estas prácticas surgen efectos de diferentes magnitudes los cuales pueden tener impactos al medio ambiente. Los impactos posibles que pueden surgir son los siguientes:

- Presencia de basura en las calles, plazas y parques
- Estimulación de la generación de basurales
- Obstrucción de bocas de tormentas y cunetas de drenaje
- Carga de residuos en cuerpos de agua
- Carga de residuos en zonas costeras
- Presencia de vectores

10.5.3 Recolección incompleta de basurales

Existe una política en las tres comunas para la erradicación de los basurales endémicos, así como los que se crean espontáneamente. Esta política y los recursos volcados a su cumplimiento, llevaron a una disminución considerable de los basurales endémicos y a un desestímulo constante en la generación de nuevos.

La tarea de levantamiento de los basurales tiene el objetivo de levantar la basura de los basurales endémicos para mantener limpios estos sitios. Esto en el mismo momento suele tener un efecto simbólico que induce a que el mismo a corto plazo no se reproduzca, revertiendo así esta situación. Sin embargo, esto no se da siempre y la situación depende de otros factores globales del sistema, entre ellas la conciencia de la población.

De todas formas existen basurales, que por su magnitud representa un desafío excesivo para el sistema de barrido y limpieza, y que implica pasivos ambientales de gran dimensión, como es el caso de los que se encuentran dentro de algunos asentamientos con población de clasificadores o algunos de los que se ubican a la vera de los arroyos.

Por tanto los impactos que se derivan del presente aspecto son:

- Presencia de basurales en la vía pública
- Obstrucción de bocas de tormentas y cunetas de drenaje
- Carga de residuos en cuerpos de agua
- Carga de residuos en zonas costeras
- Estímulo a la perpetuación de los basurales
- Generación de malos olores y vectores

- Generación de lixiviados

10.5.4 Tránsito de vehículos recolectores

La recolección de todos los residuos mencionados anteriormente implica no solamente la circulación de los vehículos, sino una serie de operaciones que se realizan con los vehículos sobre la calzada. Por ejemplo los nuevos camiones de carga lateral tienen un ciclo medio de 1 minuto 14 segundos, lo que muchas veces implica interrupción de tránsito mientras se realiza dicha maniobra.

En todos los casos, tanto por la circulación como por la demora que las tareas asociadas implican, surgen impactos sobre el tránsito.

Los impactos asociados a este aspecto son:

- Demoras en el tránsito
- Aumento de la accidentabilidad

10.5.5 Intervención en la recolección del sector informal

La cantidad de residuos que es desviado del sistema formal al informal es aproximadamente de un 41 % del volumen generado en el departamento de Montevideo, llegando a valores muy inferiores en Canelones y San José.

Se trata de uno de los aspectos más relevantes a nivel ambiental y sus impactos son muy variados. La mayoría de ellos son efectos que derivan en otros impactos que son identificados en los siguientes aspectos, por lo que no se consideran impactos directos del mismo.

10.5.6 Circulación de carritos del sector informal

El traslado de la recolección informal se hace por medio de carros los cuales son tirados a caballo, a mano o por bicicletas. Su circulación, que en el caso de Montevideo se realiza por todas las vías de tránsito en gran número y a cualquier hora, son agentes promotores de accidentes en dichas vías, además de otras afectaciones producidas por su circulación, y sobre todo porque generalmente no respetan las normas de circulación vial. Es de hacer notar que una parte de las personas que conducen estos carros son menores, o inclusive niños de corta edad.

Además esta circulación viene cambiando en la zona contenerizada, ya que en ésta la disponibilidad de la basura las 24 horas hace que la circulación de carritos se realice a toda hora, y no concentrada en el momento previo a la recolección, como sucede en la zona que no cuenta con contenedores.

Los impactos de este aspecto son:

- Afectaciones en el tránsito por circulación de carritos
- Accidentes de tránsito provocado por carritos
- Afectación a las calles por estiércol de caballo
- Pérdida de basura durante la circulación de los carritos

- Derrame de residuos por accidente

10.5.7 Presencia de caballos en la ciudad

La existencia en Montevideo de aproximadamente 2.250 carritos tirados por caballos, implica la presencia de un número importante de estos animales en la ciudad, conviviendo con la población dedicada a esta tarea.

Esto implica la necesidad de espacios en las áreas de residencia de los clasificadores para la estancia de los caballos, además de su alimentación y posteriormente disposición de sus cuerpos cuando mueren.

Por tanto los impactos derivados de este aspecto son:

- Riesgo de enfermedades transmisibles por equinos
- Generación de cuerpos de animales muertos para su disposición
- Generación de residuos de deposiciones equinas en zonas urbanas

10.6 Conclusiones

- Se estima que los clasificadores de Montevideo recogen inicialmente entre 500 y 700 toneladas de residuos sólidos urbanos por día, representando aproximadamente el 40% del total de RSU generado. Este total manejado por los clasificadores se compone en un 80% de residuos que extraen de los domicilios y pequeños generadores, mientras el restante 20% proviene de grandes generadores.
- Los clasificadores recogen aproximadamente el mismo volumen de RSDPG que los servicios de responsabilidad municipal específicos para la recolección de este tipo de residuos (camiones compactadores).
- Aproximadamente 210 ton/día son recolectadas por los clasificadores y posteriormente levantadas por los servicios municipales. Algunos de estos servicios fueron creados específicamente para el levante de descartes (puntos verdes, levante de descartes) y otros servicios generales de limpieza como ser el barrido.
- La disponibilidad de la flota municipal en el AMM es muy baja, estando en el orden del 55%. Esto se debe a que la mayor parte de la flota (salvo las nuevas incorporaciones) tiene más de seis años de antigüedad, y su utilización se realiza en dos y tres turnos. Por tal motivo, la flota se encuentra próxima al final de su vida útil.
- En Montevideo, existe una clara ausencia de coordinación entre la Unidad de Mantenimiento y las Unidades Regionales encargadas de la recolección. Las prioridades de reparación de vehículos por parte de la Unidad de Mantenimiento no están establecidas en coordinación con los usuarios del servicio (Regionales).
- La mayor parte de los residuos verdes del AMM no es recolectada en forma separada y se dispone conjuntamente con los RSU. Estos residuos se generan mayoritariamente en los barrios de Carrasco y Malvín en Montevideo (47 ton/día) y Ciudad de la Costa en Canelones.

- En Canelones y Montevideo, las Divisiones que tienen la responsabilidad diaria frente a la limpieza de la ciudad, no les corresponde fiscalizar que se respeten las normativas existentes (prohibición de tirar residuos). Esto dificulta la erradicación de los basurales endémicos.
- En Montevideo, el servicio de recolección contratado logra mejores eficiencias que el servicio municipal, medidas en toneladas/salida o ton/peón. Esto se debe fundamentalmente a que la duración de la jornada de trabajo de los funcionarios contratados es de 8 horas, en comparación con las 6 horas municipales (4:26 efectivas). Este factor sólo se aplica a las zonas de recolección convencional ya que los funcionarios municipales que operan el sistema de levante lateral trabajan en turnos de 8 horas.
- El nuevo sistema de levante lateral implementado en parte de Montevideo está teniendo una evaluación positiva por parte de las autoridades.

11 Disposición Final

A pesar de las grandes diferencias en las cantidades de RSU que se manejan por los distintos departamentos del Área Metropolitana, se han encontrado ciertas características de comportamientos que se repiten en uno y otro lugar. Aunque, por supuesto, debe anotarse que cada establecimiento presenta sus peculiaridades.

La disposición final de RSU del AMM, se realiza por enterramiento en pista y fosas con mayor o menor grado de control, sin que previamente tengan ningún tipo de tratamiento físico, químico o biológico, que actúe sobre su estado crudo.

Con este cometido el AMM, posee cuatro sitios oficiales de disposición final que son:

- Felipe Cardoso (Usinas 6-7 y 8)
- Cantera Maritas III
- Cañada Grande II
- Rincón de la Bolsa

Por la cantidad de información recopilada y la importancia de la etapa de disposición final de residuos del área metropolitana; el tema es presentado en forma ejecutiva en el presente capítulo, y es complementado con mayor atención en la mayoría de los temas, dentro del Anexo: Disposición Final.

Foto 11-1: Ingreso SDF Felipe Cardoso



Foto 11-2: Aspectos generales del SDF Cantera Maritas



Foto 11-3: Ingreso del SDF de Cañada Grande II



Foto 11-4: Ingreso del SDF de Rincón de la Bolsa



11.1 Actores en los SDF

En los distintos SDF se han identificado los siguientes actores que participan de alguna manera en las actividades que allí se realizan. El protagonista más importante, sin duda alguna, está representado por el personal municipal de la Intendencia del territorio correspondiente. En la tabla siguiente, se identifican estos actores.

Tabla 11-1: Actores participantes en los SDF

ACTORES	F. Cardoso	Cda Grande	Maritas	Rincón Bolsa
Intendencia del territorio	SI	SI	SI	SI
Otra Intendencia	SI (Canelones)	NO	SI	NO
Contratista que alquilan Equipos	SI	NO	NO	NO
Empresas privadas de Recolección	SI	SI	SI	NO
Recuperadores de RS	SI	SI	SI	SI
Policía	SI	NO	NO	NO
Propietario del predio	IMM	Privado	IMC	IMSJ

La Intendencia propietaria del predio, administra totalmente el establecimiento, convocando la presencia de empresas privadas de recolección de residuos sólidos, contratistas que suministran equipos para la operativa del SDF, y la policía para preservar la seguridad del establecimiento. Además, permite el ingreso de clasificadores de residuos sólidos, que tienen distintos grados de organización. En Cañada Grande este actor está dado por una empresa que recupera plásticos, en Felipe Cardoso está dado por una cooperativa de clasificadores, y en Maritas III está dado por clasificadores que no se encuentran asociados.

11.2 Prácticas y situaciones actuales en los SDF

11.2.1 Datos Básicos (Caracterización de Factores Externos)

11.2.1.1 Áreas de influencia y localizaciones

Los vertederos del AMM tienen, dependiendo de su localización y pertenencia municipal, diferentes áreas de influencia de donde reciben los residuos que son depositados. En la siguiente tabla, están listados los vertederos con las áreas referidas.

Tabla 11-2: Sitios de disposición final para la Área Metropolitana de Montevideo

Vertedero	Departamento	Área de influencia para RSU	Zona sub-urbana (*)	Zona rural
Felipe Cardoso (Usinas 6-7 y 8)	Montevideo	Montevideo y ciudad de la Costa del Departamento de Canelones	X	
Cantera Maritas III	Canelones	Canelones, Joanicó, Santa Lucía, Los Cerrillos, Aguas Corrientes, San Ramón, Tala, La Paz, Las Piedras y Progreso, Montevideo.	X	
Cañada Grande II	Canelones	Pando, Joaquín Suárez, Empalme Olmos, San Jacinto, Atlántida, Soca, Sauce, Santa Rosa, San Antonio, San Bautista y Toledo		X
Rincón de la Bolsa	San José	Rincón de la Bolsa y Libertad	X	

(*) la zona suburbana está caracterizada por la cercanía de viviendas

Tres de los cuatro predios son de propiedad municipal. La excepción la constituye Cañada Grande, donde mediante un acuerdo con el propietario particular, se lleva adelante la disposición final.

A Condiciones Meteorológicas

Estas son similares para los cuatros sitios, presentando una pluviometría anual de 1.100 milímetros aproximadamente. En general se encontró una alta disposición a medir las precipitaciones diarias.

B Geología e Hidrogeología de los sitios

El SDF de Felipe Cardoso dispone de un material arcilloso (con valor de permeabilidad $k < 10^{-6}$ m/s) en su base que recubre el cristalino con espesores promedio de cuatro metros; mientras que los SDF de Canelones, están implantados directamente sobre el basamento cristalino o con una cobertura menor del mismo por parte de material arcilloso. En el caso del SDF Rincón de la Bolsa, la base está formada por material areno-arcilloso del cual no se conoce el valor de permeabilidad, pero es de esperar que esté por encima del valor del SDF de Felipe Cardoso.

En ningún caso se percibió la presencia de napa freática introduciendo su caudal hacia la base de los vertederos.

Foto 11-5: Fosa recientemente abierta para disponer RS, mostrando el perfil de suelos que han encontrado sin presencia de napa freática – Cañada Grande.



C Aguas superficiales

En todos los SDF se tiene una presencia muy cercana de cursos de agua superficial, que acusan en forma inmediata los impactos que derivan de estos establecimientos.

En Felipe Cardoso, la Usina 6-7 está limitada en su borde SUROESTE por la Cañada de las Canteras. Mientras que la Usina 8 constituye la naciente del Arroyo Juan Díaz. Las principales características son:

- Cañada de las Canteras, tiene trasvase de caudal de tiempo seco en su cruce con la Calle Colastiné (ubicado 1 km aguas abajo de la Usina 6-7) hacia el colector sanitario.
- Arroyo Juan Díaz, se une a la Cañada de las Canteras, aguas abajo del lugar de trasvase de tiempo seco.
- La Cañada de las Canteras se une al Arroyo Carrasco, con una cuenca de 10 km² aproximadamente.
- El Arroyo Carrasco desemboca en el Río de la Plata, con una cuenca de 168 km²

Foto 11-6: Cañada de las Canteras en Felipe Cardoso. Curso superficial de agua que dista menos de 50 metros del SDF Felipe Cardoso.



En el SDF de Cantera Maritas III, a no más de 50 metros al OESTE, transcurre la Cañada San Isidro que desemboca en el Arroyo Colorado a 1,5 km aguas abajo de este SDF, con una cuenca de aporte de 3,7 km². El Arroyo Colorado desemboca en el Río Santa Lucía, con una cuenca de aporte de 158 km². Y por último el Río San Lucía desemboca en el Río de la Plata.

El SDF Cañada Grande II, constituye la naciente de un cañadón que desemboca en la Cañada Grande con una cuenca de aporte de 1,5 km², y a unos 800 metros al sur de dicho establecimiento. La Cañada Grande desemboca en el Arroyo Pando con una cuenca de aporte de 37 km². Posteriormente el A^o Pando se une al Río de la Plata, aportando con una cuenca 820 km².

Para el caso del SDF Rincón de la Bolsa, el escurrimiento superficial más cercano, está constituido por un canal artificial ubicado en el límite SUROESTE de la localidad Delta del Tigre, que se inicia a escasos 50 metros de este SDF hacia el NORESTE. Dicho canal tiene una longitud de 3,3 kilómetros y desemboca en el Río Santa Lucía a no más de 5 kilómetros de su desembocadura en el Río de la Plata.

D Infraestructura Vial que conduce a los SDF

Los cuatro sitios disponen de adecuada caminería que asegura la llegada de RS para toda condición climática en el año, incluyendo especialmente los días de lluvias. Buena parte de estos caminos se encuentran asfaltados, lo cual asegura su adecuada transitabilidad.

11.2.2 Infraestructura

A Impermeabilización

Foto 11-7: Vista de la nueva fosa en Rincón de la Bolsa, con impermeabilización de su base con geomembrana.

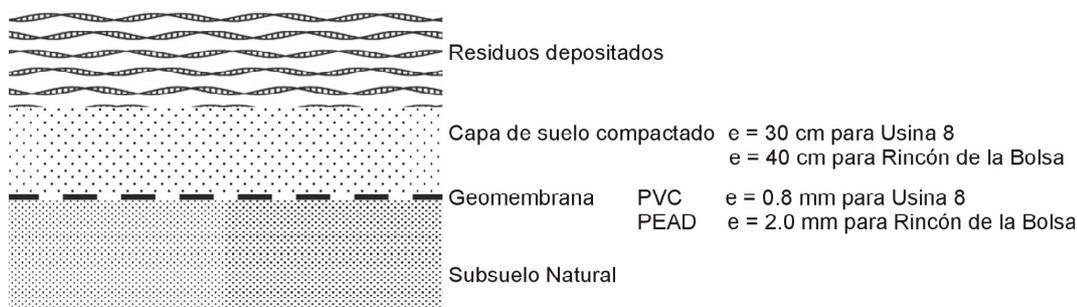


Los SDF de Usina 8 (Felipe Cardoso) y Rincón de la Bolsa, son los únicos que disponen de cobertura artificial inferior impermeable, en la base del vertedero, la cual se compone por una membrana de PVC de 0,8 mm de espesor para Felipe Cardoso y de 2,0 milímetros para Rincón de la Bolsa. La geomembrana está dispuesta sobre el subsuelo y está protegida por una capa de suelos propios del lugar, de 30 cm de espesor.

Sin embargo, esta protección no se ha implementado en los taludes del SDF de Rincón de la Bolsa, donde la membrana actualmente se encuentra expuesta a los rayos solares. Asimismo, existe un riesgo de rotura de la membrana cuando se comience la operación del SDF por la falta de la capa de rodadura en los taludes. Este hecho se potencia también por la presencia de pliegues en la membrana, los cuales se aprecian claramente en la Foto 1-7.

A continuación se presenta un esquema de la estructura de la capa impermeable de los sitios de disposición final Felipe Cardoso y Rincón de la Bolsa. Es importante anotar que esta construcción de capa artificial impermeabilizante, puede ser perforada durante su ejecución (en el momento de la disposición sobre el terreno y/o durante su cobertura) no siendo posible su detección. Generalmente la colocación de geomembranas sin medidas de protección (capas de material sin piedras y materias cortopunzantes) pone en peligro la función de esta capa impermeable. Igualmente es necesario a construir un sistema de recolección y transporte de lixiviados para evitar la acumulación de estos encima de la geomembrana.

Figura 11-1: Estructura de la capa impermeable de los SDF de Felipe Cardoso y Rincón de la Bolsa



B Gestión de Lixiviados

La recolección de lixiviados, que tiene como objetivo evitar la acumulación de líquidos en la base de la fosa, es llevada a cabo por medio de adecuados desniveles que transportan los líquidos hacia el exterior de la fosa. Esto se realiza exclusivamente en Usina 8 de Felipe Cardoso y en el SDF de Rincón de la Bolsa, recibiendo sólo en este último caso, un adecuado tratamiento del lixiviado recogido.

- En el caso de Usina 8 la recolección es llevada a cabo por drenes constituidos por piedra partida (granítica) de 15 cm de tamaño medio. Un pasaje más franco del lixiviado pudo haber sido asegurado con la incorporación de cañerías de drenaje dentro del dren.
- En el caso de Rincón de la Bolsa, los drenes se encuentran constituidos por piedra partida (canto rodado) con cañerías de transporte en PVC. Para este caso, se señala que el material PVC no es recomendable utilizarlo en estas condiciones por estar sometido a acciones de degradación de sus componentes y su posible colapso.

Para el caso de Cañada Grande II, el lixiviado que escurre sobre la base del vertedero, es recogido en una serie de tajamares, que amortiguan de alguna manera el impacto del lixiviado sobre el ambiente. En los demás casos (Usinas 6-7 y Cantera Maritas III), se produce la emisión de lixiviados directamente hacia los cursos de agua o posiblemente hacia el subsuelo

Foto 11-8: Llegada de Lixiviados a Cañada San Isidro en Cantera Maritas III.



C Gestión de BIOGAS

El BIOGAS, se produce por la descomposición de la materia orgánica que para el caso del AMM, compone más de la mitad de los residuos sólidos urbanos, y cuyo proceso de gasificación es inevitable. Este BIOGAS tiene un alto componente de gas metano, que por un lado tiene efecto invernadero, y por otro lado posee un adecuado poder calorífico, el cual permite en determinadas condiciones obtener energía en su combustión, constituyendo lo que se denomina valorización del BIOGAS.

En ninguno de los cuatro SDF se realiza la recolección y valorización de BIOGAS.

D Cercas y alambrados

Tres de los cuatro SDF del Área Metropolitana, se encuentran delimitados por cercas y alambrados. La excepción la constituye en este caso, Cañada Grande II.

E Caminería Interna

En general se dispone de adecuados ingresos a la pista de descarga de RS durante la mayor parte del año. Las excepciones se producen en aquellas épocas con abundantes precipitaciones, donde algunos caminos pueden ser poco transitables. Generalmente la construcción de los caminos sobre los residuos está ejecutada con escombros y tierra.

F Estudios y Proyectos

Se encontraron Estudio y Proyectos con diferentes niveles los cuales están listados a continuación:

Felipe Cardoso:

- Proyecto del Vertedero Usina 8: establece la construcción de celdas con impermeabilización de base, muy detallado en operativa diaria, seguimiento mensual y monitoreo de aguas subterráneas y superficiales, además de actividades post-clausura. No abarca el tratamiento de lixiviados o las posibilidades de extracción de Biogas con valoración energética
- Diferentes estudios de impactos ambientales sobre cursos de agua y subsuelo

Rincón de la Bolsa:

- Posee una infraestructura de celda, que responde a una definición de anteproyecto (o idea avanzada), en cuya construcción incorpora una capa artificial impermeabilizante de base.
- La gestión del lixiviado, también responde a una definición de anteproyecto.

Cañada Grande y Cantera Maritas III:

- No disponen de documentos de proyectos
- Se han realizado estudios sobre los impactos ambientales que producen estos dos SDF

11.2.3 Operación

A Administración del servicio

En todos los casos, la administración de los SDF es municipal en forma directa, o sea sin intervención por contratación de empresas privadas.

Foto 11-9: Topador Frontal operando en Cañada Grande.



B Condiciones de operación

En todos los casos la operativa asegura la disposición de los RS cerca de los lugares de enterramiento. Posteriormente se realiza un desplazamiento horizontal y esparcido de los residuos. La compactación se ejecuta por tránsito de equipos pesados (pe. topadoras que dispersan los residuos) y camiones que transportan los Residuos Sólidos. En el caso del sitio de disposición final de Felipe Cardoso, el uso específico de compactadores permite lograr mayores niveles de compactación.

En ninguno de los cuatro SDF se realiza la TAPADA DIARIA de RS, en forma sistemática. Las tapadas practicadas, se realizan con frecuencia quincenal, mensual y a veces cada más tiempo.

Los escurrimientos de pluviales generalmente no presentan grandes inconvenientes para ninguno de los SDF.

Foto 11-10: Destape excesivo en Usina 8, lugar en el cual se realizó una gran obra civil con impermeabilización de fondo.



C Material de Cobertura

Tres de los cuatro SDF disponen de adecuadas cantidades de material de cobertura en el propio sitio. En la mayoría de los casos, el material ha resultado como excedente de las excavaciones y movimientos de tierras que fueron necesarios ejecutar para la preparación de los sitios para la disposición final. En general se ubican a no más de 200 metros de la pista de recepción de RS.

La excepción es Cantera Maritas III, que debe recibir este tipo de material desde canteras de la zona que se encuentran en un radio aproximado de un par de kilómetros.

D Equipamiento con Maquinaria Pesada

En los cuatro SDF se dispone de tractor frontal (con diferentes estados de funcionamiento) pero en todos los casos con disponibilidad exclusiva al SDF. En general se dispone de equipos de respaldo como por ejemplo Cañada Grande y Cantera Maritas III que comparten un Buldózer D4, mientras que Montevideo dispone de un Buldózer D6H de respaldo.

Únicamente Felipe Cardoso, dispone de equipos compactadores de residuos, y además, en muy buen estado.

Foto 11-11: Compactador de residuos de la Intendencia de Montevideo



Para el mantenimiento de la maquinaria pesada, únicamente en el SDF de Felipe Cardoso se dispone de un taller dedicado específicamente a este tipo de equipos. En los SDF de Canelones y Rincón de la Bolsa, el mantenimiento se realiza conjuntamente con el resto de las máquinas viales de la Intendencia en Talleres Municipales o por contratación de reparación.

La maquinaria pesada de los cuatro sitios esta presentada en la siguiente tabla.

Tabla 11-3: Maquinaria pesada de sitios de disposición final

Equipos	Tractor Frontal	Compactador	Pala Cargadora	Camiones
Felipe Cardoso	D6H Liebre 732 Dressta	Bomag Bomag	JD 775 B JD 775B	Mbenz Intern. Intern.
Maritas III	D6 D4	---	---	---
Cañada Grande	D6 D4	---	---	---
R. de la Bolsa	Caterpillar	---	---	Intern.

E Existencia de fuegos y humos

En ninguno de los cuatro SDF, se practica la destrucción de RS mediante la incineración. La combustión espontánea, muchas veces un fuerte problema de los sitios de disposición final, no parece ser un problema en los SDF del Área

Metropolitana. Esto debería ser un efecto de control adecuado para todos estos sitios.

F Horario de ingreso de residuos sólidos

Los cuatro SDF disponen de muy amplios horarios en los cuales se permite el ingreso de RS, extendiéndose prácticamente a todos los días del año. Los horarios de abertura son los siguientes:

Tabla 11-4: Horarios de atención y funcionamiento de los SDF

Sitio de disposición final	Servicio	Operación
Felipe Cardoso	Recolectores de RSU	en tres turnos (mañana, tarde y noche)
	Disposición de pequeños volúmenes	durante las 24 horas
	Para Residuos Comerciales e Industriales	Dstrucción en Pista – Lun a Sab de 8 a 20 horas Dstrucción en Fosa - Viernes de 8 a 11 horas
Maritas II	General	Las 24 horas todos los días del año
Cañada Grande II	General	Las 24 horas todos los días del año
Rincón de la Bolsa	General	horario diurno de lunes a viernes

G Recursos Humanos

El personal municipal asignado para todos los SDF asciende a 100 personas, que se distribuyen de la siguiente forma:

- Felipe Cardoso 70 operarios (en tres turnos)
- Cantera Maritas III 15 operarios (en dos turnos)
- Cañada Grande II 12 operarios (en dos turnos)
- Rincón de la Bolsa 3 operarios (en un turno)

A partir de los datos entregados por las Intendencias de Montevideo y Canelones (San José no brindó datos), se puede establecer que:

- Existe un alto porcentaje de operarios en los SDF sin educación media y una baja participación de personas con mayor instrucción. En este aspecto se da una gran similitud entre Canelones y Montevideo
- La capacitación del funcionario se encuentra muy descuidada
- En los SDF no se dispone de funcionarios jóvenes de menos de 30 años. Más bien presenta una población envejecida. En este aspecto presenta una población con edades mayor o igual a 50 años.

Seguidamente se muestran las tablas obtenidas a partir de los datos recogidos.

Tabla 11-5: Nivel de Instrucción del personal de SDF

NIVEL DE INSTRUCCION	I.M.C. Cantidad Operarios	I.M.C. % s/total con datos	I.M.M. Cantidad Operarios	I.M.M. % s/total con datos
Primaria	11	69 %	55	71 %
Secundaria o UTU	4	25 %	18	23 %
Terciaria	1	6 %	5	6 %
Sin Datos	15	-	0	-
Total con datos	16	100 %	78	100 %
Total general	31	-	78	-

CURSOS DE CAPACITACIÓN – Sólo se obtuvo el dato para Canelones, indicándose que 5 funcionarios recibieron cursos de capacitación. Todos ellos lo hicieron con cursos para capataces, dictados por la Oficina de Servicio Civil y con duración inferior a una semana

Tabla 11-6: Estructura por edad de funcionarios de SDF

ESTRUCTURA POR EDAD	I.M.C. Cantidad Operarios	I.M.C. % s/total con datos	I.M.M. Cantidad Operarios	I.M.M. % s/total Operarios
Menos de 30 años	0	0	0	0
De 30 a 49 años	19	63 %	31	43 %
Mayores de 49	11	37 %	40	57 %
Sin datos	0	-	7	
Total con datos	30	100 %	71	100 %
Total general	30	-	78	

H Vigilancia y comunicaciones

En general todos los SDF tienen considerados en forma adecuada estos aspectos. Se tiene personal de vigilancia municipal, complementado con personal policial mediante el “Servicio 222”. Las comunicaciones se cumplen por radio y por teléfono celular.

Foto 11-12: Caseta de Vigilancia en Marítas III.



I Ingresos de Personas ajenas al servicio

El ingreso de personas ajenas a los sitios de disposición final (en su gran mayoría clasificadores), muchas veces causa problemas administrativos y operativos. En el caso de los SDF de Montevideo y Canelones, el acceso de estas personas está limitado de forma severa. No obstante lo cual, para Felipe Cardoso, la presencia de clasificadores nucleados en UCRUS, produce un estado caótico en el lugar donde se llevan a cabo sus operaciones, presentando un cuadro deplorable desde el punto de vista sanitario y ambiental sobre la calle Cepeda.

Para el caso de Rincón de la Bolsa, se produce un ingreso de vecinos que viven en los alrededores, por constituir una “cortada” en el desplazamiento diario de los mismos, incluyendo muchos niños en este tránsito. La administración del SDF en este caso tolera dicho ingreso, no habiendo instrumentado ninguna alternativa de solución.

11.2.4 Sistemas de Monitoreo

A Aguas subterráneas

Las actividades de monitoreo de aguas subterráneas no son sistemáticas, y han sido llevadas a cabo en algunas pocas ocasiones en los SDF de Felipe Cardoso y Rincón de la Bolsa.

B Aguas superficiales

Al igual que en el caso de las aguas subterráneas, las actividades de monitoreo de aguas superficiales con la excepción de Felipe Cardoso, tampoco son sistemáticas, aunque han sido llevadas a cabo en mayor número de casos que para aguas subterráneas. Para el caso de Felipe Cardoso, el Laboratorio de Higiene Ambiental monitorea sistemáticamente cada tres meses.

C Emisiones de Biogas

En ningún caso de los cuatro SDF existe un monitoreo de emisiones de gas.

D Dispersión de residuos en alrededores

No se monitorea la dispersión de residuos en alrededores en ningún SDF.

Foto 11-13: Dispersión de plásticos livianos transportados por el viento.



11.3 Cantidades de Residuos Sólidos que Llegan a los SDF

A Ingresos de Residuos

La cantidad total de residuos sólidos que ingresan a los SDF para toda el AMM asciende a 1.579 toneladas/día. Su distribución está presentada en la siguiente tabla.

Tabla 11-7: Distribución de ingresos a sitios de disposición final

Sitio de disposición final	Disposición de residuos [t/día]	Porcentaje del Total
Felipe Cardoso	1.324	84 %
Cantera Maritas III	124	8 %
Cañada Grande II	108	7 %
Rincón de la Bolsa	23	1 %

En todos los sitios se reciben RS urbanos, residuos de industrias asimilables a urbanos, restos de podas y residuos de Obras Civiles, pero exclusivamente en Felipe Cardoso se reciben además RS Industriales (no asimilables a urbanos).

El valor total de residuos que se vierten anualmente en estos cuatro SDF es de **576.335** toneladas.

B Vida útil

De acuerdo a los datos recabados, y considerando que en Felipe Cardoso la utilización de la Usina 6-7 ofrece pocas garantías ambientales, el final de operaciones para los cuatros SDF sería el siguiente:

- Felipe Cardoso (Usina 8): Medios del 2007 – Medios del 2011
- Cantera Maritas III: Finales del 2004 – mediados del 2005
- Cañada Grande II: Año 2007
- Rincón de la Bolsa: Año 2018

Estas consideraciones son establecidas en el entendido que se mantengan los actuales niveles de ingreso. Es importante mencionar que para el cálculo de la vida útil de Felipe Cardoso se tomó en cuenta el volumen que resta de las Usinas 6-7 hasta llegar a la misma altura proyectada para la Usina 8, más el volumen que resta para completar las Celdas A y B de la primera etapa.

En el caso en que se realice la impermeabilización de las Celdas C y D, la vida útil se extiende hasta mediados del 2011. En este caso también se supone la continuación del uso de Usina 6-7, lo cual eleva los riesgos de impactar negativamente sobre acuíferos subterráneos.

Si se analiza la posibilidad de abandonar la Usina 6-7, la vida útil antes estimada deberá ser adelantada en 7 meses, por ser este valor el de la vida útil de la Usina 6-7.

11.4 Composición de los Residuos Sólidos que llegan a los SDF

La composición de los RSDPG tal cual llegan a los SDF (que representan un 68% de los RSU que ingresan), se encuentra descrita en el capítulo GENERACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LOS RSU. Allí se describe la

actividad de campo realizada sobre seis circuitos de diferentes zonas del Area Metropolitana, como son: Malvín, Rincón de la Bolsa, Pocitos, Unión, Zona Comercial, La Blanqueada, y Ciudad de la Costa Solymar. En función de que los resultados representan valores muy similares para las distintas zonas, seguidamente se detallan los promedios encontrados.

Tabla 11-8: Composición promedio

Fracción	Promedio
1. Plásticos	1,2%
2. Plásticos rígidos	0,8%
3. Plásticos de película	9,9%
4. Botellas de plástico	2,0%
5. Vidrio	2,8%
6. Textiles	2,1%
7. Metales férreos	1,0%
8. Metales no férreos	0,2%
9. Papel	6,8%
10. Cartón / cartulina	2,2%
11. Residuos peligrosos / tóxicos	0,2%
12. Hortalizas y materiales orgánicos	47,9%
13. Madera, ramas de árboles	0,6%
14. Cuero, cuerno, huesos, goma	0,6%
15. Pañales	5,2%
16. Materiales compuestos	0,8%
17. Materiales inertes	1,7%
18. Otros residuos	0,7%
19. Residuos finos (Ceniza) (<20 mm)	13,4%
Total	100,0%

11.5 Aspectos ambientales

Dentro de los estudios realizados, en una primera instancia, se han identificado varios aspectos ambientales, entendiéndose como tales a cualquier elemento de una actividad producto o proceso del sistema que se está analizando y que pueda interactuar con el medio ambiente. Esta interacción con el medio ambiente es la que generan los impactos. En este punto se procederá a analizar los aspectos a fin de identificar los impactos correspondientes, los que serán analizados en el capítulo 15.

Los aspectos identificados son los siguientes:

- Presencia física de los SDF
- Movimiento de vehículos
- Generación de olores
- Generación de vectores y otros animales
- Lixiviados
- Generación de gases
- Voladura de residuos
- Arrastre de residuos
- Presencia de clasificadores
- Aspectos percibidos por vecinos

11.5.1 Presencia física de los sitios de disposición final

Los SDF tienen una presencia física fuerte sobre todo en Rincón de la Bolsa y Felipe Cardoso, teniendo una cuenca visual relevante. Esta cuenca visual tiende a aumentar a medida que los rellenos crecen en altura y por tanto son visibles desde más puntos.

Si bien es cierto que la altura decrece en la medida que los residuos se van compactando, la tendencia al crecimiento en altura más allá de lo inicialmente previsto parece ser una práctica que se ve en la mayoría de los sitios. Esto además se ve agravado por la dificultad de instalar nuevos rellenos lo que lleva a sobre-explotar lo ya existente.

Los impactos derivados de este aspecto son:

- Afectación paisajística de las zonas circundantes

11.5.2 Movimiento de vehículos

La operación de los SDF implica el movimiento de diario de entrada y salida de camiones que realiza el transporte de los residuos. Se trata de un movimiento significativo que se concentra en un punto y que puede producir una serie de impactos a la población circundante.

Los impactos derivados de este aspecto son:

- Molestias a los vecinos por movimiento de camiones
- Aumento de la accidentabilidad de la zona
- Afectación a la infraestructura vial

11.5.3 Generación de olores

Los rellenos sanitarios son fuentes significativas de olores desagradables tanto para los operarios del SDF como por los vecinos de los alrededores. En los cuatros sitios actualmente habilitados se pudo constatar la generación de malos olores producidas por los residuos, en general los de menor tiempo de estadía.

Los impactos derivados de este aspecto son entonces:

- Afectación a los trabajadores
- Afectación a los vecinos

11.5.4 Generación de vectores y otros animales

La presencia de materia orgánica que pueda servir de comida para algunas especies de animales y la posibilidad que algunos de ellos pueda ser transmisores de enfermedades hace de los rellenos sanitarios sitios especiales en la generación de vectores. Básicamente los vectores que se suele presentar en este tipo de emprendimiento son ratas y moscas. Las gaviotas, que también suelen ser atraídas a los rellenos, no se deben considerar como vectores en si mismos, aunque pueden presentar otro tipo de impacto como es el caso de la afectación a la navegación aérea.

Los impactos derivados de este aspecto son:

- Transmisión de enfermedades por ratas y moscas
- Daños a operarios por ratas
- Afectación a la población vecina
- Problemas en la navegación aérea por gaviotas.

11.5.5 Lixiviados

Se trata de uno de los aspectos más relevante de los SDF. La producción de lixiviados en los mismos tiene dos causas: la generación de líquido durante la descomposición de la materia orgánica, y el relave de la basura por el agua de lluvia que cae sobre el relleno. Los lixiviados, son efluentes con alta carga orgánica, color marrón oscuro a negro, olor penetrante y que puede contener cantidades variables de tóxicos orgánicos y metales pesados, producto del tipo de residuos que los genera.

Los lixiviados de los rellenos son generados hasta muchos años después de la clausura de los mismos, por lo que un manejo adecuado de los mismos suele ser un elemento vital en el diseño de los SDF.

Los principales impactos que se pueden derivar de estos son los siguientes:

- Contaminación de tipo orgánico de las aguas superficiales
- Contaminación de tipo tóxico de las aguas superficiales
- Contaminación de tipo tóxico (metales pesados) de las aguas subterráneas
- Contaminación por nitratos de las aguas subterráneas

11.5.6 Generación de gases

La descomposición de la componente orgánica de los residuos domésticos además de la producción de agua, que es una de las fuentes de lixiviado, generan gases orgánicos, provenientes de una digestión incompleta de las

mismas. Estos gases generalmente son una composición de varios gases orgánicos con una fuerte presencia de gas carbónico (CO₂) y de metano (CH₄), además de algunos ácidos orgánicos volátiles.

En pequeña proporción puede haber otros tipos de gases, producto de descomposición anaerobia de la materia orgánica, los que sin embargo, aún en pequeñas concentraciones, produce olores desagradables. Entre ellos se encuentran los mercaptanos y el gas sulfhídrico.

Uno de los gases más significativos desde el punto de vista ambiental, es el metano, ya que es el que se genera en mayor proporción y si bien no general olores, es un gas combustible que en situaciones de alta temperaturas y bajo contenido de humedad es responsable de la combustión de los residuos. El metano también se considera uno de los gases responsable del efecto invernadero, y existe, a nivel mundial, programas para el control de la generación de metano proveniente de los rellenos sanitarios.

Es importante mencionar la alta capacidad de explosión que tiene el metano mezclado con oxígeno en determinadas relaciones. Esto puede causar problemas especialmente en obras futuras dentro del relleno o también en sótanos y edificios muy cercanos al lugar, pensando en el uso futuro de terreno.

Por otra parte, por su misma condición de combustible el metano es factible de ser captado, y utilizado como fuente de energía, con la consiguiente doble ventaja ambiental de reducción de un gas de efecto invernadero y ahorro de energía por utilización de biogás.

Por tanto los impactos derivados de este aspecto son:

- Afectación a los vecinos con olores desagradables
- Generación de gases de efecto invernadero.
- Desperdicio de energía por vertido de metano.

11.5.7 Voladura de residuos fuera de la zona del SDF

Debido a la modalidad de operación de los SDF en cuanto a la disposición de los RSU y a la ausencia de una tapada diaria, existe una gran propensión a la voladura de algunos residuos susceptibles de ser arrastrados por los vientos, caso de las bolsas de nylon. La presencia de residuos en los terrenos vecinos por voladuras es una constante que presentan los cuatro sitios de disposición final.

Los impactos producidos por este aspecto son:

- Afectación con residuos a predios vecinos
- Afectación paisajística del área

11.5.8 Arrastre de residuos sólidos fuera de los SDF

En algunos casos, cuando el manejo de SDF es altamente inadecuado, existe la posibilidad que los drenajes pluviales produzcan el arrastre de residuos sólidos con destino a algún curso de agua. En este caso el único SDF que presente este aspecto es el de Maritas III, aunque es justo agregar que la Cañada San Isidro

(que constituye el cuerpo de agua afectado), se encuentra fuertemente impactada por la salida de líquido crudo y semicrudo del saneamiento de la zona, en la Planta de Tratamiento de OSE ubicada próxima e inmediatamente aguas arriba a dicho lugar.

Foto 11-14: Vertimiento de residuos en Cantera Maritas III que alcanza la charca que conduce en forma directa a la Cañada San Isidro.



Los impactos de este aspecto son:

- Contaminación de las aguas
- Afectación con residuos a predios vecinos
- Afectación paisajística del área

11.5.9 Presencia de clasificadores en los rellenos

La presencia de clasificadores en los sitios de disposición final genera una serie de impactos relevantes al momento de su análisis. Muchos de estos impactos ya han sido mencionados cuando se planteaba el proceso de reciclaje informal, sin embargo en este caso algunos aspectos sanitarios pueden verse agravados.

Esta situación se presenta en el sitio Maritas III y en el de San José, estando en Montevideo controlado, al haber implementado un acuerdo con los clasificadores para una clasificación fuera del lugar del relleno.

Foto 11-15: Recuperación de materiales del SDF Rincón de la Bolsa.



Los impactos posibles son lo siguientes:

- Afectación a la salud de los clasificadores
- Posibilidad de transmisión de enfermedades
- Dificultades en la operación del SDF
- Posibilidad de accidentes con los clasificadores

11.5.10 Aspectos percibidos por vecinos cercanos

A efectos de recoger esta percepción, se realizaron encuestas (Anexo IV) sobre el conjunto de vecinos cercanos a los SDF de Felipe Cardoso, Cantera Maritas III y Rincón de la Bolsa. Cañada Grande II no fue incluido, por estar ubicado en una zona rural. Esta encuesta dio los siguientes resultados:

- Los olores nauseabundos fueron los de mayor reclamo generalizado, siendo superado únicamente en Rincón de la Bolsa por la presencia de Ratas. Principalmente se forman por la falta de tapada diaria y la descomposición de la fracción orgánica de los RS.
- Luego de los olores, los impactos de mayor relevancia son (en una escala de mayor a menor en la percepción de molestias): presencia de ratas, presencia de moscas, presencia de camiones y presencia de clasificadores. Cada uno pesando de distinta forma en cada SDF considerado.
- En todos los casos, existe un alto porcentaje (superior al 90%) de vecinos con adecuado conocimiento del lugar de disposición final de RS, nivel que no se mantiene en cuanto al conocimiento de las prácticas de disposición final. En este último caso el porcentaje cae al 20 – 40 %

Todos los aspectos percibidos por los vecinos fueron tenidos en cuenta en los puntos anteriores.

11.6 Evaluación de Costos

Los recursos económicos destinados a los SDF en el último año son los siguientes, incluyendo amortización de inversiones:

Tabla 11-9: Recursos económicos destinados a los SDF

Sitio de Disposición Final	Costo por tonelada de residuo depositado	Cantidad de residuos depositados	Costos anuales asumidos por cada SDF
	[US\$/t]	[t/año]	[miles de US\$/año]
Felipe Cardoso	6,33	483.260	3.061 ⁴⁸
Cantera Maritas	3,07	45.260	139
Cañada Grande	5,07	39.420	200
Rincón de la Bolsa	10,72	8.395	90
Total de Recursos	6,06	576.335	3.490

La estructura de costos en forma porcentual es:

Tabla 11-10: Estructura de costos

	Equipos	Mano de Obra	Operación y Mantenimiento	Obras	Total
Felipe Cardoso	12 %	33 %	15 %	40 %	100 %
Canelones	23 %	29 %	27 %	20 %	100 %
Rincón de la Bolsa	11 %	24 %	46 %	19 %	100 %
Promedio AMM	13 %	33 %	17 %	37 %	100 %

Es importante notar que en el Rubro "Obras", se consideraron únicamente aquellas para las cuales se puede estimar un costo no despreciable. Así las obras mínimas de construcción para poner en funcionamiento el vertedero de la Usina 6-7 en Felipe Cardoso, de la fosa vieja en Rincón de la Bolsa, de Cantera Maritas y de la fosa nueva en Cañada Grande, no agregan ningún costo directo al total de costos del SDF.

Estos aspectos son tratados con mayor profundidad en el Capítulo "Evaluación de Costos de la Gestión".

⁴⁸ Incluye el costo del convenio con UCRUS y el costo de las tareas de lavado de los camiones recolectores, estimado en un total de US\$/año 100.000

En el dato del costo del servicio de disposición final por habitante se determinó un valor para toda el AMM de 2,0 US\$/habitante.año, con la siguiente distribución:

- SDF Maritas y Cañada Grande..... 1,6 US\$/hab.año
- SDF Felipe Cardoso..... 2,1 “
- SDF Rincón de la Bolsa..... 2,8 “

11.7 Indicadores

A los efectos de poder realizar adecuadas comparaciones con la región, se ha elegido el indicador de costo, complementado con la descripción de tareas cumplidas en el SDF. No obstante lo anterior, se han obtenido algunos valores para otros indicadores, que no es posible comparar con otros SDF de la región. Los indicadores de calidad ambiental tal como se mencionan en el documento de OPS/CEPIS INDICADORES PARA EL GERENCIAMIENTO DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PUBLICA, no fueron incluidos por carecer de datos y monitoreos sistemáticos en: Biogas, Lixiviados, Gases y Ruidos.

11.7.1 Indicador de Costo

Para tener la referencia regional, se han recogido los datos de los documentos:

- “Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública” de OPS/CEPIS año 2000
- “Financial Management of Urban Solid Waste Services: Lessons from a Decade of World Bank Lending” de C.R. Bartone / World Bank, 2000
- Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Chile 1998 de www.cepis.ops-oms.org
- Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Cuba 1996 de www.cepis.ops-oms.org

En la siguiente tabla se comparan los resultados de la región América Latina y el Caribe ofrecidos por OPS/CEPIS y Banco Mundial, con los promedios del AMM, para el servicio de disposición final.

Tabla 11-11: Comparación de indicadores económicos

Unidad de Medida	Instituto de Referencia	Costo Medio Regional	Costo promedio AMMontevideo
Dólares / tonelada	OPS / CEPIS 2000	4 – 10	6,2
Dólares / tonelada	Banco Mundial 2000	3 – 10	6,2
% Costo de capital	Banco Mundial 2000	50	50
% Costo personal	Banco Mundial 2000	20	33
% Costo O&M	Banco Mundial 2000	30	17

Con la información disponible, se tiene que el costo promedio del área metropolitana, se encuentra en el centro del intervalo de variación indicado por las Instituciones de referencia. En el caso del SDF Maritas, su costo (3,1 US\$/ton) se encuentra muy cercano a los valores inferiores.

Véase ahora la **información de Chile (año 1998)**, en la cual aparece una descripción somera de las actividades realizadas en distintos SDF, así como el costo.

Tabla 11-12: Sitios de Disposición Final en Chile – Año 1998

Sitio de DF	Ingreso anual de RS Toneladas/años	Costo US\$/ton	Características
Montenegro	900.000	10	Impermeabilización de fondo, recolección de lixiviado, manejo de biogás, programa de forestación. Realizado por empresa privada
Rancagua	100.000	11	Impermeabilización de fondo, manejo de biogás, programa de forestación, recolección, almacenamiento y tratamiento de lixiviado. Realizado por empresa privada.
Concepción	68.840	7,5	Suelo de fondo arcilloso, inadecuado manejo de lixiviado y biogás, no hay preparación del suelo ni programa de avance definido (1994). Realizado por empresa privada.
Antofagasta	54.737	5,3	Operación inadecuada, no hay programa de avance definido, no hay programa de control de vectores, parece más un vertedero controlado que un relleno sanitario (1994). Realizado por empresa privada.

Para **el caso de Cuba**, expuesto en el Análisis Sectorial de 1996, se expresa en forma más o menos textual lo siguiente. Se tiene un costo de disposición final de 1,70 US\$/ton, para la Provincia Ciudad de La Habana. La operativa que se realiza de forma general en el país, es depositar o esparcir los residuos sin control y, en algunos casos, disminuir el volumen dispuesto por medio de la quema intencional de los residuos. Los sitios están ubicados en zonas con niveles topográficos altos, lo que hace suponer que los líquidos lixiviados generados en los residuos llegan a infiltrarse al subsuelo, contaminando las corrientes de aguas subterráneas y superficiales. Es importante señalar que es escasa la presencia de “buceadores” (clasificadores) en estos sitios, lo que desde el punto de vista sanitario es satisfactorio.

En función de las situaciones descritas, en dos países de la región, se concluye que el Área Metropolitana de Montevideo:

- se encuentra a mitad de camino para resolver satisfactoriamente la disposición final de residuos sólidos urbanos. No se practica la quema intencional de residuos, se reciben los RS en los SDF para toda época del año, esparciéndolos y compactándolos parcialmente. Pero no está resuelta la recolección y tratamiento de lixiviado, la captación y valorización de biogás, ni la tapada diaria; sólo por mencionar tres tareas que están implícitas al referirnos a un Relleno Sanitario.
- posee un nivel de costo aceptable para el desempeño ambiental que presentan sus SDF.

11.7.2 Otros Indicadores

Además del indicador de costo, se trataron de determinar otros indicadores tales como:

- Densidad de Residuos en Vertedero. No fue posible recopilar la información necesaria. Las mejores posibilidades se presentan en Felipe Cardoso (por disponer de balanza). En la Usina 6-7, no se pudo calcular el volumen ocupado por residuos, por no disponer del asentamiento. En Usina 8, no se pudo calcular por no tener el dato real de ingresos de RS.
- Cobertura del Servicio de Disposición Final. Coincide con la cobertura del servicio de recolección municipal propio y contratado.
- Manejo de RS por hora de máquina. Este índice pudo ser determinado para los cuatro SDF, presentando los siguientes valores:
 - Felipe Cardoso : 36,1 Ton RS/Hora Máq.
 - Maritas III : 20,7 “
 - Cañada Grande: 20,3 “
 - Rincón de la Bolsa: 8,6 “
- Disponibilidad apropiada de equipos. Este índice fue incorporado a los denominados Macroindicadores, y tiende a determinar a priori, la disponibilidad de equipos y por ende el porcentaje faltante para lograr una buena operativa como relleno sanitario. Se determina por el cociente de HORAS MENSUALES EFECTIVAMENTE TRABAJADAS / HORAS MENSUALES NECESARIAS PARA CUMPLIR CON LAS TAREAS EN FORMA COMPLETA. El valor obtenido para Felipe Cardoso (por ser el más significativo) fue de 0,75. Vale decir que por cada 3 horas de máquina es necesario disponer de una más. Dicho de otra manera en Felipe Cardoso falta un 25% de horas de equipos para cumplir en forma satisfactoria con las tareas de relleno sanitario.

11.8 Conclusiones

Antes que nada es necesario hacer referencia a los tiempos máximos que pueden esperarse con la modalidad de vertimiento actualmente utilizada, para el funcionamiento de los SDF existentes. En este sentido debe advertirse **que todos los SDF actualmente existentes se agotan dentro de los próximos 20**

años (período de análisis del presente estudio). Así tenemos como fechas tardías más probables de finalización:

- Maritas III – fines de 2004 – mediados de 2005
- Cañada Grande – año 2007
- Felipe Cardoso – año 2011
- Rincón de la Bolsa – año 2018

Esta circunstancia pone de relieve una de las tareas más importante a encarar en el PDRS del AMM, como es resolver el tratamiento y disposición final de RS para los próximos 20 años. Como vemos será necesario resolver el primer conflicto a muy corto plazo (dos años).

En cuanto a la operativa de todos los SDF del AMM, se da un **cumplimiento escaso de los primeros y más elementales pasos de enterramiento de residuos**: llegada al SDF, esparcido y compactación (no del todo efectiva). Pero dejando muy descuidados algunos aspectos ambientales que se detectan en los diferentes aspectos tales como:

- diseminación de olores nauseabundos transportados por los vientos y el leve desplazamiento de masas de aire para aquellos días de baja presión.
- contaminación con lixiviados a cursos de agua y con grandes posibilidades de alcanzar acuíferos en el subsuelo.
- presencia ratas
- volado de bolsas plásticas y esparcido de botellas de plásticos
- emanación libre de biogas.

Un factor importante para explicar la presencia de estos impactos se encuentra en la **no implementación de la Tapada Diaria**, que constituye el procedimiento imprescindible y más eficaz para el buen control de los factores más impactantes sobre el ambiente y la comunidad ubicada en los alrededores de los SDF. Esto se puede atribuir a que su implantación, demandaría inexorablemente mayores recursos para las actividades de los SDF, los cuales no se encuentran asignados en su justa dimensión.

Además de la insuficiente asignación de recursos, se ha encontrado que existe una presión hacia las direcciones de los prestadores de los servicios de disposición final, para recibir los residuos y disponerlos de la mejor forma posible con los recursos disponibles siempre escasos. Esto es utilizado como argumento explicativo y justificativo de algunos procedimientos inadecuados actualmente seguidos, como por ejemplo no considerar la Tapada Diaria. Este hecho, desde el punto de vista del Consultor, constituye el elemento que más conspira en la reconfiguración del servicio para asegurar el logro de adecuados desempeños ambientales.

A pesar de lo escrito en los puntos anteriores, los cuestionamientos sobre la ubicación y el manejo de los SDF, se da en niveles moderados y bajos. El nivel bajo se da para el caso de Cañada Grande II, lo que seguramente se debe a la ausencia de población cercana en sus alrededores inmediatos.

Sin embargo, dicho cuestionamiento, puede incrementarse más o menos rápido, dependiendo de la “presión” que se ejerza con estas actividades, sobre el Ambiente y sobre la Comunidad.

Foto 11-16: Vertimiento de RS “presionando” sobre el ambiente.



Además son de destacar las siguientes observaciones:

- Existe una gran concentración en el manejo de disposición final de RS, sobre los predios municipales de Montevideo en Felipe Cardoso, alcanzando a manejar el 84% de todos los RS que llegan a algún SDF del AMM. Esto permite **concebir soluciones que puedan “arrastrar” a los otros municipios a “su” solución.**
- Todos los predios se ubican sobre un terreno geológico que no impide con suficiente seguridad la posibilidad de la infiltración del lixiviado en el subsuelo profundo con el correr de los años. Por esta razón se consideran muy acertadas las medidas de impermeabilización que han sido realizadas en los sitios de disposición final de Rincón de la Bolsa y Usina 8. Y también por esta razón **deberá propenderse a evitar la continuación del uso de la Usina 6-7.**
- La colocación de geomembranas (con espesor mínimo de > 1,5mm) debe ser acompañada con medidas de protección y control de calidad, para evitar daños y así afectar la impermeabilidad de la misma. Siempre tiene que estar acompañada por un sistema adecuado de recolección y alejamiento de los lixiviados.
- En este sentido, se destaca la falta de protección de la membrana en los taludes del SDF de Rincón de la Bolsa. La ausencia de una capa de cobertura en estas zonas implica un debilitamiento de la membrana por la exposición a los rayos ultravioletas, y un potencial riesgo de rotura por el contacto directo de residuos o vehículos con dicha membrana.

- Es necesario destacar puntualmente la fragilidad de mantener el uso del SDF de Cañada Grande II, ante un eventual cambio de Administración Municipal (mediados del año 2005), por las características del acuerdo entre el propietario del predio y la Intendencia de Canelones.
- No obstante, en el punto anterior resulta recomendable la **incorporación de balanza** para cuantificar los ingresos en los SDF de Canelones.
- La falta de medidas para la captura del biogás permite su emisión incontrolada a la atmósfera (efecto invernadero, peligro de explosión) y desaprovecha posibilidades de obtener ganancias por la venta de energía
- Se recomienda instrumentar a la brevedad medidas para **evitar el pasaje de vecinos por dentro del SDF Rincón de la Bolsa**, acordando con los involucrados las alternativas de traslado que mejor convengan. No es necesario tener que lamentar algún accidente o desgracia por la presencia de menores y demás moradores, en un lugar con tránsito de máquinas pesadas y camiones cargados.

11.9 Evolución de la situación sin proyecto

A continuación se presenta los posibles efectos que puedan ocurrir en el caso de que no sea realizada una planificación más amplia, incluyendo toda el área metropolitana.

- Dada la proximidad de la finalización de la vida útil de Usina 8 (Felipe Cardoso) y fundamentalmente Cantera Maritas III, es necesario instrumentar las soluciones para evitar un colapso del sistema, con repercusiones económicas, ambientales y sociales (seguramente irreversibles). Las posibilidades que surgirían, instrumentarían alternativas parciales seguramente costosas y continuarían (e incluso agravarían) el impacto ambiental y social que se menciona.
- Al margen de lo anterior, se continuará agrediendo el ambiente y las poblaciones cercanas de los SDF, con impactos como olores nauseabundos, presencia de ratas, moscas, diseminación de bolsas y botellas plásticas.
- En lo referido a lixiviados, se continuará contaminando cursos de agua, y aumentando los riesgos de contaminación de acuíferos subterráneos. Este último efecto es de muy difícil y altamente costosa reversibilidad.

Foto 11-17: Acumulación de lixiviado y otros líquidos residuales “presionando” sobre el ambiente. Sector Sur-Este de Usina 8.



- En lo referido a la posible captación y valorización de biogas, se continuará contribuyendo a la contaminación atmosférica (emisión de metano en su calidad de Gas de Efecto Invernadero), y descartando una importante fuente de ingresos económicos, que puedan facilitar mejoras al sistema en su conjunto.
- Se acentuarán las distancias entre la comunidad, que en definitiva recibe en su conjunto el servicio de disposición final, y la organización encargada de instrumentarlo es decir las Intendencias. Hoy en día con una conflictividad no extrema, se tiene muy poco en cuenta la percepción e impacto social del SDF.
- La falta de soluciones intermunicipales, no hará posible la puesta en práctica de soluciones regionales (a nivel del AMM) más eficientes desde los puntos de vista:
 - Económico
 - Social
 - Operativo y
 - Ambiental

11.10 Vertederos Abandonados

11.10.1 Características Principales

La disposición final de los residuos sólidos urbanos del Área Metropolitana de Montevideo, generó en las últimas décadas algunos sitios de disposición final que hoy están fuera de servicio, sobre los que nos referiremos en el presente apartado. Fueron considerados todos aquellos que funcionaron en los últimos veinte años, considerando que los de funcionamiento anterior deben presentar impactos ambientales y urbanísticos despreciables.

La denominación en adelante será de SITIOS de DISPOSICIÓN FINAL ABANDONADOS, que se abreviará con SDF abandonados.

Los seis SDF abandonados referidos son:

- Usina 5 de Felipe Cardoso.
- Cantera Maritas I y II.
- Cañada Grande I.
- Cantera Nicoletti.
- Libertad
- Santa Victoria

Las características principales de cada SDF abandonado se encuentran descritas en el Anexo IV, por lo que seguidamente se realizan los comentarios generales de los mismos.

11.10.2 Comentarios

En todos los SDF abandonados, se practicó con mucha frecuencia la quema de residuos en forma incontrolada (con la excepción de Maritas I y II), por lo que el residuo allí acumulado, presenta características en parte correspondientes a RS crudos en descomposición, pero en buena parte correspondientes a RS carbonizados por efecto de su ignición. Esto, en el tiempo de realización, produjo un efecto ambiental muy negativo, pero hoy disminuye la potencialidad de contaminación.

Como aspectos ambientales de mayor incidencia fueron reconocidos:

- Tapada general de todos los sitios aceptables, incluyendo Maritas I y II, que durante el desarrollo de los Estudios Básicos fue completada.
- escurrimiento superficial de lixiviados en Cañada Grande I, Cantera Maritas I y II, al igual que en Usina 5 de Felipe Cardoso
- ausencia de clasificadores, incluyendo la Cantera Maritas I y II ya que la tapada recientemente completada no permite su tarea

Los usos actuales de los SDF abandonados, son totalmente residuales, habiéndose transformado en terrenos sin ocupación ni aprovechamiento. Con la excepción de Maritas I y II, tienen aspectos de:

- terrenos abandonados
- terrenos dominados por pastizales y matorrales
- zonas de exposición de basura vieja
- predios ofreciendo resguardo y comida para ratas y ratones
- zonas con presencia de clasificadores buscando botellas de plástico.

11.10.3 Evolución de la situación sin proyecto

En el caso de que no hubiese una gestión integral de los residuos sólidos, que en el sentido amplio de la expresión, debiera abarcar el tema de los SDF abandonados, es de esperar que puedan surgir los siguientes problemas:

- Continuación de los impactos ambientales negativos, actualmente detectados, como es la emisión de lixiviados, permanencia del destape de residuos antiguos y el mantenimiento de zonas con ratas y ratones.
- Desuso de importantes áreas municipales, siempre tomando en cuenta las posibilidades que tienen por ser SDF abandonados. De esta manera se está posibilitando la implantación de viviendas irregulares en estos sitios.

Tomando en cuenta el efecto negativo al medio ambiente que surge de la existencia de estos sitios abandonados, se deberían tomar las medidas adecuadas para lograr la mayor reducción posible.

12 Situación económica financiera

El manejo sostenible de residuos requiere un financiamiento suficientemente, previsible y garantizado para el futuro. Por lo tanto, aunque los aspectos de financiamiento de los servicios en el futuro recién se pueden elaborar en base al Plan Director, se muestra en este capítulo comentarios breves en cuanto a los presupuestos departamentales. Los costos actuales de la prestación de los servicios son valores imprescindibles para la elaboración del Plan Director, entre otros para la identificación de ineficiencias en la prestación de los servicios.

Generalmente, los servicios prestados deberían ser pagados por los que generan residuos en la forma más directa posible. Actualmente los fondos entran en y salen de los presupuestos globales de las Intendencias sin que haya una tasa o tarifa directa para los servicios prestados. Para implementar un sistema tarifario, dos aspectos son importantes: La disposición y la capacidad de pago de los usuarios (sección 12.4).

12.1 Presupuestos departamentales vinculados al manejo de residuos

Las actividades relacionadas con los residuos sólidos por parte de las Intendencias del AMM se financian con recursos obtenidos mediante los ingresos generales de las mismas. Aún cuando los montos respectivos se determinan dentro de la Tasa General, hay una incidencia calculada mediante componentes específicos de dicha tasa.

En esta sección se presenta la información disponible sobre el presupuesto de la IMM, debido a que es la única que tiene información para el área detallada en este estudio. En esta etapa del trabajo no se justifica el esfuerzo de determinar los ingresos que por ese concepto obtienen la IMC y sobre todo la IMSJ en las áreas que forman parte del AMM, que son sólo parte de su ámbito territorial respectivo. Seguramente este análisis deberá ser realizado en la etapa próxima, cuando se analice la viabilidad de las diferentes propuestas emergentes del trabajo.

Finalmente, se presentan algunos datos referentes a tasas de impuestos vigentes en la IMC, que guardan relación con el manejo de residuos.

12.1.1 Ingresos de la IMM

La información del presupuesto de la IMM se analiza a partir de la información de la ejecución del año 2002, último año cerrado con información disponible, ya que el 2003 aún está en proceso de elaboración, obteniéndose solamente algunas cifras preliminares.

En ese período, los ingresos obtenidos por la IMM alcanzaron la cifra de 202 millones de dólares⁴⁹, de los cuales 192 correspondieron a recursos propios

⁴⁹ En el Balance de Ejecución Presupuestal de la IMM para el año 2002, el monto que surge es de 496 millones de pesos uruguayos.

(95% del total) y 10 a aportes de terceros, estos últimos casi totalmente del Aporte BID para proyectos (9,5 millones) y el resto como transferencias del Poder Ejecutivo Nacional, por 0,5 millones de dólares.

Como surge de la tabla a continuación, del total de ingresos, los vinculados a servicios urbanos y en particular al tema de residuos, son los impuestos Territoriales y los Domiciliarios, los que significaron el 42% de los ingresos totales de la IMM, es decir, algo más de 84 millones de dólares.

PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA
PLAN DIRECTOR DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA

Estudios Básicos
Tomo II – Residuos Sólidos Urbanos

Tabla 12-1: Resumen comparativo ejecución del presupuesto 2002 (IMM)

CUADRO RESUMEN COMPARATIVO EJECUCION 2002 CON PRESUPUESTO 2002 Y EJECUTADO 2001										
en \$ corrientes 2002 (2001 ajustado por IPC promedio 2002/2001)										
INTENDENCIA MUNICIPAL DE MONTEVIDEO DEPARTAMENTO DE RECURSOS FINANCIEROS										
	EJECUTADO 2001		PRESUPUESTADO 2002		EJECUTADO 2002		DIFERENCIA 2002-2001		DIFERENCIA EJEC/PRESU	
	(\$ corrientes 2002)	% sobre ingreso	(\$ corrientes 2002)	% sobre ingreso	(\$ corrientes 2002)	% sobre ingreso	(\$ corrientes 2002)	% sobre 2002	(\$ corrientes 2002)	% sobre presupuesto
I) INGRESOS										
A) RECURSOS PROPIOS DE LA I.M.M.										
Vehiculares	1.573.694.330	30,47%	1.490.762.897	28,26%	1.326.316.090	29,50%	(247.378.240)	-18,65%	(164.446.807)	-11,03%
Territoriales	1.435.719.797	27,79%	1.433.944.280	27,18%	1.222.189.718	27,18%	(213.530.079)	-17,47%	(211.754.562)	-14,77%
Domiciliarios	764.893.665	14,81%	721.840.099	13,68%	653.708.790	14,54%	(111.184.875)	-17,01%	(68.131.309)	-9,44%
Tarifa de saneamiento	130.373.311	2,52%	296.958.946	5,63%	266.327.880	5,92%	135.954.569	51,05%	(30.631.066)	-10,31%
Comerciales	313.434.835	6,07%	298.757.676	5,66%	193.148.060	4,30%	(120.286.775)	-62,28%	(105.609.616)	-35,35%
Casinos	251.684.886	4,87%	286.529.772	5,43%	206.101.831	4,58%	(45.583.055)	-22,12%	(80.427.941)	-28,07%
Otros ingresos	316.415.716	6,13%	366.170.028	6,94%	406.198.036	9,03%	89.782.320	22,10%	40.028.008	10,93%
Total recursos propios	4.786.216.540	92,66%	4.894.963.698	92,78%	4.273.990.405	95,07%	(512.226.135)	-11,98%	(620.973.293)	-12,69%
B) APORTE DE TERCEROS										
Transferencias Poder Ejecutivo	15.897.795	0,31%	77.555.881	1,47%	11.518.186	0,26%	(4.379.609)	-38,02%	(66.037.695)	-85,15%
Aporte BID	363.309.697	7,03%	303.305.407	5,75%	210.323.860	4,68%	(152.985.837)	-72,74%	(92.981.547)	-30,66%
Total aporte de terceros	379.207.492	7,34%	380.861.288	7,22%	221.842.046	4,93%	(157.365.446)	-70,94%	(159.019.242)	-41,75%
TOTAL DE INGRESOS	5.165.424.032	100%	5.275.824.986	100%	4.495.832.451	100%	(669.591.581)	-14,89%	(779.992.535)	-14,78%
II) EGRESOS										
A) FUNCIONAMIENTO										
Gastos de Funcionamiento:										
Retribuciones Personales	2.414.503.208	46,74%	2.399.562.011	45,48%	2.077.020.534	46,20%	(337.482.674)	-16,25%	(322.541.477)	-13,44%
Otros gastos	1.295.962.326	25,09%	1.390.340.645	26,35%	1.363.248.323	30,32%	67.285.997	4,94%	(27.092.322)	-1,95%
B) INVERSIONES										
Inversiones c/fondos propios	754.280.398	14,60%	854.415.804	16,19%	680.280.319	15,13%	(74.000.080)	-10,88%	(174.135.485)	-20,38%
Inversiones c/fondos BID	259.497.103	5,02%	303.305.407	5,75%	257.619.832	5,73%	(1.877.270)	-0,73%	(45.685.575)	-15,06%
C) JUNTA DEPARTAMENTAL	135.573.833	2,62%	164.687.889	3,12%	131.582.587	2,93%	(3.991.246)	-3,03%	(33.105.302)	-20,10%
D) GASTOS EXTRAPRESUPUESTAL	19.267.475	0,37%		0,00%	124.486.292	2,77%	105.218.817	84,52%	124.486.292	
TOTAL DE EGRESOS	4.879.084.343	94,46%	5.112.311.756	96,90%	4.634.237.887	103,08%	(244.846.456)	-5,28%	(478.073.869)	-9,35%
RESULTADO DEL EJERCICIO	286.339.689	5,54%	163.513.230	3,10%	(138.405.436)	-3,08%	(424.745.125)	306,9%	(301.918.666)	-184,64%

FICHTNER - LKSUR Asociados

No obstante, no todos los ingresos obtenidos por esos conceptos corresponden a residuos sólidos. La asignación de recursos a la actividad de limpieza urbana cuenta con financiamiento proveniente del conjunto de ingresos departamentales, a partir de una base que está dada por los componentes definidos específicamente para ese fin. De las entrevistas realizadas en el Programa de Desarrollo Ambiental, se desprende que los gastos presupuestados por el Programa son ajustados en función de los ingresos generales de la IMM, no habiendo topes establecidos por los ingresos directamente vinculados al manejo de residuos.

Además, el cobro de los servicios especiales por parte de la IMM (que se incorpora a la Tasa General) representa un ingreso directamente ligado a los servicios de limpieza que brinda la Intendencia (también la parte de estos servicios que brindó SUR en 2003). La IMM cobra 1 UR por metro cúbico recogido, pero existen muchos clientes a quienes se les brinda estos servicios gratuitamente (hospitales, centros educativos, etc.), además de subdeclaraciones de los clientes del volumen que se les levanta, con lo cual gran parte del volumen recogido por este servicio no tiene un ingreso para la IMM.

Para el año 2003, para el cual aún no está cerrado el Balance de Ejecución Presupuestal, se obtuvieron algunas cifras preliminares, las que indican un monto total de ingresos de 177 millones de dólares, algo inferior (12%) al obtenido el año previo (202 millones).

Ingresos directamente relacionados al manejo de residuos se encuentran en la Tasa de Salubridad incluida en la Tasa General Municipal, cuyo valor preliminar para el 2003 es de 4 millones de dólares, así como en los cobros realizados a clientes particulares que disponen residuos en Felipe Cardoso por 150 mil dólares.

Con las cifras señaladas en el párrafo anterior, se puede concluir que para el año 2003, el monto de ingresos relacionado al manejo de residuos rondaría los 4,1 millones de dólares.

Las cifras de ingresos manejadas hasta ahora contienen implícitamente el porcentaje de morosidad que experimenta la IMM en cada uno de los tributos. Al respecto, en los últimos años la tasa de morosidad ha venido creciendo junto con el pobre desempeño de la economía nacional, como surge del siguiente cuadro.

Tabla 12-2: Tasa de morosidad de algunos impuestos de la IMM

Año	Impuesto			
	Contribución inmobiliaria	Contribución inmobiliaria rural	Tasa general municipal	Patente de rodados
1998	12	--	12	15
1999	13	--	13	17
2000	13	36	14	19
2001	14	46	14	18
2002	17	42	18	17

El incremento de la morosidad evidentemente atenta contra una mejor actividad por escasez de financiamiento. Esta morosidad no es uniforme entre impuestos. El componente destinado a financiar el servicio de limpieza urbana, que surge de la Tasa General, experimenta una situación media en la comparación con los restantes impuestos.

12.1.2 Egresos de la IMM

En el año 2002 los egresos totales de la IMM alcanzaron la cifra de 209 millones de dólares⁵⁰, de los cuales 45% correspondieron a retribuciones personales y 29% a gastos de funcionamiento, los dos rubros principales. El resto de gastos se ejecutó en inversiones (20%), junta departamental (3%) y gastos extrapresupuestales (3%).

Los servicios de limpieza urbana forman, junto a otros Programas, como los de Saneamiento y los Proyectos de Saneamiento Urbano, el total de recursos que insume el Departamento de Desarrollo Ambiental. Este Departamento absorbió en 2002 el 24% de los egresos de la IMM, siendo el componente de mayor incidencia en el total.⁵¹

Dentro de la cifra mencionada anteriormente, el componente de mayor incidencia es justamente el Programa de Limpieza Urbana, cuyo gasto de 24,3 millones de dólares, representó el 12% del total municipal en el año 2002, lo que coloca a este programa en el de mayor peso individual.⁵² Se concluye así que el total ejecutado es una cifra muy importante para las finanzas departamentales.

La estructura de los costos de este servicio se caracteriza en el cuadro siguiente, mostrando una clara incidencia de los costos de mano de obra (retribuciones personales) con un 58,1% del total y 39,5% en gastos de funcionamiento. Debe observarse que el monto de inversión varía con el año por lo que en algunos momentos tiene una incidencia mayor que la que se deduce de la tabla que se presenta a continuación.

⁵⁰ En el Balance de Ejecución Presupuestal de la IMM para el año 2002, el monto que surge es de 4.634 millones de pesos uruguayos.

⁵¹ Le siguen en importancia en los egresos totales de la IMM, los Departamentos de Acondicionamiento Urbano y Descentralización con 19% y 18% respectivamente.

⁵² Le sigue el Programa de Transito y Transporte, que representa el 8,5% del total de egresos de la IMM.

Tabla 12-3: Estructura de los egresos del Programa Limpieza Urbana de la IMM, año 2002

Concepto del gasto	Monto (en miles de US\$)	Participación (en %)
Funcionamiento	9.577	39,5
Inversiones (sólo adquisiciones)	582	2,4
Retribuciones personales	14.108	58,1
Total Programa Limpieza Urbana	24.266	100,0

En este sentido, Limpieza Urbana presenta una estructura diferente de la del conjunto de la IMM, en la cual la participación de Gastos de funcionamiento, de Inversiones y de Retribuciones personales es de 35%, 16% y 49% respectivamente. En consecuencia, se concluye que es un sector intensivo en el uso de mano de obra, lo que refleja la tecnología aplicada en el rubro y las diferencias de tipo de actividad en comparación con las restantes que desarrolla la IMM.

Finalmente, conviene recordar que los costos estimados en este estudio para la prestación de todos los servicios de limpieza en Montevideo en el año 2003, cuyo responsable último es la IMM, ascendieron a 23 millones de dólares (incluyendo los costos del servicio municipal y los brindados a través de contratos con empresas privadas y convenios con ONG's, cifra que se aproxima a los 24,3 millones ejecutados en el 2002. Las diferencias primero resultan del desarrollo del tipo de cambio y de precios sectoriales. Segundo, en el monto ejecutado se considera los gastos efectuados, mientras en la estimación de los costos reales de los servicios se considera los costos de capital en forma de anualidades. Tercero, los montos se refieren a dos años diferentes: 2002 y 2003.

12.1.3 Balance presupuestal de la IMM

Dado que el monto de ingresos de la IMM fue de 202 millones de dólares y que el de egresos 209 millones de dólares, la IMM presentó en el año 2002 un déficit presupuestal, que representó el 3,1% de los ingresos.

En lo que hace al manejo de residuos, retomando los ingresos directamente relacionados a ellos (4,1 millones de dólares) y los egresos o costos incurridos (24,3 o 22,7 millones de dólares respectivamente), surge claramente un saldo deficitario de la actividad del manejo de residuos en Montevideo de aproximadamente 18 millones de dólares (si se toman los costos estimados en este estudio).

Este desajuste, estaría reflejando una forma de subsidio cruzado, ya que el componente destinado a financiar el servicio de limpieza urbana, que surge de la Tasa General, se determina sólo a fin de recaudar junto a los restantes, una cifra que permita cubrir los costos de los servicios municipales en su conjunto.

El hecho de que no estén claramente especificados los impuestos directamente vinculados al manejo de residuos, afecta el saldo calculado en el párrafo anterior, al tiempo que no permite un manejo independiente de las finanzas de

quienes llevan adelante la recolección y disposición de residuos en Montevideo. Lo expresado anteriormente es una de las potenciales líneas de análisis para etapas siguientes.

12.1.4 Presupuesto de la IMC

De los tributos que reglamentó la IMC, hay dos que se relacionan directamente al manejo de residuos. Ellos son la Tasa de Servicios y los precios cobrados a los establecimientos comerciales e industriales denominados grandes generadores.⁵³ Además, hay un proyecto –todavía no aplicado– de introducir dos tributos, uno de los cuales se vincularía directamente a los residuos sólidos, que es una Tasa de Disposición Final de residuos sólidos.

La Tasa de Servicios se cobra por los servicios de recolección y barrido, habiendo sido independizada del Alumbrado, que se cobra aparte. Se presenta a continuación la Tasa de Servicios aplicada por la IMC.

Tabla 12-4: Tasa de Servicios de la IMC

Valor imponible municipal	Tasa de Servicios (en \$ uruguayos)	
	1996	2003 ⁵⁴
Hasta 3.000 \$	15	26
De 3.001 a 10.500 \$	180	315
De 10.501 a 11.500 \$	300	524
De 11.501 a 26.000 \$	350	612
De 26.001 a 50.000 \$	520	909
De 50.001 a 100.000 \$	1.000	1.748
De más de 100.000 \$	1.400	2.447

En cuanto a la potencial Tasa de Disposición Final, los padrones urbanos, sub-urbanos y rurales del Departamento que tengan servicios de recolección de residuos sólidos domiciliarios a cargo del Municipio por medios propios o tercerizados está establecido que paguen una Tasa de 50 pesos uruguayos anuales por cada padrón. Además, las empresas transportistas de residuos y las empresas comerciales o industriales que convengan con el Municipio la disposición final de residuos deberán pagar también dicha Tasa.

Es de hacer notar que los actuales niveles de morosidad en el pago de Tributos por parte de la población es del 40% promedio en Contribución Inmobiliaria

⁵³ Se entiende por grandes generadores de residuos a los establecimientos comerciales o industriales localizados en los recorridos habituales de recolección domiciliaria, generadores de más de 20 kilos diarios promedio de residuos.

⁵⁴ A los efectos de obtener la Tasa cobrada en el año 2003, se actualizó la Tasa fijada por el Decreto Municipal de 1996, que establecía ajustes por el IPC del año anterior.

(incluye las tasas de servicios) y del 30% promedio en Patente de rodados (incide en el mantenimiento de la red vial).

El no disponer de información relativa a los montos recaudados por la IMC por estos tributos, impidió realizar una estimación del balance presupuestal de dicho municipio en cuanto al manejo de residuos, tal como se realizó para la IMM.

12.2 Situación actual de costos del manejo de RSU

Este capítulo describe el estado actual del funcionamiento de los servicios de limpieza de residuos sólidos urbanos (RSU) en el área metropolitana de Montevideo (AMM), en cuanto a costos y precios de los servicios se refiere.

El capítulo comienza con la descripción de algunos aspectos metodológicos que hacen a las estimaciones de costos realizadas aquí. La sección siguiente presenta los costos totales en los servicios de limpieza de residuos urbanos. Las dos secciones siguientes se abocan a la elaboración de los costos por tonelada, para lo cual la primera de ellas retoma los volúmenes manejados en otros capítulos, mientras que la segunda presenta los costos por tonelada y un análisis específico de los costos según la frecuencia del servicio. La sección quinta presenta estructuras de costos estimadas para los distintos servicios de limpieza. Además del indicador de costos por tonelada, se construye otro de costos por población servida, para lo cual, en las dos secciones siguientes, primero se retoman de otros capítulos las estimaciones de población y luego se presentan los costos por habitante. Finalmente, la sección octava incluye una comparación de las distintas estimaciones presentadas en este capítulo con parámetros internacionales.

12.2.1 Aspectos metodológicos

Para la descripción de la situación actual de los costos de prestación de los servicios de limpieza –recolección y disposición final– de residuos, se utilizaron varios indicadores, construyéndose a partir de la información disponible (obtenida principalmente de las Intendencias) y de otra, no disponible, que debió ser estimada especialmente para este estudio.

Conviene realizar previo a la presentación de los resultados, algunas precisiones generales respecto a los indicadores considerados aquí, sin perjuicio de que, en las secciones siguientes, se comenten algunas otras más específicas referidas a las cifras que se presenten.

En primer lugar, a los efectos de construir los diversos indicadores de costos se tomó el **año 2003 como base**; último año cerrado del que se puede obtener información completa. La obtención de ésta fue una ardua tarea, y en algunos casos no se dispuso de ella. Detalles de los datos obtenidos se contemplan en el Anexo Situación Económica Financiera.

En segundo lugar, los datos de costos son **expresados en dólares americanos corrientes**. Aquella información recabada en moneda nacional fue transformada a dólares americanos utilizando el tipo de cambio interbancario vendedor (promedio mensual o anual según la periodicidad de la información con que se contó, ver Anexo: Situación económica financiera).

En tercer lugar, se consideró de interés calcular **indicadores diferentes según el tipo de residuo recolectado**, tratándose en este tomo los **RSU**.

A su vez, se incluyó una **diferenciación de los distintos servicios**, teniendo, por un lado, la **recolección de residuos sólidos domiciliarios y de pequeños generadores (RSDPG)**, y por otro, el **resto de residuos sólidos urbanos (Resto de RSU)**, tales como barrido, basurales, espacios verdes, servicios especiales, playas, poda y ferias. La forma en que son recolectados estos residuos, principalmente la flota vehicular y el personal asignado, es diferente según ambos grupos de residuos, lo cual justifica dicha agrupación. En tanto que para el resto de RSU se comparten recursos para distintos tipos de servicios, no pudiéndose desagregar los costos entre ellos. Cabe aclarar que en Resto de RSU se incluyen las tareas de barrido y limpieza, las cuales abarcan:

- Barrido manual de calles, ferias y espacios públicos;
- Barrido mecánico de avenidas;
- Limpieza de playas;
- Levante de basurales;
- Levante de residuos voluminosos como podas o escombros hasta cierto peso;
- Recolección de residuos de grandes generadores a través de los “Servicios Especiales” que presta la IMM;
- Otras actividades puntuales como servicios de emergencia, necropsia, lavado de calles.

En definitiva, cuando se determinan los costos del Resto de RSU, éstos incluyen los costos asociados a las tareas mencionadas anteriormente, más la recolección y transporte de estos residuos hasta el sitio de disposición final (SDF).

Además, se calcularon costos para la **disposición final (DF)** de los residuos, incluyendo tanto a los residuos sólidos urbanos descritos en el párrafo anterior que son dispuestos en el relleno, como a los demás tipos de residuos (industriales, especiales, etc.) que arriban al SDF. No se incluyen los residuos de construcción y demolición, ya que éstos son utilizados para diversas obras dentro del área del vertedero y por ende no se incluyen para el cálculo de costos.

En cuarto lugar, se estimó relevante **diferenciar los indicadores de costos según el agente encargado de brindar el servicio**, considerándose los siguientes: *convenios* con ONG's, *contratos* con empresas privadas y *servicios municipales*.

En quinto lugar, conviene hacer algunas precisiones respecto al cálculo del **costo de la prestación de los distintos servicios de limpieza y de residuos**.

En este sentido, se destaca, por un lado, el **valor de la maquinaria y equipos** (equipos de aquí en adelante) vinculado a la prestación de dichos servicios. La forma definida en el presente estudio para calcular este costo, fue a través de una *anualidad*, considerando el costo de los equipos. Para ello se supuso una *tasa de interés* de 8% anual, acorde al financiamiento al cual accederían las Intendencias y al retorno requerido de sus fondos propios. En cuanto a la *vida*

útil se supuso lo siguiente: ocho años en general para la flota de camiones y camionetas, y diez años para la maquinaria pesada. Se trabajó con un *valor residual* nulo de los equipos, en función de la información obtenida acerca del destino de la flota de las Intendencias, pese a que algunas de ellas llevan a remate la flota dada de baja, se mantuvo el criterio de valor nulo para permitir una comparación entre las diversas situaciones. De todos modos no sería nunca una cifra significativa. El *precio* de la flota considerado fue el de adquisición actualizado o el precio de mercado necesario para reponer el equipo.⁵⁵ Cabe señalar que en aquellos casos donde la antigüedad del equipo ya sobrepasó su vida útil, igual se consideró como costo la anualidad correspondiente, dado que la continuación de la utilización del vehículo más allá de su vida útil suplanta la sustitución de éste por uno nuevo, normalmente con un costo de mantenimiento mayor.

En el Anexo Situación Económica Financiera, se detallan los distintos supuestos utilizados para el conjunto de la flota de las Intendencias.

Por otro lado, el **valor del terreno** en donde se realiza la disposición final o en donde se guarda la flota, no fue considerado. Ello se basó en dos motivos: primero, dado que es un monto despreciable respecto a los demás, y segundo, debido a la forma en que fueron obtenidos por las Intendencias, en algunos casos a modo de donación y en otros como parte de pago de deudas.

En cuanto a las **obras** –en virtud de la información obtenida– fueron consideradas aquellas realizadas en los SDF. Se incluyeron en los costos como una *anualidad*, y con el mismo criterio con que se trataron los equipos: tasa de interés de 8% anual, valor residual nulo, vida útil en función de las cantidades dispuestas y el volumen restante del SDF, y valor de adquisición e instalación de las obras realizadas. Se incluyeron las obras grandes que se llevaron a cabo en los SDF, dejando de lado las obras menores, como el caso de las casillas y puestos de observación existentes en los SDF.

La metodología de cálculo de los indicadores de costos consistió en la asignación de los costos imputables a los servicios objeto de estudio, lo que se detallan en el Anexo Situación Económica Financiera. Luego, incluyendo en el análisis las estimaciones ya presentadas en otros capítulos acerca de los volúmenes de residuos y de la población de cada área de servicio, se calcularon los costos por tonelada y por población servida.

Cabe señalar que esta forma de arribar a los costos (asignación de los costos totales de los servicios) se diferencia de algunas estimaciones internas realizadas por la IMM (que se mencionan lateralmente a lo largo de este capítulo), en donde los costos por tonelada fueron calculados a partir de un circuito representativo, asignando los costos incurridos en éste y a partir de allí se obtuvo el costo por tonelada.

⁵⁵ Existe una salvedad al respecto en el caso de dos convenios que tiene la IMM con Tacurú, en donde dado que los camiones que dispone para prestar los servicios de limpieza fueron obtenidos gratuitamente, estos no se incluyen en sus costos.

12.2.2 Costo total de recolección y disposición de residuos

En este apartado se reflejan los costos incurridos por los municipios en la prestación de los servicios de recolección y disposición final de residuos en el AMM⁵⁶ en tanto ellos son los responsables últimos de la prestación del servicio de limpieza de residuos urbanos. Es de señalar que debieron dejarse de lado aquellos gastos en que los municipios incurren en servicios ajenos a los mencionados, ya sea porque se refieren a zonas fuera del AMM o a otro tipo de servicios. Básicamente, los costos tratados están insertos en las divisiones de limpieza de cada municipio, a saber: Departamento de Desarrollo Ambiental – Programa Limpieza Urbana en la IMM, Dirección General de Gestión Ambiental en la IMC y Departamento de Higiene en la IMSJ.

Como ya fuese mencionado en otros pasajes de este capítulo, los costos totales de la disposición final de los residuos involucran –además de los RSU que llegan al vertedero– a los residuos sólidos industriales, de construcción y demolición, y especiales. Con lo cual, para interpretar las cifras presentadas a continuación, deberá tenerse en cuenta esta aclaración.

Las estimaciones de estos costos surgen de la información obtenida de las Intendencias sobre gastos ejecutados en los rubros: retribuciones personales, funcionamiento (incluyendo los pagos correspondientes a convenios y contratos) e inversiones; además de estimaciones propias de anualidades del capital del que disponen las Intendencias (flota vehicular e instalaciones/obras). En todos los casos se incluyen los costos que están directa o indirectamente vinculados a la prestación de los servicios de recolección y disposición de residuos (véase Anexo Situación Económica Financiera).

12.2.2.1 Costo total según tipo de servicio

En esta instancia, la prestación de los diferentes servicios de limpieza de residuos seleccionados: recolección de RSDPG, recolección del resto de RSU y disposición final; no considera diferencias según el agente que los brinda (incluyéndolos a todos: convenios, contratos y municipal). Simplemente se trata de dar una idea de la magnitud del gasto que involucra actualmente la prestación de estos servicios. En la tabla siguiente se presenta el resultado obtenido.

⁵⁶

Todas las cifras mencionadas en este capítulo –salvo aclaración en este sentido– están referidas al AMM. Así, a modo de ejemplo, aquellas cifras referidas a San José, representan solamente al área de San José incluida en el AMM.

Tabla 12-5: Costo total de recolección y disposición de residuos, año 2003

Área	Costo total (miles de US\$ corrientes)			
	Recolección		Disposición final	Total
	RSDPG	Resto RSU		
Montevideo	9.898	10.054 ⁵⁷	3.061	23.013
Canelones	2.394		339	2.734
San José	232		90	322
Total del AMM	22.579		3.490	26.069

Un primer aspecto que resalta de la tabla anterior es la cifra global de aproximadamente 26 millones de dólares incurrida en el año 2003 para la prestación de los servicios de limpieza (recolección y disposición final) de residuos en el AMM, monto ejecutado por los tres municipios, que son los responsables últimos de brindar este servicio.

El costo principal está relacionado a la recolección de RSU (22,6 millones de dólares) y estrechamente vinculado a la parte del AMM que cubre la IMM, la que incurrió en la mayoría del monto mencionado (20 millones de dólares), mientras que la IMC y la IMSJ que cubren con esos servicios la parte que les corresponde del AMM gastaron una parte menor (los restantes 2,6 millones de dólares). Estas cifras, como ya fue mencionado incluyen la prestación de los servicios por parte de todos los agentes: convenios, contratos y municipio.

La disposición final de residuos en los cuatro SDF incluidos en el AMM, costó a los municipios 3,5 millones de dólares, volviendo a predominar en dicho monto el gasto en el SDF de Montevideo (Felipe Cardoso) de 3,1 millones de dólares, que recibe los residuos no sólo de Montevideo sino también los de Ciudad de la Costa.

12.2.2.2 Costo total según proveedor del servicio

Se presenta en este apartado el costo incurrido en la prestación de todos los servicios de limpieza señalados en el apartado anterior, pero ahora desagregando según la forma de trabajo con la que se brinda el servicio: municipal, contratos y convenios.⁵⁸

⁵⁷ Cabe aclarar que este monto incluye el contrato de la IMM con BERSUR, cuyo monto anual fue estimado en el orden de 300 mil dólares.

⁵⁸ En el caso de los contratos en el departamento de Canelones, no se dispuso de la cifra global pagada a las empresas, con lo cual ésta debió estimarse a partir de la oferta económica de la licitación, de los distintos acuerdos de reducción y/o ampliación del contrato original y de la liquidación de un mes representativo para el cual sí se dispuso del gasto ejecutado (noviembre de 2003).

Tabla 12-6: Costo total de recolección y disposición de residuos, según proveedor del servicio, año 2003

Área	Costo total (miles de US\$ corrientes)			
	Municipal	Contratos	Convenios	Total
Montevideo	18.354	2.535	2.125	23.013
Canelones	632	2.102	--	2.734
San José	322	--	--	322
Total del AMM	19.308	4.637	2.125	26.069

Al analizar el costo total en los servicios de limpieza según el proveedor del mismo, se observa que en Montevideo el mayor costo proviene de servicios brindados por la propia IMM, la que se encarga de toda la disposición final y de la recolección en gran parte del departamento (salvo la recolección domiciliar realizada por Tacurú en el CCZ 13, los servicios brindados por SUR en los CCZ 1 y 2, y los servicios de recolección de otros RSU realizados a través de la modalidad de convenios). Da cuenta de ello la cifra de 18,4 millones de dólares asociados al servicio municipal de la IMM, cerca del 70% del gasto total realizado en recolección y disposición de residuos en el AMM.

La tercerización de los servicios de recolección en el AMM ronda los 6,8 millones de dólares, realizándose a través de empresas privadas (en Montevideo y Canelones) dos terceras partes y a través de convenios con ONG's (sólo en Montevideo) el tercio restante.

Merece destacarse que del gasto realizado por la IMC en el AMM, la gran mayoría (77%) corresponde a pagos a empresas privadas (CLIBA y R.C. Álvarez) que son quienes tienen a cargo la prestación de los servicios de recolección en gran parte del AMM situada en el departamento de Canelones.

Por su parte, la IMSJ desarrolla todos los servicios por su cuenta, sin contar con contratos o convenios.

12.2.2.3 Costo total según tipo de servicio y proveedor

Ahora se expresa el costo llevado a cabo en la prestación de los diferentes tipos de servicio de limpieza señalados en los dos apartados anteriores, combinando la desagregación en los tipos de servicios seleccionados y la apertura según la forma de trabajo con la que se brinda el servicio.

Con la información disponible no se puede desagregar, para el contrato con SUR y los servicios municipales de Canelones y San José, el monto gastado en los dos tipos de servicios de recolección (RSDPG y Resto de RSU), motivo por el cual se presentan juntos en la tabla siguiente.

Tabla 12-7: Costo total de recolección y disposición de residuos, según tipo de servicio y proveedor del mismo, año 2003

Área y forma de cobertura del servicio	Costo total (miles de US\$ corrientes)			Disposición final
	Recolección			
	RSDPG	Resto RSU	Total	
Montevideo – Municipal	7.666	7.627 ⁵⁹	15.293	3.061
Montevideo – Contratos ⁶⁰	2.535		2.535	
Montevideo – Convenios	173	1.952	2.125	
Canelones – Municipal	292		292	339
Canelones – Contratos	1.224	878	2.102	
San José – Municipal	233		233	90
Total del AMM	22.579		22.579	3.490

A fin de no reiterar comentarios realizados en los dos puntos anteriores, se destacan solamente algunos aspectos aún no mencionados.

En primer lugar, con respecto al pago de la IMM a los distintos convenios, los resultados presentados en la tabla anterior indican la mayor ponderación del manejo de RSU no domiciliarios (basurales, barrido, recolección diferencial, playas, poda, etc.) comparado con los RSDPG. Esto se explica porque sólo se identificó un convenio asociado a la recolección de RSDPG (Tacurú en el CCZ13), mientras que son nueve los convenios que prestan otro tipo de servicio.

En segundo lugar, destacar que tanto en el servicio municipal de la IMM como en los contratos de la IMC, en donde sí se pudo desagregar el gasto en la recolección de RSDPG del resto, el gasto se divide en partes iguales en la IMM y en 60% y 40% en la IMC. A modo de ejemplo, tomando el caso del servicio municipal de la IMC, los 1,2 millones de dólares de los RSDPG representan en los 2,1 millones de recolección total aproximadamente tres quintas partes (el 60% ya mencionado).

⁵⁹ Se incluyen aquí los costos de la prestación de los denominados servicios especiales que realiza la regional centro de la IMM.

⁶⁰ A los efectos de la presentación de las cifras globales gastadas en los servicios de limpieza de RSU, se considera solamente el contrato con SUR (además del de BERSUR), no incluyendo en la tabla la cifra estimada a pagar por la IMM en el año 2004 a CAP (empresa que sustituye a SUR), de aproximadamente 2.049 mil dólares. Cabe desatacar que la diferencia entre ambos no se debe exclusivamente a los servicios especiales que no fueron adjudicados a CAP, sino que provienen además de ajustes en los precios de los distintos servicios contratados.

12.2.2.4 Costo total según contrato y convenio

Se presenta aquí solamente el detalle del costo incurrido en la tercerización de los servicios de recolección de residuos urbanos del AMM.

En primer lugar, están los **contratos con empresas privadas** para la prestación de los servicios de limpieza de RSU. En la tabla siguiente se presenta el gasto incurrido por las Intendencias de Montevideo y Canelones para la prestación de dichos servicios por parte de empresas privadas. Se incluye en la tabla, a efectos comparativos, el gasto a realizar en el año 2004 a CAP, empresa que sustituye a SUR en la prestación de los servicios en el CCZ 1 y 2⁶¹, por lo cual los totales se calculan con una empresa y con otra por separado, a fin de representar gastos según la realidad de 2003 y la prevista para 2004.

Tabla 12-8: Costo total de recolección de RSU, según servicio y empresa contratada, año 2003

Intendencia / Empresa		Costo total (miles de US\$ corrientes)		
		RSDPG	Resto de RSU	Total RSU
IMM	SUR (Montevideo, CCZ 1 y 2)	2.235		2.235
	BERSUR (Montevideo)	--	300	300
	CAP (Montevideo, CCZ 1 y 2)	919	1.130	2.049
IMC	CLIBA (Ciudad de la costa)	488	227	715
	CLIBA (Las Piedras y adyacentes)	420	271	691
	R. C. Álvarez (Pando y adyacentes)	316	380	696
Total Contratos del AMM (con SUR)		4.637		4.637
Total Contratos del AMM (con CAP)		2.143	2.307	4.451

De la tabla anterior se desprende que el contrato que encierra el mayor gasto dentro del AMM, es el realizado con SUR para la provisión de los servicios de recolección y limpieza del CCZ 1 y 2. Este contrato representó en el año 2003 poco menos de la mitad (48%) del costo total del AMM con empresas que brindan estos servicios. Sin embargo, considerando el nuevo contrato de la IMM con CAP, que sustituye a SUR, la participación se reduce al 46%, pese a lo cual sigue siendo el contrato más grande del AMM.

Del contrato con CAP, en donde, a diferencia de SUR, se pudo distinguir el pago por tipo de servicio, se observa la importancia mayor del gasto realizado en los RSU no domiciliarios (barrido, limpieza, lavado, etc.), lo cual también sucede en el contrato con R. C. Álvarez. Por el contrario, en ambos contratos con la empresa CLIBA, el mayor gasto de la IMC se debe al servicio de recolección de RSDPG.

⁶¹ La sustitución de una empresa por otra no es total, ya que algunos servicios de SUR no fueron adjudicados a CAP, en particular los denominados servicios especiales.

Estos montos, así como las diferencias mencionadas, están estrechamente vinculados a la cobertura y calidad de los servicios contratados, por lo que la comparación entre ellos, sin incluir en el análisis el detalle de los servicios brindados por cada uno, puede conducir a errores de interpretación. Aquí simplemente se quiso realizar una descripción del gasto incurrido en ellos.

En segundo lugar, están los **convenios con ONG's** para la prestación de servicios de limpieza de RSU. La IMM es la única que tiene esta clase de convenios dentro del AMM. Los costos que implican los mismos se detallan en la tabla que se presenta a continuación.

Tabla 12-9: Costo total de la IMM de recolección de RSU, según convenio, año 2003

Entidad y servicio de convenio	Costo total (miles de US\$ corrientes)
Tacurú – Domiciliario (CCZ 13)	173
Tacurú – Rec. diferencial (CCZ 11 y 13)	68
Tacurú – Barrido (CCZ 1, 3, 11, 13, 15 y 16)	909
Tacurú – Barrido (CCZ 5)	327
Tacurú – Ferias	123
CPP – Rec. diferencial (CCZ 6)	70
IPRU – Domiciliario y barrido (CCZ 17)	34
OSV – Rec. diferencial (CCZ 9, 10, 11 y 13)	173
OSV – Vigilancia de puntos verdes	47
OSV – Contenedores (GRAMIC)	201
Total Convenios del AMM	2.125

Dado que los montos gastados en cada uno de ellos se refieren a servicios diferentes y que cubren áreas distintas, no conviene extenderse en comparaciones entre convenios.

Lo que sí merece ser realizado es una aclaración respecto a los convenios con Tacurú de recolección domiciliaria en el CCZ 13 y de recolección diferencial en el CCZ 11 y 13, en donde la modalidad del convenio incluye la prestación de la IMM de los camiones a utilizar. Esto implica que el costo de dichos servicios no incluye la anualidad de esos equipos, los cuales no representaron costo alguno de adquisición para Tacurú y como ya fueron dados de baja en la flota de la IMM tampoco son un costo para ésta. Como ya fue mencionado, la no consideración del costo de los camiones, debido a que no representaron ningún costo a Tacurú implica que el costo del servicio de Tacurú sería mayor en el caso de no contar con los vehículos de la Intendencia.

12.2.3 Volumen de recolección y disposición de residuos

En esta sección se presentan los volúmenes de residuos recolectados según los distintos tipos de servicios analizados y según los diferentes proveedores de los mismos.

Pese a que estas cifras ya fueron presentadas en el capítulo 7 con mayor grado de detalle, se entendió conveniente reiterarlas para reflejar el proceso de construcción de los indicadores de costos por tonelada elaborados en el presente capítulo.

La tabla que se presenta a continuación contiene parte de la información necesaria, no incurriendo en la desagregación de cada contrato o convenio

Tabla 12-10: Volúmenes según tipo de servicio y proveedor, año 2003

Área y forma de cobertura del servicio		Volumen (toneladas)		
		Recolección		Disposición final
		RSDPG	Resto RSU	
IMM	Municipal ⁶²	151.475	109.865	483.260
	Contratos ⁶³	20.325	7.855 ⁶⁴	
	Convenios	16.790	58.307	
IMC	Municipal	5.877		84.680 ⁶⁵
	Contratos	46.319	8.505	
IMSJ	Municipal	7.300		8.468
Total del AMM		432.618		576.408

⁶² En la tabla se considera solamente el levante del año 2003, con lo cual no se incluye lo levantado por el sistema de contenedores (véase capítulo 7).

⁶³ A los efectos de la presentación de los volúmenes levantados, se considera sólo el contrato con SUR, no incluyendo en la tabla la estimación del levante del año 2004 de CAP (empresa que sustituye a SUR). Tampoco se consideran las 27.740 toneladas levantadas por BERSUR, ya que no serán consideradas en la estimación de costos por tonelada.

⁶⁴ Cabe señalar que SUR levantó en el año 2003 unas 2.719 toneladas entre escombros y el servicio 1950, las cuales no se incluyen en la tabla por no tratarse de RSU, pero que luego se considerarán a los efectos de calcular el costo por tonelada de esta empresa.

⁶⁵ Esta cifra global incluye el volumen ingresado en el año 2003 en Cantera Maritas de 45.260 toneladas y en Cañada Grande de 39.420 toneladas (véase capítulo 12).

12.2.4 Costo por tonelada de recolección y disposición de residuos

En esta sección se presenta el indicador de costo por tonelada según diversas desagregaciones: tipo de servicio, proveedor del servicio, la combinación de ambas, contrato y convenio, la frecuencia del servicio. Como ha sido señalado anteriormente en este capítulo, estos indicadores se obtienen a partir de las estimaciones de costos asociados –directa e indirectamente– a la prestación de los servicios de limpieza considerados y de volúmenes; por lo que se trata de costos medios.

Se entendió conveniente presentar los costos medios por tonelada a nivel desagregado, de forma de poder comparar el costo de los diferentes tipos de servicios (recolección de RSDPG, recolección del resto de RSU y disposición final), así como el costo de proveedor del servicio (municipal, contratos y convenios), y al mismo tiempo comparando por departamento. Pese a esto, se comienza con la misma aproximación con que se presentaron los costos totales, para, a través de varias aproximaciones sucesivas (globales primero, por tipo de servicio luego y por proveedor del mismo después), llegar al máximo detalle posible en este estudio.

Además, se presenta en todos los casos un *costo promedio para el AMM*, obtenido a partir de los costos totales de toda el área y de los volúmenes totales. El peso de Montevideo en el total de la cobertura de los servicios de limpieza del AMM hace que los costos promedio para el AMM sean similares a los de Montevideo.

12.2.4.1 Costo por tonelada según tipo de servicio

Se presenta en primer lugar el costo por tonelada de la prestación de todos los servicios de recolección y disposición de residuos, sin diferenciar el agente que los brinda. La tabla siguiente da cuenta de ello, diferenciando por departamento.

Tabla 12-11: Costo por tonelada en recolección y disposición, año 2003

Área	Costo medio (US\$ por tonelada)		
	Recolección RSU	Disposición final	Total
Montevideo	54,3	6,3	60,7
Canelones	39,4	4,0 ⁶⁶	43,5
San José	31,9	10,6	42,5
Promedio del AMM	51,9	6,1	57,9

En el cuadro anterior la columna que contiene resultados para el total se refiere a la suma del costo medio por tonelada de cada uno de los dos servicios

⁶⁶ Esta cifra incluye a ambos SDF (Cantera Maritas y Cañada Grande), siendo los costos medios de ellos: 3,1 y 5,1 dólares por tonelada respectivamente.

presentados: recolección de RSU y disposición final. Dicho total refleja el costo medio en que se incurre para desarrollar ambos servicios, cada uno para el volumen que le corresponde.

De las cifras presentadas en la Tabla 12-11 merece destacarse el costo medio de la recolección de RSU y de la disposición final promedio de toda el AMM de 51,9 y 6,1 dólares por tonelada. De lo anterior se desprende que el costo medio por tonelada de RSU de ambos servicios es 57,9 dólares en el AMM.

Si se compara por departamento, se observan diferencias de importancia, ya que el costo por tonelada de los servicios de recolección de RSU es más alto en Montevideo (servicio municipal, contratos y convenios), seguido por Canelones (municipal y contratos), con 14,9 dólares de diferencia, y siendo 7,5 dólares más bajo aún en San José. Dado el peso del AMM cubierta por Montevideo, el promedio del AMM se aproxima al costo por tonelada de dicho departamento.

La comparación del costo por tonelada de la disposición final de residuos, denota un costo elevado en el SDF de San José (Rincón de la Bolsa), siendo bastante menores en el caso de Montevideo (Felipe Cardoso) y Canelones (Cantera Maritas y Cañada Grande). Más adelante, en oportunidad de analizar la estructura de costos, se pueden analizar mejor las razones de estas diferencias.

Conviene traer a colación el hecho de que existen estimaciones internas de la IMM que plantean un costo por tonelada dispuesta en el vertedero de Felipe Cardoso de 6 dólares, lo cual está en el entorno de la estimación realizada en el presente estudio, que para ese SDF fue de 6,3 dólares.

Un elemento a tener en cuenta es que en esta sección se consideran solamente los costos, sin incluir en el análisis los ingresos obtenidos de la recepción de residuos en los vertederos. Como el objetivo de esta sección es una estimación de costos, se deja de lado el análisis del balance entre costos e ingresos del manejo del SDF.⁶⁷

12.2.4.2 Costo por tonelada según proveedor del servicio

Ahora, se presentan los costos medios estimados de la prestación de todos los servicios (recolección y disposición) para las distintas formas de trabajo con la que se brinda el servicio: municipal, contratos y convenios (ver tabla siguiente).

⁶⁷ Ver el tomo IV el análisis de los ingresos por residuos industriales.

Tabla 12-12: Costo por tonelada en recolección y disposición de residuos, según proveedor del servicio, año 2003

Área	Costo medio (US\$ por tonelada)				
	Recolección				DF
	Municipal	Contratos	Convenios	Total	
Montevideo	58,5	72,3 ⁶⁸	28,3	54,3	6,3
Canelones	49,7	38,3	--	39,4	4,0
San José	31,9	--	--	31,9	10,6
Promedio del AMM	57,6	50,6	28,3	52,8	6,1

Conviene aclarar que la columna que contiene los costos del SDF, que si bien son servicios brindados directamente por las Intendencias, deben agregarse a los demás servicios de recolección (contratos y convenios, además del municipal) ya que es el costo final en que se incurre para la prestación global del servicio de limpieza.

La mención realizada en el párrafo anterior lleva a comparar, por un lado, el costo por tonelada de los servicios municipales de recolección, los cuales son más elevados en Montevideo (58,5 dólares), seguido por Canelones y San José, donde el servicio municipal cuesta 49,7 y 31,9 dólares por tonelada, respectivamente.

La importancia de Montevideo en el AMM hace que el costo por tonelada de recolección y disposición final de residuos de los servicios municipales, promedio del AMM, sea de 63,7 dólares, que se compone de 57,6 dólares por tonelada recolectada y de 6,1 dólares por tonelada dispuesta en los rellenos.

En cuanto a la recolección de RSU, es destacable el hecho de que los costos por tonelada de los servicios municipales brindados en el AMM sean mayores a los que brindan empresas privadas contratadas a los efectos. Esto se denota al comparar los 57,6 dólares de costo promedio de los servicios municipales y los 50,6 de los contratos. Bastante más reducido es el costo por tonelada de los convenios, con un nivel de 20 dólares menos que los contratos.

La tercerización de los servicios de recolección de RSU en manos de empresas privadas tenía en 2003 un costo por tonelada promedio para el AMM de 50,6 dólares al que habría que agregar el costo de disposición final promedio de 6,1 dólares, al cual se arriba al considerar los contratos de la IMC con CLIBA y R. C. Álvarez, y de la IMM con SUR, siendo este último el más elevado: 78,6 dólares por tonelada (72,3 de recolección y 6,3 de disposición final).

Respecto al punto mencionado en el párrafo anterior, conviene precisar que fuentes de la IMM destacan el desequilibrio del precio de los servicios brindados por SUR con respecto a lo establecido en el contrato original de hace más de una década. Ese desequilibrio condujo a la realización de una nueva licitación,

⁶⁸ Sólo incluye a SUR.

que fue adjudicada a la empresa CAP, y en la cual se realizaron algunos ajustes en los servicios contratados.

Además de lo anterior, los contratos de la IMC han sido ajustados por motivos presupuestales –entre otros– lo cual ha redundado principalmente en reducciones en el precio pagado.

Finalmente, se encuentra el costo por tonelada más bajo (34,6 dólares) en el conjunto de convenios de la IMM con ONG's para la prestación de distintos servicios de recolección, barrido y limpieza de RSU, lo que ya incluye el costo de la disposición final en Felipe Cardoso de 6,3 dólares.

Merece destacarse que en la Tabla 12-12, los costos medios se refieren a servicios diferentes, algunos de los cuales ya fueron diferenciados en este punto (recolección y disposición en el caso de los servicios municipales) y otros se distinguirán en las secciones siguientes (recolección de RSDPG y de otros RSU). Debe tenerse en cuenta que en algunos de los convenios la IMM provee los camiones, por lo que en esos casos el costo presentado es menor al costo real.

12.2.4.3 Costo por tonelada según tipo de servicio y proveedor del mismo

Se combinan en este apartado las dos desagregaciones presentadas previamente: según tipo de servicio y forma de trabajo con la que se brinda el mismo.

El análisis de los costos medios por tonelada presentados en la tabla siguiente es el más recomendable a efectos comparativos, ya que permite comparaciones de costos con el mayor nivel de desagregación posible.

Tabla 12-13: Costo por tonelada en recolección y disposición de residuos, según área, tipo de servicio y proveedor, año 2003

Área y proveedor del servicio		Costo medio (US\$ por tonelada)			
		Recolección		Disposición final	Total
		RSDPG	Resto RSU		
IMM	Municipal	50,6	69,4	6,3	64,9
	Contratos	72,3			78,6
	Convenios	16,1	33,5		34,6
IMC	Municipal	49,7		4,0	53,7
	Contratos	26,4	103,2		42,3
IMSJ	Municipal	31,9		10,6	42,5
Promedio del AMM		51,9		6,1	57,9

Un primer aspecto que merece destacarse del análisis de los resultados presentados en la tabla anterior es la diferencia en los costos medios por

tonelada del servicio de recolección de RSDPG, al menos para aquellos casos en donde se pudo realizar el cálculo por separado del resto de RSU (servicios municipal y convenios de la IMM y contratos de la IMC). Dichos costos, a priori no deberían tener grandes diferencias dado que se trata de un servicio de similares características, si bien la densidad de población y de residuos en cada área así como su distancia a los SDF influiría en los costos. Uno de los factores que puede estar jugando un rol importante es la diferencia de frecuencias entre los proveedores del servicio.

Merece señalarse que la estimación del costo por tonelada del servicio de la IMM de recolección domiciliaria (50,6 dólares) difiere del estimado internamente por la IMM (segundo semestre de 2002) que situó en 44,4 dólares dicho costo.⁶⁹ Conviene recordar que ambas estimaciones difieren en cuanto a la metodología de cálculo empleada, ya que aquí se estimó a partir del costo total de la IMM atribuible al servicio de recolección de RSDPG, mientras que en el estudio mencionado de la IMM se estimó a partir de los costos de un circuito promedio. A su vez, la variación de los volúmenes recogidos entre el segundo semestre del 2002 y el año 2003 puede ser parte de la explicación de las diferencias.

Por otro lado, existe también una estimación de la IMM del costo de recolección de RSDPG a través del sistema de contenedores, que está en el entorno de los 35 dólares por tonelada. Cabe señalar que el costo de este nuevo sistema de recolección no pudo ser estimado por insuficiencia de la información disponible.

En cuanto al costo medio por tonelada de la recolección del resto de RSU, las diferencias son más esperables dada la diversidad de servicios incluidos allí (barrido, levante de basurales, espacios verdes, lavado, etc.) y la calidad de los mismos. En ese sentido, se destaca el elevado costo que tienen los contratos de la IMC para la prestación de los servicios de recolección de los RSU no domiciliarios (103,2 dólares por tonelada).

Finalmente, es de destacar el hecho de que los costos por tonelada de la recolección del resto de RSU sean mayores que los de la recolección de RSDPG, lo cual está relacionado a la forma en que se brindan ambos servicios (equipos, circuitos, volúmenes más uniformes, etc.). Si se toma el caso de la IMM, la recolección del resto de RSU es un 37% más costosa que la de RSDPG. En los demás casos en donde se pudo diferenciar los costos (contratos en Canelones) la diferencia de costos es mayor.

En el caso del servicio brindado directamente por la IMM, la información disponible permitió realizar estimaciones de costos desagregados según la organización de la cobertura del servicio de limpieza que tiene dicho municipio. Estas estimaciones se reflejan en la siguiente tabla.

⁶⁹ Anteriormente, en el primer semestre de 2001, estudios internos de la IMM estimaron en 78,2 dólares la tonelada. En la diferencia de estas dos cifras está jugando un rol preponderante la devaluación ocurrida en junio de 2002. También deben destacarse cambios ocurridos en el volumen recogido, que pueden estar jugando en la diferencia mencionada, aunque en menor medida que el factor anterior.

Tabla 12-14: Costo por tonelada en recolección de residuos de la IMM, según tipo de servicio y regional, año 2003

Área y forma de cobertura del servicio	Costo medio (US\$ por tonelada)		
	RSDPG	Resto RSU	Total RSU
Municipal – Regional centro	99,6	142,9	114,5
Municipal – Regional oeste	44,9	75,3	56,0
Municipal – Regional este	32,6	51,5	41,3
Promedio IMM – Municipal	50,6	69,4	58,5

Se aprecian algunas diferencias en el costo por tonelada de la recolección, en particular el costo elevado de la regional centro. El amplio rango de variación del costo medio parece resultar algo exagerado, lo que podría explicarse porque los registros del Sistema de Información Económica de la IMM incluirían en la regional centro personal (el rubro de mayor incidencia, como se verá más adelante en este capítulo) que quizás esté prestando servicios en otras dependencias de la División Limpieza. Esto fue comentado por los entrevistados del Programa de Limpieza Urbana de la IMM, los cuales destacaron los problemas de sus propias estimaciones por regional.

También este resultado es consecuencia de la mayor frecuencia media con que cuenta esta regional (por una combinación de circuitos con frecuencia 3 y 6) respecto a las restantes regionales (con frecuencia 3). Un análisis detallado del costo por frecuencia, tomando como caso de particular estudio la regional centro, se encuentra en la sección 12.2.4.5.

En el caso de los RSDPG, la comparación entre las regionales este y oeste muestra que la primera tiene costos notoriamente inferiores a la segunda, lo que es explicable porque cuenta con equipos más nuevos y con mayor capacidad de compactación. Tanto para estos RSDPG como para el resto de los RSU, la menor distancia al SDF explicaría en parte el menor costo unitario. Por otra parte, en el resto de RSU, la regional este cuenta con un conjunto de basurales endémicos, lo que reduce el costo medio en relación al barrido habitual, por presentar mayor concentración.

12.2.4.4 Costo por tonelada según contrato y convenio

En este apartado se presenta con mayor detalle el costo por tonelada de los distintos servicios de recolección de RSU del AMM que están tercerizados.

En primer lugar, en la tabla siguiente se presentan los costos medios de los diferentes **contratos** existentes con empresas privadas para la prestación de dichos servicios. Se incluyen allí los costos que surgirían de aplicar el contrato con CAP, que rige en el 2004, pero para los volúmenes recolectados por SUR en 2003, en los servicios que CAP va a desarrollar.⁷⁰ Dicha inclusión se hace

⁷⁰ A CAP no le fueron adjudicados los servicios especiales, a los efectos del costo por tonelada, fue descontado del volumen levantado por SUR, el correspondiente a dichos servicios especiales. Se señala que los costos estimados de CAP son a precios de 2004.

simplemente a los efectos comparativos y como una primera aproximación a los costos del servicio de esta empresa en el año 2004, de regir los mismos volúmenes levantados por SUR en el 2003.

Tabla 12-15: Costo por tonelada en recolección de residuos, según contrato, año 2003

Intendencia / Empresa		Costo medio (US\$ por tonelada)		
		RSDPG	Resto de RSU	Total RSU
IMM	SUR (Montevideo, CCZ 1 y 2)	72,3		72,3
	CAP (Montevideo, CCZ 1 y 2)	45,2	106,8	66,3
	Convenios ⁷¹	16,1	33,5	28,3
IMC	CLIBA (Ciudad de la costa)	25,1	138,2	33,9
	CLIBA (Las Piedras y adyacentes)	25,4	76,6	33,4
	R. C. Álvarez (Pando y adyacentes)	30,6	114,3	51,0
Promedio Contratos del AMM (con SUR)		50,6		50,6
Promedio Contratos del AMM (con CAP)		32,2	105,2	48,4

De la tabla anterior puede apreciarse que al considerar a CAP, caso para el que, a diferencia de SUR, se dispuso de la facturación desagregada por servicio, el costo medio por tonelada de la recolección de los RSDPG es entre 10 y 20 dólares superior a los distintos contratos que rigen en el AMM, rondando los 45 dólares por tonelada. Ello estaría acorde a las características del servicio que se trata en la zona céntrica de Montevideo.

El mayor costo por tonelada se encuentra en Montevideo, en donde nuevamente conviene precisar que parte de su explicación puede provenir de la mayor frecuencia del servicio y de la calidad del mismo, ya que allí se incluyen, por ejemplo, servicios de lavado de la vía pública.

Es importante destacar la similitud de los costos por tonelada de los tres contratos que tiene la IMC, los cuales se ubican entre 25 y 30 dólares.

En cuanto a la recolección del resto de RSU, vuelven a surgir diferencias considerables, propio de la diversidad de servicios que se incluyen, y que además tienen volúmenes diferentes. Considerando a CAP, debido a la desagregación de costos posible, se tiene para el conjunto de empresas que prestan estos servicios en el AMM un costo medio de 105,2 dólares por tonelada.

Mirando el costo global de cada contrato, es destacable el hecho que los contratos con CLIBA presentan los menores costos medios por tonelada (entre 33 y 34 dólares). No obstante, en el caso de CLIBA Las Piedras, ese resultado se explica sólo por sus menores costos en otros RSU, situación que podría

⁷¹ Ver anexo al tomo II sección 10.1.1.7

originarse en una diferente naturaleza de estos residuos en comparación con los de otros contratos.

En segundo lugar, se calcularon los costos por tonelada de recolección de residuos para los convenios. Se destaca que el costo de recolección de RSDPG para el CCZ 13 es el más económico de toda el AMM. Así mismo, el costo de recolección del resto de RSU por convenios resulta también el de menor costo.

Vale la pena aclarar que la diferencia de costos entre los contratos y los convenios está influenciadas por el régimen impositivo de las ONGs.

12.2.4.5 Costos por tonelada según frecuencia de servicios

Los costos de los servicios de recolección de RSU podrían diferir según la frecuencia con la que se brinda el servicio. A modo de ejemplo: podría no ser lo mismo el costo en que incurre la recolección de un circuito con frecuencia 6 que otro en que solamente se recojan los residuos 3 veces a la semana. Allí, la eficiencia en el aprovechamiento de la capacidad de los camiones y del recorrido del circuito juega un rol clave, ya que si los camiones viajan con igual carga no habría diferencias en los costos por tonelada porque la mayor frecuencia se expresaría en un menor volumen recogido. No caben dudas que donde existen diferencias es en cuanto a la calidad del servicio.

Lo anterior cobra mayor importancia cuando se analiza la recolección domiciliaria donde, a priori, la diferenciación del servicio se basa principalmente en la frecuencia. Es por ello que este punto se dedica al análisis de los costos por tonelada del servicio de recolección de RSDPG, teniendo en cuenta la frecuencia con que se brinda. Se toma como caso de estudio el servicio de recolección de RSDPG brindado por la IMM en la regional centro, para el cual se dispuso de información sobre cantidad de circuitos con su frecuencia y volumen recogido en cada uno, además de ser un caso donde se combinan diferentes tipos de frecuencia, lo cual enriquece el análisis.

Parte del análisis mencionado consiste en estimar el costo de los servicios de recolección de RSDPG brindados en dicha regional diferenciando el costo de los servicios de frecuencia 3 de los de frecuencia 6. Ello se realiza en proporción a los viajes realizados en cada situación, los que se estiman a partir de la cantidad de circuitos. Así, los 9 circuitos con frecuencia 3 arrojan un total de 27 viajes por semana, mientras que al haber 25 circuitos con frecuencia 6, los viajes realizados serían 150.⁷² De esta forma, el costo de todos los servicios de la regional centro con frecuencia 3 es de 477 mil dólares y los de frecuencia 6 de 2,6 millones (ver Tabla 12-16).

Aplicando la misma metodología de cálculo del costo por tonelada realizada a lo largo de este estudio, se utilizan los costos totales del párrafo anterior y los volúmenes recogidos a través de los servicios de frecuencia 3 por un lado y los de frecuencia 6 por otro. Así, se llega a los costos por tonelada de cada uno de

⁷² Es importante señalar que para el cálculo del número de circuitos y de viajes, no se consideran aquellos circuitos donde actualmente se realiza la recolección a través del nuevo sistema de contenedores.

los dos servicios mencionados de la regional centro, los cuales se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 12-16: Costo por tonelada de recolección de RSDPG de la regional centro por frecuencia del servicio, año 2003

Servicio	Circuitos	Viajes	Costo total (miles de US\$)	Costo medio (US\$ / ton.)
Frecuencia 3	9	27	477	80,6
Frecuencia 6	25	150	2.648	104,0
Regional Centro	34	177	3.125	99,6

Un primer aspecto que resalta del cuadro anterior, es la diferencia existente en el costo por tonelada de los servicios de recolección de RSDPG de la regional centro que son brindados con diferente frecuencia, habiendo un costo superior en los de frecuencia 6 (30% superior), servicio que tiene –debido a la mayor frecuencia– una mayor calidad en su prestación.

Estas consideraciones no deben hacer olvidar que los cálculos de costos de la regional centro presentan problemas oportunamente comentados.

12.2.5 Estructura de costos de recolección y disposición de residuos

Esta sección describe la estructura de costos con la que se brindan los servicios de limpieza, tanto los de recolección (RSDPG y resto de RSU) como el de disposición final.

La falta de información disponible acerca de los costos de los proveedores privados (SUR, CAP, CLIBA y R. C. Álvarez) llevó a que sólo se presente aquí la estructura de costos de los servicios brindados por las Intendencias y por los convenios (Tacurú: recolección CCZ 13), para los cuales sí se dispuso de datos que permitieran arribar a dicha estructura.

A los efectos de hacer comparaciones con estimaciones internacionales, se consideró relevante trabajar con cuatro rubros de costos:

- Equipos;
- Mano de obra;
- Operación y mantenimiento;
- Obras e instalaciones.

El análisis se presenta en forma de aproximaciones sucesivas. Primeramente, la estructura de costos promedio de todos los servicios brindados por las Intendencias (recolección domiciliaria, recolección del resto de RSU y disposición final) y luego el de cada uno de ellos, donde se hace más comparable entre Intendencias.

Tabla 12-17: Estructura de costos promedio de recolección y disposición los servicios municipales de limpieza, año 2003

Área y proveedor del servicio	Estructura de costos (en %)				
	Equipos	Mano de obra	Operación y mantenimiento	Obras	Total
IMM – Municipal	10	69	14	7	100
IMC – Municipal	19	34	36	11	100
IMSJ – Municipal	14	39	42	5	100
Promedio del AMM	10	68	15	7	100

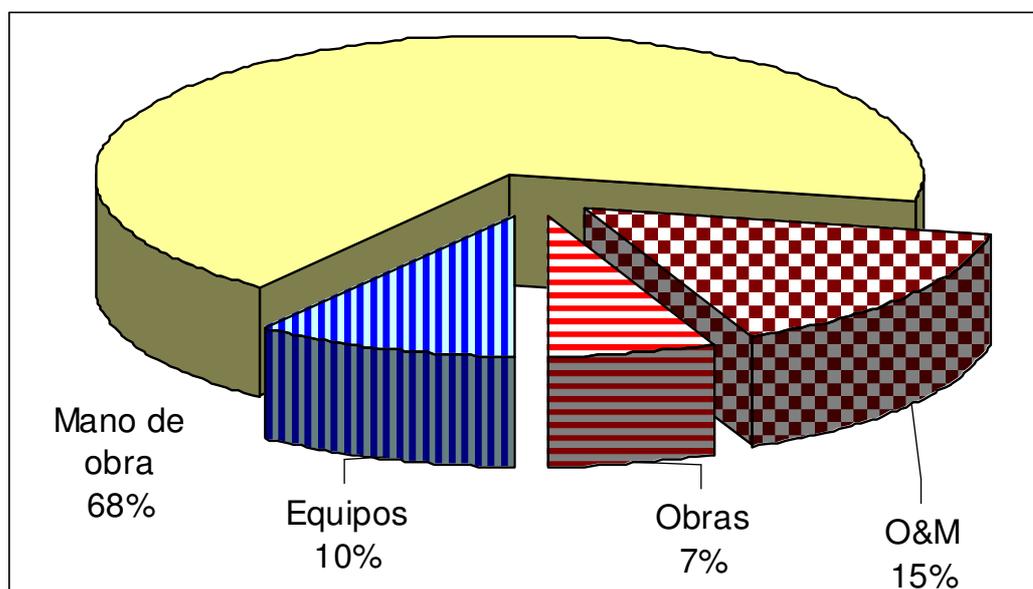
Las estructuras muestran una alta participación de mano de obra y de operación y mantenimiento, que representan un porcentaje del entorno del 40% en cada uno en los servicios municipales de Canelones y San José, en tanto en la IMM, la participación de la mano de obra es superior (69%) bajando la de operación y mantenimiento (14%).

La ponderación del costo de los equipos se sitúa en los distintos departamentos entre 10 y 20% del costo total, teniendo un peso menor en la IMM, luego en la IMSJ y siendo mayor en la IMC.

Las obras llevadas a cabo en los SDF tienen una ponderación en los costos del orden de 5 a 11%, siendo más reducida y a la vez muy similar en la IMM y en la IMSJ, mientras que en la IMC es algo mayor (11%).

La magnitud de Montevideo en el AMM, en particular en los costos totales de los servicios de la zona del AMM que corresponde a la IMM, hace que la estructura promedio del AMM sea similar a la de los servicios de limpieza de la IMM. Esta estructura promedio refleja que el mayor costo se encuentra en los gastos de mano de obra, representando una cifra considerable (68%), seguido por los gastos en operación y mantenimiento (15%), luego los de equipos (10%) y finalmente los asociados a las obras de los SDF (7%) (Véase figura siguiente).

Figura 12-1: Estructura de costos promedio de los servicios de recolección y disposición del AMM, año 2003



A continuación se analiza la estructura del costo medio según el tipo de servicio de que se trate. Se resumen en la siguiente tabla las estructuras de costos, estimadas solamente para los servicios de **recolección**, diferenciando, en la medida de lo posible, los RSDPG del resto de RSU. Debido a que no hay gastos en obras para estos servicios, se omite su presentación en la tabla.

Tabla 12-18: Estructura de costos del servicio de recolección de RSU, según proveedor del servicio, año 2003

Área y proveedor del servicio	Estructura de costos (en %)			
	Equipos	Mano de obra	Operación y mantenimiento	Total
IMM – Municipal (RSDPG)	10	75	15	100
IMM – Municipal (resto de RSU)	9	78	13	100
IMM – Tacurú: CCZ 13 (RSDPG)	21	38	41	100
IMC – Municipal	15	40	45	100
IMSJ – Municipal	15	44	41	100
Promedio del AMM	10	75	15	100

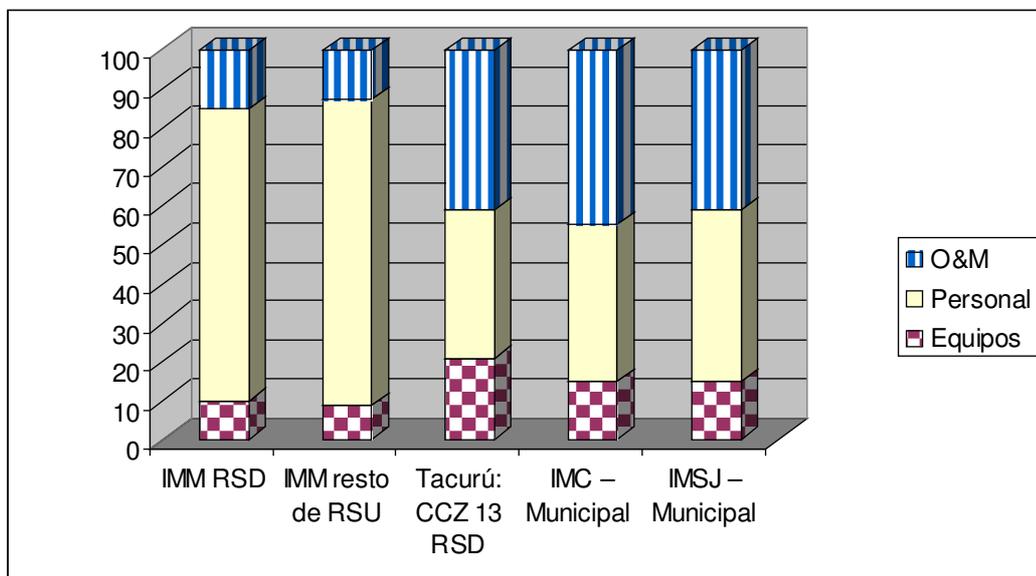
Estas cifras muestran similares relaciones que las de la tabla anterior entre los tres departamentos y también la incidencia de Montevideo en el total, que hace que el promedio del AMM sea muy similar al de la IMM.

Resalta claramente el importante peso de la mano de obra en los costos totales del promedio del AMM, lo cual proviene básicamente de la forma en que se lleva

a cabo la recolección de RSU en Montevideo, donde este rubro es notoriamente más gravitante que en el resto.

Las cifras presentadas en la Tabla 12-18 se resumen en la siguiente figura.

Figura 12-2: Estructura de costos del servicio de recolección de RSU, año 2003



En segundo lugar, las estructuras de costos estimadas solamente para el servicio de **disposición final** –que brindan las Intendencias– se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 12-19: Estructura de costos del servicio de disposición final de residuos, según Intendencia, año 2003

Proveedor del servicio	Estructura de costos (en %)				Total
	Equipos	Mano de obra	Operación y mantenimiento	Obras	
IMM – Municipal	12	33	15	40	100
IMC – Municipal	23	29	27	20	100
IMSJ – Municipal	11	24	46	19	100
Promedio del AMM	13	33	17	37	100

En esta estructura surge el componente de obras, cuya incidencia es máxima en Montevideo, mientras que en Canelones y San José representa una quinta parte de los costos totales del servicio prestado.

Cabe señalar que las obras consideradas son aquellas para las cuales se puede estimar un costo no despreciable. Así, las obras mínimas de construcción para poner en funcionamiento el relleno de la Usina 6-7 en Felipe Cardoso, de la fosa

vieja en Rincón de la Bolsa, de las canteras en Cantera Maritas y de la fosa nueva en Cañada Grande⁷³, no agregan ningún costo directo al total de costos del SDF. Esto debe ser tenido en cuenta a la hora de extraer conclusiones, ya que si bien es despreciable la incidencia de este rubro, los mismos no expresan exactamente el costo real de funcionamiento del relleno.

En el caso de la IMC, la estructura presentada en la Tabla 12-19 corresponde al promedio de los SDF de Cantera Maritas y Cañada Grande. Entre ellos existen diferencias en cuanto a la estructura de costos, ya que en el primero de ellos no existen obras significativas de acondicionamiento del terreno del SDF, más allá de las viviendas construidas a los alrededores. Mientras que en Cantera Maritas el mayor costo proviene del personal afectado al servicio y de operación y mantenimiento (40% y 35% respectivamente), en menor magnitud el rubro equipos (23%) y prácticamente inexistente el rubro obras (1%); en Cañada Grande el mayor costo se encuentra en la anualidad de la obras (33%), seguido en partes iguales los otros tres rubros (22% aproximadamente cada uno).

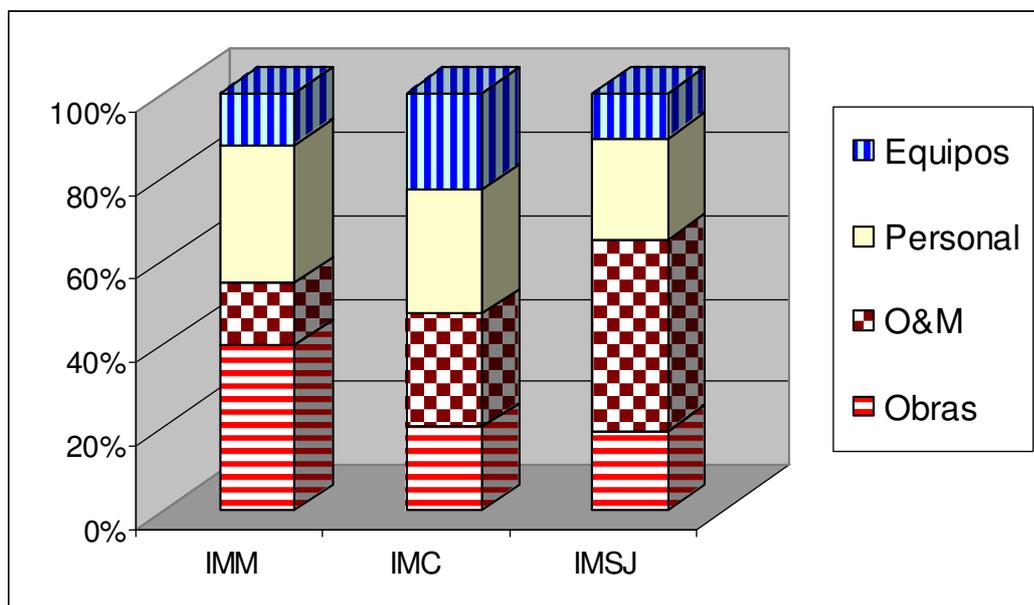
Cabe señalar que los efectos ambientales son naturalmente diferentes entre los SDF con mayores obras y los que las tienen en menor medida o inclusive no han realizado ningún tipo de obras dentro del SDF. Los costos manejados en esta sección reflejan obviamente diferentes manejos ambientales en los SDF.

Las estructuras de costos presentadas en la Tabla 12-19 se presentan de forma gráfica en la siguiente figura.

⁷³

La forma en que fue construida la fosa nueva en Cañada Grande, a través de una contraprestación de servicios entre la IMM y la IMC, hace que la IMC no haya incurrido en un costo directo en dicha obra. Siguiendo el criterio utilizado a lo largo del presente estudio, lo anterior conduce a no considerar esta obra como un costo, pese a que subestima el costo real del SDF.

Figura 12-3: Estructura de costos del servicio de disposición final de residuos, año 2003



12.2.6 Incidencia del mantenimiento en la recolección municipal

Considerando la importancia del mantenimiento preventivo y correctivo para una adecuada recolección de los RSU por parte de las Intendencias, se realiza en este numeral un análisis económico del mantenimiento de los camiones recolectores. Cabe aclarar que este estudio no incluye el análisis de la gestión del mantenimiento de la maquinaria pesada que se utiliza para la disposición final (buldózer, retroexcavadora, etc.), ni la empleada en tareas específicas de barrido y limpieza (palas cargadoras, barredoras mecánicas).

Para evaluar la gestión del mantenimiento de los camiones recolectores desde el punto de vista económico, se determinaron dos indicadores de amplia utilización a nivel internacional. El primero de ellos consiste en el total gastado por la Intendencia en el mantenimiento de la flota de recolección, dividido por el peso total de residuos recolectados. El segundo indicador utilizado representa la participación del mantenimiento en el total de los egresos que conlleva la recolección municipal.

Estos indicadores consideran de manera implícita el respeto a los intervalos de mantenimiento preventivo definido por el fabricante, el empleo de personal capacitado y el acceso oportuno a los recursos. En forma adicional, ambos indicadores también se ven afectados por la edad y la forma de utilización de la flota, ya que cuanto mayor es el desgaste de los equipos, mayor es la necesidad de mantenimiento.

Para el cálculo de los gastos de las Intendencias en el rubro mantenimiento de camiones recolectores municipales, se computaron tanto los gastos en reparaciones realizadas en los talleres propios de las Intendencias como los trabajos que se tercerizaron. Sin embargo, como los talleres de mantenimiento

de Canelones y San José son operados por Departamentos o Divisiones diferentes a los que se encargan de la recolección, en estos casos no se pudo incluir los costos de mano de obra. Esta omisión lleva a una importante distorsión ya que, por ejemplo, en Montevideo la mano de obra representa el 70% de los costos de mantenimiento.

Tabla 12-20: Indicadores de la gestión del mantenimiento de la flota municipal

Intendencia	Costos de mantenimiento (US\$)	Costos de mantenimiento por tonelada recolectada (US\$/ton)	Incidencia del mantenimiento en el costo total de recolección (%)
IMM	2.392.498	9,2	16
IMM (*)	753.527	2,9	5
IMC (*)	13.249	2,3	5
IMSJ (*)	12.383	1,7	5
Rango aceptable (OPS/CEPIS)		3-5	8-12
(*) No incluye la mano de obra			

Se destaca que el costo de mantenimiento por tonelada recolectada por los camiones municipales de Montevideo supera ampliamente el rango de referencia internacional. Del mismo modo, la incidencia del mantenimiento en el total del presupuesto de recolección de la IMM también supera entre 50% y 100% los valores de referencia. Para los casos de Canelones y San José no se pudieron determinar en forma precisa estos indicadores, pero si se mantiene la misma relación *gasto de funcionamiento / gasto en personal* que se determinó para el mantenimiento de la IMM, estos índices también superarían los rangos recomendados.

Las principales causas que explican los elevados costos de mantenimiento en la IMM son:

- Antigüedad y de la flota
- Dificultad de acceso a recursos económicos
- Problemas internos de gestión y coordinación con los usuarios (Regionales de recolección)

12.2.7 Población servida por la recolección y disposición de residuos

Con el mismo fin con que fueron presentados los volúmenes de residuos recolectados, se plantean ahora las proyecciones de población urbana del AMM, cifras que ya fueron presentadas en el Tomo General con mayor grado de detalle, pero que se entiende conveniente reiterarlas a fin de reflejar el proceso

de construcción de los indicadores de costos por habitante elaborados y presentados en esta sección.

En la tabla que se presenta a continuación se resume parte de las proyecciones de población urbana que son necesarias para la elaboración de los indicadores tratados en la sección siguiente. No se abunda en comentarios sobre la tabla por los motivos expuestos en el párrafo anterior.

Sin embargo, conviene señalar que los datos de población presentados por área y forma de cobertura, se refieren a aquellos servicios para los cuales es posible estimar la población servida. Es por ello, que en dicha tabla solamente aparece el convenio con Tacurú de recolección domiciliaria en el CCZ 13, ya que los demás convenios desarrollan servicios de limpieza en zonas que tienen además los servicios de recolección, ya sean brindados por el servicio municipal de la IMM o por SUR (o CAP desde 2004).

Tabla 12-21: Población según área y forma de cobertura del servicio, año 2003.

Área y forma de cobertura del servicio	Población (miles de habitantes)
Montevideo – Municipal	1.155,7
Montevideo – SUR (CCZ 1 y 2)	125,0
Montevideo – Convenios (Tacurú CCZ 13)	89,5
Canelones – Municipal	30,1
Canelones – CLIBA (Ciudad de la costa)	96,7
Canelones – CLIBA (Las Piedras y adyacentes)	116,3
Canelones – R. C. Álvarez (Pando y adyacentes)	71,0
San José – Municipal	34,1
Total del AMM	1.716,9

12.2.8 Costos por habitante de recolección y disposición de residuos

En esta sección se estima el costo por habitante de los servicios de limpieza de RSU, diferenciando entre los RSDPG y el resto de RSU. Para ello, se consideran los costos incurridos por los proveedores de cada servicio y la población asociada a cada uno de ellos.

Tabla 12-22: Costos medios por habitante de los servicios de limpieza, según tipo de servicio y proveedor del mismo, año 2003

Área y proveedor del servicio	Costo medio por habitante (US\$/habitante/año)			
	Recolección		DF	Total
	RSDPG	Resto RSU		
Montevideo – Municipal	6,6	6,6	2,1	15,3
Montevideo – SUR (CCZ 1 y 2)	17,9		2,1	20,0
Montevideo – CAP (CCZ 1 y 2)	7,4	9,0	2,1	18,5
Montevideo – Tacurú (CCZ 13)	3,0	--	2,1	--
Canelones – Municipal	9,7		1,6	11,3
Canelones – CLIBA (Ciudad de la costa)	5,0	2,3	2,1	9,5
Canelones – CLIBA (Las Piedras y adyacentes)	3,6	2,3	1,6	7,5
Canelones – R. C. Álvarez (Pando y adyacentes)	4,5	5,3	1,6	11,4
San José – Municipal	7,2		2,8	9,9
Promedio del AMM	13,2		2,0	15,2

Se observa para el AMM en su conjunto un costo de recolección de RSU de 13,2 dólares por habitante, en tanto la disposición final tiene un costo por habitante de 2,0 dólares. Esto conduce a que el costo por persona del manejo de residuos en el AMM asciende a 15,2 dólares anuales. Esto indica que en promedio para el AMM, cada habitante conlleva para quienes son responsables de la recolección y disposición de RSU un costo de 1,27 dólares por mes o su equivalente de 38 pesos uruguayos. Esta cifra es importante tenerla presente en la etapa siguiente del estudio, a los efectos de pensar en posibles tarifas vinculadas exclusivamente al manejo de residuos.

Se presentan algunas diferencias entre los servicios que brindan directamente las Intendencias, ya que por un lado, el costo de recolección de ambos RSU (RSDPG y el resto de RSU) tiene un valor mínimo en San José (7,2 dólares por habitante), seguido de Canelones (9,7) y siendo el más elevado el de Montevideo (13,2).

Por otro lado, el costo de disposición final de las Intendencias también presenta diferencias, aunque no en el mismo ordenamiento que en la recolección, mencionado en el párrafo anterior, ya que es en Canelones donde el costo por habitante de la disposición final es menor (1,6 dólares), seguido de Montevideo (2,1), siendo el más elevado el de San José (2,8). Conviene recordar que los volúmenes de la Ciudad de la Costa arriban al SDF de Felipe Cardoso (Montevideo), con lo cual la población servida por dicho SDF incluye a la población de la Ciudad de la Costa, la cual no se considera para el costo de los SDF de Canelones.

Los valores de los servicios tercerizados con empresas en Montevideo son más elevados que los municipales; en el caso de SUR, por las razones ya expuestas a lo largo de este capítulo y observándose que con CAP los costos se acercan un poco a los municipales. En el caso del convenio con Tacurú (recolección en el CCZ 13) se encuentran costos mínimos en RSDPG. No se incluye la estimación del costo por habitante de los otros RSU a cargo de los convenios debido a que son actividades muy focalizadas y por ello resulta difícil asignar una población beneficiaria específica, que a su vez es servida –en cuanto a recolección domiciliaria– por otros servicios.

En cuanto a las empresas contratadas en Canelones, los costos son algo inferiores a los municipales, a excepción del contrato con R. C. Álvarez que tiene un costo por habitante similar.

12.2.9 Comparación con indicadores internacionales

Es útil comparar los costos presentados a lo largo de este capítulo con indicadores de aceptación a nivel internacional. Con ese fin, se toman como referencia los trabajos “Indicadores para el gerenciamiento del servicio de limpieza pública” (OPS/CEPIS, 2000) y “Financial Management of Urban Solid Waste Services: Lessons from a Decade of World Bank Lending” (C.R. Bartone/World Bank, 2000).

Se resume en la siguiente tabla la comparación de los parámetros extraídos de dichos trabajos y los promedios del AMM estimados en el presente estudio.

Tabla 12-23: Comparación de costos de los servicios de limpieza de residuos con indicadores internacionales, año 2003

Servicio	Unidad de medida	Referencia	Costos medios	
			Rango aceptable	Promedio del AMM
Recolección de RSDPG ⁷⁴	Dólares / tonelada	OPS/CEPIS (2000)	25 – 40	50,6
	Dólares / tonelada	World Bank (2000)	15 – 45	
	dólares / hab / año	OPS/CEPIS (2000)	5,4 – 7,8	6,6
	dólares / hab / año	World Bank (2000)	9 – 21	
	% costo capital	World Bank (2000)	30 – 40	10
	% costo personal	World Bank (2000)	15 – 40	75
	% costo O&M	World Bank (2000)	30 – 45	15
Disposición final	Dólares / tonelada	OPS/CEPIS (2000)	4 – 10	6,1
	Dólares / tonelada	World Bank (2000)	3 – 10	
	% costo capital	World Bank (2000)	50	50
	% costo personal	World Bank (2000)	20	33
	% costo O&M	World Bank (2000)	30	17

El primer indicador a considerar es el de **costo por tonelada de RSDPG recolectada**, que en los trabajos de referencia se plantea como rango aceptable el que va de 25 a 40 o de 15 a 45 dólares. Tanto el costo de recolección municipal como el de la empresa CAP están por encima del extremo superior de los rangos de referencia internacional. Sin embargo, en el caso de los contratos de Canelones, el costo de recolección de RSDPG de cada uno de ellos se encuentra dentro de este rango.

En el segundo indicador, el de **costo de recolección de RSDPG por persona atendida por año**, entre los trabajos de referencia hay algunas diferencias, ya que OPS/CEPIS (2000) define como rango aceptable el que va de 0,45 a 0,65 dólares por mes, lo que equivale a 5,4 y 7,8 dólares por año (unidad de medida utilizada a lo largo de este capítulo), mientras que World Bank (2000) plantea el rango aceptable como 9 y 21 dólares por habitante.

Considerando los costos de la recolección de RSDPG, se encuentra que los correspondientes al servicio municipal de la IMM estarían dentro del rango mencionado por OPS/CEPIS (2000), mientras que los brindados por los contratos de la IMC se ubican por debajo, y finalmente, el contrato con CAP se encuentra próximo al máximo del rango aceptable. Cabe recordar que para los servicios municipales de Canelones y San José, así como para SUR, no fue posible estimar un costo específico de la recolección de RSDPG, diferenciándolo

⁷⁴ Para la recolección de RSDPG se incluyen los indicadores de la IMM ya que para este caso se pudo desglosar los costos de recolección de RSDPG del resto, y además es la que tiene mayor influencia en el AMM.

del resto de RSU, motivo por el cual no se incluyen en esta última comparación. Con respecto al segundo trabajo de referencia (World Bank, 2000), los costos del servicio de recolección de RSDPG que fue posible estimar están por debajo del mínimo costo aceptable.

Un tercer indicador a utilizar en cuanto a la recolección de RSU se refiere a la **estructura de costos**. En este sentido, el trabajo de referencia plantea rangos que no coinciden con los estimados en el presente estudio. A los efectos de dicha comparación, se considera que el capital mencionado en World Bank (2000) incluye el costo de equipos y de obras, pese a que en el caso de recolección estas últimas son inexistentes. Dicha comparación arroja una participación del costo de mano de obra en el costo total del servicio (75%) muy por encima del límite superior aceptable (40%), teniendo su contrapartida en participaciones de capital (equipos en este caso) y operación y mantenimiento (10% y 15% respectivamente) por debajo de los límites inferiores aceptables (30% en ambos rubros).

En cuanto a la disposición final, puede hacerse una comparación con otro índice: el **costo por tonelada dispuesta**, cuyo rango aceptable es ubicado entre 3 y 10 dólares (prácticamente coinciden aquí ambas referencias internacionales). Como surge de la Tabla 12-23 el costo promedio del AMM es de 6,1 dólares, encontrándose dentro del rango aceptable.

Si se analiza cada uno de los SDF, el de Montevideo (Felipe Cardoso), al presentar un costo por tonelada dispuesta de 6,3 dólares, se ubica en el medio del rango aceptable. Los SDF de Canelones, al tener un costo promedio de 4,0 dólares por tonelada, están cercanos al extremo inferior del rango aceptable. Dada la diferencia entre Cantera Maritas y Cañada Grande (3,1 y 5,1 dólares por tonelada respectivamente), resalta que el primero de ellos tiene un costo que prácticamente coincide con el extremo inferior del rango aceptable, acorde con la carencia de obras realizadas en dicho SDF, lo cual no sería comparable con las condiciones establecidas por los trabajos de referencia en cuanto a acondicionamiento del SDF. En el caso del SDF de San José (Rincón de la Bolsa) el costo por tonelada es algo mayor al máximo del rango (10,6 dólares). Esto es explicable por las relativamente pequeñas cantidades dispuestas en Rincón de la Bolsa.

Finalmente, puede compararse la **estructura de costos** del servicio de disposición final. Las estimaciones realizadas en el presente estudio para el AMM presentan una gran similitud con el trabajo de referencia (World Bank, 2000) en cuanto a la participación del capital (equipos y obras), que representa el 50% del costo total. En cuanto a los otros dos rubros, la ponderación del costo de mano de obra en el total (33%) supera –al igual que sucedía en la recolección aunque en menor magnitud– el límite superior aceptable (20%); mientras que el costo de operación y mantenimiento (17%) se encuentra –también al igual que sucedía en la recolección– por debajo del límite inferior aceptable (30%).

12.2.10 Conclusiones del diagnóstico

El análisis realizado permite obtener algunas conclusiones relevantes en términos de un diagnóstico del sector residuos sólidos urbanos en el AMM. En primer lugar se concluye que el nivel de costo a nivel del área en estudio alcanza

una cifra relevante: 26,1 millones de dólares anuales a precios de 2003. De esa cifra, 74% se gasta en los servicios municipales, 18% bajo la forma de contratos con empresas privadas y 8% en la modalidad de convenios con ONG. En términos de actividades, 22,6 millones se gastan en recolección y 3,5 millones en disposición final.

Esos resultados se expresan en términos unitarios con un valor que alcanza un costo por tonelada de recolección de 51,9 dólares y de 6,1 dólares por tonelada en disposición final; el costo total se ubica entonces en 57,9 dólares por tonelada. Este valor medio presenta diferencias entre departamentos, así como entre las formas en que se brinda el servicio (municipio, contratos y convenios). En particular, se ha estimado que el cambio al sistema de recolección basado en el uso de contenedores permitiría una reducción del costo en Montevideo, lo que amortiguaría la diferencia con los valores aceptables internacionalmente.

La comparación con los valores considerados aceptables a nivel internacional permite concluir que el costo por tonelada de recolección es algo elevado, en tanto el de disposición final está dentro del rango de valores aceptables. Entre las causas que explican ese valor elevado de recolección se ha identificado que probablemente se vincule a la ausencia de un rediseño de los circuitos de recolección que contemple la evolución de los volúmenes.

Los costos por habitante alcanzan a 13,2 dólares en recolección de RSU y 2,0 en disposición final, o sea 15,2 dólares en total. En esta variable también se verifican diferencias entre los distintos efectores de los servicios.

La estructura de costos presenta un peso de la mano de obra que supera los valores aceptables internacionalmente, en particular en recolección. Este aspecto repercute también en el elevado costo de recolección que se registra, sobre todo en Montevideo. En disposición final el capital se ubica dentro de los rangos y los costos de mano de obra un poco por encima y algo por debajo en operación y mantenimiento. También se presentan diferencias entre los costos de los diferentes sitios de disposición final del AMM.

Estas conclusiones generales reflejan fundamentalmente la realidad de Montevideo, puesto que los valores medios están muy influidos por la capital del país, dada su participación en población y volumen de residuos.

La existencia de diferencias en los costos de cada tipo de residuo y de servicio, departamento y agentes que lo brindan, así como la existencia de costos mayores en algunos aspectos a los aceptables internacionalmente, permiten concluir en términos de diagnóstico que hay espacio para mejorar varios de los aspectos involucrados en el análisis realizado. Incluso, algunas mejoras en curso (incorporación de contenedores, cambio de algunos contratos con empresas, etc.) muestran la búsqueda de mejores soluciones por los responsables de los servicios, que son los gobiernos municipales.

12.3 Costos de la recolección con contenedores

En este capítulo se describe la situación actual del costo del servicio de recolección de residuos sólidos urbanos (RSU) a través del sistema de contenedores que se comenzó a implementar en noviembre de 2003 en el área metropolitana de Montevideo (AMM), más precisamente en el departamento de Montevideo.

Debido a la implementación por etapas de dicho sistema (una etapa actual con 4 zonas y una próxima etapa de ampliación) y a que algunas de las zonas aún están procesando ajustes, se decidió considerar solamente –a los efectos del cálculo de costos– a la primera zona que comenzó a funcionar bajo este nuevo sistema: la zona 1, que cubre el CCZ 5 de la IMM, más concretamente el área comprendida al sur de Avenida Italia entre Bulevar Artigas y Bulevar Batlle y Ordóñez.⁷⁵

La definición de dicha zona objeto de estudio se justifica en que se estaría considerando un área en donde el número y el tamaño de los contenedores colocados, así como los recorridos de los camiones recolectores, ya transitó por un proceso de ajuste, por lo que el funcionamiento actual de dicha área puede ser considerado como el que funcionará en el futuro cercano para toda el área a servir con dicho sistema.

El capítulo comienza describiendo algunos aspectos metodológicos aplicados para determinar las estimaciones de costos llevadas a cabo. La sección siguiente presenta los costos totales de la zona objeto de estudio y la estructura de costos que surge del sistema de contenedores. A continuación, se aborda el estudio de los costos por tonelada y seguido a ello el de costos por habitante. Finalmente, se realiza una comparación con las estimaciones realizadas en el 12.2 sobre los costos del sistema anterior, tanto del servicio municipal como los demás prestadores de los servicios de recolección, así como de parámetros internacionales de referencia.

12.3.1 Aspectos metodológicos

El insumo básico para la estimación de los costos actuales de la recolección por el sistema de contenedores consistió en la información brindada por la IMM. Al respecto, algunas precisiones sobre la metodología de análisis se hacen necesarias.

A diferencia de las estimaciones realizadas para el resto de servicios de limpieza brindados en el AMM, se tomó el **primer semestre (enero-junio) del año 2004 como base** para construir los diversos indicadores de costos; debido a que éste era el período en donde la zona objeto de estudio (zona 1) se podía definir como funcionando sin ajustes posteriores. Además, para esa zona se disponía de información consistente. Pese a lo mencionado, exclusivamente a los efectos de

⁷⁵ De dicha área se excluye una parte que corresponde a la zona 2 (circuito A2), que cubre el área comprendida entre Avenida Italia y las calles Lord Ponsomby y Américo Ricaldoni.

hacer comparable las estimaciones del sistema de contenedores con los demás servicios, **se trabajó de forma anualizada**, dejando de lado posibles efectos estacionales, ya sea por el lado de los costos como de los volúmenes recolectados.

Al igual que las demás estimaciones de costos, éstos son **expresados en dólares americanos corrientes**; transformando la información en moneda nacional a dólares americanos utilizando el tipo de cambio interbancario vendedor (promedio mensual o anual según la periodicidad de la información con que se contó).⁷⁶

El servicio considerado aquí es el de la **recolección de residuos sólidos domiciliarios y de pequeños generadores (RSDPG)**, dejando de lado los demás RSU que se recolectan por fuera del sistema de contenedores (resto de RSU tales como barrido, basurales, espacios verdes, servicios especiales, playas, poda y ferias). El costo estimado incluye los asociados a las tareas de recolección y transporte de dichos residuos hasta el sitio de disposición final (SDF).

Los costos de *disposición final (DF)* de los residuos son los mismos que ya fueron estimados en el capítulo 12.2, por lo que deberán sumarse a los presentados en este capítulo a fin de tener el costo total del servicio de limpieza de estos residuos por el nuevo sistema implementado.

Dado que el sistema de recolección con contenedores es utilizado tanto por el servicio municipal de la IMM como por una empresa privada que contrata la propia IMM (CAP), la estimación que se describe aquí (la del servicio municipal) será comparada con el precio que paga la IMM a dicha empresa, además de compararse con las demás formas y proveedores que brindan el servicio de recolección de RSDPG.

La metodología de cálculo de los indicadores de costos consistió en la asignación de los costos imputables al servicio objeto de estudio, incluyendo los costos indirectos de supervisión y administración, los que se detallan en el punto siguiente.⁷⁷ Luego, incluyendo en el análisis las estimaciones del volumen de residuos y de la población del área de servicio, se calcularon los costos por tonelada y por población servida.

12.3.2 Costo total de recolección

El costo de recolección y transporte al SDF a través del sistema de contenedores en la zona 1 se agrupa en tres rubros básicos: equipos, mano de obra (personal)

⁷⁶ El tipo de cambio promedio utilizado para el primer semestre de 2004 es de 29,623 pesos uruguayos por dólar americano. Fuente BCU.

⁷⁷ Ello presenta una diferencia respecto al análisis realizado en 12.2 ya que allí se dispuso de información para el total de los gastos llevados a cabo en las tres regionales, por lo que se trabajó con cifras globales. A modo de ejemplo, se disponía del gasto total en el personal ocupado, mientras que aquí, en el análisis del sistema de contenedores se obtienen los costos a partir del número de empleados.

y operación y mantenimiento. La estimación de éstos, así como algunos detalles metodológicos puntuales, se describen a continuación.⁷⁸

En primer lugar, en cuanto al **costo de equipos (vehículos y contenedores)** vinculados a la prestación de dichos servicios en la zona objeto de estudio (zona 1), éste se calcula a través de una *anualidad*, suponiendo una *tasa de interés* de 8% anual, acorde al financiamiento al cual accederían las Intendencias y al retorno requerido de sus fondos propios; además de considerar el *precio de compra* y la *vida útil* de los mismos. La tabla siguiente detalla las características de los equipos afectados a la zona objeto de estudio.

Tabla 12-24: Características de los equipos utilizados por la IMM en la recolección del sistema de contenedores (zona 1), año 2004

Equipo	Cantidad	Valor unitario	Vida útil
Recolector	3	163.472	10
Lavacontenedor	1	157.432	10
Camión de instalación	35% ⁷⁹	46.303	10
Contenedor 2,4 m ³	1.113	779	15
Contenedor 3,2 m ³	53	835	15

Cabe señalar que la información –proveniente de la IMM– sobre la cantidad de vehículos afectados a la zona 1 guarda relación con el número de contenedores afectados a dicha área, ya que la primera etapa de instalación del nuevo sistema abarcó una inversión inicial en vehículos destinados tanto a la zona 1 como a las zonas 2 a 4. A modo de referencia, los equipos que componen la inversión total para la primera etapa del nuevo sistema (zonas 1 a 4) consisten en 9 recolectores, 3 lavacontenedores, 1 camión de instalación, 2.575 contenedores de 2,4 m³ y 721 contenedores de 3,2 m³.

Con respecto a la *vida útil*, la cual viene estipulada en el contrato de compra de dichos equipos y contenedores entre la IMM con OMB, agentes calificados en conocimiento de experiencias internacionales con sistemas similares, sugirieron considerar una vida útil menor, de 8 años para los equipos y 10 años para los contenedores. De esta forma, cuando se estimen los costos del servicio se considerarán ambos supuestos.

Al igual que las estimaciones realizadas para los demás servicios y tipos de residuos, se trabajó en primera instancia con un *valor residual* nulo de los equipos y contenedores. Dado que esto podría estar penalizando al sistema de contenedores, se decidió realizar una estimación paralela (en el caso de

⁷⁸ Cabe señalar que buena parte de los supuestos utilizados aquí coinciden con los aplicados en oportunidad de las demás estimaciones de costos de servicios de limpieza presentadas en el capítulo 12.2 y en el anexo al Tomo II cap.10.

⁷⁹ Esta cifra surge al prorratear la utilización del camión de instalación en la zona 1, considerando los contenedores afectados a dicho camión, los que corresponden a las zonas 1 a 4, que en total abarcan 3.296 contenedores.

considerar una vida útil menor a la que el contrato estipula, o sea, menor a 15 años en el caso de los contenedores) que incluyera un valor residual de los contenedores del entorno del 10% del precio de compra de los contenedores, ya que los materiales con que son construidos podrían tener un valor de venta cuando sean desafectados del servicio.

Además de los costos señalados (vehículos de recolección, lavacontenedores e instalación), deben agregarse los siguientes:

- **Programa educacional.** A los efectos de promover el sistema de contenedores, la IMM llevó adelante un programa educativo para la etapa que abarca las zonas 1 a 4, incurriendo en un gasto de 127 mil dólares. Dado que este programa incluía otras cuestiones, como por ejemplo de educación medioambiental, no directamente vinculadas al sistema de contenedores, se consideró adecuado incluir solamente el 50% de dicho gasto como directamente asociado al nuevo sistema, el que, además, debía prorratearse entre la zona 1 y las otras 3 zonas (en función del número de contenedores). De esta forma, el monto total imputable por este rubro corresponde a aproximadamente 22 mil dólares, los cuales se consideran –al igual que los equipos– como una anualidad, con la misma vida útil que los contenedores y con un valor residual nulo.
- **Colocación de contenedores.** La implantación del nuevo sistema tuvo un costo extra, por única vez, de colocación de los contenedores, de 5,36 dólares por unidad, por lo que debe considerarse el costo de colocar los 1.166 contenedores afectados a la zona 1. Este costo se trata –al igual que los demás– como una anualidad, con una vida útil igual a la de los contenedores y con un valor residual nulo.
- **Repuestos.** La inversión inicial realizada por la IMM para implantar el sistema de contenedores, incluyó una partida destinada a repuestos de equipos por aproximadamente 460 mil dólares para las zonas 1 a 4 (cifra cercana al 10% de la inversión total). Este monto se prorrateó en función de los contenedores y se trabajó como una anualidad, considerando la vida útil de los vehículos y un valor residual nulo.

En la tabla siguiente se resumen los costos anualizados del sistema de contenedores, referidos a las inversiones en equipos.

Tabla 12-25: Costos anualizados de equipos (en dólares), sistema de contenedores (zona 1), año 2004

Equipo	Estimación base	Estimación alternativa ⁸⁰
Recolector	73.086	85.340
Lavacontenedor	23.462	27.395
Camión de instalación	2.441	2.850
Contenedor 2,4 m3	101.333	123.275
Contenedor 3,2 m3	5.171	6.291
Programa educacional	2.619	3.341
Colocación de contenedores	730	931
Repuestos	24.308	28.384
Total Zona 1	233.152	277.808

De esta forma, se arriba a que el **costo total anual de equipos asociado a la zona 1 del sistema de contenedores se sitúa aproximadamente entre 233 y 278 mil dólares**, según se considere la estimación de base o una estimación más conservadora (estimación alternativa).

Es destacable el hecho de que dicho costo total se divide básicamente en partes iguales entre vehículos y contenedores (53% y 46% respectivamente, estando el restante 1% relacionado al programa educacional y a la colocación de contenedores).

En segundo lugar, en cuanto al **costo de mano de obra (personal)** relacionado a la prestación del servicio de recolección con el sistema de contenedores en la zona objeto de estudio (zona 1), éste se obtiene a través de la información económico financiera de la IMM, en donde se incluyen todos los gastos en los que ella incurre en el personal afectado a dicho sistema. Estos gastos incluyen: salario base, aguinaldo, salario vacacional, asiduidad y permanencia, aportes patronales, seguros, fondo vivienda y los aumentos correspondientes por trabajar en el nuevo sistema.

A la cantidad de choferes y peones asignados a la zona 1, que efectivamente “salen” a realizar el servicio de limpieza (7 y 7 respectivamente), deben agregárseles aquellos “recursos humanos adicionales” para poder cumplir la tarea durante licencias. Para ello, se decidió prorratear el número de empleados “adicionales” (7 choferes y 7 peones) en función del número de empleados asignados a la zona 1 que “sí salen a cubrir el servicio” respecto al total de las “salidas” para toda la primera etapa del sistema de contenedores (zonas 1 a 4), que corresponde a 18 choferes y 18 peones.

⁸⁰ Esta estimación considera una vida útil menor (8 años en el caso de los vehículos y 10 en los contenedores) y así un valor residual de los contenedores del 10% de su valor total, además del resto de supuestos asociados a la vida útil considerada.

Cabe señalar que a la información proveniente de la IMM sobre el personal afectado al sistema de contenedores, se le realizaron algunos ajustes debido a que algunos empleados ejercen su labor de manera conjunta con las demás zonas de la primera etapa, diferentes a la zona 1. El conjunto del personal que cumple funciones para toda la primera etapa del nuevo sistema es la siguiente: 1 ingeniero mecánico, 5 mecánicos, 1 herrero, 1 encargado regional, 2 técnicos, 2 administrativos, 2 capataces generales y 5 capataces de turno.

Para asignar el costo a la zona 1 se utilizó como criterio la ponderación a través de la cantidad de choferes y peones asignados a la zona 1 y los asignados al conjunto del área en donde ejercen labores dichos funcionarios. A modo de ejemplo, hay 5 mecánicos, 1 herrero y 2 técnicos para toda el área mencionada, por lo que, ponderando con los choferes y peones, se arriba a que en lugar de toda la dedicación de los 5 mecánicos, solamente cerca de 2 mecánicos (1,94) están relacionados a la zona 1, así como el 39% de las actividades desarrolladas por el herrero y el 78% de la tarea de uno de los dos administrativos.

El personal afectado a la zona 1, así como su costo salarial se detallan en la tabla a continuación, a fin de arribar al costo total de mano de obra.

Tabla 12-26: Costos anualizados de personal (en dólares), sistema de contenedores (zona 1), año 2004

Personal		Cantidad	Salario mensual (en \$U)	Salario anual (en us\$)	Estimación
Recolección	Chofer	5	26.699	10.816	54.078
	Peón	5	23.362	9.464	47.318
Lavado	Chofer	2	26.699	10.816	21.631
	Peón	2	23.362	9.464	18.927
“Adicionales”	Chofer	2,72	26.699	10.816	29.442
	Peón	2,72	23.362	9.464	25.762
Mantenimiento	Ing. Mecánico	39%	52.395	21.225	8.254
	Mecánico	1,94	24.337	9.859	19.170
	Herrero	39%	25.617	10.377	4.036
Administración y control	Encargado regional	39%	53.133	21.524	8.370
	Técnico	78%	31.920	12.931	10.057
	Administrativo	78%	28.125	11.393	8.861
	Capataz general	78%	37.778	15.304	11.903
	Capataz de turno	1,94	27.674	11.210	21.798
Dirección Prog. Limpieza Urb.		6% ⁸¹	--	--	16.718
Total Zona 1		--	--	--	306.328

Tal como se desprende de la Tabla 12-26 el **costo total anual de mano de obra (personal) asociado a la zona 1 del sistema de contenedores ronda los 306 mil dólares.**

En tercer lugar, el **costo de operación y mantenimiento (O&M)** de la prestación del servicio de recolección con contenedores en la zona 1, se estimó diferenciando los equipos utilizados. Así, se tiene un costo de O&M para los

⁸¹ Esta ponderación surge de algunas suposiciones respecto a la dedicación de las tareas de la Dirección del Programa de Limpieza Urbana a fin de asignar el costo total de dicha Dirección a la zona 1. En primer lugar, se asume que 40% de su labor está vinculada a las tareas de recolección de RSDPG (el restante porcentaje corresponde a la recolección de otros RSU, disposición final y otros), tal como se detalló en el anexo al Tomo II cap. 10. En segundo lugar, dado que actualmente funcionan conjuntamente el servicio municipal a través de los contenedores y el sistema anterior, se asume una ponderación de 40% para el caso de los contenedores (en su primera etapa, que abarca las 4 zonas). En tercer lugar, se prorratea la zona 1 en el total de las 4 zonas, considerando un valor intermedio entre la participación de los contenedores (35%) y la del personal ocupado (39%), o sea, un 37% del total del sistema de contenedores (4 zonas) corresponde a la zona 1.

recolectores, lavacontenedor, camión de instalación y contenedores. Los rubros considerados abarcan: combustibles, aceite y cubiertas, ajuste de motor y chapa, entre otros.

Algunos datos técnicos y económicos utilizados para la estimación de costos de O&M de los vehículos (recolectores, lavacontenedor y camión de instalación) y de los contenedores son los siguientes:

- Recorrido (en Km./día): 331 los 3 recolectores, 60 el lavacontenedor y 62 el camión de instalación.⁸²
- Rendimiento (en Km./litro): 1,28 cada recolector, 1,12 el lavacontenedor y 6,58 el camión de instalación.⁸³
- Costo de combustible: 18,7 \$U/litro.
- Cambio de aceite y cubiertas: 0,098 us\$/Km.⁸⁴
- Ajuste de motor y chapa: 15.000 dólares para toda la vida útil. Este costo se trabaja como una anualidad.
- Mantenimiento (en us\$/año): 9.389 cada recolector, 7.524 el lavacontenedor, 9.900 el camión de instalación⁸⁵ y 8 cada contenedor⁸⁶.
- Reposición de contenedores: 2 unidades por año.
- Seguros: 8.048 \$U/año o su equivalente de 272 dólares por cada uno de los vehículos, no existiendo seguro para los contenedores.

Cabe recordar que en el caso del camión de instalación, el costo de O&M considerado es el correspondiente a la zona 1 (35% del uso total del camión); en particular, esto cobra relevancia en el caso de la anualidad por el ajuste de motor y chapa, así como en el caso del mantenimiento del equipo.

Con estos datos, se realizaron las estimaciones de costos por equipo y rubro, las que se resumen en la siguiente tabla.

⁸² Fuente: IMM.

⁸³ Fuente: IMM.

⁸⁴ Incluye cambio de aceite cada 10.000km, cambio de filtros, batería, grasas, etc. con la frecuencia correspondiente.

⁸⁵ Fuente: IMM. El costo de mantenimiento del camión de instalación se descompone en 6.400 dólares para el Hook lift y 3.500 dólares para el porta contenedor.

⁸⁶ Cabe señalar al respecto, que estimaciones de la IMM para el gasto en mantenimiento de los contenedores en el primer año de funcionamiento del sistema, ubican al mismo en aproximadamente 12 dólares, cifra que incluye el costo del personal. Si se deduce de dicha cifra el costo del personal (aproximadamente 40%) se llega a un costo de mantenimiento por contenedor cercano a los 8 dólares utilizados, para el 2º año de servicio.

Tabla 12-27: Costos anualizados de O&M (en dólares), sistema de contenedores (zona 1), año 2004

	Recolectores	Lavacontenedor	Instalador	Contenedores	Total Zona 1
Combustible	51.072	10.580	1.861	--	63.513
Aceite y cubiertas	10.148	1.840	1.901	--	13.889
Ajuste motor y chapa	6.706	2.235	791	--	9.733
Mantenimiento	28.167	7.524	3.502	9.328	48.521
Seguros	815	272	96	0	1.183
Reposición	--	--	--	1.559	1.559
Total Zona 1	96.908	22.451	8.151	10.887	138.397

Tal como se mencionó anteriormente, en oportunidad de la estimación del costo de los equipos, fueron consideradas dos vidas útiles diferentes para los equipos. Esto lleva a que cuando se estima el costo de O&M referente al ajuste de motor y chapa de los vehículos, lo cual se realiza a través de anualidades, la denominada estimación alternativa tenga un monto algo mayor en dicho rubro, representando 1.124 dólares más de costo, lo cual tiene en el costo de O&M efectos sensiblemente menores que los que produce sobre el costo de equipos.

De esta forma, de acuerdo a lo expresado en el párrafo anterior y en la Tabla 12-27, el **costo total anual de O&M de la zona 1 del sistema de contenedores está aproximadamente entre 138 y 140 mil dólares**, según se considere la estimación de base o la estimación alternativa, respectivamente.

Si se analiza el peso por equipos, resalta el que tienen los recolectores (70% del total de costos de O&M); mientras que si se compara por rubro, se destacan el costo de combustibles y el de mantenimiento (46% y 35% respectivamente). Cabe destacar el bajo costo de O&M que tienen los contenedores (8% del total del costo de O&M), lo cual relativiza el importante costo de inversión que presentan (46% del total del costo de equipos).

Retomando las estimaciones realizadas para cada rubro, se resumen a continuación los costos totales y la estructura de costos con la que se brinda el servicio de recolección y transporte al SDF de los RSDPG a través del sistema de contenedores en la zona objeto de estudio.

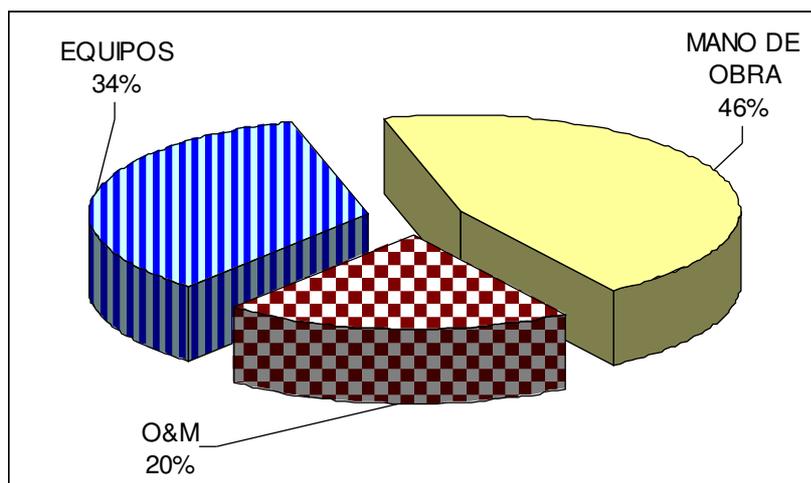
Tabla 12-28: Costos totales anualizados y estructura de costos, sistema de contenedores (zona 1), año 2004

Rubros	Estimación base		Estimación alternativa	
	en dólares	en %	en dólares	en %
Equipos	233.152	34	277.808	38
Personal	306.328	45	306.328	42
Operación y mantenimiento	138.397	20	139.521	19
Total Zona 1	677.877	100	723.657	100

Con las estimaciones descritas previamente para los 3 rubros básicos (equipos, mano de obra y O&M) que componen el **costo total anual de recolección y transporte al SDF a través del sistema de contenedores en la zona 1**, se llega a un monto total que **se ubica entre 678 y 724 mil dólares**. Cabe reiterar que la diferencia entre ambas cifras (46 mil dólares) radica en los supuestos realizados sobre la vida útil de los equipos, considerando el primer monto como la estimación base (vida útil utilizada por la IMM) y la segunda como la estimación alternativa (vida útil ajustada a experiencias internacionales).

En cuanto a la estructura de costos por rubro, se destaca la participación del costo de personal, con un peso entre 42 y 45% del total. Le siguen los equipos con una participación algo menor, entre 35 y 38%, que en la estimación alternativa se aproxima más al costo del personal. Finalmente, el costo de O&M es el más bajo de los tres rubros, representando una quinta parte de los costos totales. Ello se detalla en la siguiente figura, considerando la estimación base.

Figura 12-4: Estructura de costos de recolección y transporte de RSDPG, sistema de contenedores (zona 1), año 2004



12.3.3 Costos unitarios de recolección

En esta sección se construyen dos indicadores básicos para los costos de prestación del servicio de recolección y transporte al SDF a través del sistema de contenedores en la zona 1: el costo por tonelada y el costo por habitante. Para ello, deben incorporarse al análisis –además de los costos estimados en la sección anterior– los volúmenes recolectados y la población atendida por dicho servicio.

Cabe señalar que, tal como fue señalado en el capítulo 12.2.4, el indicador de costo por tonelada se obtiene a partir de los costos asociados –directa e indirectamente– a la prestación de los servicios de limpieza considerados y de los volúmenes recogidos; por lo que se trata de costos medios.

Por un lado, el volumen promedio recolectado en la zona 1, a través del sistema de contenedores, durante el primer semestre de 2004 fue de 88,43 toneladas por día⁸⁷, por lo que si se anualiza esta cifra –dejando de lado el posible efecto estacional en la recolección de RSDPG– a fin de tener el mismo período de análisis que los costos de prestación del servicio, se llega a que el **volumen anual** se ubicaría en **27.664 toneladas**.

Por otro lado, la **población** que habita en la zona objeto de estudio, y por ende, atendida por el servicio de contenedores para el cual se calcularon los costos totales, fue estimada en **135.097 habitantes**.⁸⁸

De esta forma, considerando las dos estimaciones de costos realizadas en la sección anterior, se obtienen los indicadores de costo por tonelada y costo por habitante, cuyos resultados se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 12-29: Indicadores de costos unitarios, sistema de contenedores (zona 1), año 2004

Indicador	Unidad de medida	Estimación base	Estimación alternativa
Costo por tonelada	us\$ / tonelada	24,5	26,2
Costo por habitante	us\$ / hab. / año	5,0	5,4
	\$U / hab. / mes	12	13

De la Tabla 12-29 se desprende que **la prestación del servicio de recolección y transporte al SDF a través del sistema de contenedores en la zona 1 se ubica entre 24,5 y 26,2 dólares por tonelada**. Cabe destacar que esta cifra es sensiblemente menor a la estimada para el sistema anterior con que funcionaba el servicio municipal de la IMM, incluso algo menor a las estimaciones preliminares realizadas por la IMM para el propio sistema de contenedores. Un análisis comparativo más desarrollado será analizado en la siguiente sección.

⁸⁷ Fuente: IMM.

⁸⁸ En el Tomo I: General se presentaron las proyecciones de población de manera más detallada.

Los indicadores de costo por habitante indican que **la recolección y transporte al SDF por el sistema de contenedores en la zona 1 le generan a la IMM un costo anual de entre 5,0 y 5,4 dólares por habitante**, equivalentes a un **costo mensual de entre 12 y 13 pesos uruguayos por habitante**. El rango de variación surge de las diferentes vidas útiles consideradas en la sección anterior.

12.3.4 Comparación con el sistema convencional

Resulta de interés comparar las estimaciones de costos totales y unitarios realizadas a lo largo de este capítulo con las realizadas en el capítulo 12.2. Solamente se considerarán aquellas estimaciones referidas exclusivamente a RSDPG, ya que en algunos casos no pudo obtenerse para estos residuos costos específicos por separado del resto de RSU recolectados. Las comparaciones se referirán exclusivamente a servicios que sean similares.

A los efectos de facilitar la lectura de dichas comparaciones, se trabajará en dólares corrientes, moneda con la cual se trabajó a lo largo de las estimaciones, pese a que el período de referencia de los costos del sistema de contenedores es el primer semestre de 2004 mientras que el de los costos del sistema anterior es el año 2003.⁸⁹

En primer lugar, en lo referente a los costos unitarios, se retoman en la siguiente tabla las diferentes estimaciones realizadas.

⁸⁹ La inflación del primer semestre de 2004 fue de 5,5% y la depreciación del peso uruguayo 1,8%, por lo que la inflación en dólares fue de 4,2%. Esta cifra debería ser considerada a los efectos de una comparación más precisa de los costos en dólares entre el año 2003 y el primer semestre de 2004.

Tabla 12-30: Comparación de costos unitarios de recolección de RSDPG del sistema de contenedores (zona 1) y del anterior sistema

Forma de prestación del servicio	Costo por tonelada (us\$/ton.)	Costo por habitante (us\$/hab./año)
IMM–Sistema de contenedores (zona 1)	24,5 - 26,2	5,0 - 5,4
IMM–Sistema de contenedores (preliminar IMM)	35	--
IMM–Sistema anterior	50,6	6,6
<i>Regional centro</i>	99,6	10,2
<i>Regional oeste</i>	44,9	6,5
<i>Regional este</i>	32,6	4,5
Tacurú (CCZ 13) con ajustes ⁹⁰	16,1	3,0
CAP (CCZ 1 y 2) ⁹¹	45,2	7,4
Contratos en Canelones	26,4	4,3
<i>CLIBA (Ciudad de la costa)</i>	25,1	5,0
<i>CLIBA (Las Piedras y adyacentes)</i>	25,4	3,6
<i>R. C. Álvarez (Pando y adyacentes)</i>	30,6	4,5
Promedio de contratos en el AMM ⁹²	32,2	5,2
Referencia internacional (OPS/CEPIS, 2000)	25 - 40	5,4 - 7,8
Referencia internacional (World Bank, 2000)	15 - 45	9 - 21

De la tabla comparativa anterior resalta el menor costo en que incurre la IMM al prestar el servicio de recolección y transporte al SDF a través del sistema de contenedores (24,5 o 26,2 dólares por tonelada) respecto al que funcionaba anteriormente (50,6 como promedio de las 3 regionales).

Lo anterior lleva a señalar que **si todo el sistema de contenedores representara un costo unitario del entorno del estimado para la zona 1, la IMM al introducir el sistema de contenedores habría logrado –en promedio– reducir a cerca de la mitad su costo por tonelada** en la prestación del mencionado servicio de limpieza.

⁹⁰ Las estimaciones señaladas en esta tabla corresponden a los costos de la prestación del servicio que brinda Tacurú, que incluye el pago establecido en el convenio con la IMM pero además la estimación del costo de los camiones y el combustible utilizado, los cuales son cedidos por la IMM a Tacurú.

⁹¹ Cabe recordar que el 90% del precio cobrado por CAP para la recolección de RSDPG corresponde a la recolección con contenedores, mientras que el restante 10% es de la recolección manual.

⁹² Se consideran aquí los 3 contratos de la IMC y el contrato de la IMM con CAP.

El comentario anterior merece ser relativizado, al menos por los siguientes dos aspectos. En primer lugar, la zona 1 es donde se inició el nuevo sistema, y por ende, el servicio se realiza con los mejores empleados (el traslado del personal desde el sistema anterior al de contenedores se llevó a cabo considerando las calificaciones de los empleados). En segundo lugar, la alta densidad de población en los barrios incluidos en la zona 1 (240 habitantes por ha en promedio contra aproximadamente 100 en el resto del departamento urbano) hace que sea más beneficiosa la recolección por contenedores, ya que su capacidad es mejor aprovechada.

Las diferencias de costos por regionales conduce también a relativizar el comentario realizado líneas arriba, ya que algunas variables vinculadas a las características del área servida (kilómetros recorridos en la recolección y en el transporte, densidad de población, etc.) llevan a que los costos unitarios –tanto por tonelada como por habitante– presenten importantes diferencias.

Si se considera la regional centro, la más comparable con el sistema de contenedores que funciona en la zona objeto de estudio, dado que está ubicada en dicha regional, la diferencia de costos es mayor aún, teniendo que **el costo actual del sistema de contenedores en la zona 1 es aproximadamente la cuarta parte del estimado en la regional centro con el sistema anterior**, ya que pasaría de 99,6 a aproximadamente 25 dólares por tonelada.

Nuevamente debe señalarse que la zona 1 tiene una densidad de población mayor que el resto de la regional centro (240 contra aproximadamente 140 habitantes por ha).

Merece destacarse que el costo del sistema de contenedores estimado en este estudio es incluso menor al estimado –a mediados de 2003– de forma preliminar por la IMM (35 dólares por tonelada) en oportunidad del lanzamiento del nuevo sistema. La estimación realizada en el presente trabajo sitúa el costo en aproximadamente un 25 y 30% por debajo del estimado preliminarmente por la IMM.

Es relevante comparar el costo estimado del nuevo sistema con el que representa para la IMM la contratación de los servicios de Tacurú (en el CCZ 13) y de CAP (en los CCZ 1 y 2), los cuales funcionan conjuntamente en la actualidad. Por un lado, se observa que **el costo del convenio con Tacurú sigue siendo reducido, representando entre 50 y 60% del estimado para el sistema de contenedores** (16,1 dólares por tonelada en lugar de los 24,5–26,2). Por otro lado, cuando se compara con lo que paga la IMM a CAP sólo por el servicio de recolección de RSDPG, las cifras resultan superiores a las estimadas para el servicio brindado por la propia IMM. Debe considerarse que la cifra señalada en la Tabla 12-30 representa lo que paga la IMM, monto que incluye el IVA. Si se excluyera dicho impuesto, a los efectos de hacer comparables los costos, igualmente **el costo del sistema de contenedores en la zona 1 de la IMM es menor al de CAP en los CCZ 1 y 2** (36,8 dólares por tonelada sin impuestos o 45,2 con IVA incluido). Cabe señalar que ambos servicios tienen una densidad de población similar, la más comparable en el departamento de Montevideo (240 habitantes por ha en la zona 1 y 180 en promedio en los CCZ 1 y 2).

El funcionamiento a través del **sistema de contenedores ha logrado que la prestación del servicio de recolección directamente por la IMM tenga**

costos similares y competitivos a los de las empresas privadas que brindan el servicio, en particular los contratos en Canelones (los 2 con CLIBA y el de R. C. Álvarez), aunque también respecto a CAP en Montevideo (como fue mencionado en el párrafo anterior). Este resultado se aprecia en la Tabla 12-30.

Finalmente, al comparar el costo por tonelada de RSDPG recolectada con los rangos aceptables a nivel internacional (de 25 a 40 o de 15 a 45 dólares según la referencia), surge que en la zona objeto de estudio **el costo de recolección municipal a través del sistema de contenedores está acorde a dichos rangos de referencia internacional**, incluso sobre el mínimo que plantea OPS/CEPIS.

En cuanto al **costo anual de recolección por contenedores de los RSDPG por persona atendida en la zona 1, también se refleja una reducción significativa**, cabiendo similares comentarios que en el caso de los costos por tonelada.

Si se compara dicho costo con el de la **regional centro**, se observa **una disminución del costo anual por habitante cercana a la mitad** (de 10,2 a poco más de 5 dólares por habitante) al incorporar el sistema de contenedores.

El sistema de contenedores de la IMM representa uno de los menores costos por habitante, exceptuando el servicio brindado a través del convenio de la IMM con Tacurú en el CCZ 13, los contratos de la IMC con empresas privadas, y el servicio municipal en la regional este (con una densidad de población tres veces menor que la de la zona 1).

Además, **el actual sistema de contenedores tiene un costo por habitante menor a los aceptables a nivel internacional**. La estimación realizada en el presente informe se aproxima al límite inferior de uno de los trabajos de referencia (OPS/CEPIS).

En segundo lugar, en lo que hace a la estructura de costos, se resume a continuación la comparación del sistema de contenedores con el sistema anterior.

Tabla 12-31: Comparación de la estructura de costos (en %) de la recolección de RSDPG del sistema de contenedores (zona 1) y del anterior sistema

Rubros	Sistema de contenedores	Sistema anterior	Referencia internacional ⁹³
Equipos	34-38	10	30 – 40
Personal	45-42	75	15 – 40
Operación y mantenimiento	20-19	15	30 – 45
Total	100	100	100

⁹³ Fuente: World Bank (2000).

Se aprecia la menor participación que tienen los costos de personal en el total de costos del sistema de contenedores de la IMM. Esto se debe a la reducción del número de personal afectado al servicio, el cual pasa de tener 1 chofer y 3 peones por camión a 1 chofer y 1 peón, reduciendo sensiblemente los costos de personal, que como fue mencionado en el 12.2 eran muy elevados (75% del total de costos de recolección y transporte), siendo por lejos el principal costo del servicio brindado directamente por la IMM.

Cabe señalar que la reducción del número de empleados afectados a la recolección y transporte de RSDPG fue acompañada de una mejor remuneración, pese a lo cual, los costos de personal en dicho servicio se reducen de manera importante.

Al bajar la participación del costo del personal, suben las de equipos y O&M, subiendo más la de los primeros debido a la importante inversión inicial que debió hacer la IMM para implementar el nuevo sistema. Además de invertir en una nueva flota de vehículos, se agrega al costo total de equipos lo referente a los contenedores, cuyo costo no existía en el sistema anterior.

Al comparar con las referencias internacionales de estructuras de costos de prestación del servicio de recolección y transporte, se destaca que **pese a haberse reducido de manera importante el peso del costo del personal ocupado** (de 75 a 42–45%), **éste continúa estando por encima del extremo superior de dicho rango de referencia aceptable internacionalmente**, aunque ahora con el sistema de contenedores está muy próximo al límite superior de dicho rango. **El costo de los equipos**, que aumentó considerablemente (de 10 a más de 34–38%) se **ubica dentro del rango aceptable a nivel internacional**. Mientras que **el costo de O&M**, si bien incrementó (de 15 a 20% aproximadamente) **sigue estando por debajo** del mínimo de dicha referencia internacional.

En tercer lugar, en cuanto a los costos totales, para realizar una comparación entre el actual sistema y el anterior, es necesario hacer comparables ambas formas de funcionamiento, en particular en cuanto al área del servicio. Puede resultar útil recordar los costos estimados que serán insumos de dicha comparación:

- Costo total anual de recolección de RSDPG por el **anterior sistema en toda el área servida por el servicio municipal de la IMM** (las tres regionales): 7.666 mil dólares. (Ver Tabla 12-7)
- Costo total anual de recolección de RSDPG por el **sistema de contenedores de la IMM en la zona 1 objeto de estudio**: entre 678 y 724 mil dólares. Se considerará para esta comparación el monto estimado más elevado, por motivos de conservadurismo en las conclusiones a extraer. (Ver Tabla 12-28)

Se desechó la posibilidad de realizar una comparación tomando como marco de referencia el total de la recolección municipal de RSDPG, ya que las particularidades de la zona 1 planteaban algunas limitaciones a fin de expandir las estimaciones realizadas en dicha zona al total del área cubierta por la IMM con el servicio municipal.

Se decidió entonces realizar la comparación entre ambos sistemas de recolección tomando como marco de referencia la zona que fue objeto de

estudio para el presente análisis de costos del sistema de contenedores. Para ello, es necesario determinar qué parte del costo de toda el área cubierta por el sistema anterior puede ser asignada al área en la que funciona el sistema de contenedores (zona 1).

Metodológicamente, podrían plantearse **dos formas extremas de aproximarse al costo en que incurriría el sistema anterior de recolección de RSDPG en la zona 1**. Ambas, en la búsqueda de obtener el costo de la recolección y transporte en la zona 1 por el sistema anterior, incluyen la formulación de algunos supuestos, lo cual plantea limitantes al análisis comparativo a llevar a cabo.

La primera consiste en **suponer costos constantes en toda el área** cubierta por el servicio municipal. A partir de allí, se consideran algunos supuestos adicionales:

- El 40% de la recolección realizada por el servicio municipal de la IMM es ahora llevada a cabo por el sistema de contenedores en su primera etapa de implementación (zonas 1 a 4), mientras que el restante 60% continúa realizándose por el sistema anterior.
- Las cuatro zonas donde funciona la recolección con el sistema de contenedores se dividen en función de los contenedores asignados a cada una (1.166 en la zona 1 en un total de 3.296 en el conjunto de las cuatro zonas que componen el sistema actual). De esta forma, la zona 1 representa el 35% de toda la primera etapa del sistema de contenedores.

Así, se llega a que el costo anual por el sistema anterior para la zona 1 sería de 1.085 mil dólares, lo cual implicaría un ahorro de costos para la IMM de 361 mil dólares (33%).

Debido a que en el capítulo 12.2 se encontraron diferencias considerables de costos (totales y por tonelada) entre las regionales, y a que la zona objeto de estudio está inserta en la regional centro, el análisis anterior adquiere mayores restricciones aún. Por lo tanto, el mismo análisis metodológico podría realizarse, en lugar de partir del costo anual de toda el área cubierta por el servicio municipal, partiendo del costo de la regional centro para arribar al de la zona 1.

A fin de llevar a cabo dicha aproximación, se considera la estimación presentada en el capítulo 12.2 de 3.125 mil dólares para el costo de recolección de RSDPG en la regional centro. Además, se asume que el área correspondiente a dicha regional coincide con la cubierta por el sistema de contenedores (zonas 1 a 4). Ello deja de lado el costo de parte de la recolección en el CCZ 15 que también está incluido en el sistema de contenedores, a fin de no realizar más supuestos, lo cual hace más conservadora aún la aproximación al ahorro de costos de la IMM. De esta forma, se arriba a que el costo anual por el sistema anterior para la zona 1 sería de 1.106 mil dólares, por lo que el **pasar al sistema de contenedores en la zona 1 habría implicado para la IMM un ahorro de 382 mil dólares (35%)**.

La segunda aproximación consiste en **utilizar el costo unitario estimado para la regional centro** (99,6 dólares por tonelada) y aplicarlo al volumen levantado por el nuevo sistema de contenedores en la zona 1 (27.664 toneladas anuales). Con ello, se arriba a que el costo anual de la regional centro por el sistema anterior es de 2.754 dólares.

A los efectos de estimar el costo para la zona 1 por el sistema anterior, se considera nuevamente que el área correspondiente a la regional centro coincide con la cubierta por el nuevo sistema de contenedores (zonas 1 a 4). Se arriba así a que el costo anual por el sistema anterior para la zona 1 sería de 974 mil dólares, con lo que se concluye que **pasar al sistema de contenedores en la zona 1 habría implicado para la IMM un ahorro de 251 mil dólares (26%)**.

Finalmente, debe señalarse que **ambas aproximaciones dan luz acerca del ahorro de costos que significó la implementación del sistema de contenedores en la zona 1**. Estas aproximaciones indican un ahorro de costos entre 26 y 35% del costo con el que se brindaba anteriormente el servicio de recolección y transporte al SDF en dicha zona objeto de estudio.

La tabla siguiente resume las diferentes aproximaciones realizadas a fin de comparar los costos de ambos sistemas de recolección.

Tabla 12-32: Comparación de costos totales (en miles de dólares) del servicio municipal de recolección de RSDPG, sistema de contenedores vs. sistema anterior

	Referencia	Sistema anterior	Sistema de contenedores	Diferencia
Estimaciones	Capítulo 12.3 para zona 1	--	724	--
	Capítulo 12.2 para el total IMM	7.666	--	--
	Capítulo 12.2 para regional centro	3.125	--	--
Aproximaciones (zona 1)	Costos constantes – Total IMM	1.085	724	361
	Costos constantes – Reg. centro	1.106	724	382
	Costo unitario – Reg. centro	974	724	251

Conviene reiterar el **carácter de estas comparaciones**, pues los supuestos que debieron realizarse a fin de hacer comparables las estimaciones, le otorgan un carácter **puramente preliminar y al sólo efecto de brindar una idea del ahorro de costos entre un sistema y otro**, teniendo presente la salvedad de que no se cuenta con estimaciones de costos de dos servicios exactamente comparables, que cubran una misma área.

Las comparaciones presentadas en la Tabla 12-32 reflejan el ahorro de costos que generó para la IMM la implementación del sistema de recolección con contenedores respecto a su propio servicio municipal de recolección y transporte al SDF de RSDPG.

Sin embargo, no debe olvidarse que buena parte de ese ahorro de costos se refiere al costo de personal, el que, si bien ha sido desafectado de dicho servicio de limpieza, aún permanece en la IMM, con lo cual, el ahorro mencionado es exclusivamente del servicio de recolección y transporte de RSDPG, no siendo extensible al conjunto de la IMM.

Este punto presenta singular importancia, ya que permitiría que la IMM pudiera mejorar los servicios de limpieza con el mismo gasto, dado que dicho personal

excedente de la recolección de RSDPG con contenedores puede mejorar el barrido, cubrir servicios inexistentes como limpieza de cursos de agua, etc., significando así un aumento de la eficiencia de la IMM. Esto será motivo de análisis en el estudio de propuestas para la definición del Plan Director.

Finalmente, a modo de conclusión, cabe volver a destacar el importante paso dado por la IMM en cuanto a la mejor ejecución del servicio de recolección de RSDPG, al menos analizado aquí desde el punto de vista económico financiero y para la zona objeto de estudio, ya que no forma parte de los objetivos del presente capítulo el análisis de la calidad del servicio, aunque esto fue notoriamente mejorado en sí y en la percepción de los habitantes beneficiarios.

12.4 Disposición a pagar y capacidad de pago

Para analizar la posible implementación de tasas/tarifas en el futuro, se tiene que tener en cuenta:

1. La disposición a pagar (o sea cuanto la población estaría dispuesta a pagar por los servicios).
2. La capacidad de pago (cuanto pueden efectivamente pagar).

A continuación se presentan los resultados obtenidos en relación a estos dos puntos. Estos resultados se utilizarán como un insumo en el diseño del Plan Director de Residuos Sólidos de Montevideo y Área Metropolitana.

12.4.1 Disposición a pagar

A fin de identificar la disposición pagar de los hogares por los servicios de recolección de desechos sólidos y barrido de calles, se han distinguido dos enfoques relacionados con el pago del

- mantenimiento del servicio actual
- mejoramiento de los servicios actualmente prestados.

La Disposición a Pagar, tanto para el mantenimiento del actual servicios como para mejorarlo, se analiza a partir de los datos de la Encuesta sobre Servicios de Aseo Urbano, que se realizó en el marco de la elaboración de los presentes Estudios Básicos (Fichtner-Lksur: Diciembre 2003). Los resultados generales obtenidos de dicha encuesta se presentan en el Anexo Encuesta, mientras que el desarrollo de la metodología utilizada para determinar la disposición a pagar se describe en el Anexo Situación Económica Financiera.

Los resultados de la encuesta muestran la existencia de una generalizada conformidad con el actual servicio de recolección de basura y de barrido de calles. A nivel del total de la muestra no se identificó disposición a pagar ni para el mantenimiento ni para la mejora de los servicios actuales. Este último resultado aparentemente es contradictorio con la opinión mayoritaria de conformidad con el servicio actual, tanto de recolección como de barrido. Sin embargo, existen factores que explican dicho resultado y que están asociados con la modalidad de pago del servicio y una adecuada información. Al hacerse a través del pago de una tasa municipal que no especifica claramente cual es el pago real de los usuarios por el actual servicio, el vecino no está en condiciones

de valorizar el servicio actual, a pesar de una relativa conformidad con el mismo. Por otro lado, el pago del servicio no está asociado a la calidad del mismo. El servicio puede mejorar o empeorar, mientras que el vecino seguirá pagando el mismo monto.

En el caso de la Disposición a Pagar por mejoras del servicio actual, otro factor que puede explicar la indiferencia a nivel de la población, se relaciona con el diseño del Formulario de encuesta, ya que la consulta se realizó en términos generales sin asociar el pago a una mejora específica. Esto puede explicar la presencia de un comportamiento estratégico de la parte de los entrevistados, del tipo ¿“Para qué señalar una Disposición a Pagar por la mejora del servicio, si de todas maneras éstas se van a realizar?”. A pesar de ello, en el caso de los usuarios “insatisfechos” se ha identificado una disposición a pagar por dicha mejora hipotética y genérica.

El análisis de sub-muestras permite tomar en cuenta niveles significativos de satisfacción o de insatisfacción y por nivel socio-económico, y esto ha permitido identificar una disposición a pagar por mantener o mejorar el servicio de recolección o de barrido.

El Nivel socioeconómico (NSE) de los usuarios influye en la disposición a pagar. En el caso de mantenimiento del servicio actual, solamente se ha identificado una Disposición a Pagar positiva en el caso de la categoría de NSE alto o medio. En el caso de las mejoras de servicio, se observa que la categoría de nivel alto de NSE está más propensa a pagar por una mejora del servicio de recolección de residuos, mientras que la categoría Baja de NSE muestra una mayor propensión a aceptar el pago por mejoras en el Barrido de calles.

En la Tabla 12-33 se resumen los principales resultados indicativos obtenidos a partir del análisis de las sub-muestras.

Tabla 12-33: Disposición a Pagar por el Mantenimiento y Mejora de los Servicios

	Barrido de Calles	Recolección de Residuos
Mantener el Servicio Actual		
Usuarios Satisfechos de Montevideo + Localidades del Interior con Servicio Complementario (NSE Alto)		\$44
Tamaño Sub.muestra		160
Usuarios Satisfechos Localidades del Interior (NSE: Alto+Medio)		\$58
Tamaño Sub.muestra		53
Usuarios Muy Satisfechos (NSE Alto)	\$61	
Tamaño Sub.muestra	33	
Mejorar el Servicio Actual		
Usuarios Insatisfechos		\$30
Tamaño Sub.muestra		53
Usuarios Insatisfechos (NSE: Alto)		\$38
Tamaño Sub.muestra		27
Usuarios Insatisfechos (NSE: Bajo)	\$34	
Tamaño Sub.muestra	15	

12.4.2 Capacidad de pago

Los aspectos que se deben considerar para analizar la capacidad de pago de tasas, por parte de los usuarios del sistema, son los siguientes:

1. La capacidad o aptitud general tiene que ser analizada en base a los ingresos promedios de los hogares. Así se determina que nivel de tarifa en promedio la población sería capaz de pagar.
2. Se debe analizar la capacidad de pago de la población más pobre. Con este fin, el ingreso promedio para el quintil más bajo de los hogares es tomado como base para la comparación.
3. Se debe tener en cuenta que el valor usual considerado como aceptable, considerando todos los servicios, se encuentra entre el 7% y el 10% (del ingreso), por lo tanto, no se podrá fijar el monto por los servicios de los residuos sólidos, sin tener en cuenta el resto de los gastos por los demás servicios.

La mayor fuente de datos en lo referente a los hogares, que es el pre-requisito mas importante para el análisis de la capacidad de pago, es la Encuesta Continua de Hogares (ECH), que es llevada a cabo por el Instituto Nacional de Estadística (INE). La ECH más reciente fue realizada en el año 2002. Por lo que es necesario ajustar los resultados dados por la ECH para el año 2003, pues los costos utilizados son relativos al año 2003.

El ajuste de los datos referente a los hogares es hecho en base al Índice Medio de Salarios, publicado por el INE. Este índice se incrementó a 6,9 % desde mediados del año 2002 hasta mediados del año 2003, por lo que este porcentaje es usado para ajustar los datos del 2002 de la ECH.

El INE define un ingreso promedio mensual por hogar de \$15.191 para Montevideo, \$10.061 para Canelones y \$8.883 para San José, para el año 2002. La Tabla 12-34 muestra el ajuste de estos valores para el año 2003.

Tabla 12-34: Ingreso promedio mensual por hogar para el 2003

Departamento	Ingreso promedio mensual (\$)
Montevideo	16.239
Canelones	10.755
San José	9.496

Para el quintil mas bajo de hogares, la ECH desafortunadamente no define un ingreso promedio mensual, pero si define el límite superior de ingreso. Este límite es de \$5.873 para Montevideo, \$4.339 y \$ 4.092 para Canelones y San José respectivamente.

Para obtener un valor promedio del ingreso para el quintil mas bajo de la población, es necesario hacer algunos supuestos. Considerando la inmigración de personas pobres a Montevideo, se asume que el ingreso promedio para el quintil más bajo en Montevideo es del 75% del límite superior, mientras que para las áreas correspondientes de Canelones y San José se asume que es del 80%. Con estas bases y ajustando los datos del 2002 al 2003, se obtiene el valor promedio del ingreso mensual para el quintil mas bajo.

Tabla 12-35: Ingreso promedio estimado para el quintil mas bajo, 2003

Departamento	Ingreso promedio mensual (\$)
Montevideo	4.709
Canelones	3.711
San José	3.499

Así se determina el nivel de tarifa que en promedio la población sería capaz de pagar. No obstante esto, es necesario deducir un valor de la experiencia en otros países, y en particular, hacer una mirada conjunta con los demás gastos debidos al resto de los servicios.

El pago debido al servicio de recolección y al tratamiento, como porcentaje del total del ingreso promedio de los hogares, es comparativamente bajo, en países industrializados en general se encuentra entre el 0,3 % y el 1%. Asignando el promedio mas alto registrado en estos países, el valor sin embargo, no puede ser directamente transferido a los países en desarrollo como ser Uruguay, quien muestra un PBI per capita de solo US\$ 3.000 (\$ 93.322) para el 2003, donde la fracción del ingreso gastada en el sistema de manejo de los residuos debería ser más alta. Teniendo en cuenta el valor para países industriales, se llega a que en Uruguay el valor no debería superar el 1,5% en promedio. De todos modos, el gasto relativo por el servicio de residuos en Uruguay será demasiado alto, ya que deberá ser triple o más del nivel de los países industriales.

Una cifra de aproximadamente 1,5% confirman también estimaciones y evaluaciones del Banco Mundial. El Banco Mundial estima que los gastos de hogares por el sistema de residuos domiciliarios en países con ingresos medianos están en el rango de 0,75% a 1,7% de los ingresos promedios de hogares y considera este rango como aceptable. Por lo tanto, se considera los hogares en el AMM como capaces de pagar un porcentaje de 1,5%, aunque este valor está en el extremo mayor de este rango.

En base a estas consideraciones y asumiendo que el nivel de la capacidad de pago será de 1,5% del ingreso promedio de los hogares, se obtiene la siguiente capacidad de pago mensual para los tres departamentos.

Tabla 12-36: Capacidad de Pago Mensual en 2003

Departamento	Capacidad de Pago promedio (\$)	Capacidad de Pago del 20% más pobre (\$)
Montevideo	243	71
Canelones	161	56
San José	142	52

Los datos de la Tabla 12-36 muestran que, en promedio, los valores obtenidos para la disposición a pagar son sustancialmente más bajos que el nivel considerado aceptable para los hogares. En base del promedio elegido, derivado de la disposición a pagar por los hogares y tomando en cuenta diferentes valores para los distintos departamentos, se podría afirmar que la capacidad de pago excede la disponibilidad a pagar por lo menos en un factor de 4 o 5. Para el 20% más pobre de los hogares también se puede establecer que en general la capacidad a pagar excede un poco el promedio la disposición a pagar, con una diferencia un poco mayor en Montevideo, aún cuando el ingreso es más alto.

13 Educación Ambiental

Se entiende por Educación Ambiental la transmisión (planificada o no) de conocimientos, aptitudes y valores ambientales que conlleve la adopción de actitudes positivas hacia el medio natural y social, que se traduzcan en acciones de cuidado y respeto por la diversidad biológica y cultural, y que fomenten la solidaridad intra e intergeneracional. Se considera que hacer explícitas las premisas éticas de los agentes sociales (gobiernos, empresas, religiones, medios de comunicación), podría contribuir al esclarecimiento de la situación actual.

Como puede apreciarse, en esta definición se contemplan también factores sociales y de desarrollo. La conferencia de las Naciones Unidas (Río 92) puso de manifiesto que ya no es posible separar Medio Ambiente y Desarrollo. La Educación Ambiental actual debe contemplar la redefinición de conceptos como desarrollo, progreso y bienestar social.

13.1 Iniciativas en el ámbito institucional

13.1.1 A nivel nacional

Actualmente en el Uruguay no existe un programa nacional de educación ambiental, ni una articulación de las diferentes actividades realizadas a lo largo de los últimos años. Esta función, según lo establece la LGPA, es responsabilidad del MVOTMA. Sin embargo, existen experiencias aisladas realizadas tanto en la educación formal primaria y secundaria, así como en la educación informal, a través de actividades desarrolladas por organismos no gubernamentales, comisiones de fomento o nucleamientos de población en algunos barrios de la zona metropolitana.

Estas experiencias han potenciado por un lado, la valorización, la recuperación y el reciclaje de diferentes componentes con el objetivo de incorporar al ciclo de consumo el máximo de materiales y reducir en la misma medida su disposición final; por otro lado, la valorización de la materia orgánica contenida en los residuos sólidos urbanos mediante la producción de compost, experiencias de huerta orgánica, etc.

Un objetivo aún no implementado ni en forma central ni aislada, a nivel de políticas públicas y a pesar de la existencia de una ley de medioambiente, es el fomento de la reducción de la cantidad de residuos sólidos generados.

Este estudio encontró una dificultad mayor en la dispersión de la información disponible y en la falta de coordinación entre las diversas instituciones participando o promoviendo la educación ambiental.

Actualmente, al no existir un plan nacional de Educación Ambiental, podemos distinguir algunas acciones tanto en la educación no formal como formal. Los destinatarios de la Educación Ambiental no formal son toda la población, exceptuando las instituciones educativas (colegios, institutos, y universidades) las cuales son objeto de la Educación Ambiental formal.

Para optimizar las actuaciones emprendidas se seleccionan destinatarios concretos para cada tema, en forma aún aleatoria y de acuerdo a la demanda, sin una planificación específica. Algunos de los grupos objeto de la Educación Ambiental no formal son: consumidores, jóvenes, políticos, sectores profesionales, etc.

En la práctica se han buscado alianzas con asociaciones o colectivos que actúen como amplificadores de los contenidos ambientales incorporándolos en sus programas.

A nivel universitario funciona una experiencia denominada RETEMA con diferentes unidades de grupos de trabajo de carácter académico, que nuclean a profesionales de varias facultades, por diversas temáticas tales como: residuos peligrosos, participación ciudadana, etc. La misma funciona con un comité ejecutivo que se reúne en forma semanal.

13.1.2 A nivel municipal

Las Intendencias del Área Metropolitana han participado con diferente intensidad en la promoción de programas vinculados a la Educación Ambiental.

13.1.2.1 Montevideo

En particular, la IMM, en su departamento de Desarrollo Ambiental, ha implementado a través del “Grupo de Educación Ambiental” (GEA) una serie de programas en los últimos tres años:

Figura 13-1: Programas de la IMM a través del GEA

Actividad	Descripción
Encantos Montevideanos	Con el Taller Uruguayo de Música Popular (TUMP) se fomenta la creación de instrumentos musicales a partir de recuperación de materiales.
Luna Verde en escuelas	Destinada a niños en edad escolar, trabajando en todas las escuelas del departamento se realizan talleres y se distribuye material educativo. Además realizan juegos re utilizando la basura
Luna Verde en liceos	Para jóvenes en edad liceal se trabaja con los docentes formado grupos de investigación que estudien la problemática y realicen propuestas.
Luna Verde en playas	Durante el verano abordan el mismo sistema en las playas de Montevideo, en coordinación con hogares del INAME

Actividad	Descripción
Campaña de recolección y reciclaje de bolsas de leche	Mediante un convenio IMM – Conaprole – CEP (Consejo de Educación Primario) se recolectan las bolsas de leche a través de escuelas públicas, supermercados bibliotecas, etc. Luego son recicladas por CONAPAC y transformadas en bolsas de residuos
Programa de Recolección y reciclaje de latas de aluminio (PROLATA)	En convenio con Centro Uruguayo Independiente se recolectan las latas de aluminio y luego se trasladan a ALCAN Uruguay para su posterior exportación a Brasil. El resultado económico es destinado a becas de trabajo para jóvenes a través del Fondo Social
Campaña de recolección de pilas	Desde el 5 de junio de 1995 comenzó la campaña de recolección de pilas a través de come-pilas situados en comercios, quioscos, centros de estudio y del mobiliario urbano de J.C. Decaux
Encuentro de Expresión Plástica “Hecho con desecho”	La ONG Centro Uruguayo Independiente propone un encuentro donde grupos de niños de actividad escolar deben presentar obras plásticas con material desecho
Programa de educación ambiental “Santiago Vázquez y su entorno”	Tiene como objetivo trabajar con los actores sociales e instituciones de Santiago Vázquez, elaborando pautas “amigables” para preservación y mejoramiento con escuelas (3º, 4º, 5º y 6º grado)
Programa de educación ambiental “Rincón de Melilla y su entorno”	Similar al de Santiago Vázquez, buscando mejorar la imagen deseada de Rincón de Melilla y su entorno, participando con las escuelas e involucrando a productores, instituciones, sociedades y vecinos
Programa de educación ambiental “Agua para la Vida”	Busca el apoyo ciudadano y la valoración en la conservación y el uso responsable del agua como un recurso para la vida, y el sistema de saneamiento. Actúa en coordinación con primaria y la Comisión de Medioambiente de cada zona.

Actividad	Descripción
AQUATOX	Entre sus objetivos se encuentran: el control de la calidad del recurso hídrico departamental; educación a un amplio número de niños sobre la sustentabilidad de este recurso; formación docente; creación de un nodo informático
Otra serie de actividades de concientización en la temática ambiental	

Por otra parte, la IMM ha colocado en varios puntos de la ciudad mobiliario urbano de la empresa J.C. Decaux, donde pueden depositarse pilas, envases de vidrio, plástico y latas de aluminio.

13.1.2.2 Canelones

En este departamento se realiza la misma campaña de recolección de bolsas de leche, mediante un acuerdo con las escuelas públicas y CONAPAC que las recicla para su utilización como bolsas de residuos para la propia Intendencia.

13.1.2.3 San José

En la Intendencia de San José existe una División de Medioambiente que realiza una tarea de asesoramiento, no de fiscalización. La misma ha realizado varias campañas de educación ambiental tales como el proyecto Las Palmas, de pilas junto con UNAMA, de reciclaje de papel, bolsas de leche, etc.; existiendo algunas experiencias con la educación formal (escuelas y liceos) que se concentran fundamentalmente hacia la fecha del 5 de junio con campañas específicas.

13.2 Iniciativas particulares

Gran parte de las experiencias de educación ambiental han surgido por iniciativas particulares de algunos actores de la sociedad, como ser las ONG's. Estas han jugado un rol principal en lo que respecta a esta actividad, recibiendo en algunos casos el apoyo de las Intendencias e inclusive resultando ser pilares para las pocas iniciativas aplicadas en las mismas.

Asimismo, se han constatado propuestas provenientes de empresas privadas, a través de convenios con las Intendencias, Educación Primaria y DINAMA.

A continuación se presentan ONG's e iniciativas existentes en lo que respecta a educación ambiental y puede encontrarse un análisis de las campañas existentes en el Anexo Reciclaje

13.2.1 Organizaciones No Gubernamentales

Se nuclean a través de dos organizaciones colectivas. REDES AMIGOS DE LA TIERRA y la RED AMBIENTALISTA, ambas basadas fundamentalmente en el trabajo voluntario y teniendo algunas limitaciones a nivel de la coordinación y articulación.

13.2.1.1 Montevideo

Algunas de las ONG's que realizan educación ambiental en Montevideo son:

- *Instituto de Promoción Económico y Social del Uruguay (IPRU)*: esta ONG se dedica a brindar asistencia técnica, capacitación y crédito a grupos y personas con necesidades básicas insatisfechas. Trabaja también fuera del área metropolitana de Montevideo como por ejemplo en Salto y Artigas. Entre otros, realiza una recolección diferencial tal como la comercialización de residuos orgánicos, la operación de una planta de compostaje y de una huerta orgánica.
- *Acción Promocional 18 de Julio*: realiza capacitación y reciclaje parcial de materiales orgánicos y no orgánicos con la operación de una planta de compostaje, un vivero y una huerta orgánica llevada adelante por jóvenes del centro juvenil "Picaflor".
- *Grupo H2O*: realizan tareas de clasificación de envases descartables que venden para comprar útiles escolares o calzado con los jóvenes; reciclaje de papel y cartón cuyo beneficio se destina a la producción de dulces y budines. Por otra parte, realizan talleres prácticos de utilización de material reciclado.
- *Centro Uruguayo Independiente - CUI* Aparte del reciclaje y recolección, esta organización desarrolla tareas de educación ambiental con 4.000 niños, en dos programas denominados: "Hechos con desechos" y "Cultura de las erres" (reducir, recuperar y reparar).
- *Asociación Pro-Recuperación del Arroyo Carrasco – APRAC*: Realiza control de calidad de agua, de efluentes industriales, monitoreo, educación ambiental con colegios, y recuperación de humedales de Carrasco y erradicación de asentamientos irregulares.

Estas ONG's realizan sus actividades en base a convenios, en la mayoría de los casos con la Intendencia de Montevideo. Estos convenios tienen un plazo de entre seis meses y un año, con la posibilidad de renovación bajo la fórmula de una licitación abierta a todas las ONG's.

13.2.1.2 Canelones

En el departamento de Canelones, existen varias ONG's que trabajan en coordinación con las ONG's de Montevideo. Estas actividades se realizan en desconocimiento por parte de la IMC, que en caso contrario las apoyaría.

13.2.1.3 San José

Se identifican algunas ONG's que trabajan en el área ambiental en el departamento de San José:

- *Universidad Maragata (UNAMA)*: desarrolla clasificación de pilas, bolsas de leche, y reciclaje de papel, educación ambiental, trabajando fundamentalmente en el departamento de San José
- *Acción Maragata Independiente (AMI)*: realiza fundamentalmente talleres de educación primaria.
- *Grupos de Vecinos y Agricultores de Libertad (GRUVAL)*: desarrollan tareas de información y defensa del medioambiente en el medio rural, en el departamento de San José.
- *Amigos del Río Santa Lucía*: vecinos que desarrollan su actividad de difusión, educación ambiental, prevención de la contaminación del Río, etc., fundamentalmente en la zona de Rincón de la Bolsa y el Río Santa Lucía.

13.2.2 Otras iniciativas

Se diferencian aquellas iniciativas que apuntan directamente a la educación ambiental de aquellas que realizan educación ambiental como consecuencia indirecta de la propuesta:

- Mediante una comisión tripartita entre Conaprole, las Intendencias y el Consejo Nacional de Educación Pública, se realizó un convenio para recolección de las bolsas de leche de Conaprole, a través de las escuelas.
- La empresa privada llamada "Ecologito" ha emprendido una serie de actividades en escuelas y lugares públicos, apuntando a la educación ambiental.
- A nivel nacional la Cámara de Industrias del Uruguay, el Centro de Fabricantes de Bebidas sin Alcohol y Cervezas, la Asociación Uruguaya de Industrias Plásticas y el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (DINAMA), firmaron un convenio en agosto de 1999 mediante el cual la empresa Transforeco se comprometió a implementar un sistema de gestión integral de residuos de envases plásticos rígidos de bebidas. Como consecuencia de la separación de envases y del reciclaje, la población adquiere conciencia de las posibilidades de reciclaje de sus residuos.
- En el marco del proyecto EcoPlata, la Ciudad de la Costa fue dirigida como zona piloto cumpliéndose diferentes instancias de limpieza y clasificación por categorías de residuos encontrados en las playas de esa zona costera en la desembocadura y en el curso inferior del Arroyo Carrasco. Similares circunstancias se desarrollaron en otros puntos de la costa canaria ejecutando tareas en diferentes balnearios interactuando con organizaciones de tipo comisiones de fomento o similares, dentro y fuera del AMM. Esas acciones de cogestión no solo refieren a limpieza urbana sino también a otras de gestión de espacios verdes y arbolado público y de extensión y educación ambiental.

- Acciones en conjunto tendientes a la concientización de la comunidad en materia de una gestión de RSU y acciones concretas de recolección y limpieza se ejecutan periódicamente por la Organización La Huella en diferentes localidades del eje de la ruta N° 5 (La Paz – Las Piedras).

13.3 Conducta de la población

Por otra parte interesa también analizar en función de la elaboración de una estrategia educativa, la **conducta** de la población y su relación con el sistema y con los residuos en general. Esta conducta está asociada en como los ciudadanos perciben el funcionamiento del sistema y la responsabilidad que asumen para con él, desde sus acciones individuales.

Los habitantes de Montevideo han tenido una relación muy displicente con el aseo urbano y muy tolerante con la presencia de basura en las calles, siendo muchas veces la causa principal en la generación de esta situación.

El vertido de papeles, envases vacíos y restos de frutas en la calle, es una práctica bastante común en la mayoría de la población; en los últimos años se viene revertiendo muy lentamente por causa de la extensión de una conciencia ambiental.

Que un 17,6 % de la población de la ciudad admita que su forma de disponer los residuos es en basurales, en la esquina o en predio, es sintomático que la visión de la poca relevancia que le dan los ciudadanos al aseo urbano y a la responsabilidad que en ello les compete.

En este sentido, parecería desprenderse que los ciudadanos visualizan al funcionamiento del sistema de residuos sólidos como un servicio público, que debería brindárseles de la forma más cómoda posible para los usuarios, sin que ellos tengan en este ningún tipo de responsabilidad, ni en acciones concretas.

Esto parecería estarlo demostrando el hecho que el 92 % de la población conoce quién le presta los servicios, pero solo el **26 % conoce el destino final** de los residuos que se recogen por dicho servicio.

Esta ajenidad, que lleva a la población a que no se perciba como la responsable última de la generación de los residuos y por tanto no asuma roles en el sistema y en su funcionamiento, lleva a que tampoco perciba adecuadamente ni la presencia de residuos en las calles ni la existencia de basurales endémicos.

Si bien esta percepción se viene revertiendo, y en los últimos años han aumentado las denuncias de los vecinos respecto a existencia de basurales aún esto no ha tenido un cambio cualitativo en realidad, y por tanto en sus impactos derivados, como se puede concluir de la cantidad de basura recogida en calles, bocas de tormenta y en las playas.

Como indicador de esto se puede ver en que existe una conformidad muy alta de la población con el servicio de barrido (un 73 %) a pesar que casi el 40 % de la población desconoce la frecuencia en que este se realiza, por lo que su percepción podría hacerse por el estado de aseo de las calles.

Esta ajenidad se apoya también en lo que en medio ambiente se conoce como fenómeno de exculpación, es decir trasladar la responsabilidad por los impactos

generados a otros actores sociales, tales como industrias o comercios, o a la falta de control de las autoridades. Algo de esto podría estar reflejando en la encuesta realizada donde, si bien la mayoría de la población percibe el trabajo de los recicladores como positivo, su principal fuente de queja es que dejan basura en la calle.

La demanda de la población por mayor participación asumiendo más roles, podría surgir de la encuesta, ya que la mayoría de la población (**más de un 70 %**), estaría dispuesta a separar material reciclable en su casa, a almacenar los residuos en sus domicilios hasta dos días y un número cercano al 70 % estaría dispuesto a tener la actitud de llevarlos hasta los centros de acopio. Sin embargo esta actitud declarativa, no parece compadecerse con los bajos niveles de recolección en el subsistema de clasificación voluntaria.

13.4 Conclusiones

Se puede afirmar que actualmente no existe un plan nacional de educación ambiental ya sea a nivel de la educación formal como informal y que quizás con un esfuerzo futuro no muy importante se podrían sugerir alternativas interesantes a partir de la experiencia acumulada en estos últimos años.

Las experiencias existentes no dejan de ser una excelente simiente para realizar a mediano y largo plazo una política de educación ambiental, que involucre a todos los actores institucionales públicos y privados.

La falta de roles activos de los ciudadanos dentro del sistema, que los hagan más concientes de su responsabilidad como generadores parece ser uno de las claves para mejorar el funcionamiento total, ya que podría funcionar como elemento de presión para la calidad de servicio y consiguientemente para la minimización y eliminación de muchos de los impactos ambientales. Cabe señalar, de todas formas, que existe una creciente conciencia de la población sobre la preservación del medio ambiente, tal cual lo demuestran los estudios realizados por el grupo GEA de la IMM y el potencial de cooperación de la población en el reciclaje de los residuos como surge de la encuesta realizada por este trabajo.

En conclusión, se reafirma la necesidad de una política general de educación ambiental, con un plan general adaptado a las diferentes realidades y que en las propuestas de la segunda etapa serán planteadas con escenarios diferentes.

14 Análisis ambiental

El sistema dentro del cual se manejan los residuos sólidos urbanos, es el sistema más importante en lo que a residuos se refiere. De hecho el resto de los sistemas se han ido diferenciando de éste a medida que los procesos de discriminación se fueron dando, ya sea por necesidad ambiental (residuos hospitalarios, residuos industriales, etc), o por requerimientos operativos (residuos de escombros, residuos de podas, etc).

En lo siguiente se resumen las características básicas de los residuos sólidos urbanos necesarias para la realización del análisis ambiental.

- La población urbana es la principal generadora de los residuos sólidos urbanos. Estos son el producto de lo que la población descarta para su uso diario y desea deshacerse. Por tanto, existe una muy alta variedad de materiales y sustancias que pueden estar integrando los residuos urbanos, algunos de los cuales pueden representar riesgos, tanto para la salud como para el medio ambiente.
- Una adecuada recolección y alejamiento los residuos sólidos urbanos, así como el barrido y limpieza de las zonas de uso público, ha sido siempre entendido como el mínimo servicio que debían dar las comunas, con el objetivo de obtener un adecuado nivel sanitario así como de mantener el aseo público.
- Para la atención de estos servicios se han montado sistemas de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos urbanos, basados en criterios de alejamiento de los residuos de las zonas urbanas en base a flujos unidireccionales, donde los residuos (cualquiera fuera su origen y composición) debía moverse desde su generación a su disposición final, sin solución de continuidad y con las mínimas fugas posibles.
- Por otra parte, los residuos sólidos urbanos se generan en una cantidad y a una tasa que requieren una atención permanente y sistemática de los mismos. Esto implica que no es posible suspender su recolección, transporte y disposición final ni aún por un lapso de tiempo pequeño, sin ocasionar fuertes consecuencia negativas en función de los objetivos buscados.
- Estas características han llevado a que los sistemas se percibieran esencialmente como un problema de recolección y transporte, independiente de otras externalidades que pudieran presentarse. Entre las externalidades no atendidas por estos sistemas se encuentran las que se producían en los sitios de disposición final, los cuales consistían en meros vertederos de residuos.
- En las últimas décadas esta visión de los sistemas comienza a cambiar en base a nuevos factores: a) los “desvíos” que comienzan a generarse del flujo principal, y b) la visión que el objetivo del servicio no era solo sanitario sino que ambiental y por lo tanto debían incorporarse otras componentes al sistema.
- Los “desvíos” se producen por dos causas principales:

- i. La necesaria clasificación según el tipo de residuos que obliga a un manejo diferenciado de los mismos. Esta clasificación genera dos situaciones según quien sea el generador:
 - Cuando el generador no es doméstico, caso de comercios, industriales, obras en construcción o centros de salud, es posible establecer sistemas independientes, los cuales son objeto de análisis separado.
 - Cuando el generador son los hogares domésticos, la clasificación debe realizarse en forma voluntaria y en definitiva actúa en forma integrada al sistema de los RSU. Este es el caso, por ejemplo de la recolección de pilas y baterías.
- ii. La otra causa es la que surge del hecho que para algún agente de la sociedad, lo que el generador ha considerado un residuo, no lo es, y por lo tanto es susceptible de ser transformado en materia prima para un proceso derivado o simplemente incorporado como elemento de re-uso.
 - Esto último es lo que genera las prácticas de reutilización y reciclaje que actúan sobre el flujo tradicional generando desviaciones y que presentan, en nuestra realidad, tanto modalidades formales como informales. La magnitud de este tipo de desvío, depende de la diferencia de valor de un residuo entre el generador y quien lo valoriza, lo que cambia con las épocas, la situación económica de la población y las diferencias sociales.
 - En cuanto a la visión ambiental del servicio lleva a que se ponga el enfoque en otros problemas que antes estaban desatendidos, tales como el almacenamiento, los tratamientos y los sitios de disposición final, los cuales, dentro del sistema, deben presentar niveles sanitarios similares a los de los componentes tradicionales de recolección y transporte.

14.1 Análisis de los impactos ambientales

En este capítulo se analizan los impactos potenciales identificados que puedan surgir del manejo de los RSU, tratando de valorizar los mismos a los efectos de poder determinar su significancia. Cabe señalar que se analizan solo los impactos que inciden desfavorablemente, disminuyendo la eficiencia o creando situaciones no deseadas sobre el sistema, es decir, aquellos de tipo negativo. Para esto se realizará un análisis de cada uno en función de tres variables a partir de la cual se determinará la significancia. Las variables elegidas son: magnitud, importancia y probabilidad.

Se entiende por “magnitud” a la dimensión que mide el grado de amplitud y extensión de impacto desde el punto de vista que lo genera. La magnitud normalmente define las características del aspecto en cuanto a su potencialidad de impactar. Esta magnitud se graduará en baja, media y alta.

Se entiende por “importancia” a la dimensión que mide el impacto desde el factor ambiental afectado. Un impacto podría tener gran magnitud pero no estar afectando un factor relevante, por lo que su importancia sería baja. También podría darse el caso contrario cuanto un factor muy relevante puede tener un

impacto de gran importancia aunque la magnitud del aspecto sea baja. También la importancia se graduará en baja, media y alta.

La última variable adoptada es la “probabilidad” que un impacto ocurra. Esta probabilidad puede ser mayor o menor en función tanto de la probabilidad de aspecto, como de la afectación al impacto. También se graduará en baja, media y alta.

Por “significancia” se entiende la conjunción de las tres variables anteriores y se utilizará una escala de tres valores. Se advierte que la incidencia de la variable importancia en la significancia del impacto es mayor que la de la magnitud o la probabilidad.

14.2 Resumen de impactos identificados

La lista de impactos potenciales identificados es muy larga y variada y su clasificación resulta compleja. Por otra parte la evaluación de la mayoría de ellos implicaría una profundización grande de la información existente que para la mayoría de los casos no se justifica, dada la baja magnitud e importancia de los mismos. Por esta razón se centrará en análisis sobre los impactos se que valoren como más significativos.

Los impactos identificados son los siguientes:

- a. Impactos de los RSU en la zona urbana
 - Presencia de basura en las calles, plazas y parques
 - Presencia de basurales en calles
 - Obstrucción de bocas de tormentas y cunetas de drenaje
 - Presencia de vectores en la ciudad
 - Formación de basurales en puntos verdes y contenedores
 - Afectación a las calles por estiércol de caballo
 - Malos olores
- b. Riesgos sobre la salud
 - Por presencia de vectores por basura en la calle
 - Por presencia de vectores por actividades vinculadas el reciclaje y compost
 - Por presencia de vectores en los SDF
 - Riesgo de transmisión de enfermedades por equinos
 - Riesgo de transmisión de enfermedades por cría de cerdos
- c. Impactos sobre el transporte
 - Molestias al tránsito por camiones recolectores
 - Molestias en el tránsito por recolectores informales
 - Molestias en el tránsito y la infraestructura vial en la zona de los SDF

- Eliminación de sitios de estacionamiento por contenedores
- Molestias al tránsito por presencia de clasificadores frente a los contenedores
- d. Contaminación de aguas superficiales y de la zona costera
 - Contaminación de aguas superficiales por arrastre de basura, basurales y descartes
 - Contaminación de playas por arrastre de basura
 - Contaminación de aguas superficiales por lixiviados de SDF
 - Contaminación por los efluentes contaminados de los depósitos
- e. Contaminación de aguas subterráneas
 - Contaminación de aguas subterráneas por lixiviados de residuos tóxicos
 - Contaminación de aguas subterráneas por lixiviados de los SDF
 - Contaminación de aguas subterráneas por uso de compost
 - Contaminación de aguas subterráneas por efluentes provenientes de la planta de compost o de los depósitos
- f. Impactos paisajísticos y molestias a vecinos de infraestructuras
 - Presencia urbana de estructura del sistema (depósitos, tratamiento y contenedores)
 - Presencia física de los SDF, y afectaciones circundantes.
 - Olores de los SDF
 - Olores y ruidos en los depósitos
 - Olores desde la planta de compost
 - Olores en los contenedores y puntos verdes
 - Molestias a los vecinos por la circulación de camiones
- g. Otros impactos de los SDF
 - Generación de gases por efecto invernadero
 - Afectación a la navegación aérea por las gaviotas
 - Afectación a predios vecinos por residuos
 - Posibilidad de transmisión de enfermedades
 - Dificultades de operación del relleno por presencia de clasificadores
 - Posibilidad de accidentes con clasificadores
- h. Impactos conductuales
 - Desconfianza de la población y de la autoridad en las prácticas de reciclaje
 - Valoración simbólica de los residuos para su reciclaje
 - Mantenimiento del sector informal

- Estimulo de generación de basurales
 - Reproducción de conducta inadecuada por la población
 - Carácter simbólico de la separación de pilas
- i. Otros impactos
- Acumulación de residuos peligrosos en sitios sin disposición definida
 - Prácticas de valorización de residuos
 - Sostenimiento del sector informal

14.3 Análisis y evaluación de impacto

En el presente capítulo se presentan los impactos que han sido valorados como de significancia alta. Los mismos son los siguientes:

- Presencia de basurales en la vía pública
- Obstrucción de bocas de tormenta y cunetas de drenaje
- Riesgos de transmisión de enfermedades por cría de cerdos con basura
- Molestia de tránsito por recolectores informales
- Contaminación de las aguas superficiales por basuras
- Contaminación de las playas con basura
- Contaminación de las aguas superficiales por lixiviados
- Contaminación de las aguas subterráneas por lixiviados
- Molestias por olores en las cercanías de los SDF
- Afectación a la navegación aérea por gaviotas

14.3.1 Presencia de basurales en la vía pública

La presencia de basurales en la vía pública tiene dos fuentes principales, la conducta de la población arrojando sus residuos en calles y plazas y el alije de los clasificadores que lo realizan a fin de aliviar la carga que llevan para la clasificación. Ambas fuentes suelen reforzarse, ya que resulta más fácil tanto para la población como para los clasificadores arrojar residuos donde estos ya existen (basural existente), que comenzar un basural nuevo.

También se puede mencionar el efectos de los perros vagabundos en las zonas no contenerizadas, los que suelen romper las bolsas en busca de comida aumentando la cantidad de basura presente en las veredas.

Respecto a la población la causa última de este impacto es una actitud conductual. A pesar que parece haber una actitud positiva de la población respecto del funcionamiento de los RSU, tanto en cuanto a su operatividad como a la calidad de servicio en si mismo, aún se encuentran muy arraigadas en la población prácticas que no condicen con esta visión.

Estas prácticas incluyen, no solamente la aceptación de niveles de aseo público, más bajos que los tolerados en otras ciudades, aún de nuestro país, sino conductas totalmente opuestas a una operación adecuada del sistema. Estas conductas se pueden visualizar en la cantidad de basura que diariamente es vertida a las calles por los transeúntes y vecinos en lugar de disponer la misma en papeleras o contenedores. En cierto que hasta hace pocos años esta infraestructura básica no se encontraba suficientemente disponible en las ciudades; sin embargo esto ha cambiado sin que se hubiera producido el mismo cambio en la población.

De estas actitudes quizás la de mayor peso es la referente al vertido de basura en los basurales, y sobre todo en los cursos de agua, conductas que, si bien se encuentran en retroceso, aún explican una parte importante de la contaminación por residuos sólidos de los arroyos.

Lamentablemente la práctica sostenida de esta conducta, se reproduce en la población al encontrar que la misma no solo no es socialmente penada, sino que sus consecuencias (los basurales creados) suelen permanecer en el tiempo.

Los basurales representan un riesgo en cuanto a la transmisión de enfermedades por el aumento de presencia de ratas y moscas, asociados a los mismos y por el contacto directo de la población con los mismos. Los residuos generadores de estos basurales son muy variables, observándose, en la mayoría de los casos, una predominancia de residuos de origen urbano, encontrándose en algunos casos residuos tóxicos y escombros.

Los residuos tóxicos son fuertemente contaminantes, a pesar de la baja presencia de los mismos. En cambio los escombros, producto de las actividades de construcción y demolición, son más frecuentes y no representan un peligro por su composición, debido a que son básicamente materiales inertes. Sin embargo son importantes por su volumen.

El área de afectación de los basurales no se restringe al área predial que ocupan, sino que su radio de afectación es mucho mayor, debido principalmente a la dispersión de dichos residuos debido al arrastre producido por eventos de lluvia y por el efecto del viento.

La presencia de basurales en los espacios públicos tiene como efecto colateral que la población tiende a asumir que dichos puntos son espacios ya degradados, por lo que siguen tirando basura en los mismos, potenciando la problemática y dificultando la erradicación de los basurales formados.

Dado el número de basurales endémicos que aún presenta el AMM, se puede establecer que la magnitud del presente impacto es alta, así como la contaminación que los mismos generan, lo que hace que también se considere alta su importancia. La probabilidad del impacto también es alta por lo que se trata de un impacto de significancia alta.

14.3.2 Obstrucción de bocas de tormenta y cunetas de drenaje

La obstrucción de las bocas de tormenta y cunetas de drenaje se genera principalmente a partir del arrastre de lluvia, de la basura presente en las calles y

espacios públicos y, en menor medida, por los propios vecinos que arrojan basura directamente dentro de las mismas.

En el caso de las bocas de tormenta, esto trae como consecuencia la disminución de la sección de pasaje en la boca de entrada, generando un remanso en la propia calle e inundando gran parte de la misma. Esta problemática produce inundaciones en zonas bajas, donde el drenaje se encuentra más comprometido, aumenta el riesgo de accidentes automovilísticos, así como también representa una incomodidad para los transeúntes.

La basura que pasa a través de las bocas de tormenta y queda retenida dentro de los colectores, genera una disminución de la sección, que en muchos casos provoca que el colector trabaje a presión, de manera que el agua sale por las bocas de entrada de zonas bajas con conexiones de poca pendiente y en algunos casos produce el levantamiento de las tapas de las cámaras de dichos colectores. Esta problemática se ve incrementada debido a que en épocas de tiempo seco dicha basura se consolida, dificultando la autolimpieza de los colectores. En el caso de las cunetas la situación es similar, debido a que la basura retenida en las mismas genera un represamiento del caudal de lluvia, provocando inundaciones en zonas bajas. En el caso de las bocas de tormenta, el material retirado por la limpieza de las mismas es de 2.352 ton/año; lo que implica un impacto de magnitud alta.

La frecuencia de limpieza de las bocas de tormenta y los colectores es bastante baja, de manera que en la actualidad la situación de las bocas de tormenta es bastante comprometida en muchas zonas, por lo que se considera este impacto de importancia alta.

En cuanto la probabilidad de impacto depende de características y ubicación de cada boca de tormenta pero en general puede considerarse una probabilidad de tipo medio para una boca de tormenta media.

En función de lo anterior se entiende que se trata de un impacto de significancia alta.

14.3.3 Riesgos de transmisión de enfermedades por cría de cerdos con basura

Una de las formas de reutilización de los residuos más frecuentes a que recurre el sector informal es la alimentación y cría de cerdos con la materia orgánica que es obtenida de los mismos. Esta práctica es realizada como una forma de complementación de los ingresos del sector marginal, criando y vendiendo cerdos para su consumo directo o la elaboración de productos de chacinado.

Si esta práctica está tan extendida es porque existe un mercado para ambos productos y vías de comercialización para esto. En todos los casos, tanto la cría de los cerdos como la elaboración de productos, no tienen ningún tipo de control bromatológico o de sanidad animal, por lo que los productos que se obtienen no podrían ser ingresados al mercado formal, aunque nada asegura que esto no ocurra.

Dado el carácter informal o clandestino de este tipo de actividades, es muy difícil poder cuantificar los reales impactos de las mismas. Sin embargo, de las visitas que se realizaron a los asentamientos, así como de las entrevistas efectuadas,

se pudo determinar que esta práctica se encuentra muy extendida, por lo que su incidencia implica una magnitud alta.

Seguramente la crisis económica de los últimos años produjo, además, una relajación de los controles sobre los productos de consumo, lo que debe haber facilitado tanto el avance del mercado informal de alimentos como el clandestino, entendiendo por éste la comercialización de productos de chacinados generados por esta vía en comercios formales.

Sin embargo se trata de un riesgo, tanto sanitario para la población consumidora como para la posibilidad de transmisión de enfermedades de origen animal, entre ellas la aftosa y la peste porcina. Esta última ha sido la causa de la prohibición expresa realizada por el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca del uso de materia orgánica de los residuos para la alimentación de cerdos. Sin embargo desde un principio se trató de una prohibición meramente declarativa, ya que no se implementó ningún tipo de control al respecto. Por todo lo anterior se entiende que la importancia del impacto es alta.

La valorización de la probabilidad de este impacto es muy difícil y no se cuenta con suficiente información para ello. No obstante por el momento parece razonable considerarla como baja.

Dado que tanto magnitud como importancia del impacto son altas también se considera alta la significancia del impacto.

14.3.4 Molestia del tránsito por recolectores informales

Las molestias sobre el tránsito provocadas por la circulación de carritos tirados por caballos o bicicletas ha aumentado significativamente en los últimos años. Sumado a esto la impunidad de su circulación por todas las calles y avenidas, ha ido aumentando la sensación de inseguridad en el tránsito de la ciudad. Cabe resaltar en este sentido una omisión por parte del Departamento de Acondicionamiento Urbano de la IMM, y la Dirección General de Tránsito y Transporte de la IMC que no controlan ni fiscoalizan estas prácticas antirreglamentarias.

Esta circulación se intensifica sobre todo en las horas previas a la recolección en las zonas no contenerizadas. En dichas horas pico, la circulación de carritos representa un problema de tránsito muy significativo, dada su baja velocidad de circulación, el poco señalamiento con que cuentan (rara vez tienen ojos de gato o luces) y las maniobras inseguras que suelen realizar, entre otras la de circular a contra mano. La aparición de las bicicletas que arrastran un carrito ha complicado la situación aún más.

En las áreas contenerizadas, si bien hoy no se presenta un pico de circulación de carritos, la circulación de éstos es continua (ya que el residuo está disponible en todo el tiempo) teniendo como práctica el estacionamiento del carrito frente al contenedor, lo que, cuando el contenedor se encuentra en la calzada, significa una ocupación de doble fila, afectando de esta forma el tránsito.

Según datos suministrados por la IMM (proveniente de la Policía de Tránsito) en el año 2002 se reportaron 3.677 accidentes de vehículos con algunos lesionados, de los cuales 25 involucraron directamente vehículos a tracción a

sangre (vale decir carritos con caballos), mientras que hasta agosto de 2003 de 1767, los accidentes que involucraron carritos a caballo fueron 21.

No se consideran en este guarismo otros accidentes en que no haya habido lesionados, y tampoco se han considerado los accidentes entre automóviles que fueron provocados por carritos, aunque estos no hubieran sido afectados.

Si bien los números pueden ser poco representativos, es posible visualizar que el número de accidentes con lesionado en el 2002 que involucró carritos fue un porcentaje algo mayor (un 0,67 %) que pesa en el parque automotor, mostrando un incremento muy significativos (1,18 %) en los primeros ocho meses del año 2003.

Según la información recabada, Ingeniería de Tránsito de la IMM no cuenta con regulaciones para la circulación de estos vehículos, siendo ésta manejada por la División Limpieza, lo que hace pensar que se lo visualice más como un problema de residuos sólidos que un problema de tránsito urbano.

Por lo tanto, dado que la cantidad de carritos que circulan es alta, se considera este impacto de magnitud alta. La importancia también es alta debido a lo relevante de los efectos sobre el tránsito, así como la probabilidad debido del encuentro con los mismos

Por lo tanto se trata de un impacto de significancia alta.

14.3.5 Contaminación de las aguas superficiales por residuos sólidos

Del análisis realizado se pudieron identificar una serie de fuentes importantes que provocan la derivación de la basura hacia las aguas superficiales. De hecho se pueden mencionar tres fuentes:

- Vertido directo de residuos domésticos por la población en general
- Derivación de residuos desde las calles o basurales endémicos por pluviales, ya sea en forma directa o a través de colectores pluviales
- Vertido directo por parte de los clasificadores de los descartes resultantes de la actividad de clasificado que ellos realizan

En todos los casos, los destinos finales de los residuos vertidos a los cursos de agua son otros cursos de agua receptores, o la propia costa del Río de la Plata, así como también los SDF a través de las tareas de limpieza de cursos de agua y sus márgenes que puntualmente se realizan.

Según el relevamiento del estado sanitario de los cursos de agua realizado por el Consultor, presentado como documento Anexo Evaluación Sanitaria de Cursos de Agua del AMM, de estas tres fuentes la que tiene mayor incidencia en la mayoría de las cuencas, en cuanto a la cantidad de basura dentro de los cursos de agua, es la tercera. Se ha encontrado una fuerte correlación entre los asentamientos con población mayoritaria de clasificadores y la presencia de residuos en los cursos de agua linderos con esos asentamientos. Si bien esta es la situación actual, es en definitiva resultado del lento deterioro en el estado sanitario de los cursos de agua, donde el fenómeno de la presencia de basura

en los cursos es anterior a la extensión del área de asentamientos en las proximidades de los mismos.

La presencia de basura en los cursos de agua ha sido una de los mayores impactos ambientales que presenta el área metropolitana y especialmente los cursos de la ciudad de Montevideo. Esta situación ya había sido denunciada como una de las principales fuentes de contaminación de los cursos de agua urbanos desde los primeros estudios realizados por la División de Saneamiento Ambiental del MTOP en los años 80 y que ha sido ratificado en todos los estudios que se siguieron realizado desde entonces. De hecho la presencia de basura en los cursos de agua del departamento de Montevideo ha ido pasando del tercer lugar en importancia como fuente de contaminación de los cursos de agua urbano al primer lugar, luego que se redujeron los aportes de cargas industriales debido a los controles realizados y los vertimientos de cargas cloacales con la extensión de la red de alcantarillado.

La presencia de basura en los cursos de agua presenta tres niveles de afectación sobre la calidad del agua de los mismos:

- La afectación estética, producida por la presencia de basura tanto en el agua como sobre las riberas de los cursos, lo que afecta “la armonía paisajística”⁹⁴ de los cursos, así como de los paseos que existen a su vera.
- La afectación tóxica producida por la presencia de tóxicos entre los elementos vertidos. Estos tóxicos pueden tener una naturaleza muy variable y corresponder tanto a metales pesados como a tóxicos orgánicos.
- La afectación orgánica, generada por la componente orgánica de la basura vertida o derivada, la que produce reducciones significativas de los niveles de oxígeno disuelto en los cursos y eventualmente la generación de olores.

En mucha menor incidencia se podría mencionar la afectación patógena generada por la basura como un efecto más a considerar. Sin embargo esta afectación se considera de mucha menor magnitud que la que genera el vertido de los líquidos cloacales crudos en cuanto a posible presencia de patógenos en los cursos de agua.

La mayoría de los cursos urbanos tienen cuencas pequeñas y bastante distorsionadas en si mismas, por lo que tienen caudales de dilución poco importantes. Por lo tanto, niveles bajos de materia orgánica reducen el oxígeno disuelto a valores que provocan situaciones anóxicas y anaerobias en grandes tramos de los mismos. Esta situación se ve agravada además por la demanda bentónica que se genera producto de la acumulación de sólidos orgánicos en los cauces, lo que hace que la afectación orgánica se extienda en el tiempo al permanecer la carga orgánica en el cuerpo de agua.

La afectación orgánica tiene como efectos derivados básicamente la generación de olores y el color negro o marrón oscuro que suele caracterizar a todos los cursos urbanos del área metropolitana. Estos dos efectos acentúan la afectación de carácter estético sobre los cursos urbanos, siendo éste por tanto el principal efecto de la contaminación orgánica sobre los mismos.

⁹⁴ Uso protegido en nuestra normativa considerada como Clase 4

Respecto a los aportes de carga orgánica que los cursos urbanos pueden realizar a sus cuerpos receptores, tales como la Bahía de Montevideo para el caso del arroyo Miguelete y del arroyo Pantanoso o el río Santa Lucía para el caso del arroyo Colorado, dado los caudales de dilución que presentan estos últimos, no se generan consecuencias importantes en cuanto a la disminución de oxígeno disuelto en los cuerpos de agua receptores.

En cuanto a la posible afectación tóxica, la situación es la inversa, ya que dado las condiciones de baja oxigenación que presentan los cursos urbanos prácticamente no presentan biota hídrica relevante que pudiera quedar afectada por los tóxicos introducidos. Sin embargo resulta relevante el posible aporte tóxico sobre los cuerpos receptores.

Como un análisis complementario se están realizando determinaciones físico-químicas de muestras de agua tomadas aguas arriba y aguas abajo de tramos muy afectados por la presencia de residuos dentro del curso o por la descarga de lixiviados de los SDF.

La afectación de tipo estética, dado la multiplicidad de causas que la generan y la permanencia en el tiempo que presenta, es uno de los impactos más significativos tanto en magnitud como en importancia que se derivan del sistema de los RSU. Básicamente su resultado final se puede medir en la disminución del valor de la propiedad de las tierras que se encuentran próximas a estos cursos.

Se trata de un impacto que presenta una fuerte retroalimentación positiva, es decir su existencia estimula el aumento de su magnitud, ya que la afectación estética de los cursos y la consiguiente desvalorización de la propiedad circundante reducen los estímulos necesarios para revertir la situación.

Asimismo si bien es claro que los clasificadores prefieren asentarse muy próximo a las riberas de los cursos de agua, ya que esto facilita la disposición de sus descartes, el crecimiento de este tipo de asentamientos en los últimos años podría verse como una consecuencia de este impacto y no como su principal causa.

Otro tipo de afectación ocasionada por la presencia de basura dentro de los cursos de agua es el vinculado a sus desbordes o inundaciones.

Se ha encontrado que esta afectación es muy relevante en ciertos cursos urbanos, particularmente en aquellos de menor cuenca de aporte y tiempo de concentración donde la relación entre caudales pico y medio es mayor.

El bajo caudal medio de estos cursos los hace propensos a que su planicie esté habitualmente ocupada por asentamientos muy próximos al cauce. Esto, por sí solo, suele acarrear problemas de inundaciones sobre las construcciones ribereñas, que se ven aún potenciados por la existencia de basura dentro del curso.

En efecto la presencia de basura disminuye la sección de pasaje y aumenta la rugosidad del curso de agua. En ocasiones, fundamentalmente ante la existencia de alcantarillas o pequeños puentes que facilitan la acumulación de basura contra la estructura, la basura oficia como significativa restricción al normal flujo de agua, causando remansos aguas arriba de las mismas. Estos remansos como mínimo provocan la pérdida de funcionalidad de la estructura y eventualmente la inundación de las casas más bajas en la zona.

Más allá de la incomodidad que resulta de la inundación de la vivienda, está el riesgo de problemas sanitarios severos, debido a que usualmente las viviendas de los asentamientos presentan deficientes sistemas de disposición de efluentes cloacales y de abastecimiento de agua potable que pueden entrar en contacto en ocasión de la inundación.

Concluyendo, sumariamente puede afirmarse que:

- La principal causa del problema de la presencia de basura dentro de los cursos de agua está en el volcado dentro de ellos de los descartes que realizan los clasificadores desde los asentamientos vecinos.
- En cuanto a los principales efectos de la presencia de basura dentro de los cursos de agua estos son la afectación estética de los mismos y la potenciación de problemas de desbordes e inundaciones de construcciones vecinas.
- La afectación estética genera una degradación del área del curso y sus alrededores, que las hacen incompatibles con otros usos urbanos. Se trata pues de un impacto de retroalimentación positiva, con una amplia extensión en el tiempo lo que provoca por un lado el aumento de la magnitud del impacto y por otro reduce el estímulo social a revertir la situación, provocada por la pérdida del valor de las propiedades.
- La potenciación de los problemas de desborde e inundaciones es un efecto muy acuciante en ciertas zonas con problemas congénitos de inundación, que exige una constante actividad de mantenimiento del cauce y las márgenes del curso, así como de las estructuras que dentro de él existan, como forma de mitigar estos efectos. Se trata de un impacto agudo, de baja permanencia en el tiempo y alta intensidad, que puede suceder en zonas situadas bastante aguas abajo del lugar donde se vierten los residuos al curso.
- Estos efectos son más evidentes en los cursos urbanos, o en los tramos urbanos de los cursos de agua, aunque no están exclusivamente restringidos a ellos. El ejemplo más notorio de ello es el del Bañado de Carrasco, donde la acumulación de basura retenida dentro del bañado compromete seriamente la funcionalidad y eventual recuperación del mismo.

Por lo anterior se puede concluir que tanto la magnitud del impacto como su importancia (efectos de la contaminación de agua) y su probabilidad son altas, por lo que se trata de un impacto altamente significativo.

14.3.6 Contaminación de las playas con basura

A diferencia de los cursos urbanos, las fuentes de presencia de basura en las playas se reduce al arrastre de basura que pueda provenir por el sistema de drenaje pluvial y los retornos de las mareas, que pueden traer desde residuos vertidos por embarcaciones o de basura que proviene de los cursos urbanos.

Si bien la basura de las playas no tiene solamente estas fuentes, ya que la disposición de basura directa por la población es significativa en lugares como la Ciudad de la Costa, los aportes desde los drenajes siguen siendo los más significativos para la mayor parte de la costa.

La presencia de basura en los drenajes tiene varias causas:

- el arrastre de la basura en las calles por agua de lluvia
- el vertido directo de residuos en pluviales cercanos a asentamientos, donde sus registros son utilizados para disposición de los descartes

Se trata de un impacto de magnitud media, de importancia alta, y de probabilidad alta, el cual se encuentra muy relacionado al impacto anterior, por lo que se entiende que es altamente significativo.

14.3.7 Contaminación de las aguas superficiales por lixiviados

Los SDF en todos los casos generan lixiviados que son derivados a cursos de agua, generando impactos importantes sobre los mismos, básicamente en cuanto a carga orgánica, aporte de tóxicos y nutrientes.

Los SDF del AMM no son la excepción, a lo que se suma que los cuerpos receptores en todos los casos son de bajo caudal, con lo que los impactos se ven magnificados.

A continuación se realiza un análisis de cada uno de los SDF en cuanto a la descarga de sus lixiviados.

A Sitio de Disposición Final de Felipe Cardoso.

El cuerpo receptor de los lixiviados en este caso es la cañada las Canteras la que, si bien recibe otros aportes, el vertido de lixiviado es el más significativo desde el punto de vista de su carga. En la actualidad esta cañada recibe los lixiviados de las Usinas 6 y 7 y, quizás, algo proveniente de la vieja Usina 5. Según la evaluación realizada, el vertido no es adecuado, llegando a la cañada desde varios puntos lo que hace imposible un control del mismo.

Si bien el bombeo de tiempo seco que presenta la cañada de las Canteras, permite desviar los lixiviados hacia el alcantarillado de Montevideo, parte del tiempo, esto no es suficiente para reducir la fuente de contaminación a niveles aceptables, ya que aún con la dilución de la lluvia, la carga orgánica de los lixiviados es suficiente para reducir la concentración de oxígeno a niveles anóxicos o anaerobios. Por tanto, de mantenerse esta situación difícilmente sea posible cumplir con las condiciones de calidad prevista para el arroyo Carrasco, que corresponde a la Clase 3 definida por el Decreto 253/79, según lo establecido por DINAMA.

En cuanto a la solución adoptada para la Usina 8, correspondiente al bombeo de los lixiviados directamente al sistema de alcantarillado, se entiende que es un avance, pero requeriría la incorporación de un tratamiento previo a su vertido.

B Sistema de Disposición Final de Maritas

El cuerpo receptor en este caso es la Cañada San Isidro tributario de arroyo Colorado, tributario a su vez del río Santa Lucía. Dicho curso de agua, cuenta con una cuenca escasa y por tanto de muy bajo caudal de dilución, recibiendo la descarga de lixiviado la descarga de la planta de tratamiento del alcantarillado de

Las Piedras, de propiedad de la OSE. Dicha planta se encuentra actualmente totalmente desbordada, por lo que su efluente corresponde a un líquido cloacal prácticamente crudo. Si bien la descarga oficial de la OSE se encuentra aguas abajo de la descarga del lixiviado, la mayor parte del caudal se vierte por los aliviaderos que derivan su caudal agua arriba de la misma.

La cañada recibe directamente los lixiviados de Maritas III actualmente en funcionamiento, además de los lixiviados de Maritas I y II ya clausuradas.

Los pocos análisis de agua con que se cuenta, de la cañada San Isidro, evidencian los efectos de los lixiviados sobre la calidad del agua del curso, aunque no es posible discriminar la responsabilidad de la misma, que puede ser atribuida a la descarga de la OSE.

C Sistema de Disposición Final de Cañada Grande

El cuerpo receptor en este caso es una cañada afluente de la llamada Cañada Grande la cual es a su vez tributaria del arroyo Pando, agua arriba de la ciudad de Pando. Si bien el cuerpo receptor es un curso de agua muy pequeño, la cañada Grande presenta una cuenca un poco mayor sin que sea significativa.

Este cuerpo receptor recibe los lixiviados generados tanto por el vertedero Cañada Grande II en operación como de Cañada Grande I el cual se encuentra clausurado, pero visiblemente genera lixiviados que son conducidos al cuerpo receptor.

Si bien el SDF presenta un tratamiento en base a lagunas en serie, el mismo no solo es insuficiente en cuanto a su capacidad de tratamiento sino que es posible ver que gran parte de lixiviado (sobre todo el proveniente de la zona clausurada de Cañada Grande I) ni siquiera es conducido a dichas unidades de tratamiento.

Cabe aclarar que la IMC previó en el último presupuesto quinquenal la realización de una planta de tratamiento de lixiviado del SDF de Cañada Grande II que no se pudo ejecutar por la situación económico financiera de la Institución.

D Sitio de Disposición Final de Rincón de la Bolsa

Se trata de un único relleno que presenta condiciones de manejo de lixiviados relativamente razonables ya que cuenta con una laguna de captación y evaporación, derivando el excedente de esta para las lagunas de tratamiento de barométricas prevista en el mismo predio. Por tanto no se derivan lixiviado que puedan contaminar aguas superficiales.

Exceptuando el SDF de Rincón de la Bolsa los otros tres sitios presentan impactos de contaminación de aguas superficiales por lixiviados que se puede caracteriza de magnitud e importancia alta. También es alta la probabilidad de los mismos dado la certeza de los lixiviados en los cuerpos receptores Sin embargo la situación de los tres es bien diferente en cada caso.

Por tanto se considera que se trata de impactos de significancia alta en los casos de Felipe Cardoso, Maritas y Cañada Grande y de significancia media en el caso de Rincón de la Bolsa.

14.3.8 Contaminación de las aguas subterráneas por lixiviados

Otro impacto significativo que pueden producir los lixiviados es la contaminación de las aguas subterráneas a través de la infiltración de los mismos, alcanzando la napa freática y afectando tanto acuíferos libres como zonas de recarga de otros acuíferos.

La magnitud de este impacto depende de la producción de los lixiviados en un relleno y de los sistemas de drenaje y captación existentes en el relleno. Implica además los cuidados que se hubieran tomado para la impermeabilización de las bases y las barreras construidas para evitar la infiltración de los mismos.

También depende de la geología local del sitio donde se ubica el vertedero, y por tanto la altura de las napas y las características de los flujos del agua subterránea de la zona.

En cuanto a la importancia del impacto está caracterizada por la calidad de lixiviado que se genera (por ejemplo la presencia o no de tóxicos) y por los usos que los acuíferos tengan en el área de afectación de los mismos.

Antes de entrar en el análisis particularizado de cada uno de los sitios, se entiende conveniente realizar algunas aclaraciones:

- La contaminación del agua subterránea se produce por infiltración de los lixiviados a través de la capas de suelo, pudiendo alcanzar la napa freáticas y los acuíferos.
- Generalmente, los tiempos tanto de infiltración como de escurrimiento subterráneo son muy largos, lo que hace que la contaminación no se perciba enseguida.
- Si bien la contaminación orgánica e incluso la patógena puede generar algunas veces problemas en las aguas subterráneas, normalmente estas tienen menor peso a diferencia de lo que sucede en aguas superficiales debido a los fenómenos de degradación y mortalidad de microorganismos patógenos que se produce a medida que el agua infiltra y escurre por los suelos.
- Por tanto, los tipos de contaminación con mayor peso para las aguas subterráneas son los tóxicos, principalmente por metales pesados y la debida a nutrientes, tanto con compuestos del fósforo como de nitrógeno.
- Una situación muy común de contaminación en agua subterránea es la producida por nitratos, lo cual es de por sí, no sólo un indicador de presencia de contaminación, sino que además es un tóxico en el uso de la misma como agua de bebida. Sin embargo las fuentes de nitratos son bastante diversas y es común encontrar valores altos de nitratos en aguas de acuíferos libres en áreas que no cuentan con servicio de alcantarillado.
- También puede ser causado dentro de acuíferos libres o confinados por un exceso de fertilización en los suelos desde el cual proviene dicha infiltración, o una contaminación orgánica lejana ya que los nitratos son uno de los productos más estables y solubles que resultan de la degradación aeróbica de la materia orgánica.

- Por otro lado, la presencia de valores altos de nitrato o de metales pesados puede ser el indicador de una contaminación de las aguas subterráneas proveniente de un lixiviado de basura.

A Sistema de Disposición Final de Felipe Cardoso.

El SDF de Montevideo se ha construido sobre una zona geológica caracterizada por la formación Libertad, presenta un suelo arcilloso con potencia variable entre 4 y 6 m, por encima del cristalino fisurado. Según los pocos datos con que se cuenta, es en esta zona donde se presentan los acuíferos que se están utilizando, los que se encuentran entre las fisuras y fallas de la capa superior de la formación Montevideo.

Geológicamente, toda la zona de SDF muestra las señales de las fallas y fisuras del cristalino, las que se pueden identificar mediante los trazados de los principales cursos de agua, caso de la cañada Las Canteras o la cañada Juan Díaz, siguiendo las direcciones normales de las fallas que suelen presentarse en la formación Montevideo. La propia Usina 8 ha sido construida encima de una falla que marcaba el tramo inicial de la cañada Juan Díaz.

No obstante la capa de arcilla de Libertad, que separa la zona de relleno de la del cristalino, presenta condiciones de impermeabilidad muy razonables y una buena potencia para servir de barrera a la infiltración.

Por lo tanto, si bien esta situación puede no estar indicando una vía cierta de contaminación del acuífero, sí se presenta como un riesgo potencial de afectación que podría generar en el futuro algún suceso de contaminación de aguas subterráneas.

Desde el punto de vista de las medidas adoptadas para el manejo de este aspecto, la situación es distinta entre la de la Usina 8 y la de las anteriores, ya que esta cuenta con un sistema de drenaje y una membrana de protección de los que carecen tanto la Usina 6 como la 7 y aún la Usina 5 actualmente fuera de operación.

Por tanto en principio se podría concluir que los riesgos de contaminación por lixiviados de la Usina 8 son menores a los de las Usinas 5, 6 y 7.

A fin de controlar esta situación se ha implementado un muestreo de agua subterránea compuesto por cinco pozos de profundidades que van desde los 36 m hasta los 60 m, es decir que están extrayendo agua del acuífero en medio fisurado. La ubicación de los pozos es bastante irregular y dispersa y de por sí no permiten interpretación de dicho acuífero y de cuales podrían llegar a ser sus vías de escurrimiento. Ni siquiera es posible sacar conclusiones en cuanto los mismos se pueden encontrar interconectados

En los anexos se ha incluido tanto el plano de ubicación de los pozos como los valores obtenidos. Según los datos relevados se han realizado dos campañas de muestreos, una en octubre de 1998 con 5 muestreos y otra en agosto del 2000 con 3 muestreos.

Los análisis efectuados, si bien presentan valores altos de nitratos, superando en algunos muestreos la de "agua con destino de abastecimiento a poblaciones", en algunos puntos, en función de los pocos datos con que se cuenta no es posible

sacar conclusiones si existe una contaminación de estos acuíferos debido a los lixiviados de los rellenos.

De todas formas tampoco se cuenta con datos ciertos que permitan descartar la presencia de dicha contaminación, con la información hasta el momento producida. La presencia de valores altos de nitratos en algunos pozos no permiten descartar esta hipótesis y podrían esta sustentándola. También es cierto que es posible encontrar otras explicaciones a la presencia de nitratos en estos pozos, por lo que tampoco se puede afirmar que se trate efectivamente de un evento de contaminación.

Las conclusiones a que se puede arribar con la información disponible son las siguientes:

- Existe un riesgo potencial de contaminación de aguas subterráneas, dada la presencia de un acuífero en medio fisurado debajo de los actuales rellenos y la constatación de un sistema de fallas debajo de los mismos. Si bien la capa de arcilla presente disminuye la probabilidad de riesgo, el mismo está presente, pudiéndose esperar que la consecuencia sea constante a largo plazo.
- No existe información sobre como actúa el acuífero en la zona ni como son la vía de circulación de las aguas subterráneas, por lo que no es posible conocer cuales sería los puntos de mayor riesgo en caso de un evento de contaminación.
- La selección de los pozos de vigilancia, no parece obedecer a ninguna racionalidad de vigilancia de la posible contaminación por lixiviados, ni por su ubicación ni por los parámetros elegidos, no apareciendo explícita los criterios de alarma frente a determinada variación de los mismos.
- Existen valores altos de nitratos en algunos de los pozos monitoreados.
- No es posible detectar contaminación por lixiviados, sin embargo existe esta posibilidad, presentándose una duda razonable al respecto, sobre todo a una posible contaminación proveniente de la Usina más antiguas.

Por lo tanto, se entiende que se presenta un riesgo de impacto de alta importancia y de magnitud desconocida, que requeriría la realización de estudio específico que permita afirmar o descartar el mismo, y establecer un adecuado sistema de vigilancia a los efectos de monitorear esta situación.

B Sistema de Disposición Final de Maritas

De acuerdo al relevamiento efectuado, Cantera Maritas se encuentra operando directamente sobre una base de roca desagregada proveniente de los llamados granitos de La Paz. Se lo ha encontrado como un material altamente inadecuado para la operación de un relleno donde los problemas de infiltración de lixiviados son relevantes.

Por otra parte este sitio no presenta ni sistema de drenajes de lixiviado ni una impermeabilización artificial de su base, por lo que la probabilidad de impacto es bastante alta. Tampoco se realizan controles de agua subterráneas por lo que no es posible evaluar esta situación por el momento.

De todas formas la magnitud del impacto es menor debido al menor volumen de residuos depositados en este sitio si se lo compara con el relleno de Felipe Cardoso, y también es menor la importancia del mismo debido a la menor presencia de residuos peligrosos en este relleno.

Sin embargo se entiende que para este caso el impacto de contaminación de aguas subterráneas es de alta significancia y posiblemente es uno de los riesgos que se pueden considerar como limitantes de la operación de este SDF.

C Sistema de Disposición Final de Cañada Grande

De acuerdo al estudio efectuado, la geología local del sitio donde se ubicó el SDF de Cañada Grande, tampoco parece ser favorable para la instalación de este tipo de emprendimiento; sin embargo la situación en cuanto al impacto es algo mejor. Si bien la base del relleno propiamente dicha se encuentra sobre la roca o próximo a ella, la misma presenta menores condiciones de alteración. La alta impermeabilidad de la roca y la ausencia de un flujo subterráneo, permite esperar que los lixiviados tenga un movimiento subsuperficial hacia zonas más bajas y más permeables.

Los suelos sedimentarios de baja y media permeabilidad, pertenecientes a la formación Libertad, estaría recibiendo estos lixiviados a niveles freáticos que son los que presumiblemente alimentan en primer lugar los cursos de la cuenca de la Cañada Grande e infiltrándose, en menor grado, a capas más profundas, siguiendo probablemente el perfil de roca.

Para la construcción de la cava actualmente en operación no se realizó ningún tipo de impermeabilización de la base, por lo que la probabilidad de infiltración de lixiviados es muy alta.

Por otra parte el uso de pozos de abastecimiento de agua en la zona es bastante extendido siendo, para muchos establecimientos, la única fuente posible de agua. Se han identificado en establecimientos próximos el consumo de agua de pozos semisurgentes de 20 m de profundidad.

Por lo tanto el impacto analizado presenta una magnitud media y una importancia media, aunque el riesgo presenta probabilidad alta de contaminación.

La IMC ha realizado una Propuesta de Plan de Monitoreo de Aguas Subterráneas y Superficiales en el año 2000 que tenía como objetivo el control y monitoreo de aguas superficiales y subterráneas de la zona de influencia del vertedero de Cañada Grande II. Sin embargo hasta el momento no se ha podido implementar por razones presupuestales.

La propuesta presentada se evalúa positivamente y de buen nivel técnico en cuanto a su diseño; sin embargo se entiende que podría ser posible un ajuste reduciendo algunos puntos de muestreo y algunos parámetros sin que se menoscabe el objetivo planteado.

No obstante, el plan no presenta criterios en cuanto a los valores que podrían obtenerse, no quedando claro entonces cual sería las actuaciones futuras en función de los resultados obtenidos. Para el caso de este impacto no alcanza con un monitoreo para mitigar el mismo, ya que las posibilidades de acción,

cuando se detectan resultados negativos, son bastante menores que en aguas superficiales.

D Sitio de Disposición Final de Rincón de la Bolsa

Igualmente a la Usina 8, cuentan con una membrana impermeable y un sistema de drenaje de captación de lixiviados que permite disminuir la posible contaminación de las aguas subterráneas por lixiviados.

De acuerdo al informe geológico, la cava del relleno está construida sobre la formación Chuy, la que se apoya sobre la formación Fray Bentos, la que estaría presentando una permeabilidad de media a baja, según el reporte geotécnico.

Dado que la zona del relleno se ubica en una posición topográficamente elevada, se puede esperar que la napa freática se encuentre a una profundidad de 10 m aproximadamente. A mayor profundidad se podrían encontrar otros acuíferos confinados en zonas más permeables, los cuales conducirían las aguas hacia la planicie del río Santa Lucía.

Si bien la importancia del impacto es en todos los casos alta, la magnitud del mismo difiere en cada uno de los SDF, siendo mayor en el caso de Felipe Cardoso (magnitud alta), seguido de los de Cañada Grande y Marita (magnitud media).

Por tanto se entiende que este impacto es de alta significancia en Felipe Cardoso, Cañada Grande y Maritas, y de significancia media en Rincón de la Bolsa

14.3.9 Molestias por olores en las cercanías de los SDF

Para determinar las afectaciones sociales, se realizó una encuesta a los pobladores cercanos a los sitios de disposición final, menos Cañada Grande. En todos los casos se constató que los vecinos están al tanto de que la existencia de los mismos y lo perciben como un elemento negativo. Cañada Grande pertenece a una zona rural por lo que no se produciría ninguno de los impactos aquí considerados.

Las mayores afectaciones provienen de la presencia de olores desagradables. Estos olores provienen de la descomposición de la materia orgánica contenida en la basura fresca, la que genera gases tales como sulfuro de hidrógeno o mercaptanos. Una de las causas principales para que se genere dicho impacto se debe a la falta de una tapada frecuente de dicha basura, así como el efecto del viento que potencia dicho impacto.

La emisión de material particulado y de humo por la quema de basura presenta una baja percepción, lo cual indica la adopción de una efectiva costumbre de evitar la ignición en los sitios de disposición final.

Se trata por tanto de un impacto de alta importancia, dado que es el primero de los mencionados por los vecinos, aunque de diferentes magnitudes según el SDF, dada la lejanía a las viviendas en cada caso. Mientras que la magnitud se entiende como alta en los SDF de Felipe Cardoso y Maritas, es baja en los de Cañada Grande y Rincón de la Bolsa

Por tanto se considera de significancia alta en los dos primeros y media en los otros dos sitios.

14.3.10 Afectación a la navegación aérea por gaviotas

Todos los SDF cuentan con una importante presencia de gaviotas, sobre todo en su frente de trabajo, ya que las mismas buscan la basura fresca. En ningún caso las gaviotas tienen su hábitat permanente en los SDF, aunque sí su fuente principal de alimento, y viajan cada mañana desde su lugar de reposo para volver al mismo próximo a las 18:00 horas. Dado que su área de reposo y anidamiento generalmente se encuentra en las zonas costeras (islas preferentemente) cuando un SDF se encuentra más próximo a la costa tiene más posibilidades de tener presencia de gaviotas. La mayor presencia de gaviotas en los SDF en estudio se da en Felipe Cardoso y en Rincón de la Bolsa, y en segundo lugar en los de Marita y Cañada Grande, donde su cantidad es menor.

Uno de los impactos más relevantes que produce la presencia de gaviotas en las zonas próximas a vías de navegación aérea es el riesgo para los aviones, al poder quedar atrapadas en la turbinas de los mismos y producir accidentes.

En este caso el impacto es más grave cuando más próximo a un aeropuerto se encuentre un SDF o a la vía de navegación de las gaviotas entre su lugar de reposo y el SDF.

En este aspecto Felipe Cardoso presenta el mayor impacto por su proximidad al aeropuerto de Carrasco, donde el riesgo a la navegación aérea es alto. Teniendo en cuenta lo anterior, se considera de significancia alta este impacto para Felipe Cardoso y de significancia baja para los otros tres SDF.

14.4 Conclusiones

El sistema analizado es muy complejo y abarcativo lo que hace muy difícil arribar a conclusiones sobre la situación ambiental del mismo. La multiplicidad de actores que intervienen y la falta de información para la evaluación de muchos de los impactos identificados, dificulta aún más la percepción general sobre los impactos ambientales generales del sistema.

Del análisis anterior se ha podido ver que el sistema en su funcionamiento actual presenta una gama muy variada de impactos de distinta entidad y significancia, presentándose impactos importantes e impactos de menor gravedad.

A continuación se presenta una tabla con el resumen de los impactos analizados.

Tabla 14-1: Impactos analizados

Operación	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Magnitud	Importancia	Probabilidad	Significancia
Reducción y reutilización	Alimentación de cerdos con materia orgánica recuperada de los residuos	Riesgo de transmisión de enfermedades de origen animal	alta	alta	baja	alta
		Riesgo de enfermedades por consumo de alimentos en condiciones inadecuadas	media	alta	baja	alta
Reciclaje	Prácticas de reciclaje	Desconfianza de la población y de las autoridades en las prácticas de reciclaje	baja	baja	baja	baja
		Mantenimiento de un sector informal	media	media	media	media
	Residuos separados en origen para su reciclaje	Valorización simbólica de los residuos para su reciclaje	baja	alta	media	media
	Operación de una planta de compost	Generación de olores desagradables	baja	media	baja	baja
		Contaminación de cursos de agua por efluentes contaminados	baja	media	baja	baja
		Contaminación de aguas subterráneas por efluentes contaminados	baja	media	baja	baja
		Generación de polvos contaminados	baja	baja	baja	baja
		Molestias por vectores	media	media	baja	media
	Productos de la planta de compost	Contaminación de suelos por metales pesados	baja	media	baja	baja
		Contaminación de napas freáticas por metales pesados	baja	alta	baja	baja

PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA
PLAN DIRECTOR DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA

Estudios Básicos
Tomo II - Residuos Sólidos Urbanos

Operación	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Magnitud	Importancia	Probabilidad	Significancia
		Contaminación de vegetación por metales pesados	baja	media	baja	baja
	Operación de los depósitos manejo de productos reciclados	Valorización de residuos	media	alta	alta	media
		Sostenimiento del sector informal	media	media	media	media
	Presencia de depósitos	Afectación a la percepción social	baja	baja	media	baja
		Degradación del entorno	baja	media	media	media
	Emisiones generadas por los depósitos	Generación de olores desagradables	media	media	media	media
		Generación de residuos sólidos	baja	baja	media	baja
		Contaminación de cursos de agua por residuos de descarte	baja	media	baja	baja
		Contaminación de cursos de agua con efluentes contaminados	baja	media	baja	baja
		Molestias a los vecinos por emisiones sonoras	media	media	media	media
	Almacenamiento	Vertido de basura directo a la vereda	Presencia de basura en las calles, plazas y parques	alta	alta	alta
Vertido en basurales		Presencia de basurales en las calles	alta	alta	alta	alta
		Estimulación de la generación de basurales	media	alta	media	media
		Obstrucción de bocas de tormenta, cunetas de drenaje	alta	alta	media	alta
Vertido en cursos de agua		Contaminación de zonas costeras con residuos	media	alta	alta	alta
		Contaminación de arroyos y cuerpos de agua receptores	alta	alta	media	alta

PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA
PLAN DIRECTOR DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA

Estudios Básicos
Tomo II – Residuos Sólidos Urbanos

Operación	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Magnitud	Importancia	Probabilidad	Significancia
	Disposición de bolsas fuera de horario	Presencia de vectores en la ciudad	media	alta	media	media
		Reproducción de la actitud negativa de la población respecto a la disposición de sus residuos	media	alta	baja	media
	Utilización de contenedores	Generación de olores	baja	media	baja	baja
		Eliminación de sitios de estacionamiento	media	media	media	media
		Afectación al tránsito por presencia de clasificadores en forma permanente	media	alta	media	media
	Uso de puntos verdes por los clasificadores	Generación de olores	media	media	media	media
		Generación de basurales	media	alta	media	media
		Dificultades en al adaptación por parte de los clasificadores en el uso del sistema de puntos verdes	baja	media	baja	baja
	Recolección y transporte	Recolección selectiva	Carácter simbólico de la clasificación de pilas sobre la población	baja	alta	media
Acumulación de un residuo peligroso sin un sitio de disposición final definido			baja	alta	alta	media
Recolección incompleta y fuera de horario		Presencia de basurales en las calles, plazas y parques	media	alta	media	media
		Estimulación de la generación de basurales	media	media	baja	media
		Obstrucción de bocas de tormenta y cunetas de drenaje	alta	alta	media	alta

PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA
PLAN DIRECTOR DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA

Estudios Básicos
Tomo II - Residuos Sólidos Urbanos

Operación	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Magnitud	Importancia	Probabilidad	Significancia
		Carga de residuos en cuerpos de agua	baja	alta	media	media
		Carga de residuos en zonas costeras	baja	alta	baja	media
		Presencia de vectores	baja	alta	baja	media
	Recolección incompleta de basurales	Presencia de basurales en la vía pública	alta	alta	media	alta
		Obstrucción de bocas de tormenta y cunetas de drenaje	alta	alta	media	alta
		Carga de residuos en cuerpos de agua	alta	alta	media	alta
		Carga de residuos en zonas costeras	alta	alta	media	alta
		Estimulación de la generación de basurales	media	alta	media	media
		Generación de malos olores y vectores	baja	alta	media	media
		Generación de lixiviados	baja	media	media	media
	Tránsito de vehículos recolectores	Demoras en el tránsito	media	media	media	media
		Aumento de la accidentabilidad	baja	media	baja	baja
	Circulación de carritos	Afectaciones en el tránsito por circulación de carritos	alta	alta	alta	alta
		Accidentes en el tránsito provocados por carritos	alta	alta	media	alta
		Afectación a las calles por estiércol de caballo	media	media	baja	media

PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA
 PLAN DIRECTOR DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA

Estudios Básicos
 Tomo II – Residuos Sólidos Urbanos

Operación	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Magnitud	Importancia	Probabilidad	Significancia
		Pérdida de basura durante la circulación de los carritos	baja	media	baja	media
		Derrame de residuos por accidente	baja	media	baja	baja
	Presencia de caballos en la ciudad	Riesgo de enfermedades trasmisibles por equinos	baja	media	baja	baja
		Generación de cuerpos de animales muertos para su disposición	media	media	baja	media
		Generación de residuos de deposiciones equinas en zonas urbanas	baja	media	media	media
Barrido y limpieza	Falta de limpieza	Presencia de basurales en la vía pública	media	alta	media	media
		Obstrucción de bocas de tormenta y cunetas de drenaje	media	alta	alta	alta
		Carga de residuos en cuerpos de agua	media	alta	alta	alta

Tabla 14-2: Felipe Cardoso

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Magnitud	Importancia	Probabilidad	Significancia
Sitios de disposición final (SDF)	Presencia física de los SDF	Afectación paisajística de las zonas circundantes	media	alta	media	media
	Movimiento de vehículos	Molestias a los vecinos por movimiento de camiones	alta	media	baja	media
		Aumento de la accidentabilidad de la zona	baja	alta	baja	baja
		Afectación a la infraestructura vial	media	alta	media	media

PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA
PLAN DIRECTOR DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA

Estudios Básicos
Tomo II - Residuos Sólidos Urbanos

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Magnitud	Importancia	Probabilidad	Significancia
	Generación de olores	Afectación a los trabajadores	alta	media	media	media
		Afectación a los vecinos	alta	alta	alta	alta
	Atracción de vectores y otros animales	Transmisión de enfermedades por rata y moscas	media	alta	baja	media
		Daños a operarios por ratas	media	alta	baja	baja
		Afectación a la población vecina	media	media	baja	media
		Problemas en la navegación aérea por gaviotas	alta	alta	media	alta
	Lixiviados	Contaminación de tipo orgánico de las aguas superficiales	alta	alta	alta	alta
		Contaminación de tipo tóxico de las aguas superficiales	alta	alta	alta	alta
		Contaminación de tipo tóxico (metales pesados) de las aguas subterráneas	alta	alta	baja	alta
		Contaminación por nitratos de las aguas subterráneas	alta	alta	media	alta
	Generación de gases	Afectación a los vecinos con olores desagradables	alta	alta	alta	alta
		Generación de gases de efecto invernadero	alta	media	media	media
	Voladura de residuos fuera de la zona del SDF	Afectación con residuos a predios vecinos	media	media	media	media
		Afectación paisajística del área	media	baja	media	baja
	Arrastre de residuos	Contaminación de las aguas	media	media	baja	media

PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA
PLAN DIRECTOR DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA

Estudios Básicos
Tomo II – Residuos Sólidos Urbanos

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Magnitud	Importancia	Probabilidad	Significancia
	sólidos fuera del los SDF	Afectación con residuos a predios vecinos	baja	media	baja	baja
		Afectación paisajística del área	media	baja	baja	baja
	Presencia de clasificadores en los rellenos	Dificultades en la operación de los SDF	baja	media	baja	media
		Posibilidad de accidentes con los clasificadores	baja	media	baja	baja

Tabla 14-3: Rincón de la Bolsa

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Magnitud	Importancia	Probabilidad	Significancia
Sitios de disposición final (SDF)	Presencia física de los SDF	Afectación paisajística de las zonas circundantes	media	media	alta	media
	Movimiento de vehículos	Molestias a los vecinos por movimiento de camiones	baja	media	baja	baja
		Aumento de la accidentalidad de la zona	baja	media	baja	baja
		Afectación a la infraestructura vial	baja	media	baja	baja
	Generación de olores	Afectación a los trabajadores	baja	media	media	baja
		Afectación a los vecinos	media	media	media	media
	Atracción de vectores y otros animales	Transmisión de enfermedades por rata y moscas	baja	alta	media	media
		Daños a operarios por ratas	baja	media	baja	baja
		Afectación a la población vecina	baja	alta	baja	media
		Problemas en la navegación aérea por gaviotas	baja	baja	baja	baja

PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA
PLAN DIRECTOR DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA

Estudios Básicos
Tomo II - Residuos Sólidos Urbanos

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Magnitud	Importancia	Probalidad	Significancia
	Lixiviados	Contaminación de tipo orgánico de las aguas superficiales	media	alta	baja	media
		Contaminación de tipo tóxico de las aguas superficiales	baja	alta	baja	baja
		Contaminación de tipo tóxico (metales pesados) de las aguas subterráneas	baja	alta	baja	baja
		Contaminación por nitratos de las aguas subterráneas	baja	media	baja	media
	Generación de gases	Afectación a los vecinos con olores desagradables	media	alta	media	media
		Generación de gases de efecto invernadero	baja	media	media	baja
	Voladura de residuos fuera de la zona del SDF	Afectación con residuos a predios vecinos	media	alta	media	media
		Afectación paisajística del área	baja	media	baja	baja
	Arrastre de residuos sólidos fuera del los SDF	Contaminación de las aguas	baja	media	baja	baja
		Afectación con residuos a predios vecinos	baja	media	baja	baja
		Afectación paisajística del área	baja	media	baja	baja
	Presencia de clasificadores en los rellenos	Dificultades en la operación de los SDF	baja	media	media	media
		Posibilidad de accidentes con los clasificadores	baja	media	media	media

PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA
 PLAN DIRECTOR DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA

Estudios Básicos
 Tomo II – Residuos Sólidos Urbanos

Tabla 14-4: Cañada Grande

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Magnitud	Importancia	Probabilidad	Significancia
Sitios de disposición final (SDF)	Presencia física de los SDF	Afectación paisajística de las zonas circundantes	baja	media	baja	baja
	Movimiento de vehículos	Molestias a los vecinos por movimiento de camiones	baja	baja	baja	baja
		Aumento de la accidentabilidad de la zona	baja	baja	baja	baja
		Afectación a la infraestructura vial	baja	media	media	media
	Generación de olores	Afectación a los trabajadores	baja	media	baja	baja
		Afectación a los vecinos	media	alta	media	media
	Atracción de vectores y otros animales	Transmisión de enfermedades por rata y moscas	baja	media	baja	baja
		Daños a operarios por ratas	baja	media	baja	baja
		Afectación a la población vecina	baja	alta	baja	baja
		Problemas en la navegación aérea por gaviotas	baja	baja	baja	baja
	Lixiviados	Contaminación de tipo orgánico de las aguas superficiales	media	alta	media	media
		Contaminación de tipo tóxico de las aguas superficiales	media	alta	media	media
		Contaminación de tipo tóxico (metales pesados) de las aguas subterráneas	media	alta	baja	media
		Contaminación por nitratos de las aguas subterráneas	media	alta	alta	alta

PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA
 PLAN DIRECTOR DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA

Estudios Básicos
 Tomo II - Residuos Sólidos Urbanos

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Magnitud	Importancia	Probabilidad	Significancia
	Generación de gases	Afectación a los vecinos con olores desagradables	baja	alta	media	media
		Generación de gases de efecto invernadero	baja	media	baja	baja
	Voladura de residuos fuera de la zona del SDF	Afectación con residuos a predios vecinos	baja	media	baja	baja
		Afectación paisajística del área	baja	baja	baja	baja
	Arrastre de residuos sólidos fuera del los SDF	Contaminación de las aguas	baja	media	baja	baja
		Afectación con residuos a predios vecinos	baja	baja	baja	baja
		Afectación paisajística del área	baja	baja	baja	baja
	Presencia de clasificadores en los rellenos	Dificultades en la operación de los SDF	baja	baja	baja	baja
		Posibilidad de accidentes con los clasificadores	baja	baja	baja	baja

Tabla 14-5: Cantera Maritas

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Magnitud	Importancia	Probabilidad	Significancia
Sitios de disposición final (SDF)	Presencia física de los SDF	Afectación paisajística de las zonas circundantes	media	alta	media	media
	Movimiento de vehículos	Molestias a los vecinos por movimiento de camiones	media	media	baja	media
		Aumento de la accidentalidad de la zona	media	media	baja	media
		Afectación a la infraestructura vial	media	baja	baja	baja
	Generación de olores	Afectación a los trabajadores	media	media	baja	baja

PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA
PLAN DIRECTOR DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA

Estudios Básicos
Tomo II – Residuos Sólidos Urbanos

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Magnitud	Importancia	Probabilidad	Significancia
		Afectación a los vecinos	media	media	media	media
	Atracción de vectores y otros animales	Transmisión de enfermedades por rata y moscas	baja	media	media	media
		Daños a operarios por ratas	baja	media	baja	baja
		Afectación a la población vecina	baja	media	media	media
		Problemas en la navegación aérea por gaviotas	baja	baja	baja	baja
	Lixiviados	Contaminación de tipo orgánico de las aguas superficiales	alta	alta	alta	alta
		Contaminación de tipo tóxico de las aguas superficiales	media	alta	alta	alta
		Contaminación de tipo tóxico (metales pesados) de las aguas subterráneas	media	alta	media	alta
		Contaminación por nitratos de las aguas subterráneas	alta	alta	media	alta
	Generación de gases	Afectación a los vecinos con olores desagradables	alta	alta	alta	alta
		Generación de gases de efecto invernadero	baja	media	baja	baja
	Voladura de residuos fuera de la zona del SDF	Afectación con residuos a predios vecinos	media	media	media	media
		Afectación paisajística del área	baja	media	media	media
	Arrastre de residuos sólidos fuera del los SDF	Contaminación de las aguas	media	media	media	media
		Afectación con residuos a predios vecinos	media	media	alta	media

PROGRAMA DE SANEAMIENTO DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA
 PLAN DIRECTOR DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MONTEVIDEO Y AREA METROPOLITANA

Estudios Básicos
 Tomo II - Residuos Sólidos Urbanos

Actividad	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	Magnitud	Importancia	Probabilidad	Significancia
		Afectación paisajística del área	media	media	media	media
	Presencia de clasificadores en los rellenos	Dificultades en la operación de los SDF	media	media	baja	media
		Posibilidad de accidentes con los clasificadores	baja	media	baja	baja

En función de lo anterior se puede realizar las siguientes conclusiones:

- Se han podido identificar una cantidad importante de impactos derivados del sistema de RSU. La mayoría de estos impactos son de significancia media a baja encontrándose solo pocos impactos de significancia alta aunque muy relevantes.
- Los impactos de mayor significancia se pueden agrupar en tres tipos:
 - presencia de basura en las calles por operación de sector informal y aspectos conductuales
 - actividad del sector informal
 - impactos de los SDF
- El primer grupo de impactos se agrupa en su manifestación física consistente en la presencia de basura en calles, parques, cursos de agua y zonas costeras. La fuente de la misma se encuentra tanto en la actitud de la población respecto a la basura y un manejo displicente de la misma, como a la importancia que ha ido tomando el sector informal, mostrando en la contaminación de los cursos de agua uno de sus impactos más negativos.
- Además de lo anteriormente descrito, la actividad informal presenta otros impactos de alta significancia tales como, la cría de cerdos en base a alimentación con materia orgánica proveniente de residuos, y la circulación de los carritos por la ciudad.
- El resto de los impactos de alta significancia involucran a los SDF los cuales presentan varios de este tipo de impactos. Entre ellos, están, la contaminación tanto de aguas superficiales como subterráneas por lixiviados, la presencia física de los mismos, la generación de malos olores que afectan a la población circundante y la afectación a la navegación aérea por presencia de gaviotas.
- El SDF de Felipe Cardoso presenta varios de estos impactos con alta significancia sobre todo en su manejo inadecuado de los lixiviados. También tiene una fuerte presencia física, y alta significancia en generación de olores y de presencia de gaviotas. De todas formas la situación es bien diferente en la Usina 8 respecto a la 6 y 7; mientras que para la primera los impactos podrían ser mitigables, en el caso de las otras dos la situación generada obligaría a su clausura
- La SDF de Maritas presenta también varios de los impactos con significancia alta, y dado el poco espacio de maniobra, también se entiende que dichos impactos no son mitigables y correspondería su clausura
- En cuanto a los otros dos SDF, los mismos presentan varios de los impactos con significancia alta. Sin embargo se entiende que es posible su mitigación en el lugar donde se encuentran, pudiendo lograrse que los mismos sean aceptables

15 Organización Institucional

15.1 Actores Involucrados

15.1.1 Instituciones públicas

Las instituciones públicas en el sistema de gestión de los RSU, tanto nacionales como departamentales son las siguientes:

- Ministerio de Vivienda Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente
 - DINAMA – División de Control Ambiental.
 - DINAMA – División de Evaluación de Impacto Ambiental. (para el caso de nuevos tratamientos o localización de nuevos rellenos)
- Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca
 - Dirección General de Servicios Ganaderos (en materia de alimentación de cerdos con residuos)
- Intendencias Departamentales
 - Departamento de Desarrollo Ambiental (Intendencia Municipal de Montevideo)
 - Departamento de Descentralización (Intendencia Municipal de Montevideo)
 - Dirección General de Gestión Ambiental (Intendencia Municipal de Canelones)
 - Dirección General de Atención de Salud y Contralor Sanitario (Intendencia Municipal de Canelones)
 - Departamento de Higiene (Intendencia Municipal de San José).

15.1.2 Actores privados

Los actores privados que participan en la operación de servicios de aseo público son los siguientes:

- Empresas privadas
- ONGs.

15.2 Distribución de las funciones

Se ha procedido a analizar el sistema de gestión de los RSU como un conjunto de actores que interactuando entre sí, tienen el cometido de llevar adelante el proceso de manejo y gestión de los residuos sólidos urbanos, respondiendo a los antecedentes que se han ido produciendo a lo largo del tiempo en el sector, y en el marco de la normativa vigente.

En el análisis de los aspectos institucionales de este capítulo es necesario incorporar el enfoque que corresponde en considerar el sistema como un servicio. Desde esta visión es que surge la definición de diferentes funciones, todas enmarcadas en lograr una adecuada gestión del sistema en su conjunto.

En el siguiente cuadro se muestra la distribución de funciones de los diferentes actores en forma resumida.

Tabla 15-1: Distribución de funciones

Función	Sistema RSU
Definición del marco político	MVOTMA / Gobiernos Departamentales
Regulación	MVOTMA / Intendencia
Responsabilidad operativa	Intendencia
Operación	Intendencia / Privados / ONGs

En las siguientes secciones se analizan estas cuatro funciones.

15.3 Análisis de la Definición del Marco Político

La función de establecimiento del marco político del sistema de RSU, comprende la definición de políticas, la determinación de objetivos, asignación de funciones, así como la formulación del marco jurídico necesario.

Con carácter de Ley, desde el año 1935 los Gobiernos Departamentales deben ejercer las funciones establecidas en la Ley Orgánica Municipal (LOM) – Ley 9.515.

La misma establece⁹⁵, que corresponde a los gobiernos departamentales, la extracción de basuras domiciliarias y su traslado a puntos convenientes para su destrucción, transformación o incineración; así como, en general, proveer lo relativo a la limpieza de las calles y sitios de uso público⁹⁶.

No quedan directamente comprendidos en esos cometidos los relacionados con la regulación y manejo de otros desechos como ser los industriales, los hospitalarios y específicamente los desechos peligrosos. Por tanto, el alcance de la norma abarca a los RSU.

A pesar de no estar expresamente asignado en el texto de la norma, los gobiernos departamentales con el paso del tiempo, y a medida que el desarrollo del sector lo ha ido impulsando, fueron progresivamente asumiendo el rol de definir políticas, establecer objetivos e impulsar el desarrollo de un marco jurídico que se adecue con la realidad y exigencias del momento.

Como se ha indicado en el Tomo General al desarrollar el marco jurídico existente, la gestión de la totalidad de los diferentes tipos de residuos en su conjunto, no contaba con respaldo legislativo nacional, hasta la aprobación de la

⁹⁵ En el literal “e” del numeral 24 del artículo 35

⁹⁶ Literal “d”

Ley General de Protección del Ambiente (LGPA). Dicha ley incluye entre las temáticas declaradas de interés general como parte de la protección ambiental, la reducción y el adecuado manejo de todo tipo de desechos y declara de interés general la protección del ambiente contra toda afectación que pudiera derivarse del manejo y disposición de los residuos.

Como está establecido el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente -en acuerdo con los Gobiernos Departamentales, en lo que corresponda y de conformidad con el artículo 8º de dicha ley- dictará las providencias y aplicará las medidas necesarias para regular la generación, recolección, transporte, almacenamiento, comercialización, tratamiento y disposición final de los residuos.

En consecuencia, se genera una cierta concurrencia de competencias entre los Gobiernos Departamentales y las amplias facultades asignadas al MVOTMA en virtud del inciso 1º del mismo artículo 21; aunque el alcance de la norma nacional, especialmente las derivadas de las atribuciones del MVOTMA, queda delimitado por la finalidad de la norma, esto es, la protección del ambiente.

15.4 Análisis de la Regulación

La función de regulación que se establece en el marco político, tiene el objetivo de garantizar que el servicio se realice en forma técnica, sanitaria y ambientalmente adecuada, y en cumplimiento con la normativa vigente en la materia.

Mientras el marco político define los objetivos y lineamientos generales, la regulación contiene dos aspectos principales:

1. la definición de estándares técnicos y normas ambientales referente a la calidad del servicio, así como procedimientos para la realización del mismo
2. el control, la fiscalización y el monitoreo del cumplimiento del conjunto de la normativa vigente.

En relación a los aspectos ambientales y técnicos, estas dos áreas están muy conectadas en el sector de los RSU, siendo por ello mejor asignar dichas tareas a la misma entidad.

Como se ha indicado en el numeral 15.3, el MVOTMA, según lo establece la ley LGPA, debe dictar las providencias y aplicar las medidas necesarias para regular la generación, recolección, transporte, almacenamiento, comercialización, tratamiento y disposición final de los residuos. Expresamente se menciona que esta función debe ser ejecutada en acuerdo con los Gobiernos Departamentales y con el alcance explicitado. Por tanto, esta normativa establece que el MVOTMA, además de tener el cometido de establecer el marco político, tendrá la función de regular el proceso de gestión de los residuos, sin mencionar ni descartar ningún tipo en particular.

Específicamente en el caso de los RSU, compuestos por residuos domiciliarios, comerciales y de grandes generadores, así como los provenientes de las tareas de barrido y limpieza urbana, según lo expuesto en la Ley Orgánica Municipal son de responsabilidad general de los gobiernos departamentales. Esto se

refleja también en las normas vigentes para las tres Intendencias de Montevideo, Canelones y San José. Si bien no hay una referencia expresa en la LOM (la cual rige desde el año 1935), sobre la responsabilidad en el desempeño de esta función, la misma ha sido ejercida por las diferentes Intendencias a lo largo del tiempo.

Por lo expuesto anteriormente, en lo que respecta a esta función, hay en cierta manera roles compartidos, y como lo establece expresamente la norma, ejercidos “en acuerdo” entre el MVOTMA y los Gobiernos Departamentales.

En lo que respecta al sistema de gestión de RSU, el ejercicio de la función de regulación por parte del MVOTMA ha sido escaso o prácticamente nulo, ocasionado en gran medida por escasez de recursos humanos y materiales, trasladando entonces a los Gobiernos Departamentales la iniciativa. Por tanto, la existencia de una superposición de roles y funciones ha generado el marco para que existan deficiencias importantes en el ejercicio de dicha función.

Sin perjuicio de lo anteriormente expresado, la normativa existente establece claramente que a nivel nacional y sólo con relación a aspectos ambientales, es el MVOTMA quien es el responsable de ejecutar la función de regulación.

El control y la fiscalización no solamente abarcan los aspectos ambientales, sino también el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades que cada uno de los actores debe desarrollar. Esto hace que sean las Intendencias Municipales las instituciones más competentes para desarrollar eficazmente esta función.

Cabe mencionar también que en el sistema de los RSU ocurre que una misma institución (Intendencias Municipales) comparte la función de ejecutar la operación del servicio al mismo tiempo de realizar el monitoreo del mismo. Esta situación no recomendable, es amortiguada por la función de control que realizan los beneficiarios del servicio (población en general) a través de la formulación de denuncias y reclamos.

Por otra parte la función de fiscalización se realiza en las tres Intendencias a través de diversos servicios, que a parte de una serie de tareas muy variadas, realiza con respecto al área de limpieza, funciones de control y respuesta frente a denuncias de vecinos o reclamos de asociaciones. Es de destacar también que en los CCZ, de Montevideo, vía el sistema descentralizado, se realizan tareas similares, sin tener un personal específicamente entrenado para esta función.

El decreto 140/001 del MGAP establece la prohibición de alimentar cerdos extrayendo “residuos orgánicos de basurales”. El espíritu de la norma apunta a la prohibición de extraer residuos orgánicos de los SDF para alimentar dichos animales. Este Decreto le asigna la regulación al MGAP, con el apoyo de los Gobiernos Departamentales. El objetivo de esta reglamentación responde a la eliminación de los brote de fiebre aftosa en el país, sin embargo, y a pesar del interés de solucionar esta problemática, aún no se han implementado los controles necesarios.

15.5 Evaluación de la Responsabilidad Operativa y de la Operación

La responsabilidad operativa corresponde a aquella institución que tiene la misión de que el servicio efectivamente entre en operación. Esto requiere implementar las bases para que los actores que han sido definidos por el marco político realmente operen el sistema.

Esto implica que la institución a la cual se le ha asignado esta función desarrolle e implemente las condiciones generales para garantizar el funcionamiento de los servicios incluyendo su planificación y su financiamiento.

En el caso de los RSU está claramente establecido por la LOM que las instituciones encargadas de cumplir esta función son las Intendencias. Históricamente esto ha sido así, y resulta adecuado pues están cerca del destinatario del servicio, además de contar con la potestad de la planificación territorial.

Los servicios en el área de aseo público tradicionalmente han sido prestados por las Intendencias. Sin embargo, la tendencia a nivel nacional e internacional de los últimos años ha sido incorporar el sector privado en las tareas de recolección, barrido y disposición final. En el AMM, la tercerización de servicios de recolección y barrido ha sucedido en los departamentos de Canelones y Montevideo.

A continuación, se comparan y evalúan los servicios prestados por los actores para cada una de las Intendencias. Salvo en casos muy particulares, la forma de organización de las Intendencias no permitió hacer un análisis específico para cada una de las funciones estudiadas porque existe superposición de funciones en los Departamentos o Divisiones encargadas.

En la tabla Tabla 15-2 se muestran los tipos de prestadores de servicios en el AMM (ver también Plano EB-400 del Anexo de Planos del SIG).

Tabla 15-2: Prestadores de servicios en el AMM

Departamento	Prestadores del servicio
Montevideo	En la mayoría del departamento: INTENDENCIA En una parte menor del departamento. EMPRESA PRIVADA En determinadas áreas y para temas específicos: ORGANIZACIONES NO GUBERNAMENTALES
Canelones	En una parte menor del departamento (en AMM): INTENDENCIA En la mayoría del departamento (en AMM): EMPRESAS PRIVADAS
San José	Para toda el área del departamento (en AMM): INTENDENCIA

El análisis crítico de las funciones de Responsabilidad Operativa y Operación para cada una de las Intendencias se realiza considerando estos cuatro aspectos:

- Recursos humanos
- Recursos materiales
- Recursos financieros
- Organización y coordinación

En definitiva, el análisis de estas funciones para cada Intendencia se realiza agrupando los diagnósticos en **Fortalezas** y **Debilidades**, según los cuatro aspectos mencionados. Los resultados se presentan jerarquizados según su importancia.

Finalmente se presenta una evaluación de eficiencia operativa y económica de los servicios prestados en el AMM. La evaluación incluye tanto una comparación de la eficiencia entre los servicios prestados por entidades públicas y privadas, como con indicadores regionales publicados por OPS/CEPIS. El Consultor es conciente que este conjunto de indicadores se elaboró a partir de experiencias específicas en las ciudades de Río de Janeiro y Lima, pero es la publicación de mayor aceptación técnica en el sector y de amplia aplicación a nivel de países de la región.

15.5.1 IMM

15.5.1.1 Evaluación general

En términos generales se puede afirmar que la IMM cumple con sus responsabilidades en lo que se refiere a la gestión de residuos.

La cobertura de recolección y barrido en la zona urbana es elevada y evaluada positivamente por parte de la población. Los servicios de limpieza en general son adecuados aunque existen impactos negativos como el vertido de residuos a cursos de agua que aún no han podido ser controlados. Estos impactos son generados mayoritariamente por clasificadores informales que viven y trabajan en asentamientos ubicados a lo largo de cursos de agua.

En cuanto a la disposición final de residuos, la función de “eliminar los residuos” se cumple adecuadamente, o sea que los 365 días del año se disponen los residuos en Felipe Cardoso. La operación corriente del SDF no incluye las medidas básicas necesarias para la disminución de los impactos ambientales. Por ejemplo actualmente no se realiza la tapada diaria de residuos, ni se recogen y tratan los lixiviados.

15.5.1.2 Evaluación de recursos humanos

Fortalezas

1. Es positiva la voluntad y actitud del personal de los mandos altos y medios con respecto a la organización y la gestión de las tareas bajo su

responsabilidad. Continuamente se busca mejorar la eficiencia de los servicios prestados.

2. Es positiva la voluntad y actitud de parte del personal operativo con respecto a la ejecución de las tareas asignadas.
3. A partir del año 2000 los encargados de las Unidades Regionales de Recolección tienen una formación técnica. Esto resultó en una profesionalización de los servicios, una mayor apertura a cambios y mejoró la comunicación en distintos niveles.
4. Existe un sistema informatizado para la gestión de los recursos humanos. Este ha contribuido a mejorar la eficiencia en la asignación de personal, y a disminuir el tiempo necesario para las actividades administrativas.
5. Se está realizando una capacitación del personal de mantenimiento específica para la implementación del nuevo sistema de recolección latera.
6. La gran mayoría de los trabajadores del SDF presentan una buena disposición y compromiso frente a las tareas asignadas.

Debilidades

1. No existe un inventario de recursos humanos en la División de Limpieza que incluya información básica como ser edad y capacitación del personal⁹⁷. Esa situación no permite elaborar un plan de desarrollo personal ni una estrategia de capacitación permanente.
2. Los recursos humanos no pueden ser gestionados de forma eficiente porque la Intendencia en realidad no tiene la posibilidad de asignar el personal según criterios técnicos y de eficiencia. Una de las causas principales es la alta resistencia del sindicato⁹⁸ para realizar cambios en la asignación de personal. Por ejemplo:
 - Se determinó que en algunas áreas como la recolección de Residuos Sólidos Domiciliarios y de Pequeños Generadores (RSDPG), la tarea se podría realizar con menor personal ya que se utilizan 3 peones por camión cuando en las demás Intendencias y en los servicios tercerizados se utilizan solamente 2. El sindicato se resistió a la reducción del número de los peones.
 - El régimen de "tarea a término" significa que el horario de trabajo del operario termina al cumplir con las tareas asignadas. Por causa de la disminución de las cantidades a ser recolectadas la jornada real promedio en la recolección ha disminuido a 4,26 horas en vez de las 6 horas reglamentarias. El sindicato se negó a redimensionar los circuitos para ajustarlos a las 6 horas de trabajo.

⁹⁷ El Consultor trató de relevar esta información pero no fue posible por la falta de cooperación por parte del sindicato.

⁹⁸ A pesar de los esfuerzos del Consultor, no fue posible intercambiar opiniones con representantes del sindicato.

- Los funcionarios no están abiertos a cambios en las responsabilidades asignadas, sino que insisten en cumplir una única función específica. El sindicato rechaza el concepto de multifuncionalidad.
- 3. En el pasado no existían exigencias mínimas con respecto a la alfabetización de personal a ser contratado. Como consecuencia, parte del personal de recolección es de muy bajo nivel de alfabetización, lo cual dificulta la comunicación y la asignación de tareas.
- 4. El sistema de promoción en la División de Limpieza no prevé incentivos adecuados relacionados a la calidad del servicio. Eso parcialmente lleva a la indiferencia del personal frente a las tareas asignadas y a una disminución en la calidad del trabajo por falta de motivación.
- 5. El sistema de sanciones en la División de Limpieza no es efectivo.

15.5.1.3 Evaluación de recursos materiales

Fortalezas

1. Los recursos materiales disponibles son suficientes para prestar los servicios con un nivel aceptable de calidad.
2. Actualmente se está modernizando la flota de recolección mediante la incorporación de nueva tecnología.
3. Existe una balanza a la entrada del SDF y una base de datos que permite llevar un registro constante de las cantidades descargadas.
4. La red informática existente permite visualizar en tiempo real los datos ingresados a la base de datos del SDF.

Debilidades

1. La mayor parte de la flota de recolección tradicional está próxima a finalizar su vida útil. Eso limita la disponibilidad de los vehículos y lleva a dificultades operativas diarias. No hay un programa de reposición de vehículos de largo plazo.
2. El almacén de la Unidad de Mantenimiento Municipal no cuenta con un stock mínimo de repuestos. Eso lleva a un aumento en la duración de las reparaciones, disminuyendo la disponibilidad de la flota.
3. Los datos de la red informática no se usan para el monitoreo de los servicios por desconfianza en la calidad de los mismos. Esto lleva a una duplicación de la información en las distintas dependencias y a un trabajo adicional.
4. El sistema de control vehicular (CONVE) existente permite generar datos operativos de la flota municipal (tiempo de funcionamiento, km recorrido, consumo de combustible, etc.) pero no se utiliza el potencial de aplicaciones de monitoreo.

15.5.1.4 Evaluación de recursos financieros

Fortalezas

1. No existe morosidad por parte de la IMM hacia los prestadores de servicios tercerizados.

Debilidades

1. La Intendencia no tiene ingresos específicos del rubro de aseo urbano suficientes para financiar los servicios prestados. Las tarifas aplicadas no están en relación con los costos reales de los servicios.
2. La División de Limpieza no tiene autonomía en el uso de los recursos financieros para el área de aseo público.
3. El sector de aseo público es altamente deficitario: comparando los ingresos directamente relacionados al sector (4 millones de dólares) y los costos incurridos (aproximadamente 22 millones de dólares), surge claramente un saldo deficitario, lo que implica que este sector es subsidiado por fondos provenientes de otras tasas no específicas a esta área.
4. No existe un monitoreo de costos de los servicios. La conciencia del personal acerca de los costos involucrados en la prestación de los servicios es muy limitada.

15.5.1.5 Evaluación de la organización y coordinación

Fortalezas

1. La IMM ha sufrido varias reestructuras en los últimos tiempos con el objetivo de mejorar la eficiencia de los servicios prestados. En particular, la descentralización de la recolección en tres Unidades Regionales que se llevó a cabo en el año 2000 es considerada muy positiva desde el punto de vista operativo.
2. Con la implementación del sistema de levante lateral se ha mejorado la eficiencia del sistema de recolección de forma considerable. Los circuitos de recolección fueron dimensionados para una duración de 8 horas efectivas, lo que permite que se realicen dos descargas diarias al SDF.

Debilidades

1. No existe una planificación estratégica de largo plazo que da el marco general del desarrollo del sector, incluyendo los lineamientos organizacionales, personales y económico-financieros. Tampoco está asignada la responsabilidad de planificar.
2. Falta de un sistema general de monitoreo y evaluación de los servicios, incluyendo el control operacional y la evaluación de la eficiencia operacional y económica (incluyendo las herramientas informáticas). Tampoco está asignada la responsabilidad del monitoreo general de la operación y de la eficiencia.
3. Las responsabilidades, las tareas y los procedimientos específicos de los Departamentos de Descentralización y Desarrollo Ambiental no son

claramente definidos y documentados de forma escrita. Como consecuencia de eso hay tareas que las realizan ambos Departamentos (p.ej. en el levante de residuos en canteros centrales de las avenidas) y tareas para las cuales ningún Departamento las ejerce (p.ej. fiscalización de vertidos ilegales).

4. No hay coordinación adecuada entre las distintas Unidades de la propia División de Limpieza con respecto al uso de recursos humanos y materiales (p.ej. para el uso común de vehículos).
5. Los procedimientos aplicados en la Unidad de Mantenimiento no son adecuados, p.ej.
 - No existe documentación de los antecedentes de cada vehículo (consumo de aceite, reparaciones previas, etc.).
 - No existe un control de los recursos humanos y materiales en función de las tareas ejecutadas y el equipo reparado.
 - El almacén de repuestos no dispone de información del stock actual disponible ni de procedimientos para mantener un mínimo-stock. Eso quiere decir que nadie sabe que repuestos están en el almacén y no hay control de entradas y salidas.
 - La gestión de compras y adquisiciones regida por el TOCAF lleva a demoras en la finalización de trabajos de mantenimiento.

15.5.2 IMC

15.5.2.1 Evaluación general

La Intendencia de Canelones generalmente cumple con sus responsabilidades operativas. La cobertura de recolección y de barrido es buena en las zonas urbanas y suburbanas. Sin embargo, últimamente se han reducido el alcance de los servicios de las empresas privadas (p.ej. en la cobertura de barrido y la frecuencia de levante de basurales) por problemas financieros. Eso ha llevado a una disminución de la calidad de los servicios prestados, lo que se ve reflejado, por ejemplo, en el incremento de presencia de basurales.

En los dos SDF de Canelones se disponen los residuos en forma continua los 365 días del año. La operación corriente de los SDF tampoco incluye medidas básicas de protección ambiental: no se realiza la tapada diaria de residuos, ni se recogen y tratan los lixiviados.

15.5.2.2 Evaluación de los recursos humanos

Fortalezas

1. Es positivo el desempeño del personal municipal en las tareas bajo su responsabilidad, la continuidad del personal y la experiencia adquirida. El equipo municipal define su tarea como la de brindar un servicio a la población (los clientes) y continuamente mejorar con los recursos disponibles.

2. Los representantes locales del sindicato reconocen la importancia del servicio que se debe prestar a la población y están abiertos para la cooperación, no planteando dificultades a la hora de implementar cambios operativos.

Debilidades

1. Parte del personal operativo de las empresas privadas presenta poco compromiso frente a las tareas que realizan, disminuyendo la calidad de los servicios. Esto se origina por los bajos sueldos y la gran rotación de las personas que trabajan para el servicio tercerizado.
2. Aunque los capataces, capataces generales, jefes de departamentos y directores generales, fueron capacitados en sus tareas específicas, no se realizan programas de desarrollo y capacitación periódicos y suficientes.

15.5.2.3 Evaluación de recursos materiales

Fortaleza

1. La tercerización de los servicios de recolección y barrido llevó a reducir a un mínimo la necesidad de contar con recursos materiales propios de la IMC.
2. El personal de supervisión y control cuenta con vehículos livianos, motos de rápido desplazamiento, trancéptores móviles de radio, teléfonos celulares y base de recepción que opera en forma permanente.
3. El personal de la DGGGA cuenta con un espíritu de cuerpo, las cadenas de mando y la estructura de control interno que no resultan típicas en la IMC ni en la Administración Pública en general.

Debilidades

1. A pesar de que los servicios son en su mayoría tercerizados, la disponibilidad de flota no es suficiente, llegando a alcanzar un déficit diario promedio entre 60 y 70% de la cobertura de áreas de servicio municipal.
2. La ausencia de balanzas en los SDF no permite llevar un control de las cantidades descargadas, lo que lleva a una falta de información sistemática y diaria.

15.5.2.4 Evaluación de los recursos financieros

Fortalezas

1. La DGGGA elabora un presupuesto propio para su gestión para un período de cinco años. Los cálculos implican una estimación de costos, p.ej. en el quinquenio 2001-2005 se presupuestó y aprobó la adquisición de 16 unidades tipo camión recolector (que luego no se efectivizó por recortes de presupuesto).

Debilidades

1. La Intendencia no tiene ingresos específicos del rubro de aseo urbano suficientes para financiar los servicios prestados. Las tarifas aplicadas no están en relación con los costos reales de los servicios.

2. La DGGGA no tiene autonomía en el uso de los recursos financieros para el área de aseo público sino que depende del presupuesto global de la IMC, es la única Dirección General con delegación para los gastos, la limitante es la indisponibilidad financiera de sostener la cadena de pago, retrasos, pérdidas de proveedores, etc.
3. La IMC presenta una alta morosidad con las empresas privadas de recolección. Esto ha llevado incluso a una disminución en los servicios que deben cumplir estas empresas.
4. Los índices de morosidad de los tributos de la Contribución Inmobiliaria y Patentes de Rodados que rondan en 40 y 30% repectivamente constituyen la falta de sostén económico básico del sistema.

15.5.2.5 Evaluación de la organización y coordinación

Fortalezas

1. La descentralización en seis regiones operativas se considera positiva ya se han distribuido y delegado responsabilidades en áreas de menor tamaño y mayor homogeneidad permitiendo mejoras en el servicio. Complementado con la aplicación de procedimientos correctivos, líneas de mando claramente definidas, la permanente interacción entre los diferentes niveles jerárquicos y la rotación de los Directores Regionales contribuyendo a un conocimiento global del sistema.
2. El relacionamiento con el cliente también mejoró con la regionalización de las tareas. La relación entre los funcionarios municipales y la población es más estrecha, existen vínculos cercanos con el ciudadano al cual sirven.
3. La existencia de tres contratos con dos empresas distintas facilita encontrar soluciones flexibles para problemas imprevistos.
4. La competencia entre diferentes empresas privadas garantiza bajos precios a pagar por los servicios.
5. Las responsabilidades de la DGGGA están definidas por escrito.

Debilidades

1. La propiedad del terreno del SDF de Cañada Grande corresponde a un privado y el uso por parte del IMC se regula por medio de un contrato que finaliza con el período de gobierno de la administración actual. Esa circunstancia puede generar conflictos y se desconoce el uso que se le dará al sitio luego de su clausura.
2. Más allá de que la DGGGA tiene en su misión la tarea de planificar, esta responsabilidad no esta claramente asignada.
3. El mantenimiento de la flota depende de otra Dirección General de la IMC (Obras), lo que lleva a una pérdida de independencia y disponibilidad para la operación diaria.

15.5.3 IMSJ

15.5.3.1 Evaluación general

La IMSJ tiene la responsabilidad operativa de la gestión de los RSU, y al mismo tiempo asume también la ejecución propia de todos los servicios. En este sentido, es el único departamento de los tres que componen el AMM que no cuenta con servicios tercerizados.

Según los datos recabados en la encuesta a los usuarios, la Intendencia de San José ha venido realizando tanto las tareas de recolección como las asociadas a actividades de barrido y limpieza de forma buena para la población. Sin perjuicio de lo anterior, se notan algunas carencias en la prestación de los servicios, p.ej. a veces no se puede cumplir con las frecuencias de recolección establecidas por falta de recursos humanos y materiales.

Acerca de la disposición final de residuos la Intendencia continuamente ha venido mejorando la situación y actualmente cuenta con un SDF con buenos estándares técnicos, p.ej. la base está impermeabilizada con geomembrana y cuenta con un sistema de captación y tratamiento de lixiviados.

15.5.3.2 Evaluación de recursos humanos

Fortalezas

1. Es positiva la voluntad y actitud del personal con respecto a la organización y la gestión de las tareas asignadas. Ellos continuamente buscan mejorar la eficiencia de los servicios prestados.
2. Cambios operativos para mejorar la eficiencia de los servicios son posibles porque existe un buen entendimiento y coordinación entre la Intendencia y el sindicato.
3. Todos los funcionarios afectados a la gestión de los RSU han completado la formación primaria.

Debilidades

1. La concentración de responsabilidades de gestión en dos personas (Director del Departamento de Higiene y Jefe de Recolección), lleva a una sobrecarga de trabajo y falta de tiempo para realizar todas las tareas asignadas.
2. El Jefe de Recolección considera que el personal asignado a la gestión de los RSU no es suficiente para prestar correctamente los servicios de recolección y barrido.
3. Existe una escasez de personal profesional con capacitación específica en la gestión de RSU, que permita mejorar técnicamente los servicios y brindar apoyo en la toma de decisiones. Aunque se han contratado asesores para algunos proyectos específicos no existe un asesoramiento técnico en forma constante.

15.5.3.3 Evaluación de recursos materiales

Fortalezas:

1. Las condiciones del SDF con respecto a la minimización de impactos ambientales son consideradas buenas, p.ej. se cuenta con impermeabilización como una planta de tratamiento de lixiviados.

Debilidades

1. La flota asignada a la recolección en el AMM no es suficiente para garantizar las frecuencias de recolección previstas.
2. En relación a la operación del SDF se nota la falta de maquinaria específica para esta tarea (buldózer y/o compactadora).
3. La falta de una balanza en el SDF no permite el monitoreo de las cantidades de residuos depositadas, a pesar que se lleva un registro de los ingresos con su correspondiente estimación del peso descargado.
4. No hay equipamiento y condiciones adecuadas para ejecutar tareas de administración. como ser PCs, impresoras, acceso a Internet, material de oficina, comunicación al SDF, etc.

15.5.3.4 Evaluación de recursos financieros

Fortalezas

1. Se ha conseguido financiación externa para la construcción del SDF de Rincón de la Bolsa por parte del BID.

Debilidades

1. La Intendencia no tiene ingresos específicos del rubro de aseo urbano suficientes para financiar los servicios prestados. Las tarifas aplicadas no están en relación con los costos reales de los servicios.
2. El Departamento de Higiene no cuenta con un presupuesto propio sino depende del presupuesto global de la IMSJ. El manejo de los recursos financieros está centralizado en el Departamento de Contabilidad de la IMSJ.
3. El Departamento no tiene autonomía en el uso de los recursos financieros asignados para el área de aseo público.

15.5.3.5 Evaluación de la organización y coordinación

Fortalezas

1. En comparación con las otras Intendencias de la AMM, el volumen de servicios prestados en San José es de mucho menor escala. Eso facilita en general la organización.
2. Los funcionarios que trabajan en gestión de residuos sólidos tienen un contacto fluido con los usuarios de los servicios.

Debilidades

1. No existe una planificación estratégica de largo plazo que establezca el marco general para el desarrollo del sector, incluyendo los lineamientos organizacionales, personales y económico-financieros.
2. La gestión de RSU no ocupa un lugar preponderante en la organización de la IMSJ. Pertenece principalmente al Departamento de Higiene aunque el Departamento de Obras también ejecuta algunas tareas, p.ej. campañas especiales, limpieza de playas. Además de la gestión de residuos, el Departamento de Higiene tiene a su cargo otras responsabilidades muy diversas como ser la recolección de barométricas y la oficina de carné de salud.
3. El Departamento de Higiene no tiene autonomía en el uso de algunos recursos materiales (camiones abiertos, maquinaria pesada) porque éstos son administrados por el Departamento de Obras. También el mantenimiento de toda la flota municipal depende del Departamento de Obras.
4. Falta un sistema general de monitoreo y evaluación de los servicios, incluyendo el control operacional y la evaluación de la eficiencia operacional y económica.
5. La política actual de reducción de personal que implementó este gobierno municipal, la cual consiste en no contratar nuevos funcionarios, lleva a una reducción y envejecimiento continuo del personal, ya que los puestos que se dan de baja no se reemplazan. Eso resulta en un escasez de personal de operación.

15.5.4 Evaluación de la eficiencia de los Servicios

15.5.4.1 Introducción

Se realiza a continuación una evaluación de los servicios de recolección y barrido utilizando indicadores de eficiencia⁹⁹. Los datos utilizados referentes a las características de los servicios del AMM, las empresas privadas y las ONGs se basan en la información presentada en los distintos capítulos del actual Tomo, y del Tomo de Barrido y Limpieza de los presentes Estudios Básicos. En referencia a la evaluación económica los servicios tercerizados hay que destacar que las cifras usadas en este análisis no se basan en cálculos de costos reales sino en los pagos realizados por las Intendencias. Por lo tanto incluyen los impuestos correspondientes y demás egresos relacionados.

Esta comparación se efectúa considerando los siguientes aspectos:

- Eficiencia operativa
- Eficiencia económica

⁹⁹ Fuente de los indicadores usados: OPS/CEPIS (2002), "Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública", Lima

El objetivo de la evaluación es la identificación de formas organizacionales más eficientes. Los resultados de la evaluación formarán la base para el desarrollo de las posibles estrategias organizativas a ser implementadas en la AMM en el futuro.

15.5.4.2 Eficiencia operativa

A Eficiencia operativa de los servicios de recolección de RSDPG

En la Tabla 15-3 se presenta una comparación de la eficiencia de distintos servicios de recolección. En esta comparación sólo se incluyeron los prestadores de servicio de los cuales se cuenta con datos suficientes para construir los indicadores. Por tal motivo, se incluyeron a los tres prestadores del servicio de Montevideo (IMM, SUR y TACURU), y a la empresa CLIBA que opera en la Ciudad de la Costa, ya que ésta descarga en el mismo SDF que los operadores de Montevideo, con lo cual se cuenta con suficiente información de pesadas.

Referente al nuevo sistema de recolección de levante lateral que se está implementando en parte de Montevideo, al momento de finalizar la redacción del presente informe el Consultor no contaba con suficiente información para construir indicadores comparables. A partir de información preliminar, este sistema sería de mucha mayor eficiencia operativa que el sistema tradicional. Por lo tanto, se recomienda profundizar la evaluación de las experiencias del nuevo sistema durante las primeras etapas de preparación del Plan Director.

Tabla 15-3: Comparación de la eficiencia de distintos servicios de recolección de RSDPG en el 2003

Prestador del servicio	Jornada (hs)	Peones por camión	Ton por descarga	Descargas por circuito	Ton por circuito	Kg por peón por día	kg/peón/hora
IMM	6 (real 4:26)	2,70	4.35	1,2	5.32	2.019	190
SUR (CCZ1y2)	8	2	5.08	1,6	8.12	4.060	512
Tacurú (CCZ13)	6	2	4.44	1,4	6.31	3.157	532
Cliba (Ciudad de la Costa) ¹⁰⁰	8	2	5.46	1,1	5.75	2.876	350
Rango aceptable OPS			6-7	2	12-14	4500-5000	550-620

¹⁰⁰ La eficiencia de la empresa Cliba se ha visto disminuida en forma notoria por el alto grado de deterioro de la caminería de la Ciudad de la Costa.

Del análisis de la tabla se observa:

- que todos indicadores de la eficiencia operativa de los servicios de recolección estudiados están por debajo del rango aceptable publicado por OPS/CEPIS;
- que la recolección por servicios tercerizados es ejecutada de forma más eficiente que la ejecución por parte de la IMM;
- que la eficiencia de los servicios tercerizados también es baja en comparación con los indicadores publicados por OPS/CEPIS.

B Eficiencia operativa de los servicios de barrido manual

A continuación se presenta la evaluación de la eficiencia del servicio de barrido manual para el departamento de Montevideo.

La Tabla 15-4 resume la eficiencia operativa del barrido manual ejecutado por los distintos prestadores del servicio en Montevideo.

Tabla 15-4: Eficiencia de barrido manual en Montevideo en el 2003

Servicio	Peones barrenderos	Rendimiento (km/5.5 hs)
IMM (CCZs)	161	1,0
Empresa contratada (SUR)	72	1,5 (*)
Convenio ONG Tacurú 1	51	1,2
Convenio ONG Tacurú 2	119	1,0
Rango aceptable OPS		0,7 – 1,5
(*) Los barrenderos de la empresa contratada en Montevideo trabajan en turnos de 8 horas, y barren en promedio 2,0 km por jornada. Asumiendo que de las 8 horas barren efectivamente 7.5 horas, se llega a que el rendimiento en 5,5 hs (efectivas) sería 1.5 km/5,5 hs.		

Del análisis de la tabla se observa:

- que la eficiencia operativa se encuentra dentro del rango aceptable publicado por OPS/CEPIS;
- que los operarios de la empresa privada (SUR) logran mejores rendimientos, medidos en km barridos / peón / día, que los operarios de la IMM y de ONGs. La eficiencia de la empresa SUR es considerada muy buena también a nivel regional ya que coincide con el máximo valor del rango OPS/CEPIS;
- El rendimiento de los trabajadores de la ONG y los funcionarios municipales es similar, y se encuentra en el promedio de los valores establecidos por OPS/CEPIS para la región.

Por su parte, según los datos proporcionados por la IMC, los barrenderos que operan en el Departamento de Canelones logran los siguientes rendimientos.

Tabla 15-5: Eficiencia de barrido manual en Canelones en el 2003

Servicio	Peones barrenderos	Rendimiento (km/día)
IMC	3	3,4
Cliba (C. de la Costa)	4	3,3
R. Álvarez (Pando)	26	3,1
Cliba (La Paz, Las Piedras)	31	2,2

De acuerdo a las tareas asignadas para cada caso (peones municipales a través de la Regional correspondiente, y empresas contratadas mediante los pliegos y ofertas), los rendimientos municipales serían superiores a los obtenidos por las empresas privadas, y en todos los casos muy superiores al rango establecido como aceptable por la OPS.

15.5.4.3 Eficiencia económica

A Eficiencia económica de los servicios de recolección de RSDPG

En la Tabla 15-6 presenta una comparación de costos promedios de recolección según los prestadores del servicio. Para dicho análisis se considera el indicador costo por tonelada recolectada. La Tabla 15-6 se elaboró en base a la información presentada en el Capítulo 13.

Tabla 15-6: Comparación de costos promedios de recolección de RSDPG según prestador en el 2003

Tipo de prestador	Prestador y zona de ejecución	Costo promedio (US\$/ton)
Contrato con empresa privada (**)	CAP ¹⁰¹ (CCZ 1 y 2)	45,2
	CLIBA (C. de la Costa)	25,1
	CLIBA (La Paz, Las Piedras y Progreso)	25,4
	R. C. Álvarez (Pando, Cap. Artigas, J. Suárez, E. Olmos, San Jacinto y villas)	30,6
Ejecución municipal	IMM	50,6
	IMC	49,7 (*)
	IMSJ	31,9 (*)
Rango aceptable		15-45
(*) Incluye IVA y/o otros costos correspondientes		
(**) Incluye residuos fuera de los RSDPG		

Del análisis de la tabla se observa:

- que los costos de recolección varían significativamente entre las Intendencias, tomando un rango de 31,9 hasta 50,6 US\$/ton;
- que los costos de recolección varían significativamente entre las empresas privadas que operan en Canelones y Montevideo, variando desde 25,1 hasta 45,2 US\$/ton;
- que los costos de recolección en el AMM se encuentran parcialmente comprendidos dentro del rango publicado por OPS/CEPIS (el rango publicado es muy amplio);
- que los costos del IMM en comparación con todas las demás prestadores son elevados y superan ampliamente el rango aceptable publicado por OPS/CEPIS;
- que las empresas privadas ejecutan el servicio de manera más eficiente desde el punto de vista económico que las Intendencias correspondientes.

B Eficiencia económica del servicio de barrido manual

En la Tabla 15-7 se presenta una comparación de costos promedios para el servicio de barrido manual según tipo de prestador. El desarrollo completo de este punto se puede ver en el Capítulo 6 del Tomo III: Barrido y Limpieza.

¹⁰¹ Se consideró a CAP en vez de SUR porque para CAP se pudo desglosar entre recolección de RSDPG y el resto de los servicios.

Tabla 15-7: Comparación de costos promedios de barrido manual en Montevideo según prestador en el 2003

Servicio	Costo unitario (US\$/km)
IMM (CCZs)	37,4
Empresa contratada (SUR/CAP) (*)	16,0
ONG Tacurú 1 (convenio) (*)	16,3
ONG Tacurú 2 (convenio) (*)	23,2
Rango aceptable OPS/CEPIS	15-20
(*) Incluye IVA y/o otros costos correspondientes	

Del análisis de la tabla se observa:

- que el costo municipal prácticamente duplica el costo de los servicios tercerizados (contratos y convenios);
- que el costo municipal supera ampliamente el indicador de referencia regional OPS/CEPIS.

15.6 Conclusiones

En esta sección se resume los resultados de las evaluaciones anteriores. Sobre esta base se determinan posibles estrategias a implementar para mejorar la eficiencia de los servicios prestados y las capacidades de las instituciones involucradas.

El análisis del sector de aseo público en las tres Intendencias del AMM revela que el problema central es que este sector es altamente deficitario. Los costos reales de los servicios sobrepasan los ingresos directos asociados a los servicios de aseo en un 500%. Además las instituciones responsables no tienen suficiente autonomía de gestionar sus recursos financieros.

Del análisis de los servicios en el área de aseo urbano resulta que las instituciones públicas, empresas privadas y ONGs ofrecen servicios generalmente aceptables.

La evaluación de la eficiencia de los servicios prestados revela que muchos de los servicios actualmente no se ejecutan de forma eficiente desde el punto de vista operativo y económico.

A partir de la comparación de indicadores de eficiencia para distintas áreas de servicio se concluye, que:

- la eficiencia operativa del sistema tradicional¹⁰² de recolección en el AMM está claramente por debajo de los valores recomendados por OPS/CEPIS;

¹⁰² No se pudo incluir en la comparación el nuevo sistema de levante lateral ya que al momento de terminar la realización de este estudio no se contaba con la información completa. Se propone profundizar este aspecto en las primeras etapas de elaboración del Plan Director.

- las empresas privadas y ONGs operan los servicios de recolección de RSDPG y barrido manual de forma más eficiente que las Intendencias del AMM, aunque la calidad de los servicios es similar. Además prestan sus servicios a un costo sustancialmente menor.

Las razones que explican la mayor eficiencia operativa y económica de los servicios tercerizados son de muy diferentes orígenes. Dentro de éstas, se destacan las siguientes como más relevantes:

- flexibilidad limitada de las Intendencias con respecto a la organización de los recursos disponibles (humanos, materiales,) causada por las restricciones que impone el estatuto del funcionario público y el rechazo sistemático a cambios operativos por parte del sindicato (exclusivamente en Montevideo¹⁰³);
- alto costo de las retribuciones personales en el sector público, y menor eficiencia operativa del personal por menor duración de las jornadas de trabajo y otras condiciones reglamentarias en el sector de aseo público.
- sistemas inadecuados de gestión, organización y monitoreo que contribuyen a la disminución de la eficiencia y el aumento de los costos.

Considerando el objetivo de este estudio, el cual es la preparación de propuestas organizativas / institucionales para el mejoramiento sustentable de la gestión de los RSU en el AMM, se propone evaluar en la próxima etapa las siguientes posibles estrategias generales.

1. Desarrollo de estrategias para mejorar el financiamiento del sector de aseo urbano (en particular tarifas específicas para los servicios de aseo).
2. Desarrollo de estrategias para aumentar la flexibilidad operativa de las instituciones públicas en el área de aseo urbano (en particular para los servicios de recolección).
3. Desarrollo de estrategias de tercerización de servicios de recolección y barrido.
4. Desarrollo de estrategias para mejorar los sistemas municipales de gestión, organización y monitoreo.

La implementación de estas estrategias traerá como consecuencias directas la disminución de los costos operativos y en general el mejoramiento de la eficiencia económica de los servicios.

¹⁰³ A pesar del esfuerzo del Consultor, no fue posible la comunicación con representantes del sindicato de Montevideo.

16 Conclusiones

En este último capítulo se enuncian las principales conclusiones que se desprenden de los Estudios Básicos del Plan Director de Residuos Sólidos de Montevideo y Área Metropolitana, en lo que respecta a los residuos sólidos urbanos. Las mismas se presentan divididas en tres secciones.

En las dos primeras se incluyeron los principales aspectos del sistema de RSU en los tres departamentos, agrupados en aspectos positivos (fortalezas) y negativos (debilidades). En la tercer sección se resumen otras características y conclusiones del sistema que es necesario tener en cuenta para la siguiente etapa del proyecto, es decir para la elaboración del propio Plan Director.

16.1 Aspectos positivos

Sin lugar a dudas, el aspecto más significativo de la gestión general de los RSU es que se cuenta con un sistema que está funcionando en forma razonablemente correcta, aunque mejorable, para los tres departamentos. En este sentido se destaca que se tiene una cobertura de recolección cercana al 100% de los padrones urbanos y suburbanos y servicios de barrido y limpieza aceptables para la realidad socio-económica del AMM. Respecto a la disposición final de los residuos, se destaca que ésta principalmente cumple con su función, sin embargo se realiza bajo estándares que pueden mejorarse significativamente.

Considerando la evolución histórica general del sistema de los RSU, se destaca que se está avanzando hacia sistemas más eficientes y menos contaminantes. A manera de ejemplos, en materia de recolección de residuos domiciliarios, se destacan primero la incorporación de camiones compactadores, y más recientemente la implantación del nuevo sistema de contenedores de levante lateral en Montevideo. En cuanto a la disposición final, se ha pasado de vertederos incontrolados dispersos en varios puntos del AMM, al diseño y operación de 4 sitios de disposición final con características de vertederos controlados o rellenos sanitarios.

Otro aspecto importante es la cooperación inter-municipal que se ha venido incrementando en los últimos años. Esto ha llevado a hechos concretos como la ejecución del presente Plan Director de Residuos Sólidos, y el convenio firmado por las Intendencias de Canelones y Montevideo para la disposición final de RSU de Canelones en el SDF de Felipe Cardoso, y de residuos generados en Montevideo en los SDFs de Canelones.

En cuanto a la opinión de los usuarios de estos servicios, es decir la población en general, existe una percepción mayoritariamente positiva frente al desempeño actual de los servicios de recolección, y barrido y limpieza.

16.2 Aspectos negativos

En este apartado se presentan aquellos aspectos negativos de mayor relevancia respecto al manejo de los residuos sólidos urbanos en el AMM. Estos aspectos

serán abordados de forma prioritaria en las propuestas a elaborar por el PDRS. Como principales problemas se detectaron:

1. La existencia de un importante sector informal, mayoritariamente de recolección informal, dificulta el desarrollo del sistema actual.

Uno de los aspectos más relevantes es la actividad de los clasificadores en Montevideo, donde recogen entre 500 y 700 toneladas de residuos por día, lo cual representa aproximadamente el 40% del total de RSU generados en el departamento. Esto ha llevado a que la Intendencia de Montevideo comience a implementar medidas para mejorar la situación. Estas medidas tuvieron diferentes niveles de eficacia, logrando fundamentalmente incrementar las toneladas de descartes recolectadas formalmente.

Por su parte, el contexto en Canelones es sustancialmente diferente ya que en este departamento no está permitida la recolección de residuos por terceros. Este hecho, sumado a la menor interferencia que origina este sector en Canelones, ha llevado a que se continúe prohibiendo la actividad de los recolectores informales y que no se hayan implementado otras medidas al respecto. En cuanto a San José, la influencia de los clasificadores en el AMM de este departamento no es relevante.

Las condiciones actuales de trabajo de los clasificadores son inadecuadas. Tanto por la problemática referente a la salud de los clasificadores, sanidad de la familia del clasificador y la sociedad, afectaciones a la circulación en la ciudad y presencia de basurales, así como por la contaminación de cursos de agua. Respecto a este último punto, la actividad de los clasificadores fue identificada como una de las fuentes más importantes de contaminación estética de los cursos de agua, y una de las más relevantes en cuanto al aporte de materia orgánica.

2. Los impactos ambientales que surgen de la presencia física y la operación de los sitios de disposición final, sobre todo en Canelones y Montevideo.

En su conjunto, todos los SDF existentes actualmente tienen una capacidad remanente no superior a siete años. En particular, se destaca que el sitio de disposición final Maritas III, en el cual se dispone aproximadamente el 50% de todos los RSU generados en el departamento de Canelones, finalizará su vida útil entre fines del 2005 y mediados del 2006.

De los impactos que se generan por la presencia y operación de los SDF, se identificaron como de mayor relevancia la contaminación por lixiviados a cursos de agua superficiales -y un potencial riesgo de alcanzar acuíferos en el subsuelo, así como molestias a vecinos por la emanación de olores.

La actual forma de operación diaria de los SDF es desfavorable para lograr la disminución de los impactos ambientales. A nivel de diseño, se destacan problemas de localización, impermeabilización y recolección de lixiviados

Referente a la disposición final además cabe mencionar la amplia existencia de disposición final informal (basurales endémicos) en el área del proyecto.

3. Baja eficiencia en la realización de diferentes servicios dentro de la gestión causados por aspectos de índole institucional, jurídico, económico, técnico y operativo.

La evaluación de la gestión de los servicios prestados revela que muchos de los servicios actualmente no se ejecutan de forma eficiente desde los puntos de vista operativo y económico

El análisis del sector de aseo público en las tres Intendencias del AMM revela que este sector es altamente deficitario. Los costos reales de los servicios sobrepasan los ingresos directos asociados a servicios de aseo.

La falta de una forma autónoma de gestión económica financiera de los Departamentos o Divisiones municipales responsables de la gestión de los RSU, limitan fuertemente a todo el resto de la gestión de los RSU, imposibilitando una repartición adecuada de costos, así como la planificación antes mencionada.

16.3 Aspectos a destacar según etapa de la gestión

Se presentan en esta sección otros aspectos relevantes y conclusiones particulares que deben ser tomadas en cuenta para poder comprender y abordar el tema en su totalidad.

16.3.1 Generación

Las tasas de generación y el total generado en cada departamento y en el AMM se presentan en la siguiente tabla. Las tasas de generación determinadas para el AMM son razonables en comparación con indicadores internacionales.

Tabla 16-1: Resumen generación AMM

Departamento	Población Urbana	Tasa de generación (kg/hab.día)			Total generado (ton/día)		
		Domicil.	RSDPG*	RSU	Domicil.	RSDPG*	RSU
Montevideo	1.370.266	0,50	0,88	1,22	685	1.210	1.678
Canelones	314.092	0,38-0,50	0,62	0,82	119-157	196	254
San José	32.540	0,38-0,50	0,62	0,77	12-16	20	25
AMM	1.718.433	0,38-0,50	0,83	1,14	816-858	1.426	1.957

* RSDPG: Residuos sólidos domiciliarios y de pequeños generadores

16.3.2 Reducción, reutilización y reciclaje

- El sistema informal utiliza aproximadamente 100 ton/día de residuos orgánicos sin tratar para la alimentación de cerdos. La posibilidad de transmisión de enfermedades como la aftosa hace que esta práctica sea altamente censurable.
- El mercado actual de reciclaje presenta una alta dependencia de la actividad del sector informal, ya que aproximadamente el 65% de las cantidades

recicladas provienen de la recolección realizada por los clasificadores (papel, cartón, plástico, vidrio y metales).

- Las actividades formales de reciclaje responden a iniciativas particulares y no a una planificación general por parte de las instituciones (Intendencias, MVOTMA). Las cantidades recolectadas formalmente son bajas por lo que estos programas cumplen principalmente actividades de educación ambiental. La misma situación ocurre para las iniciativas que buscan la reducción y reutilización de residuos.
- La planta de compostaje TRESOR presenta una gestión aceptable produciendo un producto de muy buena calidad.

16.3.3 Almacenamiento, recolección y transporte

- La disponibilidad de flota para la recolección es muy baja, siendo del orden del 55% del total de camiones municipales. Esta realidad es común para los tres departamentos y se genera porque la flota está próxima al final de su vida útil, y los servicios de mantenimiento no son efectivos.
- Las deficiencias de los talleres municipales de mantenimiento, en gran parte, se originan en una falta de recursos económicos para la compra de insumos, y se acentúa también por la rigidez del sistema municipal. Por ejemplo, los procedimientos de adquisiciones regidos por el TOCAF implican largas demoras para un servicio que requiere una respuesta muy ágil. En el mismo sentido, la poca flexibilidad horaria de los funcionarios municipales también reduce la eficiencia de este servicio.
- En Montevideo, el servicio de recolección prestado por la empresa privada logra mayores eficiencias que el servicio municipal. Por ejemplo, los peones que trabajan en la recolección tercerizada recogen 4 toneladas por jornada mientras que los municipales solamente 2 ton/jornada. Lo mismo sucede en el caso del total recolectado por circuito, que en el caso de la IMM es de 5,3 ton/día, mientras que la empresa privada logra recoger en promedio 8,1 ton/día.
- Los menores rendimientos municipales en Montevideo se explican porque las jornadas de trabajo son más cortas y se emplea mayor número de personal. La recolección municipal se realiza utilizando mayoritariamente 3 peones por camión en jornadas de trabajo efectivas de 4 horas y media. Por su parte, en los recolectores privados salen 2 peones con un horario de trabajo de 8 horas.
- En Montevideo, ha sido muy buena la aceptación del nuevo sistema de contenedores, teniendo un 88% de aceptación según las encuestas realizadas por la IMM.
- En ninguna de las Intendencias existe un servicio recolección selectiva de las fracciones peligrosas de los RSU, salvo un esfuerzo aislado en el caso de las pilas.

16.3.4 Disposición final

- En la operación diaria, la ausencia de implementación de la tapada diaria, justificada sin duda por razones económicas, es imprescindible para lograr un control de parte de los factores más impactantes para el ambiente. A nivel de diseño, se destacan problemas de localización, impermeabilización y recolección de lixiviados.
- Se identificaron varios aspectos que requieren acciones inmediatas, ya que de lo contrario se pueden producir efectos ambientales muy negativos o irreversibles.

Cubrir la membrana en los taludes del SDF de Rincón de la Bolsa

Actualmente la membrana está expuesta a los rayos UV solares, y en un futuro próximo, los residuos también entrarán en contacto con esta superficie. Por lo tanto, se recomienda su cobertura en forma inmediata para evitar un mayor deterioro de la misma.

Definir una alternativa de disposición final para los residuos de Maritas III

Se prevé que el vertedero de Cantera Maritas III finalice su vida útil para fines del 2005, o mediados del 2006. Por tanto, se deberá definir rápidamente una alternativa para la disposición de 125 ton/día, o sea el 50% de los RSU que se generan en todo el departamento de Canelones.

Proyecto de cierre programado de las Usinas 6 y 7 de Felipe Cardoso, y Cantera Maritas en Canelones

Como se presentó anteriormente, las Usinas 6 y 7 de Felipe Cardoso, y el SDF de Cantera Maritas están produciendo importantes impactos ambientales. La finalización de actividades en ambos sitios es inminente, por lo que se deberá proceder a la clausura de dichos sitios, incluyendo las medidas de mitigación que correspondan para minimizar la futura generación de impactos ambientales negativos.

Mejoramiento de operación en los SDF

Con la realización de varias medidas operativas y constructivas se puede lograr una significativa disminución de los impactos ambientales generados por los actuales SDF. Estas medidas pueden ser definidas en dependencia de su eficiencia y los costos para su implementación. Ejemplos son la desviación de aguas pluviales, la disminución de las áreas de disposición, tapada frecuente etc.

16.3.5 Aspectos económico financieros

- El costo del sector en el AMM asciende a 26,1 millones de US\$/año, empleándose:
 - 74% en los servicios municipales,
 - 18% en contratos con empresas privadas y
 - 8% en convenios con ONGs.

- En el AMM, la recolección emplea 22,6 millones de US\$/año y 3,5 millones de US\$/año en la disposición final. El costo en términos unitarios, alcanza un valor de 51,9 US\$/ton en la recolección y 6,1 US\$/ton en disposición final, llegando a un costo total de 57,9 US\$/ton aún cuando existen diferencias entre los departamentos.
- Los costos por habitante son de 15,2 US\$/año en total, existiendo diferencias entre los distintos servicios.
- En cuanto a la recolección de los residuos sólidos domiciliarios y de pequeños generadores, los costos municipales son mayores a los precios de las empresas contratadas.

Tabla 16-2: Costo promedio de recolección de RSDPG según el prestador del servicio

Tipo de prestador	Prestador y zona de ejecución	Costo promedio (US\$/ton)
Contrato con empresa privada	CAP ^(Montevideo)	45,2
	Promedio contratos de Canelones	27,0
Ejecución municipal	IMM	50,6
	IMC	49,7*
	IMSJ	31,9*
Rango de referencia (OPS/CEPIS)		15-45

* Costo global del manejo de RSU (incluye barrido, etc)

- En comparación con valores internacionales, se concluye que los costos de recolección por operación municipal son elevados (Canelones y Montevideo). Esto se origina fundamentalmente por la elevada participación de los costos de mano de obra. Este rubro representa el 75% de los egresos en materia de recolección de residuos en el AMM, mientras que los valores de referencia internacional fijan este índice en 40%.
- Por su parte, la alta incidencia de la mano de obra surge por una ineficiencia en la asignación de recursos humanos, sumado a que los salarios municipales son relativamente altos, y las condiciones de trabajo están restringidas por su condición de insalubre.
- La situación económica financiera de la IMC llevó a que en el 2002 se debieron re-negociar los contratos con las empresas privadas que prestan los servicios de recolección y limpieza de RSU en Canelones. Con esta medida se redujeron los montos a pagar por la IMC, en detrimento de la calidad del servicio.
- No existen sistemas de tarifas específicas para el sector de los RSU (salvo las tarifas de recolección y disposición final de residuos de grandes generadores en Montevideo). Como es necesario garantizar los servicios, gran parte de la gestión de los RSU es subsidiada.

- Se detecta un incremento en la morosidad de la población respecto a los tributos municipales, que atenta contra una mejor gestión de RSU por escasez de financiamiento. La morosidad en el pago de la Contribución Inmobiliaria (17% en Montevideo y 40% en Canelones), reduce la disponibilidad de recursos económicos para la gestión de RSU, mientras que la morosidad en el pago de la Patente (17% en Montevideo y 30% en Canelones) atenta contra un adecuado mantenimiento de la red vial, lo cual también influye en la gestión de residuos.

16.3.6 Aspectos institucionales

- Los principales motivos de las deficiencias existentes en la gestión son:
 - Flexibilidad limitada de las Intendencias con respecto al la organización de los recursos disponibles por las restricciones que impone el estatuto del funcionario público y el rechazo sistemático a cambios operativos por parte del sindicato (exclusivamente en Montevideo¹⁰⁴).
 - Alto costo de las retribuciones personales en el sector público y menor eficiencia operativa del personal por menor duración de las jornadas de trabajo y otras condiciones reglamentarias en el sector de aseo público.
 - Sistemas inadecuados de gestión, organización y monitoreo que contribuyen a la disminución de la eficiencia y el aumento de los costos.
- Empresas privadas y ONGs operan de forma más eficiente que las Intendencias en el AMM en la recolección de RSDPG y el barrido manual aunque la calidad de los servicios es la misma. Además prestan sus servicios a un costo sustancialmente menor.
- Se destaca que en ninguna de las tres Intendencias se realiza una planificación y gestión estratégica de la gestión integral de RSU. Los cambios y medidas realizadas han surgido por iniciativas aisladas personales o de pequeños grupos de trabajo en forma no coordinada.
- Es notoria la falta de unidades de investigación, estudio y planificación que permita realizar el monitoreo, la evaluación y proyección a futuro respecto a la gestión de residuos.

16.4 Situación sin proyecto

En este punto se busca evaluar como se proyectará el sistema hasta el horizonte del proyecto, en caso que no se tomen medidas, es decir se intenta vislumbrar la situación inercial del sistema. La descripción de la situación sin proyecto, se realiza teniendo en cuenta los aspectos que generarían mayores impactos.

¹⁰⁴ A pesar del esfuerzo del Consultor, no fue posible la comunicación con representantes del sindicato de Montevideo.

Generación de RSU

Se prevé que de continuarse con la tendencia actual, en el año 2025 se generarían en el AMM 2.469 ton/día de RSU. En términos relativos, esto significa un incremento del 26% de la generación actual. Este crecimiento se registraría si se continuara con la situación actual donde no se están implementando programas globales de minimización.

En el mismo sentido, tampoco se registraría un aumento ni disminución de la cantidad de materiales reciclados por el sistema formal, continuando el mercado del reciclaje dependiendo mayoritariamente del sistema informal.

Sector Informal

Actualmente la cantidad de personas del sector informal trabajando en el AMM está en su punto máximo histórico. La actividad de los mismos viene generando diversos impactos muy negativos sobre toda la sociedad y el ambiente. Se destaca en este sentido la contaminación de cursos de agua, la generación de basurales, afectaciones al tránsito, y el deterioro de la salud y calidad de vida de los clasificadores.

Esta situación puede suponerse transitoria respecto a la cantidad de personas del sector informal, asumiendo que al mejorar la situación económica del país, disminuya el número de ellos trabajando. Sin embargo, su existencia se constata desde antes de la crisis económica, por lo que una cierta cantidad de recolectores informales continuará trabajando en estas condiciones. Es posible que se de una re-inserción en trabajos formales para parte de ellos, pero las experiencias de otros países han demostrado que una vez que se comienza a trabajar informalmente, difícilmente se vuelve a buscar alternativas formales.

Por tanto, de continuar con la situación actual que consiste en programas aislados que apuntan a mitigar algunos de estos impactos, pero sin abordar el problema en su globalidad, se terminaría consolidando esta situación inadmisibles en las condiciones en las que se desarrolla actualmente.

Disposición final

Se han identificado varios impactos ambientales de significancia alta que surgen de la presencia física de los SDF de Canelones y Montevideo, y sobre todo de su inadecuada construcción (a excepción de la Usina 8) y operación. Estos impactos se han venido generando históricamente, y no hay indicios que este contexto se modifique si no se realizan cambios sustanciales en el sistema.

Asimismo, el presente estudio determinó que la vida útil remanente en los cuatro SDF actualmente en operación en el AMM finalizará dentro del período de 8 años. De continuarse con la tendencia actual, se continuaría con sitios de disposición final ubicados en zonas que no cumplen con todos los estándares exigidos para este tipo de emprendimientos. La acumulación de residuos sería cada vez mayor, provocando impactos ambientales de mayor relevancia. Por otra parte, se continuaría con soluciones individuales para cada Departamento, sin tener en consideración alternativas regionales para la disposición final.

Gestión de los RSU

La gestión global de los RSU presenta, en varios aspectos, marcadas ineficiencias. Éstas se originan básicamente por la rigidez e inercia del sistema, lo que dificulta que el mismo se adapte a las cambiantes situaciones que se presentan en el sistema de los RSU. De continuar con esta inercia, en el futuro se mantendrían estas limitaciones, y eventualmente se podrían incrementar si se produjera algún cambio significativo en el sistema.

Otro aspecto destacable, es la falta de coordinación entre los distintos actores que intervienen en el sistema. Dicha descoordinación tiene su origen en la falta de planificación sistemática. De continuar con esta situación, en el futuro permanecerían la superposición de esfuerzos y los vacíos que no son cubiertos adecuadamente por ninguno de los actores existentes actualmente.

Bibliografía

- Acurio, Guido; Rossin, Antonio; Teixeira, Paulo Fernando y Zepeda, Francisco “*Diagnóstico de la Situación del Manejo de Residuos Sólidos Municipales en América Latina y el Caribe*” – publicación del Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana de la Salud, Washington D.C. 1997
- Barranquet, Juan Carlos; Ganduglia, Ramiro y Urruti, Pablo “*Evaluación preliminar del sitio de disposición final de RSU “Cantera Marita” (Villa Foresti – Las Piedras) y su relación con el entorno*”, Montevideo diciembre de 1999.
- Barrenechea et al “*Estudio de mercado: Materiales reciclables de residuos sólidos urbanos*” - Informe Inicial, 2003.
- *Censos de los Clasificadores 1996*, Agosto de 2002 y la actualización de Mayo 2003 de la IMM y la Organización San Vicente (actualmente en elaboración la actualización a noviembre de 2003)
- Centro Uruguay Independiente, “*Cronología de los Clasificadores y residuos*”, 2002.
- Comisión Parlamentaria sobre diagnóstico de las situaciones de pobreza, Montevideo – Setiembre de 2001.
- Cosse, Gustavo: *Clase obrera, democracia y autoritarismo*, artículo en Movimientos Sociales en el Uruguay de Hoy; CLACSO-CIESU, Ed. Banda Oriental, diciembre 1985, p. 77- 119.
- CSI, SOGREAH y Logos Engenharia S.A., “*Proyecto de planta de clasificación de residuos sólidos*”.
- Departamento de Desarrollo Ambiental de la IMM “*Primer Estudio de Caracterización y Cuantificación de los Residuos Sólidos Domiciliarios de la Ciudad de Montevideo*”, 1996.
- Domínguez, Andrés: *El poder y los derechos humanos*; Centro de Estudios Políticos Latinoamericanos Simón Bolívar CEPAL, Santiago de Chile, 1988.
- Domínguez, Andrés: *Policía y Derechos humanos*; Instituto Interamericano de Derechos Humanos. Programa de Fuerzas de Seguridad y Derechos Humanos, Santiago de Chile, 1996.
- Drucker, Peter: *Las cinco preguntas más importantes sobre las organizaciones sin fines de lucro*; Granica, Buenos Aires, 1995.
- Drucker, Peter: *Managing the non-profit Organization*, 1999
- Fernández, Ma. Dolores; Fernández, Adrián: *El Índice de Desarrollo Humano: un análisis crítico*, artículo en Salario, Pobreza y Desarrollo Humano en el Uruguay, CLAEH-PNUD , Claeh, Montevideo, 1995, p. 9 - 35.
- Filgueira, Carlos: *Movimientos Sociales en la restauración del orden democrático: Uruguay, 1985*, artículo en Movimientos Sociales en el Uruguay de Hoy, CLACSO-CIESU, Ed. Banda Oriental, diciembre 1985., p. 9-50.
- Filgueira, Fernando: *Un estado social centenario. El crecimiento hasta el límite del estado social batllista*, en la obra: *El largo adiós al país modelo. Políticas sociales y pobreza en el Uruguay*, Ed. Arca , Montevideo, abril 1994, p.11- 99.

- Franco, Rolando: *Las políticas Sociales en la Post-Crisis*, artículo en Políticas Sociales en Uruguay. Planificación, Evaluación y Desarrollo Regional, OPP y CEPAL, Instituto Nacional del Libro, Octubre, 1989.
- García Ferrando, Ibáñez, Jesús y Alvira, Francisco; *El análisis de la realidad social: métodos y técnicas de investigación*, Ed. Alianza, Madrid, 1986.
- *Informe Comisión Social Consultiva – Proyecto Gestión de Residuos Sólidos Urbanos: un abordaje territorial desde la perspectiva de la inclusión social, el trabajo y la producción – 2004*
- *Investigación participativa, cotidianeidad y cambio en el manejo de los residuos en las llamadas zonas marginales de la Organización San Vicente – Obra Padre Cacho – y Secretariado de Manejo de Medio Ambiente para América Latina y el Caribe, SEMA – EMS, 1996*
- Katzman; Filgueira: Informe UCUDAL, Montevideo, 2001.
- Kotler, Philip; Andreasen, Alan: *Strategic Marketing for NonProfit Organizations*, 1996.
- Melgar, Alicia: *Pobreza y distribución del ingreso: la evolución reciente*, artículo en Salario, Pobreza y Desarrollo Humano en el Uruguay, CLAEH - PNUD, ClaeH, Montevideo, 1995, p. 87-128
- Midaglia, Carmen: *Reforma del Estado en el campo social: elementos para una discusión*, artículo en Revista Frontera, Departamento de Trabajo Social, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de la República, Montevideo, marzo 1997, p.91 – 100
- Paraguassú de Sá, Fernando A. y Rojas Rodríguez, Carmen Rosío *“Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública”* Segunda edición revisada y ampliada- publicado por Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente y la Organización Panamericana de la Salud, Lima 2002
- Paugam, Serge; *Fragilizacao e ruptura dos vínculos sociais: uma dimension essencial do processo de desqualificacao social.*,1999, PUC. SP. Brasil
- Penido, J.H., *Plan de Acción de Emergencias (PAE) – Saneamiento Urbano de Montevideo y Área Metropolitana III*, Préstamos 948/OC-UR – Agosto 2002.
- Pirson De Clercq, Jacqueline; *Dossier Recherche-Action*, Revue de l'Institut de Sociologie, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, 1981
- PNUD, IMM Estudio de Mercado *“Úselo y Tírelo para que otros lo reciclen”*, 2000 (con datos del año 1996).
- *Primer Seminario Grupo de Aprendizaje Interinstitucional (GRAI)*, Fortín de Santa Rosa, noviembre de 1987.
- Rodé, Patricio: *Organizaciones No Gubernamentales y Políticas Sociales*, Montevideo, 1985.
- Rodríguez Sanguinetti, Raquel: *El potencial del sector filantrópico para apoyar la investigación en desarrollo en el Uruguay*, CIID, 1997 International Development Center.
- Solari, A.Franco; R. Jukowicz, J: *Los grupos marginales*, en Teoría, Acción Social y Desarrollo en América Latina, Ed. Siglo XXI. P.351-381
- Tchobanoglous, George; Theisen, Hilar y Vigil, Samuel A. *“Gestión Integral de Residuos Sólidos”* – Volumen I y II, Mc Graw Hill – México, 1998.

- Terra, Juan Pablo: *Estado nutricional y desarrollo psicomotor en niños de las familias pobres*, artículo en Cuadernos del Claeh, , CLAEH, octubre, 1988.
- Terra, Juan Pablo y equipo: *Creciendo en condiciones de riesgo. Niños pobres del Uruguay*, UNICEF-CLAEH, Ed. Universitaria, Santiago de Chile, noviembre, 1989
- Zaffaroni, Cecilia y otros: *Encuentros y Desencuentros*; CLAEH, UCUDAL, UNICEF; Montevideo, 1998.

Glosario

Actores	Se entiende por actor, a cualquier persona física o jurídicas o conjunto de estas que formar parte de un sistema de residuos
Almacenamiento	Operación de depositar temporalmente los residuos previo a su recolección, reciclaje, valoración energética o eliminación
Almacenamiento transitorio	Sitio donde se realiza el almacenamiento de los residuos en forma segura a la espera de su transporte para un tratamiento, valoración o eliminación
Aprovechamiento	Valorización de un residuos sin que medie ningún tratamiento
Barrido y Limpieza	Operaciones tendientes a dejar las área públicas libres de todo residuo sólido diseminado o acumulado mediante procesos manuales o mecánicos
Basural	Sitio informal donde se disponen residuos sólidos sin ningún tipo de autorización
Basural clandestino	Basural permanente
Basural endémico	Basural que luego del barrido y limpieza vuelve a generarse
Camión abierto	Camión común con caja abierta
Camión compactador	Camión con caja cerrada y mecanismo de compactación de residuos
Centro de Atención a la Salud	Todo establecimiento público o privado donde se preste cualquier nivel de atención a la salud con fines de prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación, investigación o enseñanza
Clasificación	Operación que consiste en discriminar los residuos en distintos tipos, ya sea para su reutilización, reciclaje o valoración energética o para proceder a una eliminación diferenciadas
Clasificador	Persona que realiza una clasificación de residuos, de manera informal, retirando objetivos de los mismos que puedan ser reciclados de distintas formas (también hurgador)
Clausura	Operación para clausurar sitios de disposición final de forma ambientalmente segura
Compactación	Proceso por medio del cual se aumenta la densidad de los residuos con el fin de lograr una mayor eficiencia en el almacenamiento, recolección, transporte y disposición final

Compostaje	Tratamiento de tipo biológico aerobio por medio del cual los residuos orgánicos son transformados por microorganismos en un producto estable e higiénico llamado compost, que puede ser usado como mejorador de suelo
Contaminación	Presencia de cualquier sustancia o energía o cualquier alteración física o química de un vector ambiental (agua, aire o suelo) o combinación de éstas que pueda generar efectos adversos a la salud y el bienestar humano así como a la utilización de los recursos naturales
Contenedor	Recipiente de materiales firmes de capacidad suficiente, que es utilizado para el almacenamiento de residuos sólidos, previo a su recolección y transporte.
Descarte	Residuo rechazado por los clasificadores luego de la separación de los materiales de valor
Desecho	Ver residuo
Disposición final	Eliminación de residuos consistente en disponer y confinar los residuos sólidos en forma definitiva o bajo tierra, bajo cierta tecnología y seguridad operativa
Eliminación	Operación dirigida al vertido de los residuos o bien a su destrucción total o parcial. La eliminación puede requerir o no un tratamiento previo de los residuos
Escombro	Residuo sólido compuesto de material pétreo generado en un proceso de construcción o de demolición, que en condiciones naturales ni se expanden, ni contraen, tales como piedras, áridos, ladrillo bloques etc
Estación de transferencia	Instalación en la cual se descargan y almacenan los residuos para poder posteriormente transportarlos de forma más eficaz a otro lugar para su valoración o eliminación, con o sin agrupamiento previo.
Gases de relleno	Gases que se generan por procesos bioquímicos dentro de los residuos dispuestos en un relleno sanitario o un vertedero.
Generador	Cualquier persona física o jurídica cuya actividad produzca algún tipo de residuo sólido
Geomembrana	Capa protectora de plástico, que se usa en los rellenos sanitarios o de seguridad, para evitar la percolación de lixiviado. Mayoritariamente es de polietileno de alta densidad

Gestión de residuos sólidos	Modalidad que se da una institución o un conjunto de instituciones con el objetivo de ejecutar o hacer que se ejecuten un conjunto de actividades necesarias para el manejo integral de los residuos sólidos. Se incluyen en estas las políticas de gestión, recolección y tratamiento y el establecimiento de objetivos y metas, las actividades de planificación, ejecución, regulación y control.
Gran generador	Generador que por el volumen de residuos que genera debe tener una consideración especial en la recolección, transporte y eliminación de sus residuos
Hurgador	Término común para designar al clasificador (ver clasificador)
Incineración	Tratamiento térmico consistente en un proceso de combustión controlado de residuos sólidos, líquidos o gaseosos, convirtiéndolos en gases, cenizas y escoria. Se puede aprovechar o no el valor energético de los mismos.
Lixiviado	Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación de agua pluvial y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos
Manejo integral de residuos sólidos	Conjunto de las operaciones relativas a la recolección, clasificación, almacenamiento, transporte y eliminación de los residuos, incluyendo las prácticas de reducción, reutilización, reciclaje y valorización energética de los mismos.
Minimización	Forma de reducción que busca disminuir los residuos sólidos antes de su generación o durante ella
Pequeño generador	Cualquier generador que produce un pequeño volumen de lo residuo.
Poda	Residuo vegetal proveniente de las podas de los árboles o de plazas y jardines, que es generado por los servicios de espacios públicos municipales, sea directamente o en forma contratada
Reciclaje	Es la operación de utilizar un residuo, previa transformación para su fin inicial o para otros fines, entre los que se incluye el uso de compost, pero no la recuperación energética
Recolección	Operación que consiste en recoger y preparar los residuos para su transporte
Recolección diferencial	Recolección del descarte que proviene de la actividad de los clasificadores
Recolección selectiva	Recolección diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, o de residuos peligrosos, que se genera como producto de la separación en fuente

Reducción	Operación o conjunto de ellas que se realizan a fin de evitar la generación de residuos o para conseguir su disminución, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos
Relleno de seguridad	Relleno sanitario que por sus condiciones tecnológicas especiales permite recibir residuos sólidos industriales de categoría I y II, u otros residuos que tengan algún tipo de peligrosidad cumpliendo con el objetivo de minimizar los riesgos a la salud y los impactos ambientales negativos
Relleno sanitario	Sitio de disposición final para residuos sólidos urbanos o asimilables que cuenta con una infraestructura determinada, y se realizan una serie de operaciones que permiten minimizar los riesgos a la salud y los impactos ambientales negativos.
Residuo	Toda sustancia o material móvil de los cuales el poseedor se deshace, se quiere deshacer, o de los cuales está obligado a deshacerse por razones normativas
Residuo biodegradable	Residuo que puede descomponerse de forma aerobia o anaerobia por su componente orgánico
Residuo especial	Residuo que por características o volúmenes normalmente son manipulados en forma separada. Entre ellos se destaca: aceites usados, neumáticos, producto de línea blanca, residuos verdes, baterías entre otros.
Residuo industrial de peligrosidad alta y media	Es un residuo industrial que de acuerdo a la PTR queda incluido dentro de las Categoría I o II por sus características de alta o media peligrosidad
Residuo peligroso	Residuo que reviste características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radioactivas, cancerígenas, teratogénicas o mutagénicas, que pueda causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental. También se considera residuo peligroso a los empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos
Residuo sólido	Es un residuo que se presenta en estado sólido, o semisólidos, que puede ser putrescible o no, el cual es generado en una comunidad, con excepción de las excretas humanas
Residuo sólido domiciliario	Residuo sólido generado por actividades propias realizadas en las viviendas o en cualquier establecimiento semejante a aquellas
Residuo sólido Hospitalario (RSH)	Cualquier residuo generado en un Centro de Atención a la Salud en mérito a la prestación de servicios asistenciales, incluyendo los generados en los laboratorios clínicos

Residuo sólido hospitalario común	Es el RSH que no reviste ni potencialmente puede revertir ninguna característica para ser un RSH contaminado
Residuo sólido hospitalario contaminado	RSH que presenta o potencialmente puede presentar características infecciosas, corrosivas, reactivas, tóxicas, explosivas, inflamables, irritantes o radioactivas y que pueda en consecuencia constituir un riesgo a la salud o para el ambiente
Residuo sólido industrial (RSI)	Todo residuo que en fase sólida, semisólida o aquella residuo en fase líquida que por sus características físico químicas no puedan ser ingresados en los sistemas tradicionales de tratamiento de efluentes líquidos, generalmente obtenidos de operaciones industriales o de su control, derivados de procesos de fabricación
Residuo sólido industrial común	Todo residuos que se genera en una industrial o emplazamiento donde se realicen procesos industriales y que provengas de oficinas, comedores y vestuarios y que por sus características puedan ser tratados igualmente que los RSU
Residuo sólido urbano (RSU)	Es cualquiera de los clasificado como residuo sólido domiciliario, comercial o público o todo otro tales como: <ul style="list-style-type: none"> • Residuo procedente de limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas • Animales domésticos muertos, así como muebles, enseres. • Residuo o escombro procedente de obras menores de construcción y reparación domiciliaria
Residuo sólidos de Obras Civiles (ROC)	Residuo sólido que se genera durante la construcción, demolición, reacondicionamiento o mantenimiento de cualquier obra civil. Incluye los excedentes de las excavaciones.
Residuo verde	Residuo vegetal que se genera en las podas de los jardines de las residencias particulares.
Residuos industrial de baja peligrosidad	Es un residuo industrial que de acuerdo con la PTR queda incluido en la categoría III.
Residuos sólido asimilable a urbano	Residuo que no pudiendo clasificarse por su origen como RSU, puede ser recolectado, transportado o eliminado conjuntamente con éstos
Reuso	Reutilización
Reutilización	Utilización de un producto para el mismo fin para el cual fue diseñado originalmente (también reuso)

Separación en origen	Clasificación que realiza el generador con el fin de separar los residuos facilitando las operaciones de valoración o eliminación diferenciada
Servicio especial	Es el servicio de recolección y transporte que brinda la municipalidad para residuos que por su composición o volumen no pueden ser manejados en forma igual a los residuos sólidos domiciliarios.
Sistema	Se entiende por sistema de residuo al conjunto de las personas, y organizaciones que intervienen en todo el proceso de generación, clasificación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los mismos, así como las relaciones que los mismos establecen y las actividades que desempeñan.
Sitio de Disposición final (SDF)	Emplazamiento formal, normalmente bajo operación municipal, donde se realiza la disposición final de un residuo.
Sitio de disposición final clandestino	Emplazamiento informal o clandestino donde se realiza la disposición final de algún tipo de residuo
Tarrina	Recipiente de material plástico, de tamaño y volumen que permite ser cargado manualmente, que sirve para almacenar residuos y permitir su traslado en forma cómoda y segura.
Transferencia	Operación de transferir residuos sólidos de un vehículo a otro por medios manuales o mecánicos, evitando el contacto directo y el esparcimiento de residuos
Transporte	Operación de movimiento de sólidos desde un sitio a cualquier otro sitio.
Tratamiento	Cualquier proceso físico, térmico, químico o biológico, o conjunto de éstos, que cambian las características de los residuos, para reducir su volumen, su peligrosidad o para facilitar su manipulación o incrementar su valorización
Valorización	Cualquier operación que permita la utilización de material o energía contenida en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar impactos ambientales nocivos. Se incluyen todas las operaciones de reciclaje y de valoración energética
Valorización energética	Es la valorización de residuos con fines de recuperación de energía.
Vertedero	Sitio de disposición final donde los residuos se disponen a cielo abierto, sin impermeabilización, sin planificación ni control y sin tratamiento de emisiones

Volqueta	Recipiente metálico, intercambiable que se utiliza para el almacenamiento y transporte de residuos sólidos en un camión con equipo mecánico o hidráulico de izaje
----------	---

Abreviaturas

ADEOM	Asociación de Empleados y Obreros Municipales
AMM	Área Metropolitana de Montevideo
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAP	Consortio Ambiental del Plata
CCZ	Centro Comunal Zonal
CEADU	Centro de Estudio y Análisis del Uruguay
CEAMSE	Coordinación Ecológica Área Metropolitana Sociedad del Estado (Buenos Aires)
CEMPRE	Compromiso Empresarial para el reciclaje
CEPIS	Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria
CPP	Centro de Participación Popular
CUI	Centro Uruguay Independiente
DGGA	Dirección General de Gestión Ambiental de la Intendencia de Canelones
DINAMA	Dirección Nacional de Medio Ambiente
DIPRODE	Dirección de Proyectos de Desarrollo
EIA	Evaluación de Impacto Ambiental
IMC	Intendencia Municipal de Canelones
IMM	Intendencia Municipal de Montevideo
IMSJ	Intendencia Municipal de San José
IPRU	Instituto de Promoción Económico Social del Uruguay
MSP	Ministerio de Salud Pública
MGAP	Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca
MVOTMA	Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONG	Organización no gubernamental
OPP	Oficina de Planeamiento y Presupuesto
OPS	Organización Panamericana de la Salud
OSV	Organización San Vicente – Obra Padre Cacho
PEAD	Polietileno de alta densidad
PDRS	Plan Director de Residuos Sólidos

PNUD	Programa de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo
PTI	Parque Tecnológico Industrial del Cerro
PVC	Cloruro polivinílico (de polivinilo)
RS	Residuos Sólidos
RSD	Residuos Sólidos Domiciliarios
RSU	Residuos sólidos urbanos
SDF	Sitio de Disposición Final
SDFR	Servicio de Disposición Final de Residuos de la Intendencia de Montevideo
UCRUS	Unión de Clasificadores de Residuos Urbanos Sólidos
US\$	Dólares Americanos
cap	Cápita
G	Gramo
H	Hora
Ha	Hectáreas
Hab	Habitantes
J	Joule
Kg	Kilogramo
KJ	Kilojoule
Km	Kilómetro
l	Litro
m	Metro
PE	Polietileno
PET	Polietileno tereftalato
PEAD	Polietileno de alta densidad
PEBD	Polietileno de baja densidad
s	Segundo
ton	Tonelada

Índice de Tablas

Tabla 1-1:	Grupos de residuos sólidos urbanos estudiados	4
Tabla 1-2:	Resumen generación AMM	4
Tabla 1-3:	Comparación de la composición de RSD del AMM con composiciones en otros países	6
Tabla 1-4:	Comparación distintos servicios de recolección de RSDPG	11
Tabla 1-5:	Actividades de reutilización y reciclaje	14
Tabla 1-6:	Costo total de recolección y disposición de residuos, año 2003.....	25
Tabla 1-7:	Costo por tonelada en recolección de RSDPG y disposición de RSU, año 2003.....	25
Tabla 1-8:	Impactos analizados –Gestión General.....	26
Tabla 1-9:	Impactos analizados - Disposición Final	26
Tabla 3-1:	Población del AMM	38
Tabla 3-2:	Lista del personal de la División Limpieza (IMM).....	44
Tabla 3-3:	Plantilla de personal de Dirección General de Gestión Ambiental (19/11//2003).....	47
Tabla 3-4:	Plantilla de personal de San José	49
Tabla 5-1:	Características socioeconómicas de los recolectores informales	75
Tabla 5-2:	Distribución del tipo de carro utilizado por clasificadores	76
Tabla 5-3:	Capacidad de carga por tipo de carro	93
Tabla 5-4:	Total recolectado por clasificador promedio.....	94
Tabla 5-5:	Total recolectado por clasificadores en AMM	94
Tabla 5-6:	Montos globales manejados por los clasificadores.....	96
Tabla 5-7:	Ganancia promedio por clasificador	97
Tabla 5-8:	Comparación datos Rosario y Montevideo	98
Tabla 5-9:	Nº de experiencias de formalización de clasificadores – Brasil 2002	100
Tabla 6-1:	Población del AMM	108
Tabla 6-2:	Circuitos caracterizados.....	112
Tabla 6-3:	Composición promedio en cada circuito.....	113
Tabla 6-4:	Composición de los residuos recolectados formalmente en el AMM	114
Tabla 6-5:	Habitantes que participaron por circuitos	115

Tabla 6-6:	Composición en cada circuito	116
Tabla 6-7:	Comparación de composición de los residuos en los hogares y lo que llega a los sitios de disposición final.....	117
Tabla 6-8:	Fracciones que se encontraron en distintas proporciones en las dos actividades de campo de caracterización	118
Tabla 6-9:	Comparación entre las composiciones de los residuos recolectados puerta a puerta en 1996 y 2004	119
Tabla 6-10:	Comparación de la composición de los residuos del AMM con composiciones de la región y del resto del mundo	120
Tabla 6-11:	Densidad de los residuos (kg/m ³)	121
Tabla 6-12:	Densidad en los contenedores metálicos municipales de Montevideo.	122
Tabla 6-13:	Tasa de generación de residuos (kg/hab.día)	123
Tabla 6-14:	Tasa de generación de residuos (kg/hab)	125
Tabla 6-15:	Tasa de generación de residuos de jardinería y residuos producidos en el interior de los domicilios (kg-hab.día)	126
Tabla 6-16:	Cantidades recolectadas formalmente en el año 2003	129
Tabla 6-17:	Cálculo del peso del material recolectado por los clasificadores por día trabajado	130
Tabla 6-18:	Cálculo del peso del material recolectado por los clasificadores por día efectivo	131
Tabla 6-19:	Cantidades de descartes recolectados por la IMM.....	132
Tabla 6-20:	Cálculo de los descartes sin destino adecuado (no recolectados)	133
Tabla 6-21:	Cálculo de la eficiencia de recuperación de materiales por los clasificadores	133
Tabla 6-22:	Cálculo del mínimo recolectado por el sistema de clasificadores (ton/día)	134
Tabla 6-23:	Evolución de las cantidades de residuos recolectados (ton/día de recolección).....	135
Tabla 6-24:	Incidencia de la recolección informal en la disminución de los residuos recolectados por el servicio Municipal.....	136
Tabla 6-25:	Tasas de generación de RSDPG.....	138
Tabla 6-26:	Residuos comercializados directamente por los grandes generadores.....	139
Tabla 6-27:	Cálculo de la tasa de generación de RSU	139
Tabla 6-28:	Prestadores del servicio	140
Tabla 6-29:	Campañas de pesadas en Ciudad de la Costa	141

Tabla 6-30:	Resultados de mediciones de residuos en Pando y Las Piedras	142
Tabla 6-31:	Recolección formal contratada	143
Tabla 6-32:	Cálculo del total de residuos recolectados formalmente en la zona de cobertura municipal en el año 2003	143
Tabla 6-33:	Comparación del comportamiento de los clasificadores en Montevideo y Canelones	144
Tabla 6-34:	Cálculo de los residuos extraídos del sistema por los clasificadores.....	145
Tabla 6-35:	Tasa de generación de RSDPG en Canelones en el año 2003.....	145
Tabla 6-36:	Tasa de generación de RSU en Canelones en el año 2003.....	146
Tabla 6-37:	Generación y recolección de RSDPG en San José.....	147
Tabla 6-38:	Tasa de generación de RSU en San José en el año 2003.....	147
Tabla 6-39:	Resumen generación AMM	148
Tabla 6-40:	Comparación de la generación en el AMM con valores de referencia internacional.....	149
Tabla 6-41:	Escenario 1: proyección de la generación de RSDPG con tasa de generación constante (ton/día).....	152
Tabla 6-42:	Tasa de generación prevista para el 2025 a partir de un crecimiento del 1% anual (kg/hab.día)	152
Tabla 6-43:	Escenario 2: generación de RSDPG con un crecimiento de la tasa de generación por persona del 1% anual (kg/hab.día)	152
Tabla 6-44:	Proyección de la generación de RSU no provenientes de domicilios o pequeños generadores (ton/día)	153
Tabla 6-45:	Escenario 1: crecimiento más probable de los RSU (ton/día)	154
Tabla 6-46:	Escenario 2: Crecimiento máximo de los RSU (ton/día).....	154
Tabla 8-1:	Nº de empresas en el reciclaje en AMM – 2000 - Cempre.....	168
Tabla 8-2:	Tipo de material dispuestos a reciclar	169
Tabla 8-3:	Posibilidad y Disposición a hacer abono orgánico (%)	171
Tabla 8-4:	Programas de reciclaje	183
Tabla 8-5:	Comparación de % de reciclaje por programas formales	185
Tabla 8-6:	Parámetros de compost de TRESOR y comparación con normativa europea	187
Tabla 8-7:	Oferta de materiales reciclables en el Uruguay 2003	191
Tabla 8-8:	Cantidades recuperadas/comercializadas por los clasificadores – comparación con volúmenes del mercado.....	193
Tabla 8-9:	Cantidades manejadas por los actores del mercado de reciclaje	194

Tabla 8-10: Precios de los residuos comercializables a distintos niveles febrero 2004	196
Tabla 10-1: Responsabilidades de las unidades de la DGGA.....	225
Tabla 10-2: Prestadores del servicio	225
Tabla 10-3: Resumen de la Flota para la operación del servicio de Recolección	231
Tabla 10-4: Resumen de flota de DGGA (total de Canelones).....	232
Tabla 10-5: Tareas realizadas por la Unidad de Mantenimiento y Reparación de Vehículos de la IMM	234
Tabla 10-6: Equipamiento asociado al sistema de levante lateral.....	241
Tabla 10-7: Tiempo insumido por el recolector de carga lateral.....	241
Tabla 10-8: Comparación entre sistemas de carga lateral y trasero - prevista para toda la zona de implantación de la presente etapa	242
Tabla 10-9: Comparación enero-marzo 2003/2004 –sur de Avda. Italia.....	243
Tabla 10-10: Ingresos de camiones compactadores de cada Regional al SDF de Felipe Cardoso	244
Tabla 10-11: Recorridos de recolección realizados en Montevideo en el año 2003	245
Tabla 10-12: Valores característicos de la operación de Recolección	245
Tabla 10-13: Rendimiento de consumo de Combustible	246
Tabla 10-14: Circuitos Sur 2003	247
Tabla 10-15: Circuitos Tacurú.....	247
Tabla 10-16: Frecuencia teórica de recolección por IMC	249
Tabla 10-17: Resumen de operación Cliba (La Paz-Las Piedras-Progreso)	250
Tabla 10-18: Resumen de operación Cliba (Ciudad de la Costa)	250
Tabla 10-19: Resumen de operación R. Alvarez (Pando y alrededores).....	250
Tabla 10-20: Resumen de operación en San José	251
Tabla 10-21: Resumen de la recolección de Servicios Especiales de la IMM, año 2003.....	252
Tabla 10-22: Residuos de grandes generadores recolectados por privados	253
Tabla 10-23: Resumen cantidades recolectadas por el servicio de barrido municipal.....	255
Tabla 10-24: Recolección por los clasificadores	257
Tabla 10-25: Porcentajes de recolección municipal y por los clasificadores.....	258
Tabla 10-26: Área de influencia de los convenios de recolección diferencial.....	261

Tabla 10-27: Descripción convenios de recolección diferencial.....	261
Tabla 11-1: Actores participantes en los SDF	274
Tabla 11-2: Sitios de disposición final para la Área Metropolitana de Montevideo.....	275
Tabla 11-3: Maquinaria pesada de sitios de disposición final	284
Tabla 11-4: Horarios de atención y funcionamiento de los SDF	285
Tabla 11-5: Nivel de Instrucción del personal de SDF	286
Tabla 11-6: Estructura por edad de funcionarios de SDF	286
Tabla 11-7: Distribución de ingresos a sitios de disposición final	289
Tabla 11-8: Composición promedio	290
Tabla 11-9: Recursos económicos destinados a los SDF.....	296
Tabla 11-10: Estructura de costos	296
Tabla 11-11: Comparación de indicadores económicos	297
Tabla 11-12: Sitios de Disposición Final en Chile – Año 1998.....	298
Tabla 12-1: Resumen comparativo ejecución del presupuesto 2002 (IMM).....	309
Tabla 12-2: Tasa de morosidad de algunos impuestos de la IMM.....	310
Tabla 12-3: Estructura de los egresos del Programa Limpieza Urbana de la IMM, año 2002	312
Tabla 12-4: Tasa de Servicios de la IMC.....	313
Tabla 12-5: Costo total de recolección y disposición de residuos, año 2003.....	318
Tabla 12-6: Costo total de recolección y disposición de residuos, según proveedor del servicio, año 2003.....	319
Tabla 12-7: Costo total de recolección y disposición de residuos, según tipo de servicio y proveedor del mismo, año 2003	320
Tabla 12-8: Costo total de recolección de RSU, según servicio y empresa contratada, año 2003.....	321
Tabla 12-9: Costo total de la IMM de recolección de RSU, según convenio, año 2003.....	322
Tabla 12-10: Volúmenes según tipo de servicio y proveedor, año 2003	323
Tabla 12-11: Costo por tonelada en recolección y disposición, año 2003.....	324
Tabla 12-12: Costo por tonelada en recolección y disposición de residuos, según proveedor del servicio, año 2003.....	326
Tabla 12-13: Costo por tonelada en recolección y disposición de residuos, según área, tipo de servicio y proveedor, año 2003	327
Tabla 12-14: Costo por tonelada en recolección de residuos de la IMM, según tipo de servicio y regional, año 2003	329

Tabla 12-15: Costo por tonelada en recolección de residuos, según contrato, año 2003.....	330
Tabla 12-16: Costo por tonelada de recolección de RSDPG de la regional centro por frecuencia del servicio, año 2003	332
Tabla 12-17: Estructura de costos promedio de recolección y disposición los servicios municipales de limpieza, año 2003	333
Tabla 12-18: Estructura de costos del servicio de recolección de RSU, según proveedor del servicio, año 2003	334
Tabla 12-19: Estructura de costos del servicio de disposición final de residuos, según Intendencia, año 2003	335
Tabla 12-20: Indicadores de la gestión del mantenimiento de la flota municipal.....	338
Tabla 12-21: Población según área y forma de cobertura del servicio, año 2003.	339
Tabla 12-22: Costos medios por habitante de los servicios de limpieza, según tipo de servicio y proveedor del mismo, año 2003	340
Tabla 12-23: Comparación de costos de los servicios de limpieza de residuos con indicadores internacionales, año 2003.....	342
Tabla 12-24: Características de los equipos utilizados por la IMM en la recolección del sistema de contenedores (zona 1), año 2004	347
Tabla 12-25: Costos anualizados de equipos (en dólares), sistema de contenedores (zona 1), año 2004	349
Tabla 12-26: Costos anualizados de personal (en dólares), sistema de contenedores (zona 1), año 2004	351
Tabla 12-27: Costos anualizados de O&M (en dólares), sistema de contenedores (zona 1), año 2004	353
Tabla 12-28: Costos totales anualizados y estructura de costos, sistema de contenedores (zona 1), año 2004	354
Tabla 12-29: Indicadores de costos unitarios, sistema de contenedores (zona 1), año 2004	355
Tabla 12-30: Comparación de costos unitarios de recolección de RSDPG del sistema de contenedores (zona 1) y del anterior sistema	357
Tabla 12-31: Comparación de la estructura de costos (en %) de la recolección de RSDPG del sistema de contenedores (zona 1) y del anterior sistema	359
Tabla 12-32: Comparación de costos totales (en miles de dólares) del servicio municipal de recolección de RSDPG, sistema de contenedores vs. sistema anterior	362
Tabla 12-33: Disposición a Pagar por el Mantenimiento y Mejora de los Servicios	365
Tabla 12-34: Ingreso promedio mensual por hogar para el 2003.....	366

Tabla 12-35: Ingreso promedio estimado para el quintil mas bajo, 2003	366
Tabla 12-36: Capacidad de Pago Mensual en 2003	367
Tabla 14-1: Impactos analizados	397
Tabla 14-2: Felipe Cardoso	401
Tabla 14-3: Rincón de la Bolsa	403
Tabla 14-4: Cañada Grande.....	405
Tabla 14-5: Cantera Maritas.....	406
Tabla 15-1: Distribución de funciones	412
Tabla 15-2: Prestadores de servicios en el AMM.....	415
Tabla 15-3: Comparación de la eficiencia de distintos servicios de recolección de RSDPG en el 2003	426
Tabla 15-4: Eficiencia de barrido manual en Montevideo en el 2003	427
Tabla 15-5: Eficiencia de barrido manual en Canelones en el 2003.....	428
Tabla 15-6: Comparación de costos promedios de recolección de RSDPG según prestador en el 2003	429
Tabla 15-7: Comparación de costos promedios de barrido manual en Montevideo según prestador en el 2003	430
Tabla 16-1: Resumen generación AMM	435
Tabla 16-2: Costo promedio de recolección de RSDPG según el prestador del servicio	438

Índice de Figuras

Figura 1-1:	Proyección de la generación de residuos.....	5
Figura 1-2:	Diagrama de flujo con cantidades para el AMM.....	7
Figura 1-3:	Esquema y cantidades de gestión de los RSU para Montevideo en ton/día	9
Figura 1-4:	Esquema y cantidades de proceso de los RSU para Canelones en ton/día	18
Figura 1-5:	Esquema y cantidades de proceso de los RSU para San José en ton/día	22
Figura 2-1:	Estructura interna del Tomo de Residuos Sólidos Urbanos	32
Figura 3-1:	El sistema de RSU y sus actores	36
Figura 3-2:	Organigrama de la Intendencia Municipal de Montevideo	43
Figura 3-3:	Organigrama de la Intendencia Municipal de Canelones	46
Figura 3-4:	Organigrama de la Intendencia Municipal de San José	48
Figura 3-5:	Diagrama del proceso de los RSU	56
Figura 5-1:	Gráfico comparación nº clasificadores (Montevideo), tasa de desempleo y PBI (nacionales)	73
Figura 5-2:	Modo de trabajo de los clasificadores	78
Figura 5-3:	Opinión con respecto a los clasificadores – 1ª razón	82
Figura 5-4:	Razones por las cuales está molesto o le es inconveniente la situación de los clasificadores	83
Figura 5-5:	Flujo de residuos manejados por clasificadores en Montevideo	84
Figura 5-6:	Gráfico % de volúmenes comercializados por clasificadores – 2003.....	94
Figura 5-7:	Análisis del problema de los recolectores informales	104
Figura 6-1:	Total de residuos ingresados a Felipe Cardoso.....	150
Figura 6-2:	Ingreso de RSU a FC provenientes de Montevideo y C. de la Costa en el año 2003 (ton/día)	151
Figura 6-3:	Escenarios para el crecimiento de los RSDPG.....	153
Figura 8-1:	Esquema básico de reciclaje	162
Figura 8-2:	Actores del reciclaje	163
Figura 8-3:	Disposición a separar material reciclable	169
Figura 8-4:	Tiempo durante el cual almacenaría los materiales orgánicos según departamento.	170
Figura 8-5:	Tiempo durante el cual almacenaría los materiales orgánicos	

	según estrato social.....	171
Figura 8-6:	Tiempo durante el cual almacenaría los materiales no orgánicos.	172
Figura 8-7:	Disposición a llevar el material separado a los centros de acopio.	172
Figura 8-8:	Flujo de residuos – reciclaje.....	177
Figura 8-9:	Cadena de reciclaje para vidrio.....	178
Figura 8-10:	Cadena de reciclaje para metales.....	179
Figura 8-11:	Cadena de reciclaje para papel y cartón	180
Figura 8-12:	Cadena de reciclaje para plástico	181
Figura 8-13:	Cadena de reciclaje para materia orgánica	182
Figura 8-14:	Gráfico volúmenes reciclados (ton/año) – comparación 1996 y 2003	192
Figura 8-15:	Variación de precios de papel y cartón en €/ton en Alemania y España – 2000 - 2004	197
Figura 10-9-1:	Formas utilizados para almacenar residuos dentro del hogar.....	206
Figura 10-9-2:	Formas utilizadas para almacenar residuos fuera del hogar.....	207
Figura 10-1:	Regiones del AMM	224
Figura 10-2:	Esquema del procedimiento para la reparación de vehículos en la IMM	235
Figura 10-3:	Distribución de los distintos sistemas de recolección utilizados en Montevideo.....	238
Figura 10-4:	Evolución del volumen recolectado a lo largo de la semana	248
Figura 10-5:	Esquema de funcionamiento del convenio Vigilancia de Puntos Verdes	263
Figura 10-6:	Esquema Ecopuntos	265
Figura 11-1:	Estructura de la capa impermeable de los SDF de Felipe Cardoso y Rincón de la Bolsa.....	279
Figura 12-1:	Estructura de costos promedio de los servicios de recolección y disposición del AMM, año 2003.....	334
Figura 12-2:	Estructura de costos del servicio de recolección de RSU, año 2003	335
Figura 12-3:	Estructura de costos del servicio de disposición final de residuos, año 2003	337
Figura 12-4:	Estructura de costos de recolección y transporte de RSDPG, sistema de contenedores (zona 1), año 2004	354
Figura 13-1:	Programas de la IMM a través del GEA	370

Índice de Fotos

Foto 5-3:	Asentamiento proximidades de Belloni y Con. Repetto – Diciembre 2003	72
Foto 5-3:	Asentamiento de Aparicio Saravia - Abril 2004.....	72
Foto 5-4:	Hombres, mujeres y niños trabajando en la recolección y clasificación de residuos	74
Foto 5-5:	Clasificadores y sus tres tipos de transporte – Diciembre 2003.....	77
Foto 5-6:	Puntos Verdes de la ciudad de Montevideo – Diciembre 2003.....	88
Foto 5-7:	Depósito de barrio – compra de metales, diciembre 2003	96
Foto 6-1:	Ensayo de caracterización de residuos.....	110
Foto 6-2:	Determinación de la densidad aparente.....	121
Foto 7-1:	Muestra de caracterización en Ciudad de la Costa	159
Foto 7-2:	Muestra de caracterización en La Blanqueada.....	159
Foto 7-3:	Muestra de caracterización Pocitos.....	159
Foto 7-4:	Muestra de caracterización en una zona comercial.....	159
Foto 8-1:	Materia orgánica de entrada, camellón y criba final - Tesor.....	189
Foto 9-1:	Basural en esquina	208
Foto 9-2:	Almacenamiento individual	209
Foto 9-3:	Almacenamiento en cooperativas.....	210
Foto 9-4:	Contenedores plásticos (Pocitos).....	211
Foto 9-5:	Nuevo sistema de contenedores metálicos.....	212
Foto 9-6:	Clasificador trabajando en contenedor.....	214
Foto 9-7:	Punto Verde	217
Foto 9-8:	Punto Contratado	217
Foto 10-1:	Nuevos equipos de Levante de contenedores, sistema lateral.....	230
Foto 10-2:	Sistema de carga trasera.....	239
Foto 10-3:	Recolección mediante sistema de carga lateral.....	240
Foto 10-4:	Quema de residuos.....	259
Foto 10-5:	Residuos en cursos de agua	259
Foto 11-1:	Ingreso SDF Felipe Cardoso	272
Foto 11-2:	Aspectos generales del SDF Cantera Maritas	272
Foto 11-3:	Ingreso del SDF de Cañada Grande II.....	273

Foto 11-4:	Ingreso del SDF de Rincón de la Bolsa	273
Foto 11-5:	Fosa recientemente abierta para disponer RS, mostrando el perfil de suelos que han encontrado sin presencia de napa freática – Cañada Grande.	276
Foto 11-6:	Cañada de las Canteras en Felipe Cardoso. Curso superficial de agua que dista menos de 50 metros del SDF Felipe Cardoso.	277
Foto 11-7:	Vista de la nueva fosa en Rincón de la Bolsa, con impermeabilización de su base con geomembrana.	278
Foto 11-8:	Llegada de Lixiviados a Cañada San Isidro en Cantera Maritas III.	280
Foto 11-9:	Topador Frontal operando en Cañada Grande.	282
Foto 11-10:	Destape excesivo en Usina 8, lugar en el cual se realizó una gran obra civil con impermeabilización de fondo.....	283
Foto 11-11:	Compactador de residuos de la Intendencia de Montevideo	284
Foto 11-12:	Caseta de Vigilancia en Maritas III.....	287
Foto 11-13:	Dispersión de plásticos livianos transportados por el viento.....	288
Foto 11-14:	Vertimiento de residuos en Cantera Maritas III que alcanza la charca que conduce en forma directa a la Cañada San Isidro.	294
Foto 11-15:	Recuperación de materiales del SDF Rincón de la Bolsa.....	295
Foto 11-16:	Vertimiento de RS “presionando” sobre el ambiente.....	301
Foto 11-17:	Acumulación de lixiviado y otros líquidos residuales “presionando” sobre el ambiente. Sector Sur-Este de Usina 8. 303	



Fichtner GmbH & Co.KG

Sarwerystraße 3
70191 Stuttgart Alemania

Telefono + 49 - 7 11 - 89 95 - 0
Fax + 49 - 7 11 - 89 85 - 459

www.fichtner.de

FICHTNER

LKSur S.A.

Cont. Echevarriarza 3535
Torres del Puerto, Of. 1412
11300 Montevideo, Uruguay

Teléfono +598 - 2 - 622 12 16
Fax +598 - 2 - 628 81 33

www.lksur.com.uy

LKS
lksur