

ÍNDICES

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICES	1
ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS Y SIGLAS	9
GLOSARIO	11
1. INTRODUCCIÓN	13
1.1. GENERALIDADES	13
1.2. OBJETIVO	13
1.3. ALCANCE.....	14
1.4. ESTRUCTURA DEL DOCUMENTO.....	14
1.5. METODOLOGÍA DE TRABAJO	16
1.5.1. MARCO JURÍDICO	16
1.5.2. RECOPIACIÓN DE PROYECTOS VINCULADOS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS	16
1.5.3. LÍNEA DE BASE DE LA GESTIÓN DE RSU	17
1.5.4. INFORMACIÓN ECONÓMICA - FINANCIERA DE LOS GD	26
1.5.5. PROYECCIÓN DE VARIABLES RELEVANTES	26
2. MARCO JURÍDICO	29
2.1. OBJETIVO	29
2.2. NORMATIVA NACIONAL	29
2.3. NORMATIVA DEPARTAMENTAL.....	32
3. RECOPIACIÓN DE PROYECTOS VINCULADOS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS.	35
3.1. OBJETIVO	35
3.2. ALCANCE.....	35
3.3. DESCRIPCIÓN GENERAL	35
3.4. PROYECTOS RELEVADOS	37
3.4.1. GENERALIDADES	37
3.4.2. ALCANCE TERRITORIAL	38
3.4.3. ACTORES INVOLUCRADOS	39
3.4.4. MONTOS FINANCIADOS.....	39
3.5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
4. LÍNEA DE BASE DE LA GESTIÓN DE RSU	45
4.1. OBJETIVO	45
4.2. ALCANCE.....	45

4.3. GENERALIDADES.....	45
4.3.1. ASPECTOS INSTITUCIONALES.....	45
4.3.2. INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO	46
4.3.3. PLANIFICACIÓN.....	46
4.3.4. SISTEMATIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN	46
4.3.5. CAPACIDAD TÉCNICA.....	47
4.3.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
4.4. BARRIDO Y LIMPIEZA	47
4.4.1. GENERALIDADES	47
4.4.2. PRESTADORES DEL SERVICIO	48
4.4.3. BARRIDO.....	48
4.4.4. LIMPIEZA.....	50
4.4.5. BASURALES ENDÉMICOS	50
4.4.6. EQUIPAMIENTO	51
4.4.7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
4.5. RECOLECCIÓN DE RSD	52
4.5.1. GENERALIDADES	52
4.5.2. TIPOLOGÍAS DE RECOLECCIÓN.....	52
4.5.3. PRESTADORES DEL SERVICIO	55
4.5.4. EQUIPAMIENTO	55
4.5.5. PLANIFICACIÓN.....	58
4.5.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
4.6. RECOLECCIÓN SELECTIVA, CLASIFICACIÓN Y RECICLAJE	59
4.6.1. PLAN DE GESTIÓN DE ENVASES	59
4.6.2. CLASIFICACIÓN NO ORGANIZADA.....	71
4.6.3. CLASIFICADORES Y LOS GD	74
4.6.4. FORMALIZACIÓN DE LAS ORGANIZACIONES DE CLASIFICADORES DE RESIDUOS Y CONDICIONES DE TRABAJO	77
4.6.5. ASISTENCIA TÉCNICA A LAS ORGANIZACIONES DE CLASIFICADORES.....	77
4.6.6. CIRCUITO COMERCIAL E INDUSTRIAL	78
4.6.7. COMERCIALIZACIÓN DE LOS RESIDUOS RECICLABLES	78
4.6.8. EDUCACIÓN AMBIENTAL	79
4.6.9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
4.7. DISPOSICIÓN FINAL.....	81
4.7.1. GENERALIDADES	81
4.7.2. PRESTADORES DEL SERVICIO	81
4.7.3. EQUIPAMIENTO.....	81
4.7.4. INFRAESTRUCTURA.....	83
4.7.5. OPERACIÓN	85
4.7.6. PLANIFICACIÓN.....	91
4.7.7. PROPIEDAD DE LOS PREDIOS Y USO ANTERIOR	92
4.7.8. DENUNCIAS.....	92
4.7.9. EVALUACIÓN AMBIENTAL DE LOS SDF	93
4.7.10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	98
5. INFORMACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DE LOS GD.....	101
5.1. OBJETIVO	101

5.2.	ALCANCE	101
5.3.	INTRODUCCIÓN	101
5.4.	ESTIMACIÓN DE COSTOS POR SERVICIO	101
5.4.1.	METODOLOGÍA DE ESTIMACIÓN.....	101
5.4.2.	RESULTADOS OBTENIDOS	106
5.5.	GESTIÓN FINANCIERA DE LOS GD	136
5.5.1.	METODOLOGÍA	136
5.5.2.	FUNCIONAMIENTO Y PLANIFICACIÓN FINANCIERA.....	136
5.5.3.	SISTEMA DE TARIFAS	136
5.6.	CONCLUSIONES	139
6.	PROYECCIÓN DE VARIABLES RELEVANTES	141
6.1.	OBJETIVO	141
6.2.	ALCANCE	141
6.3.	INTRODUCCIÓN	141
6.4.	PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN	142
6.5.	ESCENARIOS ECONÓMICOS DE LARGO PLAZO	143
6.5.1.	MARCO DE ANÁLISIS	144
6.5.2.	METODOLOGÍA	145
6.5.3.	PBI E INGRESOS.....	146
6.5.4.	COMPROBACIÓN DE RESULTADOS GLOBALES	148
6.6.	PROYECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS A LARGO PLAZO	148
6.6.1.	ELASTICIDAD INGRESO DE GENERACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.....	148
7.	SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA	151
7.1.1.	INTRODUCCIÓN.....	151
7.2.	ESTRUCTURA OPERATIVA DE LA INFORMACIÓN SIG EN PROCESO	151
7.2.1.	01_DOCUMENTACIÓN	151
7.2.2.	02_APLICACIONES SIG.....	152
7.2.3.	03_CONTENIDOS.....	152
7.2.4.	LISTADO DE CONTENIDOS DEL SIG	156
7.2.5.	CONCLUSIONES.....	159
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	161
8.1.	CONCLUSIONES	161
8.2.	RECOMENDACIONES	162

ANEXOS

ANEXO I – FICHAS DE ANTECEDENTES

ANEXO II – FORMULARIO DE RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN PARA LOS GD

ANEXO III – FORMULARIO DE CAMPO PARA VISITA A SDF

ANEXO IV – BASE DE DATOS DEL MARCO JURÍDICO RELEVADO

**ANEXO V – INTERPRETACIÓN A UN ARTÍCULO DE LA LEY 18.308 INTRODUCIDAS POR
LA LEY 18.719**

ANEXO VI – INVENTARIO NACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

ANEXO VII – RELEVAMIENTO DE INSTRUMENTOS DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

**ANEXO VIII – BASE DE DATOS DE PROYECTOS VINCULADOS A LA GESTIÓN DE
RESIDUOS**

ANEXO IX – INSTRUCTIVO DE USO DEL FGIS

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO 1–1 OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS DE LA CONSULTORÍA.....	13
CUADRO 1–2 SDF SIGNIFICATIVOS.....	18
CUADRO 2–1 SELECCIÓN DE NORMAS NACIONALES EN MATERIA DE RESIDUOS.....	31
CUADRO 2–2 NORMAS Y PAUTAS RELEVADAS A NIVEL DEPARTAMENTAL EN MATERIA DE RESIDUOS	33
CUADRO 3–1 CONTENIDO DE LAS FICHAS POR ANTECEDENTE	36
CUADRO 3–2 ALCANCE DE LOS PROYECTOS, ACCIONES O PROGRAMAS.....	39
CUADRO 4–1 FLOTA ASIGNADA POR DEPARTAMENTO PARA BARRIDO Y/O LIMPIEZA.....	51
CUADRO 4–2 FLOTA ASIGNADA A RECOLECCIÓN DE LA CAPITAL DEPARTAMENTAL	57
CUADRO 4–3 VIDA ÚTIL REMANENTE DE LOS SDF SIGNIFICATIVOS	92
CUADRO 4–4 JERARQUIZACIÓN DE LOS SDF POR SU ICA.....	97

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 3–1 PORCENTAJE DE PROYECTOS POR ÁREA TEMÁTICA.....	37
FIGURA 3–2 NÚMERO DE PROYECTOS POR DEPARTAMENTO	38
FIGURA 3–3 MONTOS FINANCIADOS POR ÁREA TEMÁTICA	41
FIGURA 3–4 MONTOS TOTALES EN US\$ FINANCIADOS POR INSTITUCIÓN U ORGANISMO (2005 – 2011).....	42
FIGURA 4–1 DISTRIBUCIÓN DEL NÚMERO DE PRESTADORES DEL SERVICIO DE BARRIDO EN LAS CAPITALES DEPARTAMENTALES	48
FIGURA 4–2 DISTRIBUCIÓN DE LAS MODALIDADES DE BARRIDO EN LOS GD	49
FIGURA 4–3 PORCENTAJE DE COBERTURA DE BARRIDO EN CALLES PAVIMENTADAS POR CAPITAL DEPARTAMENTAL.....	49
FIGURA 4–4 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN DE RSD UTILIZADOS.....	54
FIGURA 4–5 EDAD DE LA FLOTA DE RECOLECCIÓN DE LAS CAPITALS DEPARTAMENTALES	56
FIGURA 4–6 MODALIDADES DE TRABAJO DE LOS CIRCUITOS LIMPIOS DE RECOLECCIÓN	68
FIGURA 4–7 INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO DISPONIBLE PARA LOS CLASIFICADORES ORGANIZADOS	68
FIGURA 4–8 ESTIMACIÓN DEL NÚMERO DE CLASIFICADORES TRABAJANDO DENTRO DE LOS SDF POR DEPARTAMENTO	71
FIGURA 4–9 CLASIFICADORES NO ORGANIZADOS TRABAJANDO DENTRO DE LOS SDF SIGNIFICATIVOS	72
FIGURA 4–10 APOYO DE LOS GD A LOS GRUPOS DE CLASIFICADORES ORGANIZADOS.....	76
FIGURA 4–11 DISPONIBILIDAD DE MAQUINARIA EN LOS SDF SIGNIFICATIVOS.....	82
FIGURA 4–12 INFRAESTRUCTURA DE LOS SDF SIGNIFICATIVOS.....	83
FIGURA 4–13 TIPOLOGÍA DE RESIDUOS DISPUESTOS EN LOS SDF SIGNIFICATIVOS	86
FIGURA 4–14 POBLACIÓN SERVIDA Y CANTIDAD DE RESIDUOS QUE INGRESAN A LOS SDF SIGNIFICATIVOS	88
FIGURA 4–15 GENERACIÓN DE RESIDUOS EN LAS LOCALIDADES QUE APORTAN SUS RESIDUOS A LOS SDF SIGNIFICATIVOS	89
FIGURA 4–16 COBERTURA DE RESIDUOS EN LOS SDF SIGNIFICATIVOS	90
FIGURA 4–17 INDICADOR DE CALIDAD AMBIENTAL DE LOS SDF SIGNIFICATIVOS	94
FIGURA 4–18 DETALLE DEL ICA PARA CADA SDF SIGNIFICATIVO.....	95
FIGURA 4–19 PUNTAJE RELATIVO PARA CADA CONDICIÓN EVALUADA DEL ICA RESPECTO AL MÁXIMO PUNTAJE	95
FIGURA 5–1 INDICADOR DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN POR GD	107

FIGURA 5–2 RECOLECCIÓN: POBLACIÓN SERVIDA POR TRABAJADOR PARA CADA GD.....	110
FIGURA 5–3 ICA _{SDF}	115
FIGURA 5–4 COSTO DE RECOLECCIÓN POR TONELADA DE RESIDUO (US\$/T).....	118
FIGURA 5–5 COSTO DE DISPOSICIÓN FINAL POR TONELADA (US\$/T).....	118
FIGURA 5–6 COSTOS DE RECOLECCIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL	119
FIGURA 5–7 COSTOS DE BARRIDO Y LIMPIEZA POR GD	121
FIGURA 5–8 ESTRUCTURA DE COSTOS POR SERVICIO.....	122
FIGURA 5–9 COSTO TOTAL DEL SECTOR RESIDUOS POR GD (MILLONES DE \$).....	138

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 4–1 SISTEMAS DE RECOLECCIÓN DE RSD	53
FOTOGRAFÍA 4–2 PGE EN CANELONES	60
FOTOGRAFÍA 4–3 PGE EN FLORES	61
FOTOGRAFÍA 4–4 PGE EN MALDONADO	63
FOTOGRAFÍA 4–5 PGE EN ROCHA	64
FOTOGRAFÍA 4–6 PGE EN RIVERA	65
FOTOGRAFÍA 4–7 OTRAS EXPERIENCIAS DE CLASIFICACIÓN ORGANIZADA	66
FOTOGRAFÍA 4–8 PLANTA DE CLASIFICACIÓN EN CIRCUITO SUCIO, SALTO	67
FOTOGRAFÍA 4–9 EXPERIENCIAS DE COMPOSTAJE	69
FOTOGRAFÍA 4–10 ACOPIO DE PILAS DENTRO DE LOS SDF	70
FOTOGRAFÍA 4–11 ACOPIO DE NFU DENTRO DE LOS SDF	71
FOTOGRAFÍA 4–12 CLASIFICACIÓN NO ORGANIZADA DENTRO DE LOS SDF	73
FOTOGRAFÍA 4–13 PLANTA DE RECICLAJE DE PLÁSTICO, FLORES.....	74
FOTOGRAFÍA 4–14 INTERMEDIARIOS – COMPRA DE MATERIALES CLASIFICADOS	78
FOTOGRAFÍA 4–15 MAQUINARIAS PARA OPERACIÓN DE LOS SDF	82
FOTOGRAFÍA 4–16 INFRAESTRUCTURA DE LOS SDF	84
FOTOGRAFÍA 4–17 TIPOLOGÍA DE RESIDUOS DISPUESTOS EN LOS SDF SIGNIFICATIVOS	86
FOTOGRAFÍA 4–18 COBERTURA DE RESIDUOS EN LOS SDF SIGNIFICATIVOS	90
FOTOGRAFÍA 4–19 FOCOS ÍGNEOS DENTRO DE LOS SDF	91

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1–1 ÍNDICE DE CALIDAD AMBIENTAL DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS URBANOS	21
TABLA 1–2 CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN DEL ICA	22
TABLA 3–1 FINANCIACIÓN DE PROYECTOS VINCULADOS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS POR DEPARTAMENTO	40
TABLA 4–1 TIPOLOGÍA Y FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN UTILIZADAS EN LAS CAPITALES DEPARTAMENTALES	54
TABLA 4–2 INDICADORES DEL PGE EN FLORES.....	61
TABLA 4–3 INDICADORES DEL PGE, MALDONADO	62
TABLA 4–4 INDICADORES DEL PGE EN ROCHA.....	63
TABLA 4–5 INDICADORES DEL PGE, RIVERA	65
TABLA 5–1 DESCRIPCIÓN DE COSTOS IDENTIFICADOS EN EL SECTOR.....	102
TABLA 5–2 CRITERIOS DE ASIGNACIÓN DE COSTOS	103
TABLA 5–3 ELABORACIÓN INDICADOR DE CALIDAD DE INFORMACIÓN	104
TABLA 5–4 INDICADOR DE CALIDAD DE INFORMACIÓN	105

TABLA 5-5 ÍNDICE DE CALIDAD DE LA DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS	106
TABLA 5-6 INDICADOR DE CALIDAD DE INFORMACIÓN POR DEPARTAMENTO	107
TABLA 5-7 COSTOS DIRECTOS: RECOLECCIÓN SIN TERCERIZACIONES	108
TABLA 5-8 COSTOS DIRECTOS: RECOLECCIÓN TERCERIZADA	108
TABLA 5-9 RECOLECCIÓN: POBLACIÓN SERVIDA POR TRABAJADOR PARA LOS DEPARTAMENTOS CON INFORMACIÓN DISPONIBLE.....	109
TABLA 5-10 CARACTERÍSTICAS DE LOS SERVICIOS DE RECOLECCIÓN.....	111
TABLA 5-11 COSTOS DIRECTOS: DISPOSICIÓN FINAL SIN TERCERIZACIONES	112
TABLA 5-12 COSTOS DIRECTOS: DISPOSICIÓN FINAL TERCERIZADA	113
TABLA 5-13 COSTOS DIRECTOS DE DISPOSICIÓN FINAL E ÍNDICES DE CALIDAD DE LA INFORMACIÓN Y DE CALIDAD AMBIENTAL.....	113
TABLA 5-14 COSTOS DIRECTOS: RECOLECCIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL DE SERVICIOS SIN TERCERIZACIONES.....	116
TABLA 5-15 COSTOS ASIGNADOS: RECOLECCIÓN Y DISPOSICIÓN FINAL.....	117
TABLA 5-16 COSTOS DIRECTOS: BARRIDO Y LIMPIEZA SIN TERCERIZACIONES	119
TABLA 5-17 COSTOS DIRECTOS: BARRIDO Y LIMPIEZA CON TERCERIZACIONES.....	120
TABLA 5-18 COSTOS ASIGNADOS: BARRIDO Y LIMPIEZA.....	120
TABLA 5-19 ESTRUCTURA DE COSTOS DE SERVICIOS SIN TERCERIZACIONES.....	122
TABLA 5-20 INCIDENCIA DE LOS COSTOS POR SERVICIO PARA DEPARTAMENTOS CON Y SIN TERCERIZACIONES.....	123
TABLA 5-21 DEPARTAMENTO DE ARTIGAS – COSTOS TOTALES (US\$) POR SERVICIO – AÑO 2010	124
TABLA 5-22 DEPARTAMENTO DE ARTIGAS – COSTOS (US\$) POR TONELADA Y <i>PER CÁPITA</i> – AÑO 2010	124
TABLA 5-23 DEPARTAMENTO DE CANELONES – COSTOS TOTALES (US\$) POR SERVICIO – AÑO 2010	125
TABLA 5-24 DEPARTAMENTO DE CANELONES – COSTOS (US\$) POR TONELADA Y <i>PER CÁPITA</i> – AÑO 2010	125
TABLA 5-25 DEPARTAMENTO DE CERRO LARGO – COSTOS TOTALES (US\$) POR SERVICIO – AÑO 2010	126
TABLA 5-26 DEPARTAMENTO DE CERRO LARGO – COSTOS (US\$) POR TONELADA Y <i>PER CÁPITA</i> – AÑO 2010	126
TABLA 5-27 DEPARTAMENTO DE COLONIA– COSTOS TOTALES (US\$) POR SERVICIO – AÑO 2010	126
TABLA 5-28 DEPARTAMENTO DE COLONIA – COSTOS (US\$) POR TONELADA Y <i>PER CÁPITA</i> – AÑO 2010	127
TABLA 5-29 DEPARTAMENTO DE DURAZNO – COSTOS TOTALES (US\$) POR SERVICIO – AÑO 2010	127
TABLA 5-30 DEPARTAMENTO DE DURAZNO – COSTOS (US\$) POR TONELADA Y <i>PER CÁPITA</i> – AÑO 2010	127
TABLA 5-31 DEPARTAMENTO DE FLORES – COSTOS TOTALES (US\$) POR SERVICIO – AÑO 2010.	128
TABLA 5-32 DEPARTAMENTO DE FLORES – COSTOS (US\$) POR TONELADA Y <i>PER CÁPITA</i> – AÑO 2010	128
TABLA 5-33 DEPARTAMENTO DE LAVALLEJA – COSTOS TOTALES (US\$) POR SERVICIO – AÑO 2010	129
TABLA 5-34 DEPARTAMENTO DE LAVALLEJA – COSTOS TOTALES (US\$) POR SERVICIO – AÑO 2010	129
TABLA 5-35 DEPARTAMENTO DE MALDONADO – COSTOS TOTALES (US\$) POR SERVICIO – AÑO 2010	129
TABLA 5-36 DEPARTAMENTO DE MALDONADO – COSTOS (US\$) POR TONELADA Y <i>PER CÁPITA</i> – AÑO 2010	130
TABLA 5-37 DEPARTAMENTO DE PAYSANDÚ – COSTOS TOTALES (US\$) POR SERVICIO – AÑO 2010	130
TABLA 5-38 DEPARTAMENTO DE PAYSANDÚ – COSTOS (US\$) POR TONELADA Y <i>PER CÁPITA</i> – AÑO 2010	131

TABLA 5–39 DEPARTAMENTO DE RIVERA – COSTOS TOTALES (US\$) POR SERVICIO – AÑO 2010 .	131
TABLA 5–40 DEPARTAMENTO DE RIVERA – COSTOS (US\$) POR TONELADA Y <i>PER CÁPITA</i> – AÑO 2010	131
TABLA 5–41 DEPARTAMENTO DE SALTO – COSTOS TOTALES (US\$) POR SERVICIO – AÑO 2010...	132
TABLA 5–42 DEPARTAMENTO DE SALTO – COSTOS (US\$) POR TONELADA Y <i>PER CÁPITA</i> – AÑO 2010	132
TABLA 5–43 DEPARTAMENTO DE SORIANO – COSTOS TOTALES (US\$) POR SERVICIO – AÑO 2010	133
TABLA 5–44 DEPARTAMENTO DE SORIANO – COSTOS (US\$) POR TONELADA Y <i>PER CÁPITA</i> – AÑO 2010	133
TABLA 5–45 DEPARTAMENTO DE TACUAREMBÓ– COSTOS TOTALES (US\$) POR SERVICIO – AÑO 2010	134
TABLA 5–46 DEPARTAMENTO DE TACUAREMBÓ – COSTOS (US\$) POR TONELADA Y <i>PER CÁPITA</i> – AÑO 2010	134
TABLA 5–47 COSTOS DE BARRIDO Y LIMPIEZA <i>PER CÁPITA</i> SEGÚN PROVEEDOR (US\$ <i>PER CÁPITA</i>)	135
TABLA 5–48 COSTOS DE RECOLECCIÓN POR TONELADA SEGÚN PROVEEDOR (US\$)	135
TABLA 5–49 COSTOS POR SERVICIO PDRS ACTUALIZADOS AL AÑO 2010 (US\$)	135
TABLA 5–50 COSTOS POR SERVICIO – DEPARTAMENTO DE CANELONES (US\$).....	136
TABLA 5–51 RESULTADOS FINANCIEROS DEL SECTOR RESIDUOS – AÑO 2010 (\$)	137
TABLA 6–1 PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN AL 2030	143
TABLA 6–2 PROYECCIONES PRODUCTO BRUTO INTERNO AL 2030	146
TABLA 6–3 PROYECCIONES PRODUCTO BRUTO INTERNO DEPARTAMENTALES AL 2030	147
TABLA 6–4 GENERACIÓN DE RESIDUOS AL 2030	150

Nota: Los Cuadros, Tablas, Figuras, Fotografías y Láminas no referenciadas al pie, son propiedad del Consorcio CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio.

ABREVIATURAS, ACRÓNIMOS Y SIGLAS

AMM	Montevideo y el Área Metropolitana
CETESB	Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CIU	Cámara de Industrias del Uruguay
CL	Circuitos limpios
DEMAVAL	Defensa del Medio Ambiente de Colonia Valdense
DINAMA	Dirección Nacional de Medio Ambiente
DINAMIGE	Dirección Nacional de Minería y Geología
DINOT	Dirección de Ordenamiento Territorial
DIPRODE	Dirección de Proyectos de Desarrollo
FDI	Fondo de Desarrollo del Interior
FOCEM	Fondo de Convergencia del Mercosur
GD	Gobierno Departamental
Hab	Habitantes
ICA _{SDF}	Índice de calidad ambiental de SDF
ICI	Indicador de Calidad de Información
IdA	Intendencia de Artigas
IdC	Intendencia de Canelones
IdCL	Intendencia de Cerro Largo
IdCol	Intendencia de Colonia
IdD	Intendencia de Durazno
IdF	Intendencia de Flores
IdFda	Intendencia de Florida
IdL	Intendencia de Lavalleja
IdM	Intendencia de Maldonado
IdP	Intendencia de Paysandú
IdR	Intendencia de Rivera
IdRN	Intendencia de Río Negro
IdRo	Intendencia de Rocha
IdS	Intendencia de Salto

IdSJ	Intendencia de San José
IdSor	Intendencia de Soriano
IdT	Intendencia de Tacuarembó
IdTyT	Intendencia de Treinta y Tres
INE	Instituto Nacional de Estadística
LOTy DS	Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible
MIDES	Ministerio de Desarrollo Social
MIP	Modelo de Insumo Producto
NFU	Neumáticos fuera de uso
ONG	Organizaciones No Gubernamentales
OPP	Oficina de Planeamiento y Presupuesto
PGE	Plan de Gestión de Envases
PDRS	Plan Director de Residuos de Montevideo y Área Metropolitana
PPD	Programa de Pequeñas Donaciones
PRENADER	Programa Recursos Naturales y Desarrollo del Riego
PUC	Programa Uruguay Clasifica
RAEE	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos
RSD	Residuos sólidos domiciliarios
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SDF	Sitio de Disposición Final
SIG	Sistema de Información Geográfica
TdR	Términos de Referencia
UdelaR	Universidad de la República
UDM	Unidad de Desarrollo Municipal
UI	Programa de Cohesión Social y Territorial – Uruguay Integra
ZAR	Zonas de Actividades de Riesgo Ambiental Potencial

GLOSARIO

Área de enumeración: Unidad territorial mínima definida en el Censo General Agropecuario, 2000.

Residuos domiciliarios: Son los residuos generados por la vida diaria de las viviendas o domicilios.

Residuos comerciales: Son los residuos generados en los establecimientos comerciales.

Residuos de envases: Fracción seca de los residuos que puede ser derivada a reciclaje. Se habla de forma genérica como residuos de envases, aunque puede haber otros residuos reciclables que no fueron utilizados como envases, así como residuos de envases no reciclables.

Residuos públicos: Residuos generados por la limpieza de lugares públicos, como ser plazas, jardines, calles, entre otros.

Residuos industriales: Residuos generados por actividades industriales, agroindustriales o de servicios, tal como se establece en la Propuesta Técnica de Reglamentación para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Industriales, Agroindustriales y de Servicios (en adelante PTR).

Residuos sanitario o residuos de la salud: -Cualquier material sólidos, semisólido, líquido o gaseoso que se encuentre en un envase del cual su generador, se desprenda o tenga intención o la obligación de desprenderse, generado en los centros o servicios de atención a la salud humana o animal, o relacionado a los mismos. Quedan excluidos los efluentes, los cuales serán regulados por la autoridad competente". Decreto 586/2009 del Ministerio de Salud Pública.

Residuos sólidos urbanos: Residuos domiciliarios, comerciales y públicos, por lo que incluye podas, escombros, residuos voluminosos, entre otros.

SDF significativos: Se considera como SDF significativo aquel que coincide con la tipología de SDF de residuos domésticos descrita por el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental y Autorizaciones Ambientales (Decreto 349/05, Artículo 2, Inciso 10), es decir aquellos sitios de capacidad de recepción mayor a 10.000 kg de residuos urbanos por día.

Tasa de clasificación de envases: Cociente entre el peso de los envases clasificados sobre el peso de los envases recolectados.

Tasa de recolección por operario: Kilogramos recolectados sobre el total de clasificadores (operarios) por mes.

Tasa media de recuperación: Cociente entre el peso de los envases recolectados sobre el peso de los envases puestos en mercado.

Variable proxy: Variable aproximada a la variable o variables objeto de análisis.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Generalidades

El proyecto “Información de base para el Diseño de un Plan Estratégico de Residuos Sólidos”, es el resultado de un proceso iniciado en enero de 2010, tras el llamado a Licitación realizado por la Oficina de Planeamiento y Presupuesto de la República Oriental del Uruguay en el marco del Programa de Cohesión Social y Territorial Uruguay Integra en coordinación con el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (en adelante MVOTMA), para la contratación de una empresa consultora, la que debería tener a su cargo el relevamiento y evaluación de la información de la gestión actual de residuos sólidos en el interior del país a los efectos de contar con una base para el Diseño de un Plan Estratégico de Residuos Sólidos en Uruguay, fuera del Área Metropolitana de Montevideo (en adelante AMM).

El proyecto surge como necesidad de disponer de un diagnóstico de gestión de residuos sólidos a nivel nacional actualizado —dado que hasta el momento solo se disponía de un estudio específico para Montevideo y el AMM, el Plan Director de Residuos Sólidos¹ (en adelante PDRS), desarrollado entre los años 2003 y 2004, y del Análisis sectorial de residuos sólidos urbanos en el Uruguay², del año 1995. Esto posibilita disponer de una herramienta que permite tomar las decisiones necesarias para mejorar la gestión de residuos en el país.

Asimismo, el trabajo permite disponer de una visión global e integral de la gestión, lo que posibilita planificar e implementar soluciones a nivel nacional por medio de la identificación de las prioridades de intervención ambiental, así como también para el diseño del Plan Estratégico.

1.2. Objetivo

En el Cuadro 1-1 se presentan los objetivos del proyecto.

Cuadro 1–1 Objetivos general y específicos de la consultoría

Objetivo general
—Generación de información de base y estudios que sirvan como elementos centrales para el posterior diseño de un Plan Estratégico para mejorar la disposición final de Residuos Sólidos mediante el empleo de Rellenos Sanitarios fuera del AMM.”
Objetivos Específicos
—Recopilar y sistematizar los antecedentes de acciones, proyectos y programas relacionados con el área temática de la consultoría, en ejecución o finalizados en un plazo no mayor a cinco años.”
—Determinar una Línea de Base que permita definir un punto de partida para la elaboración del Plan Director o planes específicos.”
—Realizar estudios que determinen la evolución de las demandas de barrido y limpieza según un horizonte de 20 años, los problemas ambientales asociados con la disposición de residuos sólidos y la capacidad de los sistemas actuales para responder a esas demandas.”

Fuente: TdR del llamado de consultoría.

¹ Fichter, LKSUR, Plan Director de Residuos Sólidos de Montevideo y Área Metropolitana (en adelante PDRS), 2005.

² Dirección Nacional del Medio Ambiente (en adelante DINAMA), MVOTMA, Agencia de la República Federal de Alemania para la Cooperación Técnica, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y Organización Panamericana de la Salud, 1996.

1.3. Alcance

El alcance territorial de los estudios es de todo el país a excepción de Montevideo y su Área Metropolitana, tal como fuera definida en el marco del Plan Director de Residuos del Área Metropolitana de Montevideo.

Esta definición excluye casi en su totalidad al departamento de Canelones (en particular excluye el único sitio de disposición final operativo de este, en la actualidad) y excluye la zona de Rincón de la Bolsa de departamento de San José.

En función de ello, se actualizan los grandes lineamientos e indicadores del departamento de Canelones (a pesar de que si se incluyen en el análisis económico de situación actual) y para San José se realiza el mismo nivel de análisis que para el resto de la zona excluyendo Rincón de la Bolsa.

1.4. Estructura del documento

El informe final del proyecto se estructura en dos tomos:

□ **Tomo I Línea de Base**

Contiene cinco capítulos, a saber:

- **Capítulo 1:** Se detalla el objetivo, alcance, estructura del informe final y la metodología general del trabajo de la consultoría.
- **Capítulo 2:** Se presenta el relevamiento del marco jurídico realizado, comprendiendo la normativa nacional, departamental y los avances en la elaboración de los instrumentos de ordenamiento territorial para cada departamento.
- **Capítulo 3:** Se presentan los resultados de la recopilación de antecedentes de acciones, proyectos y programas en gestión de residuos que vienen realizando los gobiernos departamentales (en adelante GD) u otros actores en Uruguay en los últimos 5 años.
- **Capítulo 4:** Se resume la línea de base de gestión de residuos urbanos. En particular, se presentan los resultados del análisis ambiental de los sitios de disposición final analizados. El desarrollo de este tema se presenta en el Tomo II Línea de Base por Departamento.
- **Capítulo 5:** Se presentan los principales resultados obtenidos a partir del relevamiento de información económica – financiera de todos los GD definidos en el alcance del presente estudio. En particular, se presentan los costos de los servicios de gestión de residuos para cada departamento.
- **Capítulo 6:** Se exhiben las proyecciones de las principales variables que afectan a la evolución de los residuos urbanos para un escenario de 20 años, a partir de la proyección del crecimiento poblacional y el crecimiento de los ingresos.
- **Capítulo 7:** Se presenta la información incluida en el Sistema de Información Geográfica (en adelante SIG), el procedimiento de consulta de dicha base de datos, así como los principales lineamientos para actualizar dicha información.
- **Capítulo 8:** Se resumen las principales conclusiones y recomendaciones del estudio.

□ Tomo II Línea de Base por Departamento

El documento contiene el desarrollo del diagnóstico realizado de la gestión de residuos que realiza actualmente cada GD. Se incluyen todos los datos disponibles de los servicios de barrido, recolección, recolección selectiva, clasificación organizada y no organizada de reciclables e identificación de todos los sitios de disposición final (en adelante SDF) del departamento —en actividad o cerrados en los últimos 10 años.

Asimismo, se incluye un diagnóstico completo y evaluación ambiental de los SDF clasificados como significativos de cada departamento, según la metodología de trabajo establecida en el numeral 1.4 del presente documento. A continuación se detallan los departamentos contemplados en cada capítulo del Tomo II.

- **Capítulo 1:** Artigas.
- **Capítulo 2:** Canelones.³
- **Capítulo 3:** Cerro Largo.
- **Capítulo 4:** Colonia.
- **Capítulo 5:** Durazno.
- **Capítulo 6:** Flores.
- **Capítulo 7:** Florida.
- **Capítulo 8:** Lavalleja.
- **Capítulo 9:** Maldonado.
- **Capítulo 10:** Paysandú.
- **Capítulo 11:** Río Negro.
- **Capítulo 12:** Rivera.
- **Capítulo 13:** Rocha.
- **Capítulo 14:** Salto.
- **Capítulo 15:** San José.
- **Capítulo 16:** Soriano.
- **Capítulo 17:** Tacuarembó.
- **Capítulo 18:** Treinta y Tres.

³ Actualización de lineamientos y principales indicadores.

1.5. Metodología de trabajo

1.5.1. Marco Jurídico

Se realizó un análisis de la normativa nacional y departamental de residuos sólidos. Para esto, se revisaron leyes, decretos y reglamentos nacionales vigentes y se recopiló las resoluciones y ordenanzas departamentales en función de la información suministrada por los GD y las publicaciones en los sitios web de las intendencias.

La situación actual respecto de los planes de ordenamiento y desarrollo sostenibles, desarrollados por los GD en el marco de la Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (en adelante LOTyDS) se relevó a partir de la información disponible en la Dirección de Ordenamiento Territorial (en adelante DINOT) y de la información brindada por los GD.

La información obtenida se recopiló y sistematizó por departamento.

1.5.2. Recopilación de proyectos vinculados a la gestión de residuos

La recopilación de antecedentes se realizó mediante solicitud de información sobre los proyectos, líneas de trabajo y/o acciones de los últimos 5 años a las instituciones u organismos claves en la gestión de residuos, a saber:

- GD.
- Oficina de Planeamiento y Presupuesto (en adelante OPP).
 - Políticas territoriales.
 - Dirección de Proyectos de Desarrollo (en adelante DIPRODE), proyectos financiados por el Fondo de Desarrollo del Interior (en adelante FDI).
 - Unidad de Desarrollo Municipal (en adelante UDM).
 - Programa de Cohesión Social y Territorial Uruguay Integra.
- Programa de Pequeñas Donaciones (en adelante PPD).
- Ministerio de Desarrollo Social (en adelante MIDES).
- Universidad de la República (en adelante UdelaR).
- DINAMA.
 - Autorizaciones ambientales.
 - Postulaciones de los GD para su inclusión dentro del Plan de Gestión de Envases (Ley 17.849/2004, Ley de Envases y Residuos de Envases).
- Organizaciones No Gubernamentales (en adelante ONG).
- Informes publicados en la Web.

La información obtenida se recopiló y sistematizó mediante fichas, las cuales se presentan en el Anexo I de Tomo I Información de Base.

1.5.3. Línea de Base de la Gestión de RSU

1.5.3.1. Generalidades

Se relevó la gestión de residuos que se realiza en cada departamento objeto del presente estudio mediante la siguiente metodología de trabajo:

- ❑ Se elaboró un formulario para sistematizar y difundir la información requerida para cada GD, el cual se presenta en el Anexo II.
- ❑ Se presentó el proyecto, metodología de trabajo y requisitos de información a los GD mediante un Seminario-Taller dirigido a técnicos de los GD responsables de la gestión de residuos sólidos urbanos, realizado el 24 de noviembre de 2010 en la Torre Ejecutiva de Presidencia.
- ❑ Se solicitó a cada GD que llenaran el formulario en dos etapas, la primera con la información básica y la segunda con mayores detalles.
- ❑ Se elaboró un formulario de campo para sistematizar el relevo de información de las visitas de campo a los SDF y se identificaron los SDF significativos a visitar. En el numeral 1.4.2.2 se presenta la metodología de identificación de dichos SDF y en el Anexo III se presenta el formulario de campo utilizado.
- ❑ Se realizó una visita piloto a los SDF de San José y de Florida, el 21 de diciembre de 2010, para testear la metodología de trabajo en campo.
- ❑ Se realizaron las visitas a los SDF del resto de los departamentos identificados como significativos y entrevistas con los responsables de la gestión de residuos de cada departamento.
- ❑ Se realizaron diversas entrevistas al MIDES para relevar los trabajos realizados en el marco del PUC.
- ❑ Se estudió y sistematizó la información recabada de los antecedentes, formularios, entrevistas y visitas de campo.

1.5.3.2. Identificación de los SDF significativos

Los SDF relevados en campo, los que en consecuencia fueron estudiados en profundidad, fueron aquellos identificados como significativos para cada departamento. Los SDF no significativos solamente fueron mapeados y se relevaron aspectos generales como tipología de residuos que reciben y características generales de su operación.

Se considera como SDF significativo aquel que coincide con la tipología de SDF de residuos domésticos descrita por el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental y Autorizaciones Ambientales (Decreto 349/05, Artículo 2, Inciso 10), es decir aquellos sitios de capacidad de recepción mayor a 10.000 kg (10 t) de residuos urbanos por día.

El PDRS estimó la tasa de generación de los departamentos de Canelones y San José en 0,82 y 0,77 kg/hab/día respectivamente. Asumiendo que el resto del interior tendrá un comportamiento similar a estos departamentos, se tomó una tasa preliminar de generación promedio de 0,80 kg/hab/día. De esta manera los SDF significativos a los efectos del presente estudio abarcan poblaciones mayores a 12.500 habitantes.

Por la población asociada y una estimación de generación de residuos, también fueron estudiados los SDF de Río Branco en Cerro Largo y Paso de los Toros en Tacuarembó, que luego del estudio evidenciaron una tasa de generación inferior a 10 toneladas diarias. A pedido expreso de la contraparte, además de estos SDF se incluyó en el relevamiento realizado el SDF de Sarandí del Yí en Durazno, por presentar denuncias recientes en DINAMA.

Según los datos de carga diaria brindados por los GD, complementado con los datos del Censo 2004, Fase I del Instituto Nacional de Estadística (en adelante INE), y las denuncias sobre SDF recibidos por DINAMA, se seleccionaron los SDF significativos, tal como se presenta en el Cuadro 1-2.

Cuadro 1-2 SDF significativos

Departamento	SDF	Carga diaria (t/día)
Artigas	01 – Artigas	40
	02 – Bella Unión	16
Cerro Largo	03 – Melo	40 – 45
	04 – Río Branco y Balneario Laguna Merín	8*
Colonia	05 – Polanco	37
	06 – Reducto	50
	07 – La Paz	41
Durazno	08 – Durazno	23
	09 – Sarandí del Yí	4,5
Flores	10 – Flores	20
Florida	11 – Florida	35,5
Lavalleja	12 – Minas	32,3
Maldonado	13 – Las Rosas	150 – 330
Paysandú	14 – Paysandú	60
Río Negro	15 – Fray Bentos	18,4
	16 – Young	12,5
Rivera	17 – Rivera	66,7
Rocha	18 – Rocha	17
Salto	19 – Salto	80
San José	20 – San José	50
Soriano	21 – Dolores	15
	22 – Mercedes	30
Tacuarembó	23 – Tacuarembó	40
	24 – Paso de los Toros	8*
Treinta y Tres	25 – Treinta y Tres	16,5

1.5.3.3. Modalidad de las visitas de campo

Las visitas de campo de todos los SDF significativos fueron coordinadas y realizadas con los jerarcas de los GD vinculados con la gestión de residuos o quienes estos designaron. La mayoría de las visitas de campo se realizaron junto a personal técnico de la contraparte del proyecto, a saber: DINAMA), Uruguay Integra y/o OPP).

Las visitas se desarrollaron en las siguientes etapas:

- ❑ En los casos que fuese posible, se realizó una pequeña entrevista previa para conocer generalidades del SDF. En caso contrario, estos detalles se intercambiaron durante la ejecución del relevamiento.
- ❑ Relevamiento del SDF, el cual se realizó en compañía del capataz del lugar o de la persona designada por el jerarca antes mencionado.

Dado que los SDF de Tomás Gomensoro en Artigas, La Paloma en Rocha y Vergara en Treinta y Tres, se encontraban en el trayecto de las visitas de campo realizadas a los SDF significativos, se visitaron estos sitios como complemento. Dado que dichos SDF no calificaban como significativos, no se aplicó la metodología sistematizada que se presenta en el Numeral 1.5.3.4b). Durante la visita a estos SDF se relevaron sus principales características y se realizó un pequeño relevamiento fotográfico, el cual se presenta en el numeral Gestión integral de RSU, Sitios de disposición final, dentro de la dicha del departamento correspondiente en el Tomo II Línea de base por departamento.

1.5.3.4. Sistematización de la información

La información relevada se ordenó por departamento en dos partes:

- ❑ La primera describe la gestión de residuos urbanos del departamento, contemplando: información general del departamento, identificación de todos los SDF del departamento y actividades como barrido, recolección selectiva y no selectiva, clasificación de residuos, recursos disponibles para ejecutar las tareas de gestión de residuos y proyectos finalizados o en curso por parte de los GD.
- ❑ La segunda parte se realiza la evaluación ambiental del SDF en base a una metodología desarrollada por el consorcio a partir del indicador de calidad ambiental que utiliza la *Companhia Ambiental do Estado de São Paulo* (en adelante CETESB)⁴ para evaluar los rellenos sanitarios de San Pablo, Brasil.

a) **Primera parte: Descripción del SDF**

A no ser que se explicita lo contrario, toda la información recabada sobre la gestión de los residuos y los datos de infraestructura y operación de los SDF significativos se realizó en base a la información proporcionada por el GD (formularios enviados y entrevista durante la visita).

La información geológica e hidrogeológica se obtuvo a partir de:

- ❑ Información disponible de estudios anteriores.
- ❑ Recopilación de información de perforaciones existentes en el entorno de los SDF.

⁴ Fuente: CETESB, "Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares", 2009.

- ❑ Unidad Sistema de Información Geográfica de la Dirección de Recursos Naturales Renovables (en adelante RENARE), Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (en adelante MGAP) perforaciones ejecutadas por el Programa Recursos Naturales y Desarrollo del Riego (en adelante PRENADER).
- ❑ Fotografías del SDF tomadas durante las visitas de campo del suelo del SDF, canteras de la zona, entre otros.
- ❑ Mediciones de niveles de agua de los pozos en el entorno de los SDF realizadas durante la visitas de campo.
- ❑ Información de otras instituciones:
 - Perforaciones de Obras Sanitarias del Estado (en adelante OSE).
 - Mapas Geológico escala 1:500.000 e Hidrogeológico a escala 1:1.000.000 de la Dirección Nacional de Minería y Geología (en adelante DINAMIGE).
 - Trabajos de fin de curso de la Universidad de la República (en adelante UdelaR).
 - Mapa Geológico del Uruguay escala 1:500.000, GEOEDITORES.
 - Interpretación estructural en base a imágenes Google Earth®.

La caracterización general del uso de suelo en el entorno de cada SDF se realizó en función del análisis de la siguiente información:

- ❑ “Carta de Reconocimiento de Suelos del Uruguay”, MGAP, Dirección de Suelos y Fertilizantes, Tomo III, Edición Agropecuaria Hemisferio Sur. Montevideo, Uruguay, 1979.
- ❑ Imágenes aéreas de Google Earth ®.
- ❑ Imágenes CONEAT, Parcelario y Unidades de Suelo del Programa Recursos Naturales y Desarrollo del Riego, Uruguay. <http://www.prenader.gub.uy>.
- ❑ Unidad Sistema de Información Geográfica de la RENARE, MGAP.
- ❑ Plan de Lucha contra la Desertificación y la Sequía (en adelante PAN), MGAP – MVOTMA, 2004.

Para caracterizar el entorno productivo en relación a las características de los establecimientos y perfil de los productores, se utilizó información proveniente del Censo General Agropecuario-2000 (Dirección de Estadísticas Agropecuarias, 2001).

A partir del Sistema de Información del Censo Agropecuario (en adelante SICA) —el cual contiene la información generada a través de un cuestionario estructurado de los establecimientos agropecuarios ubicados y censados en las áreas de enumeración⁵— se georeferenció cada SDF a la carta del Censo de forma de determinar el área de enumeración del SDF. Esto permitió determinar en la zona del SDF, el número y superficie de las explotaciones según las actividades o fuentes de ingreso.

Cabe mencionar que la realidad rural se encuentra en permanente cambio, por lo que en el transcurso de estos diez años —desde el último censo— podrían haberse producido modificaciones en algunos de los datos presentados (por ejemplo el fenómeno de la expansión agrícola que es especialmente significativo en la zona litoral y centro sur del país).

⁵ El área de enumeración es la mínima unidad territorial establecida en el Censo General Agropecuario, 2000.

La cantidad de residuos depositados en los SDF se informó a partir de los datos proporcionados por los GD. En caso de no disponer de dicha información, se estimó el orden de dicha cantidad a partir del área ocupada por los residuos y la altura promedio de estos.

El resto de la información se obtuvo de la entrevista o del relevamiento en campo del SDF y su entorno. Se incluye la siguiente información: ubicación y otras generalidades del SDF, descripción del entorno, descripción del SDF —donde se abordan temas como infraestructura, operativa, control y monitoreo, existencia y gestión de celdas clausuradas, actividades de clasificación de residuos dentro del SDF denuncias realizadas por parte de la población.

b) Segunda parte: Evaluación ambiental del SDF

La segunda parte comprende la evaluación de los SDF del departamento que fueron identificados como significativos. La evaluación ambiental para cada SDF se realizó por medio de la generación de un indicador de calidad ambiental, el cual permite no solo hacer un análisis de la situación ambiental del SDF, sino también permite contrarrestarla y compararla respecto al resto de los SDF del país.

Dicho indicador de calidad ambiental (en adelante ICA) fue adaptado por el Consorcio, a partir del indicador que propone la CETESB “Índice de calidad ambiental de rellenos sanitarios” utilizado para evaluar los rellenos de Brasil. El índice se genera a partir del análisis de tres aspectos de los SDF:

- Infraestructura implantada.
- Condiciones operativas.
- Aptitud del medio (localización).

El valor del ICA se obtuvo de la evaluación realizada asignando puntajes según los criterios que se establecen en la Tabla 1-2. El insumo para dicha evaluación fue el resultado de los datos obtenidos en un formulario de campo normalizado por parte de los técnicos del Consorcio, a partir del relevamiento visual del SDF y su entorno, y por medio de preguntas realizadas en dicha visita a los responsables de la operación del SDF o quien el GD indicara.

La suma de los puntajes obtenidos luego de aplicar la Tabla 1-2, se divide por el mismo factor (13) de forma de obtener una variación normalizada del ICA entre 0 y 10, en donde el menor valor corresponde a una mayor penalización de la situación ambiental del SDF. En consecuencia, se clasifica a los SDF según tres categorías, en función de las condiciones ambientales, tal como se muestra en la Tabla 1-1.

Tabla 1–1 Índice de calidad ambiental de la disposición final de residuos urbanos

Índice de calidad de disposición	Categoría
0 a 6,0	Condiciones inadecuadas
6,1 a 8,0	Condiciones controladas
8,1 a 10	Condiciones adecuadas

Fuente: CETESB, 2009

Tabla 1–2 Criterios para la elaboración del ICA

Ítem	Subítem	Evaluación	Peso	Detalle de la evaluación
Infraestructura implantada	Cercamiento del área	Bueno	2	Se determina si existe o no cercamiento y el estado de conservación de este.
		Regular	1	
		Inexistente	0	
	Impermeabilización de la base de la celda y taludes	Si	5	Se evalúa si existe o no impermeabilización mínima: arcilla compactada o membrana sintética.
		No	0	
	Maquinaria asignada para la disposición final	Permanente	5	Existencia y disponibilidad (en tiempo) de maquinaria para la operación, según los requerimientos del SDF.
		Periódicamente	2	
		Ocasionalmente	0	
	Acceso al frente de trabajo	Bueno	3	Se evalúa la existencia de un frente de trabajo y la accesibilidad de la maquinaria y/o camiones.
		Regular	1	
		Malo	0	
	Drenaje de pluviales	Suficiente	4	Existencia de un sistema de drenaje de pluviales definitivo (más allá de la pendiente del terreno y/o caminería).
		Insuficiente	2	
		Inexistente	0	
	Sistema de recolección de lixiviado	Suficiente	5	Existencia de un sistema de conducción y recolección de lixiviados hacia fuera del SDF.
		Insuficiente	1	
		Inexistente	0	
	Sistema de tratamiento de lixiviados	Suficiente	5	Existencia de un sistema de tratamiento de lixiviados.
		Insuficiente	1	
		Inexistente	0	
	Sistema de drenaje de gases	Suficiente	3	Existencia de un sistema de conducción de los gases formados dentro del SDF hacia fuera de este.
		Insuficiente	2	
		Inexistente	0	
Monitoreo de aguas subterráneas	Suficiente	3	Existencia y ejecución de un plan de monitoreo periódico de aguas subterráneas en la zona del SDF.	
	Insuficiente	2		
	Inexistente	0		
Infraestructura para clasificadores	Adecuada	3	Evaluación de la infraestructura existente para trabajo de los clasificadores dentro del SDF.	
	Inadecuada	1		
	Inexistente	0		
Caminería interna	Buena	2	Existencia y estado de la caminería interna para circulación de vehículos.	
	Regular	1		
	Mala/inexistente	0		
SUBTOTAL MÁXIMO Y ALCANZADO			40	

Ítem	Subítem	Evaluación	Peso	Puntos
Condiciones operacionales	Portería/Guardia	Si	2	Existencia de portería o guardia dentro del SDF para control de acceso de personas.
		No	0	
	Vigilancia	Si	2	Existencia y efectividad de la vigilancia, considerando las 24 h del día.
		Inefectiva	1	
		No	0	
	Control de la carga recibida	Si	2	Control de toda la carga ingresada: tipología, cantidad, origen, entre otros.
		Insuficiente	1	
		No	0	
	Presencia de macrovectores (perros, gatos, ratas, cerdos, gaviotas, etc.)	Ausencia	3	Presencia de macrovectores durante la visita de campo. Los caballos u otros animales también son considerados.
		Presencia	1	
		Gran presencia	0	
	Presencia de microvectores (mosquitos, moscas, etc.)	Ausencia	3	Presencia de microvectores durante la visita de campo.
		Presencia	1	
		Gran presencia	0	
	Presencia de clasificadores	Ausencia	3	Presencia de clasificadores trabajando con los residuos dentro del SDF. Se penaliza el no registro o control de ingreso de los clasificadores al SDF y se penaliza especialmente la presencia de niños.
		Registrados	1	
		No registrados/Niños	0	
	Descarga de residuos de la salud	No	4	Constatación durante la visita de campo o declaración de los encargados del SDF de descarga de residuos de la salud.
		Si	0	
	Descarga de residuos industriales	No/adeuada	4	Constatación durante la visita de campo o declaración de los encargados del SDF de descarga de residuos industriales.
		Si/inadecuada	0	
Cobertura de los residuos	Adecuada	4	Existencia de cobertura de los residuos. Se considera adecuada la cobertura total o de la mayoría (alto porcentaje) de los residuos dispuestos.	
	Inadecuada	1		
	Inexistente	0		
Quemas	No	4	Evidencias de quemas o focos importantes en el momento de la visita o recientes de residuos.	
	Focos no intencionales frecuentes	2		
	Si	0		
Generación de olores	No	2	Percepción de olor importante en el SDF durante la visita de campo.	
	Si	0		

Ítem	Subítem	Evaluación	Peso	Puntos
Condiciones operacionales	Limpieza de terrenos linderos	Si	3	Afectación de los terrenos linderos en cuanto a la limpieza debido al SDF, independientemente de la existencia de campañas de limpieza.
		No	0	
	Funcionamiento del sistema de drenaje pluvial	Bueno	2	Efectividad del sistema de drenaje de pluviales.
		Regular	1	
		Inexistente	0	
	Funcionamiento del sistema de recolección de lixiviado	Bueno	3	Efectividad de la canalización del lixiviado hacia fuera del SDF. No existencia de encharcamientos.
		Regular	2	
		Inexistente	0	
	Funcionamiento del sistema de tratamiento de lixiviado	Bueno	5	Efectividad del sistema de tratamiento de lixiviado, lo que se evidencia mediante el monitoreo del efluente tratado, en función del cuerpo receptor (Decreto 253/79 y s.s.).
		Regular	2	
		Inexistente	0	
	Funcionamiento del sistema de monitoreo de aguas subterráneas	Bueno	2	Resultados del monitoreo de aguas subterráneas, de acuerdo a los estándares establecidos.
		Regular	1	
Inexistente		0		
SUBTOTAL MÁXIMO Y ALCANZADO			48	

Ítem	Subítem	Evaluación	Peso	Puntos	
Aptitud del medio	Uso del agua superficial aguas abajo del SDF (< 5 km)	Nulo	5	Usos de agua superficial aguas abajo, en función del relevamiento de campo y de información disponible (tomas de OSE) realizado.	
		Abrevadero	3		
		Riego	3		
		Potabilización	2		
		Recreación	0		
	Usos agrícolas en el entorno del SDF	Inexistente	4	Usos agrícolas en el entorno inmediato al SDF, en base al relevamiento durante la visita de campo.	
		Existente	2		
		Intensivo	0		
	Uso del agua subterránea en el entorno del SDF (< 5 km)	Nulo	5	Usos de agua subterránea en el entorno del SDF, en función del relevamiento de campo y de información disponible (perforaciones OSE) realizado.	
		Abrevadero	3		
		Riego	3		
		Potabilización	0		
	Vulnerabilidad del acuífero	Baja	4	Vulnerabilidad del acuífero realizada por el geólogo en base a información bibliográfica.	
		Media	2		
Alta		0			
Proximidad a viviendas	Lejano (> 400 m)	5	Cercanía de la vivienda más próxima al SDF.		
	Próximo	0			
Aptitud del medio	Proximidad a localidades	Lejano (> 4 km)	5	Cercanía de la localidad (definida por INE) al SDF.	
		Próximo	0		
	Proximidad a instituciones	Lejano (> 3 km)	3	Proximidad de instituciones públicas o privadas (escuelas, centros de reclusión, etc.) al SDF.	
		Próximo	0		
	Aislamiento visual del SDF	Bueno	4	Visibilidad del SDF en las rutas o caminos cercanos por la población. En este punto se considera la jerarquía de la red vial.	
		Malo	0		
	Disponibilidad del material de cobertura	Suficiente	4	Disponibilidad de material para realizar cobertura periódica y adecuada de los residuos, según lo observado en la visita de campo y a lo informado por el encargado del SDF.	
		Insuficiente	2		
		Nula	0		
	Condiciones del sistema vial, tránsito y acceso	Bueno	3	Estado de la red vial de acceso al SDF, considerando tránsito en la zona, maniobrabilidad, entre otros.	
		Regular	2		
		Malo	0		
	SUBTOTAL MÁXIMO Y ALCANZADO			42	

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio en base a CETESB, 2009

1.5.4. Información económica - financiera de los GD

A partir de la información económica-financiera solicitada a los gobiernos departamentales (formulario mencionado en el numeral 1.4.3.1), se procedió a la estimación de los costos de cada servicio de gestión de residuos brindado por los GD. En los casos que fueron necesarios, se realizaron entrevistas y llamadas para mejorar la calidad y cantidad de la información disponible.

La estimación de los costos incluyó la desagregación por tipo de servicio brindado: recolección, barrido y disposición final. Para cada tipo de servicio se procedió a la estimación de los costos incurridos por concepto de salarios, gastos del sector transporte, tercerizaciones, amortizaciones y otros gastos. Para los departamentos en los que se disponía de la información necesaria para realizar los cálculos, se estimaron los costos en forma directa, mientras que para los restantes se estableció un rango de los costos para cada tipo de servicio en base a similitudes con el caso de estimación directa.

En algunos casos fue necesaria la asunción de diversos supuestos ante la falta de información, los cuales se detallan en la metodología mencionada en el numeral 1.4.3.1. De esta manera, se elaboró un indicador de calidad de información a partir del tipo de información disponible para la estimación de los costos, que permite diferenciar los resultados obtenidos según la calidad de la información. Una vez estimados los costos se presentan los resultados diferenciados por tipo de proveedor en los casos que es posible realizar tal diferenciación, y se procede a la comparación con los resultados arribados en el PDRS.

Finalmente, se analiza la gestión financiera de los GD, con énfasis en el funcionamiento y planificación financiera, el sistema de tarifas y los resultados financieros tanto en el sector como a nivel departamental, a partir de la información brindada por los GD e información suministrada por la OPP.

1.5.5. Proyección de variables relevantes

La proyección de las variables que afectan la evolución de los residuos sólidos urbanos se efectuó para un horizonte temporal hasta el año 2030. Debido a la falta de desagregación acerca de la generación y recolección de residuos en casi todos los casos, se utilizaron las cantidades dispuestas, como una aproximación a la generación de residuos domiciliarios. De este modo, la proyección de la generación de residuos *per cápita* al año 2030 (utilizando como variable *proxy*⁶ las toneladas dispuestas *per cápita*), se obtiene a partir de las proyecciones de la población y la estimación de la elasticidad ingreso.

⁶ Variable *proxy*: Variable aproximada a la variable o variables objeto de análisis.

En primer lugar, se procedió a la proyección de la población relevante en cada departamento, que se efectuó considerando las proyecciones demográficas del INE. Por otro lado, los volúmenes de disposición final a 20 años se estimaron considerando la evolución de los ingresos, y la elasticidad ingreso de los residuos, debido a que diversos estudios regionales e internacionales muestran que los volúmenes de residuos domiciliarios generados varían con los niveles de ingreso de las poblaciones. Para la proyección de los ingresos se recurrió a un trabajo de OPP (Estrategia Uruguay III Siglo – EUIIIS) que define escenarios de mediano plazo al año 2030 del PBI a nivel nacional, a partir del uso de un Modelo de Insumo Producto. Los supuestos del modelo fueron ajustados y la información de base actualizada, donde los crecimientos obtenidos del PBI a nivel nacional fueron desagregados por departamento.

A partir de los crecimientos departamentales hallados y la evidencia internacional sobre la elasticidad ingreso de los residuos, se obtuvo el crecimiento de la generación de residuos domiciliarios *per cápita*.

Finalmente a partir del crecimiento de la generación de residuos domiciliarios *per cápita* y de las proyecciones de la población relevante, se obtuvo para cada departamento la generación de residuos *per cápita* estimada al 2030.

2. MARCO JURÍDICO

2.1. Objetivo

El objetivo del presente capítulo es realizar una recopilación de la normativa nacional y departamental en materia de residuos sólidos y su marco de referencia en materia ambiental.

2.2. Normativa nacional

En la Constitución, la temática ambiental se explicita tras la reforma del año 1997, específicamente en el artículo 47, el cual consagra de interés general la protección del ambiente.

En el año 2000, la Ley General de Protección del Ambiente (Ley N° 17.283/000), en su artículo 1°, declara de interés general –e) la reducción y el adecuado manejo de las sustancias tóxicas o peligrosas y de los desechos cualquiera sea su tipo”.

Asimismo, en el artículo 21 se refiere explícitamente al tema de los residuos: –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 8° 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”.

La Ley de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible (Ley N° 18.308/008), establece los principios rectores de ordenamiento y desarrollo territorial sostenible en el contexto nacional. En el capítulo III la Ley, establece los Instrumentos de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible de los ámbitos departamental e interdepartamental.

La Ley de Presupuesto Nacional del período 2010 -2012, Ley N° 18.719, interpreta algunos artículos de la LOTyDS. En particular interesa señalar el artículo N° 610, que hace referencia al artículo N° 39 de la Ley N° 18.308.

Dicho artículo refiere al régimen de suelo rural, en el cual a partir de las modificaciones introducidas por la Ley de Presupuesto quedan excluidas dentro de las prohibiciones previstas de la Ley N° 18.308, las construcciones de sitios o plantas de tratamiento y **disposición de residuos**, parques y generadores eólicos, cementerios parques o aquellas complementarias o vinculadas a las actividades agropecuarias y extractivas, como los depósitos o silos. (Ver Anexo V Interpretación de un artículo de la Ley de presupuesto N°18.719). En el Anexo VI se presenta el Inventario Nacional de Ordenamiento Territorial y en el Anexo VII se presenta el relevamiento de los instrumentos de ordenamiento territorial realizado por el consorcio.

Desde el año 1935, la Ley de Administración de los Departamentos N° 9515/35, le otorga a los GD:

- La limpieza de las calles y de todos los sitios de uso público.
- La extracción de basuras domiciliarias y su traslación a puntos convenientes para su destrucción, transformación o incineración.”

En el año 1999, Uruguay se adhiere al Convenio de Basilea referente al movimiento transfronterizo de residuos peligrosos, promulgando las leyes N° 16.221 y 17.220. En el mismo año, se aprueba el decreto referente a residuos hospitalarios N° 135/999, actualizado a fines del 2009 por el decreto 586/009, donde se establece la forma en que debe realizarse la gestión adecuada de los residuos que se generan en los centros de atención a la salud.

En el año 2003 se aprueba el decreto N° 373/003, referente a los residuos de baterías Plomo/Ácido, responsabilizando al fabricante/importador de estas para recuperarlas por medio de una gestión adecuada.

A fines del año 2004, se promulga la Ley de Envases y Residuos de Envases (N° 17.849/004), aplicando el mismo principio de "responsabilidad extendida" que en el decreto de baterías. Es decir que mediante esta Ley se le exige al fabricante/importador, la necesidad de contar con un plan de gestión para los residuos de envases post-consumo puestos en el mercado.

Esta Ley introduce en el escenario de la gestión de los residuos domiciliarios, a la actividad industrial, comercial y de servicio que produce productos de consumo masivo envasados con cualquier tipo de material (plásticos, vidrio, cartón, metales).

Por lo tanto, el proceso de reglamentación de esta Ley implicó un largo proceso consultivo liderado por el MVOTMA e involucrando del MIDES, a las industrias a través de la Cámara de Industrias del Uruguay (en adelante CIU), así como a distintos grupos de interés en el sector.

La participación del MIDES se debe a la alta presencia de clasificadores que afectan directamente cualquier gestión que pretenda realizarse con residuos. A pesar de que la Ley de envases no hace referencia a los clasificadores, en el Decreto reglamentario aprobado (N°260/007) se deja explícita la necesidad de integrar al sector informal en los sistemas de gestión planteados. Asimismo, el decreto prioriza la aprobación de planes de gestión de residuos de envases que sean colectivos y no individuales.

En materia de residuos derivados de actividades productivas y de servicios, se cuenta con una propuesta técnica elaborada en el marco de la Comisión Técnica Asesora de Medio Ambiente (en adelante COTAMA), que será la base para el decreto reglamentario de LGPA en materia de residuos industriales, agroindustriales y de servicios.

Dicha propuesta se utiliza actualmente como documento de referencia para control del sector industrial y de servicios. Allí se establecen las pautas de clasificación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos generados dentro de los sectores de interés, así como la necesidad de que estos cuenten con un plan de gestión aprobado por la autoridad competente.

Respecto a envases de agroquímicos (fitosanitarios y zooterápicos) se elaboró en forma consultiva con la Cámara de Agroquímicos, entre otros actores, una propuesta de reglamentación estableciendo las pautas de gestión y la necesidad de planes de gestión.

La Ley de Evaluación de Impacto Ambiental (N° 16.466/94) y su Decreto reglamentario (N° 349/005) establece aquellos emprendimientos que requieren de Viabilidad Ambiental de Localización, Autorización Ambiental Previa (autorización por parte del MVOTMA previo a la construcción del emprendimiento) y Autorización Ambiental de Operación. Dentro del artículo 2 literal 9 y 10 del Decreto reglamentario, se incluyen las construcciones de plantas de tratamiento y disposición final de residuos tóxicos y peligrosos, implementación de tratamientos y sitios de disposición final de residuos en general cuando su capacidad sea igual o mayor a 10 t/día.

De forma sintética la legislación en materia de residuos se resume en el siguiente cuadro.

Cuadro 2-1 Selección de normas nacionales en materia de residuos

Nº norma	Nombre	Alcance / Tema	Año
Ley 17.283/000	Ley General de Protección al Ambiente	Declara de interés general la protección del ambiente contra toda afectación que pudiera derivarse del manejo y disposición de los residuos.	2000
Ley 9.515/935	Digesto Municipal: residuos domiciliarios y residuos urbanos.	Le otorga a los Gobiernos Departamentales la potestad de la gestión de los residuos urbanos.	1935
Ley 16. 221 y 17.220/99 -	Convenio de Basilea e ingreso de residuos peligrosos.	Adhesión del Uruguay al Convenio de Basilea y prohibición del ingreso de residuos peligrosos al país.	1999
Decreto 586/009:	Residuos Sanitarios.	Establece la necesidad de contar con gestión adecuada de los centros de atención a la salud, modifica decreto del año 1999.	2009
Decreto 373/003:	Baterías usadas.	Establece la responsabilidad extendida al fabricante/importador y la necesidad de contar con planes de gestión para las baterías Plomo-Ácido	2003
Ley 17.849/004	Ley de Envases y Residuos de Envases.	Establece la responsabilidad extendida al fabricante/importador y la necesidad de contar con planes de gestión de envases post-consumo.	2004
Decreto 260/007	Reglamento de Ley de Envases.	Establece límites, formas de gestión y criterios para la elaboración de los planes de gestión de envases establecidos por la Ley 17.849.	2007
Decreto 541/007	Gestión Sanitaria de Residuos Sólidos de Puertos, Aeropuertos, Terminales Internacionales de Carga de Pasajeros y Puntos de Frontera del MERCOSUR.	Aprueba la resolución 30/02 del Grupo Mercado Común del Sur/ Mercosur respecto a los Criterios para la Gestión Sanitaria de Residuos Sólidos de Puertos, Aeropuertos, Terminales Internacionales de Carga de Pasajeros y Puntos de Frontera del MERCOSUR.	2007
Ley 16.466/94	Ley de Evaluación de Impacto Ambiental.	Define el régimen de evaluación de impacto ambiental que regirá para nuevos emprendimientos de determinada tipología.	1994
Decreto 349/005	Reglamento de Ley 16.466 de Evaluación de Impacto Ambiental.	Reglamenta el régimen de evaluación de impacto ambiental y determina que emprendimientos deberán contar con la Autorización Ambiental Previa. Quedan incluidos emprendimientos asociados a la instalación de plantas de tratamiento de residuos sólidos, y la apertura de nuevos sitios de disposición final de residuos o la ampliación de los existentes.	2005

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, marzo de 2011

Existen otras normativas que afectan la gestión de residuos pero que no se centran en esta, como ser la Ley de prevención de la contaminación por plomo y por el transporte de sustancias peligrosas. Asimismo, en el año 2001 el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (en adelante MGAP), 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.

En el Anexo IV se presenta la base de datos del marco jurídico relevado, cuyo detalle se presenta en la versión electrónica del presente documento.

2.3. Normativa departamental

En el caso de la normativa particular de cada departamento, la realidad es muy dispar, siendo muy escasos los casos de un marco normativo claro en materia de residuos. Es común encontrar ordenanzas de higiene y limpieza bastante desactualizadas y nacidas con un abordaje desde la higiene y estética de la ciudad pero no con un enfoque ambiental. En general refieren al modo en que deben ser “extraídos” o recolectados y por lo tanto se suele regularizar con carácter general las condiciones de entrega, colocación o abandono en la vía pública de los residuos domiciliarios, estableciendo lugares, envases y límites horarios.

En algunos casos suele indicarse que no existe normativa específica, aunque es presumible que exista alguna ordenanza de higiene y salubridad muy antigua, con directivas muy generales en materia de residuos que no sea de conocimiento de los sectores involucrados actualmente.

Se destacan Rivera, Río Negro, Canelones y Maldonado por contar con Ordenanza, Planes Ambientales o complementos específicos con una visión ambiental o donde la temática de los residuos es abordada especialmente. Estas actualizaciones de la normativa ambiental y de residuos en particular vienen en general de la mano de proyectos y obras de mejora, como nuevos SDF o proyectos integrales de recolección selectiva.

Salvo excepciones, es de destacar que la recolección y disposición de residuos de grandes generadores es realizada por el propio GD, sin cobrar por el servicio como un servicio especial.

En el Cuadro 2-2 se presenta la normativa departamental relevada por la consultoría, en base a la información encontrada en los sitios web de cada GD y a la documentación enviada por cada GD.

Cabe mencionar que Colonia tiene un “Proyecto de resolución tendiente a la prohibición del uso de las bolsas de nylon no biodegradables”. El proyecto es el N° 21/2011 de enero del año 2011.

Cuadro 2–2 Normas y pautas relevadas a nivel departamental en materia de residuos

Departamento	Número	Nombre	Descripción	Año
Artigas	1296 y 3139	Limpieza de calles y sitios de uso público y recolección de basuras.	Establece pautas a seguir para la limpieza de calles y sitios de uso público y recolección de residuos, en zonas urbanas y sub-urbanas del Departamento de Artigas.	1965
Canelones	72/97	Ordenanza General de Limpieza Pública.	Prohibición de disposición de residuos domiciliarios en vías públicas fuera de horario establecido, de retiro de contenido bolsas de residuos, disposición de determinados residuos.	1997
	Resolución 08/06524	Obligación de Grandes Generadores de Residuos Sólidos.	Establece límites de grandes generadores y montos a pagar por la recolección y disposición final por parte de la Comuna Canaria. Establece precios especiales y exoneraciones a quienes se adhieran a los planes de recolección selectiva propios de la Intendencia y sanciones.	2008
	3131	Ordenanza sobre establecimientos industriales, comerciales y/o depósitos de materiales de desecho, chatarra, leña, etc.	Condiciones y autorización para locales comerciales y depósitos. De carácter general de establecimientos sin ser muy detallado en cuando a depósitos de residuos.	1981
Cerro Largo	--	Normas generales de limpieza.	--	S/D
Durazno	--	Normas generales de higiene y salubridad.	Art. 34 hace referencia a residuos y forma de disposición.	S/D
Lavalleja	1443/95	Ordenanza de Limpieza en la vía pública.	Establece criterios para barrido, limpieza y recolección de residuos. Establece obligación de grandes generadores pero no los montos y límites para el pago de servicios.	1995
Maldonado	3732	Ordenanza de salubridad e higiene.	En el capítulo de Residuos Domiciliarios y Basura se establece que los residuos deben sacarse a la calle dos horas antes de que pase el camión recolector, se prohíbe el depósito de podas, escombros u otros residuos en la vía pública y se establece el adecuado mantenimiento de predios baldíos...	S/D
	3867/10	Directrices Departamentales y Microrregionales de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Sostenible.	Definición de líneas generales de acción por zonas definidas en todo el departamento. Respecto a residuos se hace referencia solo a "gestión de residuos" como línea de acción a tomar.	2010
Paysandú	7494	Ordenanza de Limpieza Pública	Refiere al control y fiscalización de los destinos de los residuos, limpieza de los espacios públicos y vía pública, terrenos baldíos, ocupación y estado de las veredas, vertido de aguas servidas y todo lo atinente a la limpieza pública.	S/D

Departamento	Número	Nombre	Descripción	Año
Río Negro	101/007	Ordenanza Ambiental.	Creación de la Agenda Ambiental Departamental y que fuera presentada a la junta departamental de Río Negro en Noviembre de 2007.	2007
	2/972	Normas Higiene Salubridad Espacios Públicos.	Regula la Limpieza de calles y sitios de uso público, terrenos, veredas, la Recolección y Disposición Final de los Residuos.	1972
	830	Residuos de obra en planta urbana.	Regula el retiro de escombros materiales de desechos, tierra etc., depositados en los frentes y veredas de las fincas sitas en la planta urbana y suburbana de la ciudad.	1982
Rivera	204	Residuos sólidos urbanos.	Regula los residuos sólidos urbanos, concepto, almacenamiento, recolección, barrido y limpieza, transporte y traslado de RSU, disposición final de RSU, residuos especiales, hospitalarios, etc. y con sus correspondientes penalidades.	1979
	--	Ordenanza General de Protección Ambiental.	Amplia en conceptos ambientales: contaminación atmosférica, de las aguas, contaminación sonora, residuos sólidos, ordenamiento territorial, espacios naturales y de uso público, régimen de tenencia y protección de animales, impacto ambiental, educación ambiental y participación ciudadana.	2008
	--	Proyecto de Modificación de Ordenanza General de Protección Ambiental.	Gestión de residuos de grandes generadores. Se deberá presentar un plan de gestión de sus residuos, el que estará a la aprobación de la intendencia de Rivera. En esta ordenanza se fomenta la integración de estas empresas a programas que busquen reducir los impactos ambientales de los residuos sólidos urbanos e industriales como por ejemplo el programa de rutas limpias. Incluye neumáticos fuera de uso.	2010
Rocha	592/92	Ordenanza de salubridad e higiene.	Ordenanza de limpieza, muy general.	1992
	2909/06	--	Reglamentación de los lugares de cría de cerdos (a una distancia mínima de 1km de los vertederos).	2006
San José	2546	Ordenanza relativa a Limpieza y Residuos.	Recolección de residuos domiciliarios y públicos, limpieza, contralor de basurales y basurales municipales.	1988
Treinta y Tres	--	Normas generales de limpieza - muy antiguas.	--	S/D
	--	Traslado, depósito y quema de la cáscara de arroz.	--	2000

(*) Información brindada por el GD.

3. RECOPIACIÓN DE PROYECTOS VINCULADOS A LA GESTIÓN DE RESIDUOS

3.1. Objetivo

El objetivo del presente capítulo es presentar una síntesis y análisis de las diversas acciones, proyectos y programas relacionados con la gestión de residuos, cuya ejecución haya finalizado en los últimos cinco años o que se encuentren en proceso de formulación y/o en ejecución en los distintos departamentos del país, excluyendo el AMM.

3.2. Alcance

El alcance de este capítulo es sistematizar la información básica de aquellas acciones, proyectos y programas formulados o ejecutados por los GD, entre otras instituciones.

No se incluyen en las fichas estudios realizados por los GD que solamente se hubieran realizado como diagnóstico, a saber:

- Informes Geo:
 - Colonia del Sacramento.
 - Carmelo.
 - Localidades urbanas de Rivera.
- Programa Proyectar para Paysandú, Florida, Rocha y Soriano.

La base de datos de los antecedentes se presenta en el Anexo VII, el cual contiene, para cada antecedente, un hipervínculo para acceder a la versión digital del documento original del antecedente, en la versión digital de este informe. En el Anexo I se presentan las fichas por proyecto donde se resumen los principales aspectos, según la metodología de trabajo que se presenta en el numeral 2.3.

Asimismo, en el mismo anexo se incluyen aquellas fichas de proyectos de menor alcance en términos de montos financiados, por la escasa participación de la intendencia correspondiente, o por el pequeño alcance del mismo respecto al resto de los proyectos.

3.3. Descripción general

A continuación se presentan los antecedentes estandarizados en fichas. El contenido de cada ficha se especifica en el Cuadro 3-1.

Cabe mencionar que la ficha correspondiente al proyecto “Desarrollo de capacidades e infraestructura para clasificadores informales de residuos urbanos en localidades del interior del Uruguay” del MIDES y financiada por el Fondo de Convergencia del Mercosur (en adelante FOCM) se presenta como general dado que involucra a más de un departamento.

Cuadro 3–1 Contenido de las fichas por antecedente

Nombre del proyecto, línea de trabajo o acción.	
ACTORES CLAVES INVOLUCRADOS	Principales instituciones o actores que participan directa o indirectamente en el proyecto.
RESPONSABLE	Institución comprometida en desarrollar el proyecto.
FINANCIAMIENTO	Organismos o instituciones que aportan dinero para el proyecto.
MONTO DEL CONTRATO	Monto de la financiación. Generalmente solo se aclara el aporte del organismo que financia el proyecto y no se aclaran los recursos económicos aportados por el GD.
FECHA DE EJECUCIÓN	Fecha en que el proyecto comienza a ejecutarse. Si se conoce la fecha de finalización, también se aclara. Esta fecha no corresponde a la liberación de los fondos.
TEMÁTICA DE APLICACIÓN	Componente de la gestión de residuos que contempla el proyecto.
OBJETIVOS DEL PROYECTO	Objetivos generales del proyecto. En caso de que el proyecto sea amplio, solo se contempla la componente del proyecto vinculada a la gestión de residuos sólidos.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	Objetivos específicos del proyecto. En caso de que el proyecto sea amplio, solo se contempla la componente del proyecto vinculada a la gestión de residuos sólidos.
ALCANCE TERRITORIAL	Zonas donde se aplica el proyecto.
DESTINATARIOS	Población beneficiada.
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Detalles sobre el desarrollo del proyecto.
RESULTADOS DEL PROYECTO	Resultados o productos esperados.
AVANCES DEL PROYECTO	Grado de avance o implementación del proyecto.
FUENTE	Fuentes de información para obtener los detalles de cada antecedente. En caso que corresponda, se vincula un contacto de la institución u organismo entrevistado o que puso a disposición dicha información.

3.4. Proyectos relevados

3.4.1. Generalidades

Los proyectos y programas ejecutados se desarrollan en diversas áreas temáticas. Algunos abarcan más de un área y otros son más específicos.

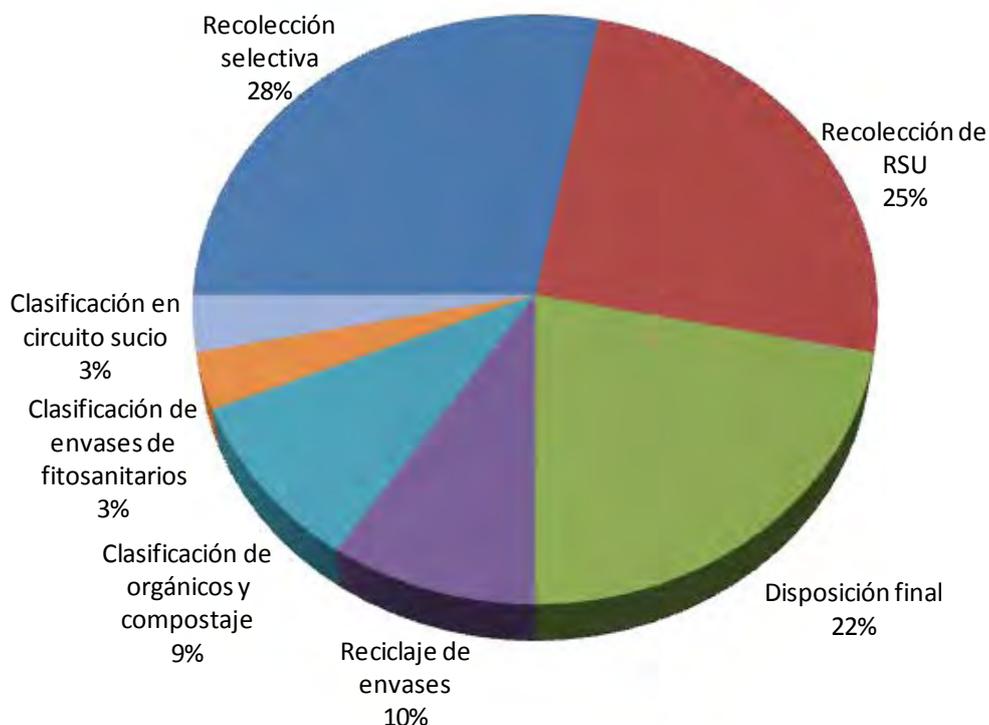
Las áreas identificadas son las siguientes:

- Clasificación selectiva en origen
- Clasificación de residuos orgánicos y compostaje
- Reciclaje de envases
- Disposición final de residuos
- Barrido
- Recolección de RSU
- Clasificación de envases de fitosanitarios

Del total de proyectos relevados (29 en total), se estudiaron los más relevantes a nivel país, en base a su alcance territorial e involucramiento de los GD. Las fichas de dichos proyectos se presentan en el Anexo I.

En base a los objetivos y alcance de cada uno de los proyectos, en la Figura 3-1 se presenta la las áreas de trabajo para el universo de proyectos. Cabe mencionar que algunos proyectos abarcan más de una tipología de área temática.

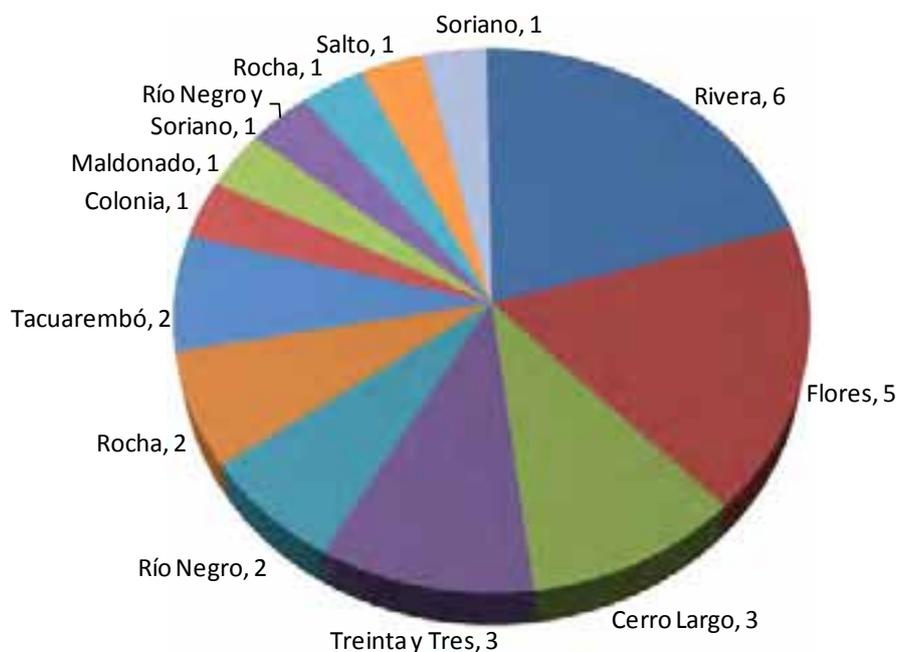
Figura 3–1 Porcentaje de proyectos por área temática



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio de 2011

Por lo tanto, el 76% de los proyectos comprenden la instrumentación o aplicación de los circuitos de recolección selectiva, mejoras en la recolección de residuos o en la disposición final. Asimismo, de los 29 proyectos estudiados, 12 de ellos realizan propuestas con inclusión social de clasificadores, principalmente en recolección selectiva en origen. En la Figura 3-2 se presenta la distribución de dichos proyectos en los distintos departamentos.

Figura 3-2 Número de proyectos por departamento



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio de 2011

Rivera y Flores se destacan por el número de proyectos ejecutados en materia de residuos, seguidos por Cerro Largo y Treinta y Tres. Esto no significa que otros departamentos no hayan realizado mejoras en el sector. En el caso de Maldonado y San José, las propias intendencias, con sus recursos han realizado diversas acciones en los últimos años respecto a la mejora de la gestión de residuos.

3.4.2. Alcance territorial

Dos tercios de los departamentos del país han implementado proyectos de mejora de la gestión de los residuos con un alcance amplio y con una importante intervención de los GD.

El alcance territorial de la mayoría de estos proyectos es departamental aunque algunos solo comprenden barrios o grupos de barrios de una ciudad (generalmente de la capital departamental).

En el tercio restante, se encuentran los departamentos que han implementado proyectos puntuales, de alcance local y/o con escasa participación de los GD, como por ejemplo los proyectos de recolección de pilas.

El único proyecto que involucra a más de un departamento es el relleno sanitario regional para Soriano y Río Negro. Asimismo, el único con alcance nacional es el PUC del MIDES. En el Cuadro 3-2 se resume los alcances de los proyectos.

Cuadro 3–2 Alcance de los proyectos, acciones o programas

Alcance de los antecedentes	Departamentos
Mayor alcance	Canelones, Cerro Largo, Colonia, Flores, Maldonado, Río Negro, Rivera, Rocha, Salto, Soriano, Tacuarembó y Treinta y Tres.
Proyectos puntuales o de escasa participación de los GD	Artigas, Durazno, Florida, Lavalleja, Paysandú y San José.

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio de 2011

3.4.3. Actores involucrados

Los principales actores son los GD, dada su directa responsabilidad respecto a la gestión de residuos domiciliarios, establecida en el marco legal nacional (Ley Orgánica Municipal).

En los últimos años han surgido nuevos actores, sobre todo vinculados a nuevas fuentes de financiación. Es así que a partir del año 2007, surge un nuevo grupo de actores relacionados con la aplicación de la Ley de Envases, los fabricantes/importadores de productos de consumo masivo, debido a su responsabilidad respecto a la gestión de los envases post-consumo. Dicha reglamentación plantea la necesidad de contar con planes de gestión de envases. Actualmente, se dispone de un único Plan de Gestión de Envases (en adelante PGE), el cual administra la CIU y es financiado por propietarios de marca e importadores que adhieren al plan.

Asimismo, se identifican diversos financiadores externos, con fondos importantes provenientes de distintas fuentes:

- FDI – OPP
- UI – OPP
- FOCEM

Y a menor escala también realizan sus aportes:

- Programa de Pequeñas Donaciones – Banco Interamericano de Desarrollo
- Programa de Producción Responsable – MGAP
- UDM – OPP

3.4.4. Montos financiados

A los efectos de presentar los montos financiados en los últimos 5 años, en el caso de los aportes realizados en la ejecución del PGE, los aportes son anuales y eventualmente, el monto del aporte se puede aumentar.

A los efectos de calcular el valor total de los montos financiados para la ejecución de los proyectos, se tomó el gasto anual realizado para los planes de gestión, considerando tanto el aporte del GD como el de la CIU.

Teniendo en cuenta esta variable, los montos financiados de los últimos 5 años en materia de residuos ascienden a los 10 millones de dólares. Este monto incluye el proyecto PUC de FOCEM, el cual, como ya se mencionó, tuvo alcance nacional. El monto de dicho proyecto fue de US\$ 1.882.000.

Es esperable que este número sea un poco mayor, dado que existen algunos proyectos globales que poseen una componente de residuos, de los cuales solo se dispone del monto financiado para todo el proyecto, y dada la forma en la cual se lleva la contabilidad de los proyectos, no se puede diferenciar el costo asociado a dicha componente.

En la Tabla 3-1 se presenta la forma en que se han distribuido estos montos por departamento, sin incluir el PUC financiado por FOCEM. El total financiado por departamento sin contar el proyecto del MIDES asciende a casi 8 millones de dólares.

Tabla 3-1 Financiación de proyectos vinculados a la gestión de residuos por departamento

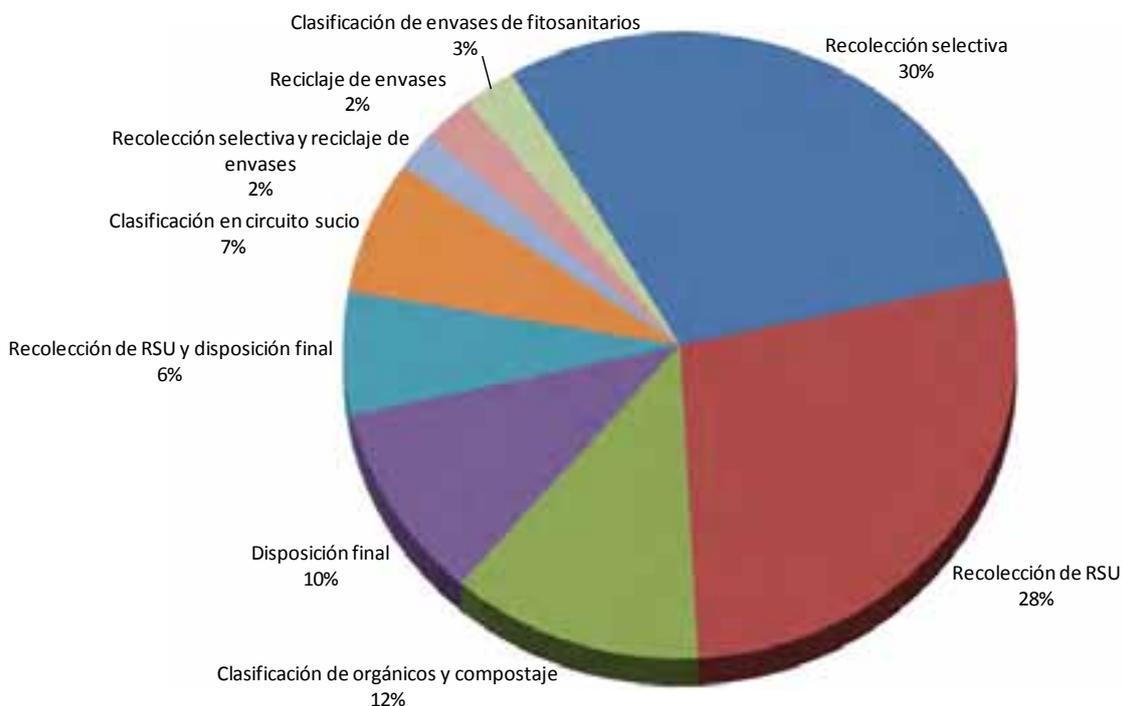
Departamento	Monto en US\$
Canelones	947.368
Cerro Largo	357.218
Colonia	34.025
Flores	1.343.964
Maldonado	210.526
Río Negro	15.218
Rivera	2.447.745
Rocha	280.526
Salto	286.510
Soriano	No disponible
Tacuarembó	586.900
Treinta y Tres	601.986
Total (sin proyecto PUC)	7.910.662

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio de 2011

Las mayores montos se destinaron a la implementación de sistemas de clasificación selectiva en origen, recolección de RSU y sistemas de reciclaje y compostaje, áreas que comprenden el 74% de la inversión en proyectos vinculados a residuos, tal como puede observarse en la Figura 3-3.

Los montos financiados en las demás áreas son sustancialmente menores, en particular en disposición final donde solamente se financió un 10% del monto total de los proyectos relevados, lo que equivale a menos de US\$ 1.000.000. Esta falta de proyectos en la mejora de la disposición final de residuos se evidencia en las evaluaciones ambientales de los SDF significativos que se presenta en el Tomo II Línea de base por departamento, y que se resume en el Capítulo 4.

Figura 3–3 Montos financiados por área temática



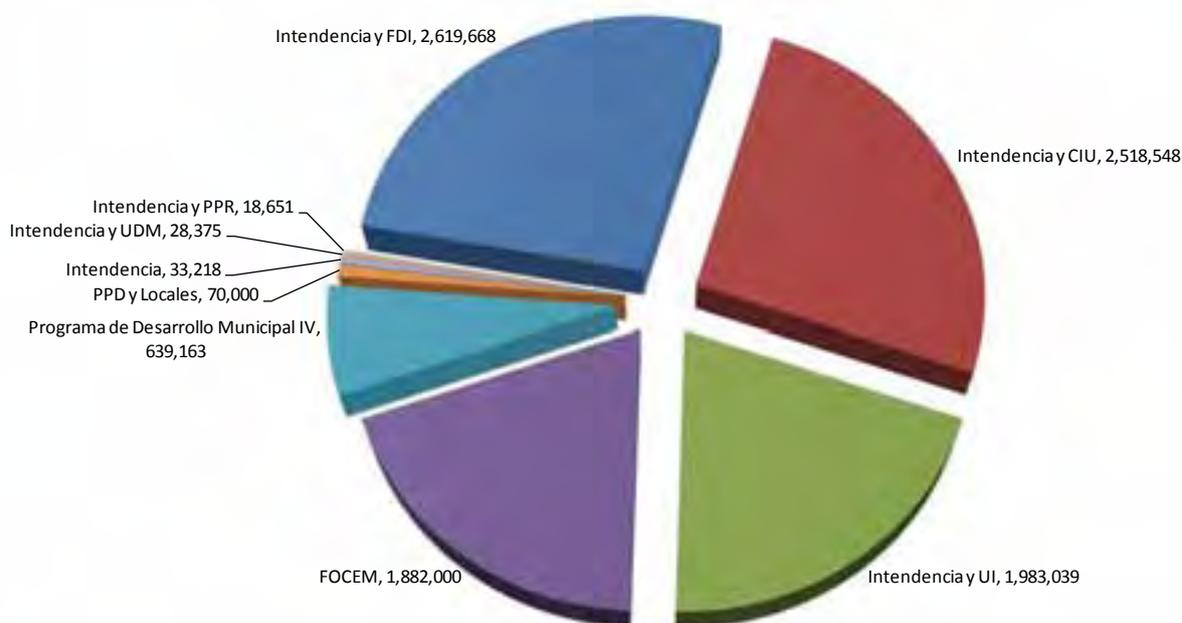
Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio de 2011

Las principales fuentes de financiación han sido Uruguay Integra y el FDI, seguidos por FOCEM y la CIU. En todos los casos existe en general una contrapartida minoritaria de los propios GD, siendo este aporte variable para cada proyecto. En la Figura 3-4 se presentan los montos financiados por fuente de financiación.

Por lo tanto, los GD que han realizado mayores inversiones son Rivera y Flores. Luego el proyecto PUC del MIDES. Por último se destaca el aporte de Canelones en el marco del PGE, el cual con un solo proyecto el monto financiado corresponde casi a US\$ 1.000.000.

Por último, cabe mencionar que del total de los proyectos, el 49% de los montos financiados se destinó fundamentalmente en infraestructura, el 26% a la instrumentación de los PGE, el 22% a proyectos con mezcla de componentes y solamente un 3% se destinó a consultorías y capacitación.

Figura 3–4 Montos totales en US\$ financiados por institución u organismo (2005 – 2011)



Nota: Información recibida al junio de 2011

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio de 2011

3.5. Conclusiones y recomendaciones

Las principales conclusiones que se desprenden del relevamiento de antecedentes son:

- ❑ Existe poca información escrita pública de difusión de los proyectos y en particular, de los avances de los proyectos, tanto en los GD donde se ejecuta el proyecto, así como en las instituciones u organismos que los financian.

Una clara excepción es el PGE, dado que es un proyecto que involucra a muchos actores y en particular, que está financiado por muchas empresas (importadores y fabricantes), por lo cual hay un claro interés en difundir los avances y resultados de la instrumentación de dicho plan.

- ❑ Claramente el principal objetivo de los proyectos, programas y líneas de acción en los últimos 5 años ha sido la instrumentación de sistemas de recolección y clasificación selectiva, así como mejoras en la recolección de RSU.

Sin embargo, aunque en disposición final se identificó un número relevante de proyectos (22%), en términos de los montos financiados este resulta bajo. La mayoría de los proyectos comprenden solamente la etapa de consultoría, hecho que se ve reflejado en la baja calidad de la disposición final a nivel nacional, tal como se plantea en el Capítulo 4 del presente documento y en el Tomo II Línea de base por departamento.

- Hasta el momento se han financiado casi 10 millones de dólares en proyectos vinculados a la mejora de la gestión de residuos sólidos a nivel nacional⁷. Este monto está ligeramente subestimado dado que no se dispone información de la componente de residuos para dos de los proyectos relevados, de los departamentos de Río Negro y Soriano.
- Los mayores montos financiados se destinaron a mejoras o incorporación de infraestructura asociada a la gestión de residuos, como ser la recolección, y en la implementación del PGE.

⁷ En términos del alcance de este proyecto.

4. LÍNEA DE BASE DE LA GESTIÓN DE RSU

4.1. Objetivo

El presente capítulo tiene como objetivo el resumir la principal información, que con mayor desarrollo, se presenta en el Tomo II – Línea de Base por Departamento.

4.2. Alcance

Tal como se estableció en los Términos de Referencia (en adelante TdR), se estudió la gestión de residuos de todos los departamentos de Uruguay, con excepción del AMM.

En consecuencia, para Canelones solamente se realizó una actualización de la información presentada en el PDRS, y para San José se realizó el relevamiento de toda la gestión de residuos, pero solo se estudió como SDF significativo el ubicado en San José de Mayo, dado que el SDF de Ciudad de Plata se encuentra dentro del AMM.

4.3. Generalidades

En este numeral se describen algunos aspectos de la gestión de residuos sólidos urbanos que se repiten en forma generalizada en la mayoría de las 18 intendencias estudiadas.

4.3.1. Aspectos institucionales

Las intendencias del interior del país tienen una estructura orgánica similar para gestionar los residuos urbanos. Esta estructura genérica se divide generalmente en departamentos de Higiene o Salubridad y en departamentos de Medio Ambiente.

El primero de ellos se dedica a la componente funcional del sistema y el segundo se ocupa de temas como educación, sensibilización, recolección selectiva, clasificación y reciclaje.

En muchos departamentos se da la situación que dentro del departamento de Higiene, la recolección, el barrido, la limpieza y la operación del SDF están manejados por varias divisiones. Estas divisiones no siempre coexisten con un intercambio fluido de información y la coordinación necesaria.

Los departamentos de Medio Ambiente en cierto sentido se superponen a las tareas de recolección y manejo del SDF, compartiendo recursos de infraestructura y maquinaria.

Por último, en la mayoría de las intendencias y municipios estudiados, se da una situación de dependencia con los departamentos de Obras, quienes prestan maquinaria periódicamente, principalmente para realizar trabajos dentro de los SDF, recolección del servicio de limpieza y levante de basurales.

La dispersión de responsabilidades para los diferentes procesos de gestión de residuos que se da con frecuencia en los departamentos del interior, corta la continuidad natural de los servicios.

4.3.2. Infraestructura y equipamiento

Es recurrente la carencia de recursos económicos en los GD. A este hecho se suma que la adecuada gestión de residuos y en particular, la disposición final de residuos —debido a que es uno de los aspectos menos visibles de la gestión de un GD— no es una prioridad para los GD a la hora de invertir recursos.

Esto hace que las infraestructuras, sobre todo en disposición final, y los equipos disponibles para las tareas de gestión (camiones, palas, compactadores, bulldozer, etc.) sean insuficientes. Asimismo, el estado de dicha maquinaria generalmente es muy malo dado que son equipos antiguos – algunos tienen más de 50 años – lo que hace que muchas veces no se cuente en la realidad con esta maquinaria y, a su vez, trae como consecuencia altos costos de mantenimiento y reparación.

4.3.3. Planificación

No es común que se cuente con protocolos para las distintas etapas de la gestión de residuos. Por ejemplo, no están definidos rigurosamente los circuitos de recolección, las áreas de barrido, las celdas de operación de cada SDF, etc.

En general estas decisiones las toman el capataz u operador de turno, y no provienen de una planificación global.

Otra característica general es la falta de planificación a largo plazo en la gestión de residuos por parte de los GD. La mayoría están abocados a resolver las problemáticas que surgen cotidianamente y, en consecuencia, no consideran la gestión de residuos a largo plazo y de forma integral.

El hecho de que no existan planes a largo plazo hace que los sucesivos gobiernos de cada departamento tomen direcciones discontinuas respecto a la gestión de residuos. Las directrices tomadas en un período de gobierno quedan supeditadas al interés particular de cada ciclo y al buen relacionamiento entre equipos de gobiernos sucesivos.

Sin perjuicio de lo anterior, se destaca el caso de Maldonado, Rivera y Flores, quienes han ejecutado obras, proyectos y/o programas en recolección, clasificación y/o disposición final de forma más integral.

4.3.4. Sistematización de la información

Hasta la realización del presente estudio, no se contaba a nivel nacional con información centralizada de la gestión de los RSU fuera del área metropolitana. Esta carencia a nivel nacional se da también a nivel de cada departamento donde no siempre se cuenta con información básica como ser la ubicación de los SDF y mucho menos, aspectos como ser la gestión de estos.

Asociado al manejo de la información, muchas intendencias carecen de información sobre los costos reales que insumen los servicios vinculados al tratamiento de los residuos. Generalmente cuentan con información sobre costos en recursos humanos, contratos y combustible, quedando fuera costos vinculados a la reparación de vehículos, depreciación de equipos, costos financieros de inversión, etc. Asimismo, se desconoce el costo real de servicios que realizan otros departamentos, como ocurre generalmente con el uso de maquinaria del departamento de obras.

4.3.5. Capacidad técnica

La mayoría de los departamentos no cuentan con personal con conocimientos técnicos suficientes para una adecuada gestión de los RSU, ni dentro del personal directo ni con asesores permanente.

En algunos casos hay consultores externos que brindan apoyo puntual, pero no se planifica, por ejemplo la operativa de los SDF, el barrido y/o limpieza de basurales con dichos consultores.

La falta de capacidad técnica se vio reflejada en dos aspectos. Por un lado la falta de iniciativa en tomar acciones de reestructura y control como ser: reestructura de circuitos de barrido y recolección, impedimento de ingreso a los SDF, orden en la disposición de residuos, protocolo para la disposición en días de lluvia, etc.(tareas que no insumen costos elevados) y quedando a la espera de financiación externa para grandes proyectos.

Por otro lado, a la hora de generar proyectos y programas se evidenció escasa recopilación y manejo de información, sustentabilidad de los proyectos y dependencia política de éstos entre otros aspectos asociados.

4.3.6. Conclusiones y recomendaciones

De la evaluación global de los sistemas de gestión de RSU se desprenden las siguientes conclusiones y recomendaciones que involucran cambios mínimos, y de menor costo, y que tienen un potencial prospectivo de cambio.

- ❑ Se recomienda tomar el presente trabajo como punto de partida para tener un relevamiento actualizado de la situación relativa de la gestión de RSU en el interior del país. Para ello se deberá actualizar la información en forma periódica y sistemática. Para que esto no insuma tanto trabajo, resulta fundamental que los propios GD sistematicen y registren la recopilación de información referente a este tema.
- ❑ Ante la escasez de capacidad técnica para poder maximizar la utilización de los recursos disponibles en varias intendencias y municipios, se recomienda plantear una estrategia para poder asistir a los encargados de la gestión de los RSU con el apoyo técnico necesario. Fortalecido este punto, se verá fortalecida la capacidad de planificación del sector, y podría influir e optimizar los aspectos institucionales.

4.4. Barrido y limpieza

4.4.1. Generalidades

En la gran mayoría de los departamentos las principales ciudades se encuentran en un correcto estado de limpieza. Según transmitieron los distintos GD, el servicio de barrido y limpieza se brinda correctamente y no se reciben denuncias por parte de la sociedad.

En varios lugares se observó falta de planificación en rutas y control pero el servicio en general se brinda con conformidad de la población. En localidades muy pequeñas donde las calles no cuentan con cordón, no se realiza barrido.

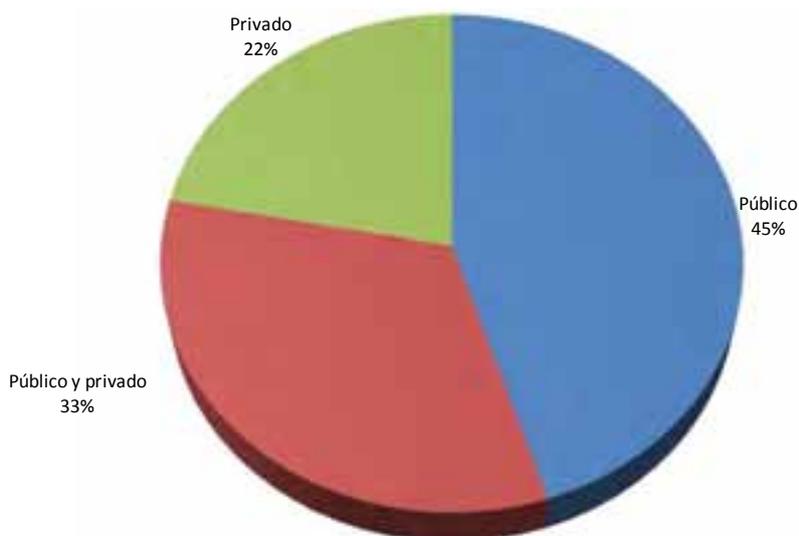
4.4.2. Prestadores del servicio

El servicio se brinda básicamente en tres modalidades:

- ❑ En la mayoría de los departamentos (en las capitales departamentales y principales ciudades) el servicio lo realizan con funcionarios del GD. Este es el caso de Durazno, Lavalleja, Paysandú, Río Negro, Rivera, Salto, Tacuarembó y Treinta y Tres.
- ❑ Otra modalidad es realizar las tareas conjuntamente entre funcionarios y prestadores privados. Estos últimos generalmente son ONG – en algunos casos articulados a su vez por el MIDES – o personal del ejército que apoya las tareas de limpieza. Esta situación se da en los departamentos de Artigas, Cerro Largo, Colonia, Flores, Florida y Rocha.
- ❑ Por último en los principales centro poblados de Canelones, Maldonado, San José y Soriano, el servicio de barrido lo realizan empresas privadas.

La distribución de la tipología de prestadores de servicio de barrido y limpieza se presenta en la Figura 4-1. En las localidades del interior de los distintos departamentos el servicio lo realizan funcionarios del GD o de las Juntas Locales correspondientes.

Figura 4–1 Distribución del número de prestadores del servicio de barrido en las capitales departamentales

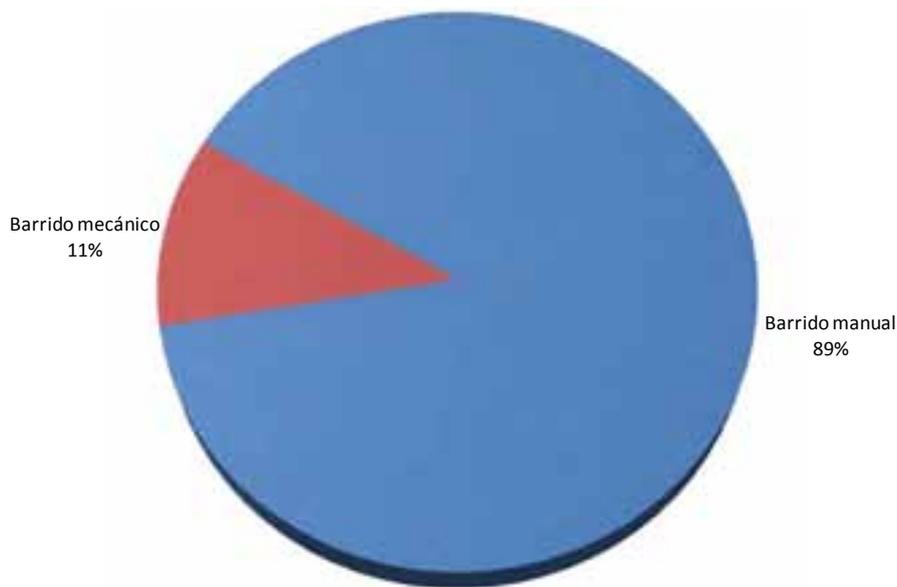


Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, julio de 2011

4.4.3. Barrido

En lo que tiene que ver con la forma en que se realiza el barrido, se relevaron dos maneras: en su gran mayoría el barrido se realiza de forma manual utilizando bolsones que son recogidos posteriormente por el servicio de limpieza en camiones abiertos y en menor grado se realiza el barrido en forma mecánica. Este es el caso de las ciudades de Rivera y Maldonado donde las barredoras mecánicas funcionan en forma de apoyo al barrido manual para las avenidas.

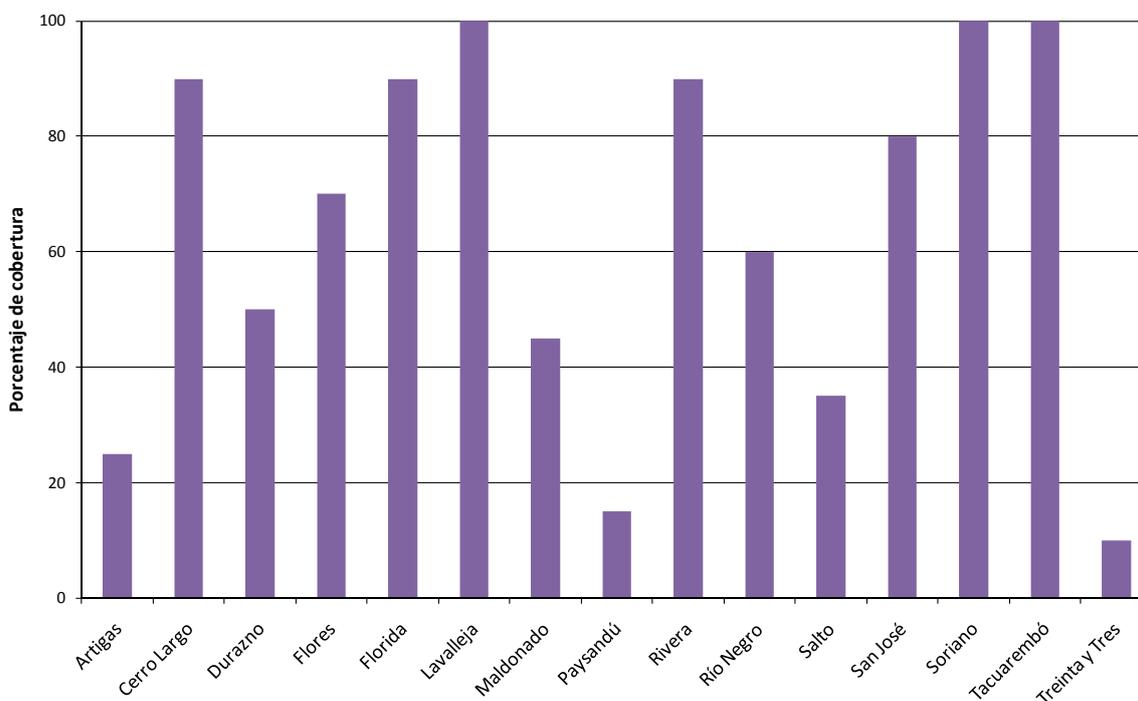
Figura 4–2 Distribución de las modalidades de barrido en los GD



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, julio de 2011

Respecto a la cobertura y la frecuencia del servicio, en la mayoría de las capitales departamentales se barre toda la zona céntrica con una frecuencia diaria y algunos barrios con una frecuencia promedio de tres veces por semana. La cobertura de barrido respecto a las calles pavimentadas con cordón varía entre 50% y 100%, aunque como se puede observar en la Figura 4-3, en algunas capitales departamentales la cobertura se encuentra en el entorno del 20%.

Figura 4–3 Porcentaje de cobertura de barrido en calles pavimentadas por capital departamental



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, julio de 2011

4.4.4. Limpieza

Dentro del servicio de limpieza se encuentran rubros tan disímiles como limpieza de parques y plazas, levante de basurales endémicos, servicio de recolección de residuos en papeleras, levante de animales muertos, limpieza de playas, entre otros.

El alcance de este servicio también es variable de acuerdo al GD en estudio, no solo por razones intrínsecas al departamento, como ser la presencia de playas o de abundantes restos de jardinería, sino también porque en algunos departamentos se incluye dentro de este rubro la recolección de residuos urbanos de grandes generadores privados, y en muchos casos, sin costos para el generador.

También sucede que las intendencias han debido asumir roles que no están directamente asignados por la normativa vigente, pero cuya ejecución es imprescindible para mantener adecuadas condiciones de limpieza. Este es el caso del levantamiento de escombros, ya que en varios departamentos no existen servicios privados de volquetas. Algo similar sucede con la recolección de podas, muebles, chatarra electrónica y otros residuos voluminosos de particulares.

Los servicios de barrido y limpieza se ven afectados en los meses de otoño, vinculado a la caída de hojas del ornato público sobrecargando el servicio. En algunos departamentos se contrata personal zafral para enfrentar este inconveniente. Este es el caso de Artigas, Colonia, Durazno, Río Negro y Salto.

Otra situación de sobrecarga del sistema se da en los departamentos de Colonia, Canelones, Maldonado y Rocha en los meses de verano vinculado al aumento de población. En estos meses se incrementan los restos de podas proveniente de jardines y la limpieza de las playas. En el caso de Maldonado, el GD indicó que se refuerza el personal en esta época.

4.4.5. Basurales endémicos

El servicio de limpieza también realiza el levante de basurales endémicos. Esta tarea implica la movilización de camiones, peones y maquinaria cuando está disponible.

Ya sea por una buena respuesta del servicio de limpieza o por la propia idiosincrasia del departamento, el 33% de los GD manifestaron no tener basurales endémicos. Este es el caso de Artigas, Durazno, Flores, Maldonado, Salto y Soriano. En el resto de los departamentos que brindaron este tipo de información, la situación más frecuente es encontrar basurales distribuidos en alguna de las zonas periféricas de la ciudad capital.

Las acciones que han dado mejor respuesta para la erradicación de estos es el levante inmediato de los residuos, lo cual incentiva a no seguir tirando residuos en esa zona. Por tanto, la falta de disponibilidad de equipamiento adecuado para el levante de basurales es una de las causas por las cuales no se pueden erradicar.

También se destaca que el trabajo de difusión y concientización es fundamental para eliminar la presencia permanente de basurales. Solamente los departamentos de Florida y Soriano manifestaron realizar este tipo de campañas para prevenir su formación.

4.4.6. Equipamiento

En varios departamentos el servicio solo cuenta con algún camión abierto, por lo que es fundamental el apoyo del Departamento de Obra para conseguir palas, grúas u otra maquinaria necesaria para la ejecución de tareas especiales como levante de basurales.

En el otro extremo se encuentran algunas intendencias, las cuales cuentan con camiones, palas, grúas y hasta barredoras mecánicas para limpieza de avenidas. En el Cuadro 4-1 se presenta la flota asignada a las tareas de barrido y/o limpieza por departamento.

Cuadro 4–1 Flota asignada por departamento para barrido y/o limpieza

Departamento	Flota asignada
Artigas	2 camiones abiertos y 1 pala mecánica.
Cerro Largo	Sin flota asignada.
Colonia	1 pala mecánica.
Durazno	2 camiones abiertos y 1 pala mecánica.
Flores	1 camión abierto y 1 pala mecánica.
Florida	1 pala mecánica.
Lavalleja	Sin flota asignada.
Maldonado	14 camiones abiertos y 8 camionetas.
Paysandú	Sin flota asignada.
Rivera	4 camiones abiertos, 1 camión compactador, 1 retroexcavadora, 1 barredora y 1 tractor con pastera.
Río Negro	1 camión abierto.
Rocha	6 camiones abiertos compartidos con el servicio de recolección de RSU.
Salto	2 camiones abiertos y 1 camioneta.
San José	1 camión abierto y 1 pala mecánica.
Soriano	Sin flota asignada.
Tacuarembó	2 camiones abiertos, 1 pala mecánica y 2 retroexcavadoras (los últimos 3 compartidos con obras).
Treinta y Tres	2 palas mecánicas compartidas con la operación del SDF.

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, julio de 2011

4.4.7. Conclusiones y recomendaciones

- ❑ De acuerdo a lo observado en las visitas de campo realizadas por el Consorcio y a la información recibida de los GD, el barrido y la limpieza de las ciudades del interior del país no es percibido como un problema ni para la población ni para los GD.
- ❑ El mayor problema detectado es la presencia de basurales endémicos en las periferias de algunas capitales departamentales.
- ❑ Por el tipo de trabajo y por su estacionalidad, hay muchas tareas de este servicio que han sido satisfactoriamente tercerizadas en casi un tercio de las capitales departamentales.

- ❑ Cuatro de los diecisiete departamentos relevados no dispone de flota asignada a las tareas de barrido y/o limpieza.
- ❑ Salvo excepciones, no se detectaron mayores medidas de prevención para la creación de basurales, sino que la estrategia es la limpieza de la zona. Se recomienda implementar medidas preventivas, como la colocación de cartelería en los puntos críticos y campañas de difusión y concientización.

4.5. Recolección de RSD

4.5.1. Generalidades

Al igual que sucede con el barrido y la limpieza, según los GD, la precepción de la recolección de residuos sólidos domiciliarios (en adelante RSD) por parte de la población y de las autoridades es relativamente buena.

El servicio se presta con regularidad y la cobertura alcanza al 100% del área urbana, incluyendo en algunos casos la recolección de zonas rurales. En muchas ciudades el servicio de recolección incluye la cobertura gratuita de grandes generadores puntuales de residuos como ser industrias, grandes superficies comerciales, hospitales, etc.

4.5.2. Tipologías de recolección

La recolección de residuos en Uruguay se realizó tradicionalmente en forma manual por dos o tres peones que acompañaban al camión recolector (con o sin compactador) e iban volcando en este los residuos depositados en las veredas por los vecinos.

Estos sistemas se siguen utilizando en muchas ciudades del país. La utilización de camiones abiertos no es una práctica frecuente en las ciudades, aunque en muchos casos ante la falta de disponibilidad de camiones compactadores se presta el servicio con camiones abiertos destinados a limpieza, tal es el caso de Colonia, quien alquila entre 10 a 14 camiones abiertos para realizar el servicio de recolección.

En las localidades chicas es muy frecuente el empleo de camiones abiertos para la recolección y en algunas localidades muy chicas y alejadas aún se utiliza recolección con carros tirados por caballos.

En los últimos años se ha incrementado la participación de sistemas contenerizados de recolección de residuos. Los dos sistemas que más difusión presentan son los de contenedores de carga trasera y los de carga lateral.

- ❑ Los sistemas de carga trasera generalmente utilizan contenedores de plástico (aunque también hay metálicos) y su volumen máximo se encuentra en el entorno de los 800 litros. Este tamaño permite que estos puedan ser desplazados hasta el camión recolector el cual, mediante un sistema de izaje acoplado, los descarga en la tolva de compactación.
- ❑ El sistema de carga lateral utiliza contenedores de 2.400 o 3.200 litros de capacidad, los cuales se sitúan en la vereda o la calzada. Estos requieren camiones específicos para esta tarea. Este sistema se complementa con camiones lava contenedores que automáticamente lavanel interior y el exterior de los contenedores.

La siguiente serie fotográfica muestra los sistemas de recolección más utilizados en el interior del país.

Fotografía 4–1 Sistemas de recolección de RSD



Contenedores de carga lateral – IdSJ



Camión abierto de recolección – IdCol



Camión compactador tradicional – IdP

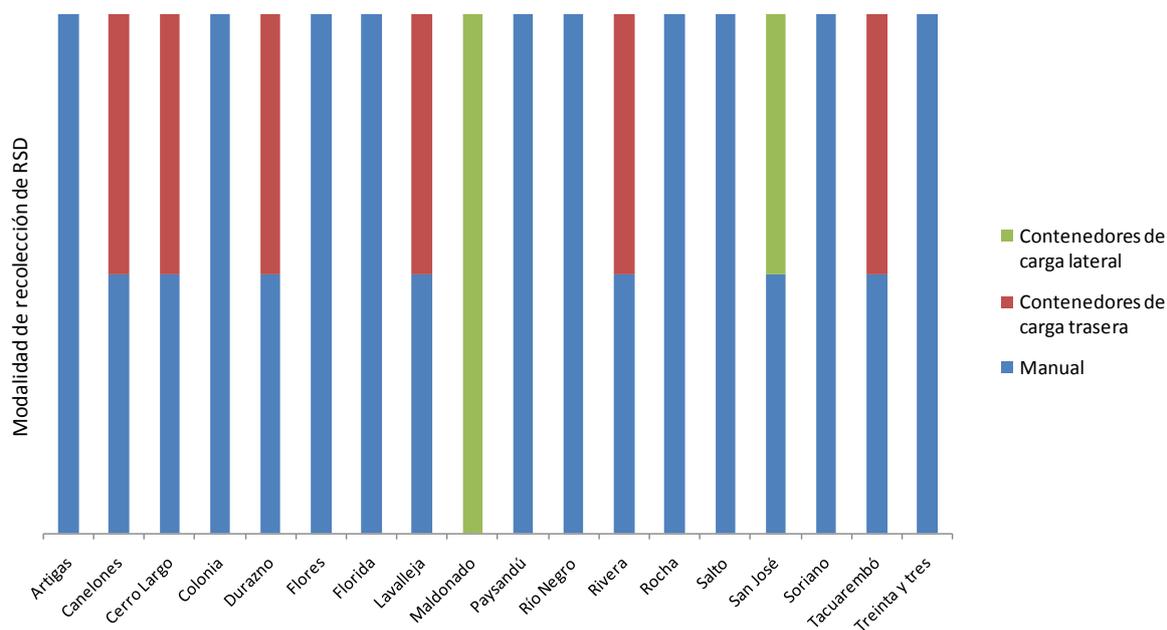


Contenedores del sistema de levante trasero - IdL

Fuente: CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, 2011

Como se aprecia en la siguiente Figura la mayoría de los departamentos continúa utilizando el sistema de levante manual de residuos. Solo dos departamentos (Maldonado y Cerro Largo) utilizan exclusivamente el sistema de contenedores en sus capitales. En la Figura 4-5 se presenta la tipología de recolección por departamento.

Figura 4–4 Sistemas de recolección de RSD utilizados



Nota: el tamaño de las barras se encuentra normalizado para poder efectuar la comparación.

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, agosto 2011

En la siguiente tabla se resumen los tipos de recolección utilizados y las frecuencias que se registran en las capitales departamentales.

Tabla 4–1 Tipología y frecuencia de recolección utilizadas en las capitales departamentales

Departamento	Tipología de recolección	Frecuencia por zona	
		Centro	Periferia
Artigas	Manual	4	4
Canelones	Manual y contenedores de carga trasera	6	3
Cerro Largo	Contenedores de carga trasera (público) y de carga lateral (tercerizado)	2	2
Colonia	Manual	2	2
Durazno	Manual y contenedores de carga trasera	6	SD
Flores	Manual	3	3
Florida	Manual	SD	SD
Lavalleja	Manual y contenedores de carga trasera	12	6
Maldonado	Contenedores de carga lateral (tercerizado)	6	3
Paysandú	Manual	6	3
Río Negro	Manual	SD	SD

Departamento	Tipología de recolección	Frecuencia por zona	
		Centro	Periferia
Rivera	Manual y contenedores de carga trasera	6	3
Rocha	Manual	5	5
Salto	Manual	6	3
San José	Manual y contenedores de carga lateral	6	3
Soriano	Manual	6	SD
Tacuarembó	Manual y contenedores de carga trasera	6	3
Treinta y tres	Manual	6	3

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, agosto 2011

4.5.3. Prestadores del servicio

En la gran mayoría de los departamentos el servicio de recolección es brindado con personal y recursos del GD. Las únicas excepciones son:

- Maldonado: Los servicios son tercerizados salvo en la ciudad de San Carlos donde el servicio es público.
- Canelones: Se encuentran tercerizados los servicios de recolección en La Paz, Las Piedras, Progreso, Ciudad de la Costa, Pando y aledaños.
- Cerro Largo: Solamente Melo tiene prestador privado de servicios.

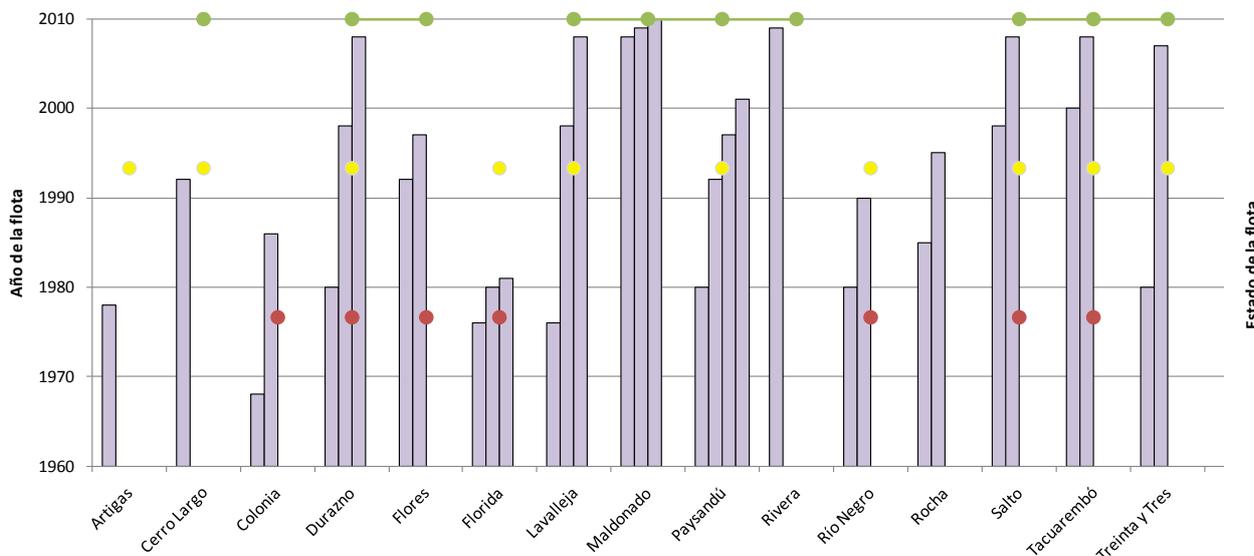
En resumen, un 17% de los departamentos relevados, poseen servicios de gestión de residuos tanto públicos como privados, mientras que en el 83% restante, el servicio es 100% público.

4.5.4. Equipamiento

El estado de conservación de la flota de recolección presenta una amplia disparidad entre los diferentes departamentos. Todos los servicios tercerizados presentan camiones relativamente buenos y en muy buen estado de conservación, ya que este punto está establecido contractualmente.

Cuando el prestador es la intendencia o un municipio, la flota está generalmente envejecida y en muy mal estado de conservación, aunque existen excepciones vinculados a GD que han comprado equipamiento recientemente.

Figura 4–5 Edad de la flota de recolección de las capitales departamentales



Referencias:

Verde: estado bueno, Amarillo: estado regular, Rojo: estado malo

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, agosto 2011

Tal como se muestra en la Figura 4-6 y se detalla en el Cuadro 4-2, los departamentos que tienen parte o la totalidad de su flota de la década del 80 o incluso anterior a esta son: Artigas, Colonia, Durazno, Lavalleja, Paysandú, Río Negro y Treinta y Tres. Por otro lado, las capitales departamentales que han realizado recambio de flota y que en consecuencia, poseen toda o parte de la flota del año 2000 o más nueva son la de los departamentos de: Durazno, Lavalleja, Maldonado, Rivera, Salto, Tacuarembó y Treinta y Tres.

Respecto al estado de la flota, los departamentos que dicen tener sus camiones de recolección en peor estado son los departamentos de Colonia, Río Negro y Artigas. Sin embargo es notorio que en la mayoría de los departamentos hay camiones con un estado malo (Colonia, Durazno, Flores, Florida, Río Negro, Salto y Tacuarembó), que generalmente está asociado a la antigüedad de los camiones.

Se destacan los departamentos de Maldonado y Rivera, quienes tienen la flota más nueva y en el mejor estado.

Cuadro 4–2 Flota asignada a recolección de la capital departamental

Departamento	Flota asignada	Año	Estado
Artigas	8 camiones compactadores	1978	Regular
	2 camiones abiertos	ND	ND
Cerro Largo	4 camiones compactadores	1992	Bueno a regular
	1 camión compactador	ND	ND
	2 camiones abiertos	ND	Regular
Colonia	4 camiones compactadores	1968 a 1986	No operativo
	1 camión recolector	1986	ND
	10 – 14 camiones abiertos alquilados	ND	ND
Durazno	2 camiones levanta contenedores	2008	Bueno
	2 camiones compactadores	1980	Malo a regular
	1 camión compactador	1998	Regular
Flores	2 camiones compactadores	1992	Malo
	1 camión compactador	1997	Bueno
Florida	4 camiones compactadores	1980 a 1981	Regular
	1 camión compactador	1976	No operativo
	1 camión compactador	ND	ND
Lavalleja	1 camión compactador	1976	Regular
	2 camiones compactadores	1998 a 1999	Regular
	2 camiones levanta contenedores	2008	Bueno
Maldonado	10 camiones levanta contenedores	2009	Bueno
	6 camiones compactadores de carga trasera	2009 a 2010	Bueno
	1 camión volcador y 1 camión grúa	2008 a 2010	Bueno
Paysandú	2 camiones compactadores	1997	Bueno
	1 camiones compactadores	1992	Bueno
	2 camiones compactadores	2001 a 2002	Bueno
	2 camiones compactadores	1982, 2005	Regular
	2 camiones abiertos	1980 - 1988	Regular
Rivera	3 camiones compactadores de carga trasera	2009	Bueno
Río Negro	2 camiones compactadores	1980	Regular a malo
	1 camión compactador	1990	Regular a malo
Rocha	10 camiones compactadores	1995 en promedio	ND
	6 camiones abiertos compartidos con limpieza	1985 en promedio	ND

Departamento	Flota asignada	Año	Estado
Salto	4 camiones compactadores	2008	Bueno
	2 camiones compactadores	1998	Regular
	1 camión compactador	1998	No operativo
San José	3 camiones compactadores carga lateral	Nuevos (ND)	Bueno
	2 camiones lavadores de carga lateral	Nuevos (ND)	Bueno
	5 camiones compactadores de carga trasera	ND	A sustituir
	4 camiones abiertos	ND	A sustituir
Soriano	4 camiones compactadores	ND	ND
Tacuarembó	2 camiones compactadores	2008	Bueno
	1 camión compactador	2000	Bueno
	2 camiones compactadores	ND	Bueno
	1 camión compactador	ND	Malo
	1 camión abierto	ND	Regular
Treinta y Tres	1 camión compactador	1980	Regular
	2 camiones compactadores	ND	Regular
	1 camión compactador	2007	Bueno

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, agosto de 2011

4.5.5. Planificación

Son muy pocos los departamentos que tiene una planificación del servicio de recolección tanto en el corto como en el mediano y largo plazo. Como ejemplo de falta de planificación en el corto plazo se puede mencionar que no existen estudios para determinar las rutas de recolección y estas no se revisan ni optimizan periódicamente.

Tampoco hay políticas de largo plazo. Por ejemplo, la adopción de un sistema específico de contenedores en muchos casos no ha sido como consecuencia de un estudio exhaustivo de costos y beneficios, sino que más bien se debe a decisiones políticas con poco análisis técnico.

4.5.6. Conclusiones y recomendaciones

- ❑ En muchas intendencias la flota se encuentra en muy mal estado de conservación, por lo que se requiere su renovación en forma urgente concomitantemente, si esta decisión fuera tomada, debería asegurarse la capacidad económica para hacer sostenible el mantenimiento.
- ❑ La recolección no es considerado un problema significativo en los departamentos analizados. Según los GD, la población está conforme y el servicio se presta con regularidad. Sin embargo, no se dispone de información sobre incumplimiento del servicio por roturas de camiones u otros motivos. En consecuencia, se desconoce la repercusión real del envejecimiento de la flota en la calidad del servicio.

- ❑ Dada la dificultad para conseguir fondos por parte de los GD y basados en las normativas actuales, se recomienda que el servicio de recolección a grandes generadores se efectúe cobrando alguna tasa por brindar el servicio. Esto repercutiría en una entrada de capital al sector y reducción de costos de operación, a la vez que incentivaría la reducción en la generación.
- ❑ Se requiere un estudio económico para definir el sistema de recolección más apropiado para cada circunstancia. La decisión final no debería basarse solamente en costos de inversión, operación y mantenimiento, sino en otros aspectos vinculados a la idiosincrasia de la población local, a los impactos indirectos sociales que algunos sistemas han tenido, a las capacidades institucionales, entre otros.
- ❑ Se recomienda optimizar el servicio de recolección mediante una reingeniería de los servicios que trabajan con rutas históricas.

4.6. Recolección selectiva, clasificación y reciclaje

Tal como se detalla en las fichas por GD en el Tomo II Línea de Base por Departamento, en la actualidad la mayoría de los departamentos incluidos en el estudio implementan algún tipo de recolección selectiva, en particular bajo la modalidad de circuitos limpios.

Dichas iniciativas surgieron por la instrumentación del PGE o a partir del Programa Uruguay Clasifica (en adelante PUC), instrumentado por el MIDES y financiado por FOCEM. Sin embargo, no todas las experiencias de circuitos limpios contienen la misma fortaleza en términos de apoyo por parte de los GD y la población involucrada.

4.6.1. Plan de gestión de envases

El PGE surge a partir de la aprobación del Decreto 260/2007, el cual reglamenta la Ley N° 17.849/2004, cuyo principal objetivo es la implantación de circuitos limpios de recolección y clasificación de residuos de envases para su valorización, con inclusión social de clasificadores.

A la fecha hay en total cinco departamentos con implementación del PGE: la primera experiencia se desarrolló en Canelones, y en el año 2010 se incorporaron los departamentos de Flores, Maldonado, Rivera y Rocha.

Esta reglamentación se constituye en el primer paso para la promoción de circuitos limpios de recolección selectiva en origen de residuos domiciliarios para su posterior valorización. La implantación se realiza mediante acuerdos públicos privados, incluyendo el financiamiento del sector propietario de marca e importador de productos envasados puestos en el mercado. La implantación de los planes a nivel del territorio se logran a través de un acuerdo entre la intendencia respectiva, el MVOTMA, el MIDES y la CIU, esta última en carácter de administrador de las empresas adherentes al PGE.

En el marco de este proceso se ha logrado la inclusión social de clasificadores de residuos, quienes en el marco del PGE cuentan con un trabajo formal, siendo sus ingresos la suma del aporte proveniente del salario fijo y de los ingresos por ventas de materiales con destino al reciclado.

Los fondos para financiar los salarios fijos de los clasificadores provienen del sector propietario de marca e importador, quién además financia parte de los gastos operativos y algunas

inversiones necesarias para la implantación y operación de los circuitos de recolección selectiva y el clasificado de materiales.

Los GD presentan las propuestas de planes de gestión de envases en función de sus propios sistemas de gestión de residuos. En general realizan el apoyo logístico para la recolección selectiva y facilitan los locales para los centros de acopio y clasificación de los materiales. El MIDES apoya socialmente a los grupos, facilitando los procesos de capacitación y consolidación de los grupos. La CIU administras el PGE, realiza la compra de equipos, herramientas y equipos de trabajo y como ya fue mencionado paga el salario fijo y aportes sociales correspondientes a cada uno de los clasificadores.

La modalidad de recolección utilizada por el PGE es una modalidad mixta integrada por circuitos de recolección puerta a puerta a nivel de los hogares e islas de recepción (bolsones en puntos estratégicos o islas de recepción ubicadas en grandes superficies comerciales).

4.6.1.1. Canelones

En el año 2007 comenzó a implementarse el PGE “Tu envase nos sirve” en Canelones. Actualmente el plan cubre todo el departamento (42 localidades), sirviendo una población de 480.000 habitantes.

Con un total de cuatro grupos de clasificadores formados, el plan formaliza a 67 clasificadores, los cuales recuperan casi 28 toneladas de envases por mes. Según datos de DINAMA proporcionados por la IdC, a enero de 2011 las ventas por clasificador se encuentran entre \$3.700 – \$4.700.

La infraestructura que se dispone a la fecha es:

- 6 centros de acopio
- 6 camiones
- Cinta transportadora, balanzas, enfardadoras, carros

Fotografía 4–2 PGE en Canelones





Fuente: IdC a través de DINAMA

4.6.1.2. Flores

En el año 2010 Flores comenzó a implementar el PGE “Tu envase nos sirve”, cubriendo actualmente siete barrios de Trinidad y la totalidad de Ismael Cortinas, sirviendo en total de 11.000 y 1.300 personas, respectivamente.

El grupo El Progreso trabaja actualmente con 26 clasificadores en las tareas de recolección selectiva, clasificación y reciclaje, dado que se cuenta con una planta para realizar pellets de plástico para dar mayor valor agregado al material recolectado. En la Tabla 4-2 se presentan los principales indicadores de seguimiento de la implementación del PGE en Flores.

Tabla 4-2 Indicadores del PGE en Flores

Indicador	Trinidad	Ismael Cortinas
Cobertura de la recolección selectiva (%)	42	100
Tasa de recuperación de envases	50	50
Kg Recolectados/clasificados/mes	Sin determinar	Sin determinar
Residuos clasificados/recolectados (%)	93	93
Infraestructura disponible	3 centros de acopio (1 de ellos provisorio), bicicletas, carros, bolsones plásticos, uniformes, balanza, enfardadora.	

Fuente: DINAMA a partir de datos brindados por la IdF, junio de 2011

Fotografía 4-3 PGE en Flores



Recolección puerta a puerta



Camión abierto para recolección de bolsones y galpón para acopio transitorio de reciclables provenientes del circuito limpio, Flores

Fuente: IdF, mayo de 2011 y CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, abril de 2011

4.6.1.3. Maldonado

En el año 2010 comenzó a implementarse el PGE “Tu envase nos sirve” en Maldonado. Actualmente el plan cubre Maldonado Nuevo y Cerro Pelado, sirviendo una población de 30.000 habitantes.

El plan formaliza a 15 clasificadores, los cuales venden entre 16 y 24 toneladas de envases por mes. En la Tabla 4-3 se presentan los principales indicadores de seguimiento de la implementación del PGE en Maldonado.

Tabla 4–3 Indicadores del PGE, Maldonado

Indicador	Cerro Pelado y Maldonado Nuevo
% de cumplimiento con proyecto de cobertura recolección selectiva	78%
Tasa de recuperación de envases	< 1%
Kg recolectados/clasif/mes	1670
Clasificado/recolectados	92%
Infraestructura	Galpón de clasificación y acopio (ampliación prevista), carros de recolección, bicicletas (no utilizadas), camión alquilado para Circuito Puerta a Puerta y camión de Ecotecno para Circuito Empresarial y Educativo, balanza, enfardadora, elevador.

Fuente: DINAMA a partir de IdMa, junio de 2011

Fotografía 4–4 PGE en Maldonado



Fuente: CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, marzo de 2011



Fuente: DINAMA a partir de IdM, mayo de 2011



Fuente: DINAMA a partir de IdM, mayo de 2011

4.6.1.4. Rocha

En el año 2010 comenzó a implementarse el PGE “Tu envase nos sirve” en Rocha. Actualmente el plan cubre la ciudad de Rocha, sirviendo una población de 6.500 habitantes. El plan formaliza a unos 12 clasificadores. En la Tabla 4-4 se presentan los principales indicadores de seguimiento de la implementación del PGE en Rocha.

Tabla 4–4 Indicadores del PGE en Rocha

Indicador	Valor
Cobertura de la recolección selectiva (%)	s/d
Tasa de recuperación de envases	s/d
kg Recolectados/clasificados/mes	1.200
Residuos clasificados/recolectados (%)	86%
Infraestructura disponible	Galpón de clasificación y acopio, carros de recolección, bicicletas, 2 prensas, balanza, contenedores, islas de reciclaje, uniformes.

Fuente: DINAMA a partir de IdRo, junio de 2011

Fotografía 4–5 PGE en Rocha



Carritos utilizados para la recolección puerta a puerta



Clasificadores en el centro de acopio y clasificación



Enfardadora

Fuente: CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, marzo de 2011

4.6.1.5. Rivera

En el año 2010 comenzó a implementarse el PGE “Tu envase nos sirve” en Rivera. Actualmente el plan cubre las localidades de Rivera y Tranqueras, sirviendo una población de 37.800 habitantes.

El plan formaliza a unos 24 clasificadores de la ciudad de Rivera y 3 de Tranqueras. En la Tabla 4-5 se presentan los principales indicadores de seguimiento de la implementación del PGE en Rivera.

Tabla 4–5 Indicadores del PGE, Rivera

Indicador	Rivera	Tranqueras
% de cumplimiento con proyecto de cobertura recolección selectiva	40%	80%
Tasa de recuperación de envases	27%	11%
Kg recolectados/clasif/mes	962	507
Clasificado/recolectados	100	95
Infraestructura	Uniformes, bicicleta, carros, prensa, portapallets, balanza, galpón, bolsones, aros	Bicicletas, carro, aros, bolsones, balanza, galpón

Fuente: DINAMA a partir de IdR, junio de 2011

Fotografía 4–6 PGE en Rivera



Fuente: DINAMA a partir de IdR, junio de 2011

4.6.1.6. Otras experiencias de clasificación organizada

Las experiencias más sólidas son aquellas enmarcadas en el PGE, en los departamentos de Canelones, Flores, Rivera, Maldonado y Rocha.

Por otro lado, hay departamentos donde no se ha desarrollado suficientemente el apoyo del GD a estas modalidades y en consecuencia, las experiencias son menores y generalmente se debilitan conforme pasa el tiempo, como son los casos de Colonia, Durazno, Soriano, San José, Florida, Lavalleja y Paysandú, fundamentalmente. Por último, un caso intermedio como Río Negro, es una experiencia atractiva, de apoyo creciente.

Fotografía 4–7 Otras experiencias de clasificación organizada



Clasificación organizada, Río Negro

Fuente: Programa Más Río Negro



Clasificación organizada, Paso de los Toros, Tacuarembó

Fuente: CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, marzo de 2011

Una consideración aparte merece el departamento de Salto, donde la opción escogida por el GD es la de circuito sucio, integrado al sistema público de gestión de residuos, cuya obra estaba finalizando al momento de la realización de las visitas de campo en el marco de este estudio y que en consecuencia, los resultados de dicha experiencia no han sido posible ser considerados.

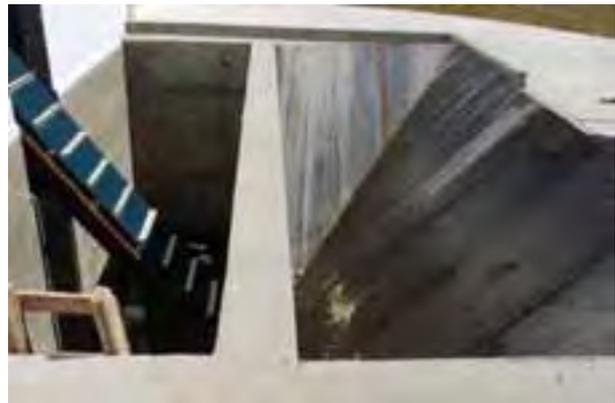
Fotografía 4–8 Planta de clasificación en circuito sucio, Salto



Vista de la planta



Plataforma de descarga de los residuos



Tolva de recepción de residuos y cinta transportadora

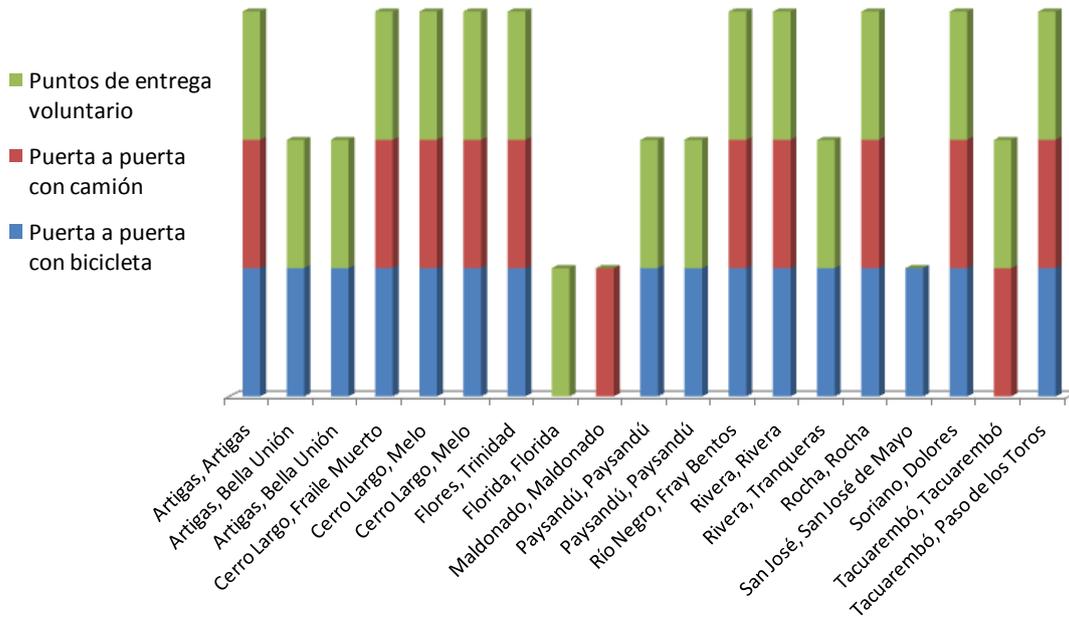


Tren de clasificación: cinta transportadora elevada y orificios para reciclables clasificados

Fuente: CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, abril de 2011

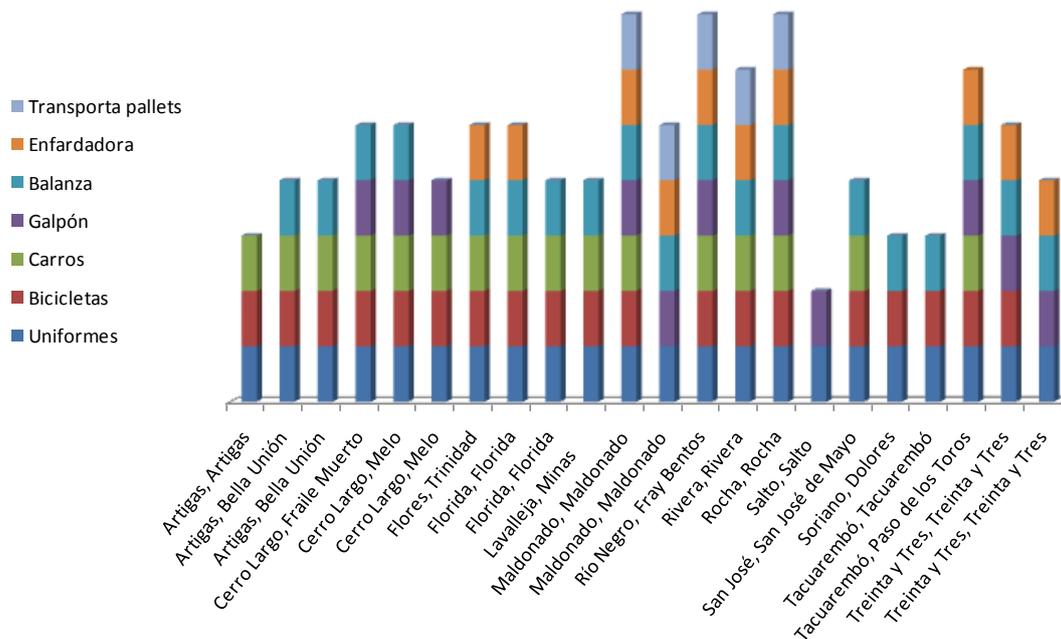
En la Figura 4-1 se presentan las modalidades de trabajo de los grupos de clasificadores organizados con circuito limpio que monitorea el MIDES en los distintos departamentos. Allí se puede observar que tanto la modalidad de puerta a puerta con bicicleta, como los puntos de entrega voluntarios, son los sistemas mayormente utilizados por los grupos. Asimismo, 12 de los 19 grupos actualmente cuentan con algún camión del GD para apoyar, o en algún caso realizar, la recolección puerta a puerta.

Figura 4-6 Modalidades de trabajo de los circuitos limpios de recolección



Fuente: MIDES, junio de 2011

Figura 4-7 Infraestructura y equipamiento disponible para los clasificadores organizados



Fuente: MIDES, junio de 2011

Como ya fue mencionado, los siguientes grupos no trabajan en la modalidad de circuito limpio: Las Gaviotas (Salto), La Cantera (Florida) y La Hormigueta (Maldonado). Del resto de los grupos, el MIDES no posee información sobre la modalidad de trabajo actual (Lavalleja y Treinta y Tres). En la Figura 4-2 se presenta la infraestructura y equipamiento disponible de cada grupo.

En la Figura 4-2 se presenta la infraestructura y equipamiento disponible por parte de los grupos de clasificadores organizados. De allí se desprende que casi todos los grupos disponen de uniformes para trabajar, la mayoría de posee carros y bicicletas, el 73 y 86% de los grupos, respectivamente, aunque no todos los utilizan.

Un aspecto importante a destacar es que solamente el 50% de los grupos posee un galpón para utilizar como centro de acopio, lo cual es una barrera importante para mejorar las condiciones de trabajo de los clasificadores. Sin embargo, según el MIDES, 9 de los 22 grupos se encuentran en proceso de disponer un galpón para trabajar, lo cual significaría que el 91% de los grupos podrían llegar a poseer una infraestructura mínima para trabajar.

Asimismo, 10 grupos disponen actualmente de una enfardadora para mejorar las condiciones de acondicionamiento y acopio del material clasificado y 3 grupos más se encuentran en proceso de disponer de una.

4.6.1.7. Orgánicos

Entre la recolección selectiva se incluyen también algunas alternativas de recolección de residuos orgánicos para la producción de compost. La experiencia más destacada es la que implementa SOFOVAL (creada por un conjunto de organizaciones de Colonia Valdense y otros actores del departamento de Colonia) desde hace varios años, a partir de recolección clasificada de residuos orgánicos en esa localidad, con el apoyo técnico del LATU.

En el caso de Rivera, está realizando compost a partir de residuos de poda en el marco de un proyecto financiado por Uruguay Integra y Canelones está realizando compost a partir de los residuos de podas.

Fotografía 4–9 Experiencias de compostaje



Planta de compost en Rivera

Fuente: CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, abril de 2011



Chipeado para compost de Canelones

Fuente: IdC



Planta de compost en Colonia

Fuente: CEMPRE

4.6.1.8. Residuos especiales

Algunos departamentos informan de la existencia de campañas de recolección y acopio de pilas y baterías. Dicha recolección se implementa con participación del sector educativo, comercios e instituciones, donde se establecen puntos de entrega voluntaria.

El material recolectado es transportado y dispuesto en recipientes de hormigón en áreas pre-establecidas dentro de los SDF. Tal es el caso de Artigas, Lavalleja, Treinta y Tres, Paysandú, Maldonado, Rocha, Rivera y Salto. Cabe mencionar que ningún GD informó sobre algún tipo de seguimiento o control ambiental de dicho acopio.

Fotografía 4–10 Acopio de pilas dentro de los SDF



Fuente: CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, abril de 2011

Otros GD informan de la recolección sistemática de neumáticos fuera de uso (en adelante NFU). El material recolectado es dispuesto en los SDF, generalmente en forma no organizada. Tal es el caso de Artigas, Cerro Largo, San José, Maldonado y Rivera.

Fotografía 4–11 Acopio de NFU dentro de los SDF



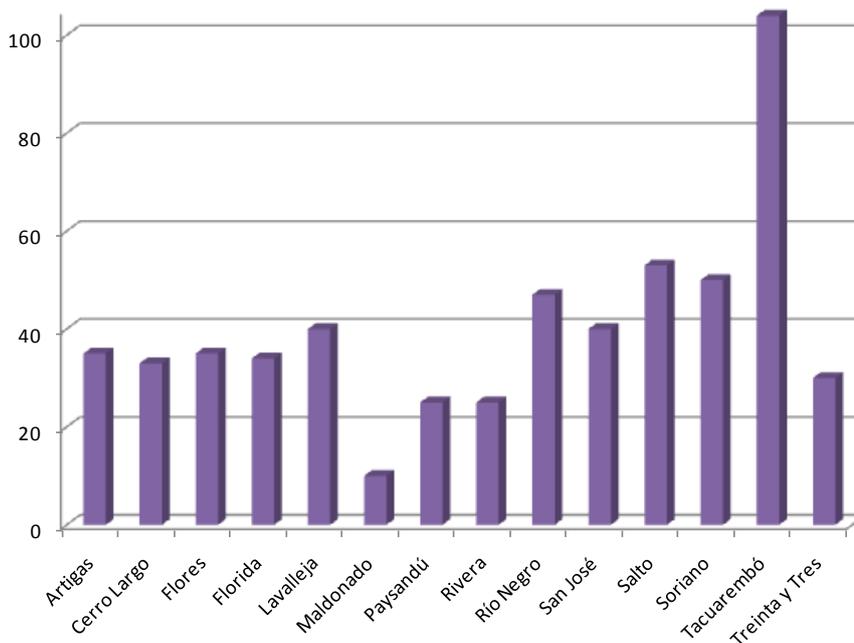
Fuente: CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, abril de 2011

Por último, Maldonado reporta también la recolección de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (en adelante RAEE) a través del sistema privado de recolección. No se dispone de información sobre la gestión de dichos materiales.

4.6.2. Clasificación no organizada

Durante las visitas de campo y según información brindada por los GD, en los SDF significativos de todos departamentos, a excepción de Rocha y en el SDF de las Rosas, en Maldonado. Tal como se muestra en la Figura 4-1, existen clasificadores trabajando de forma no organizada y en algunos casos, de forma organizada.

Figura 4–8 Estimación del número de clasificadores trabajando dentro de los SDF por departamento



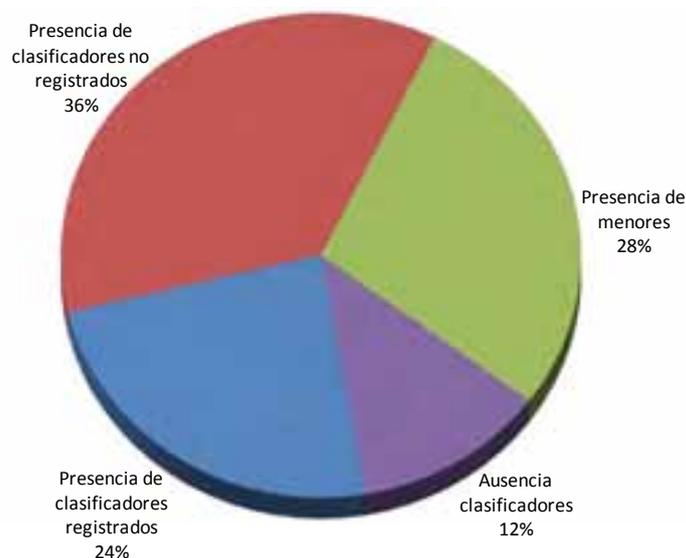
Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, a partir de información brindada por los GD, abril de 2011

Respecto a la Figura 4-9, deben realizarse los siguientes comentarios:

- ❑ No se dispone de datos para Colonia.
- ❑ De los clasificadores que trabajan en el SDF de Salto, según la información obtenida durante el relevamiento de campo realizado en el presente estudio, entre 24 a 26 personas integrarían el grupo Las Gaviotas y en consecuencia, trabajaría en la nueva planta de clasificación de residuos. Esto implica que el número de clasificadores del departamento de Salto trabajando dentro del SDF sería menor.
- ❑ En San José, el GD estima que hay unos 60 clasificadores adicionales trabajando en la calle.
- ❑ En Artigas, el GD estima que hay unos 15 clasificadores adicionales trabajando en la calle.
- ❑ En Maldonado, el GD estima que hay unos 40 clasificadores más trabajando en la calle.
- ❑ En Canelones el GD estima que hay entre 1.500 y 2.000 clasificadores.

En la Figura 4-10 se observa que solamente en un 24% de los SDF, los clasificadores están registrados para trabajar dentro de los SDF. Un 36% de los SDF no lleva registro alguno de los clasificadores que ingresan al sitio y en un 28% de los SDF —7 de los SDF significativos— se evidenció presencia de menores, más allá de que el GD o municipio tenga o no registro de clasificadores. Solamente en 3 casos hay ausencia de clasificadores en los SDF significativos: Rocha y Maldonado y en Sarandí del Yí, aunque allí no hay prohibición expresa como en los casos anteriores de ingreso de clasificadores al sitio.

Figura 4–9 Clasificadores no organizados trabajando dentro de los SDF significativos



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, julio de 2011

Fotografía 4–12 Clasificación no organizada dentro de los SDF



Clasificación sobre los residuos en el SDF



Clasificación de alimentos



Clasificación y quema de residuos



Ingreso de animales para alimentación



Ingreso de menores a clasificar residuos

Fuente: CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, abril de 2011

4.6.3. Clasificadores y los GD

Tal como fue mencionado, el PUC ha promovido la implementación de circuitos limpios a través de asociaciones de clasificadores en todos los departamentos del interior del país. Según el MIDES, se visualiza a los circuitos limpios como la mejor opción para obtener la mayor cantidad de residuos reciclables en su mejor estado de valorización (sin suciedad o contaminación).

Por este medio, el MIDES indica que se brinda una mejor calidad de vida al clasificador, disminuyendo los riesgos sanitarios y de calidad de vida que existen en los procesos de separación como la recolección en la vía pública o sobre los residuos en los SDF, o aún en los circuitos sucios no suficientemente formalizados.

Las formas de asimilación de las propuestas de circuitos limpios a partir de asociaciones de clasificadores, se identifican como muy variables dependiendo del GD involucrado. Flores en particular, aumenta el valor agregado de los residuos mediante el reciclaje del material – actualmente elaborando pellets de plástico y en breve se proyecta fabricar bolsas y cañerías de plástico.

Esto se enmarca en un esfuerzo por dar mayor rentabilidad y sostenibilidad económica al proyecto, independizándose del valor de compra de los materiales y vendiendo productos terminados. Cabe mencionar que aún no se dispone de una evaluación económica de dicho proyecto sin considerar las financiaciones actuales, por lo que no es posible evaluar su sustentabilidad económica.

Fotografía 4–13 Planta de reciclaje de plástico, Flores



Aglomerador



Molino



Alimentación extrusor



Enfriado material extrusado



Extrusor



Pellets



Pellets acondicionados

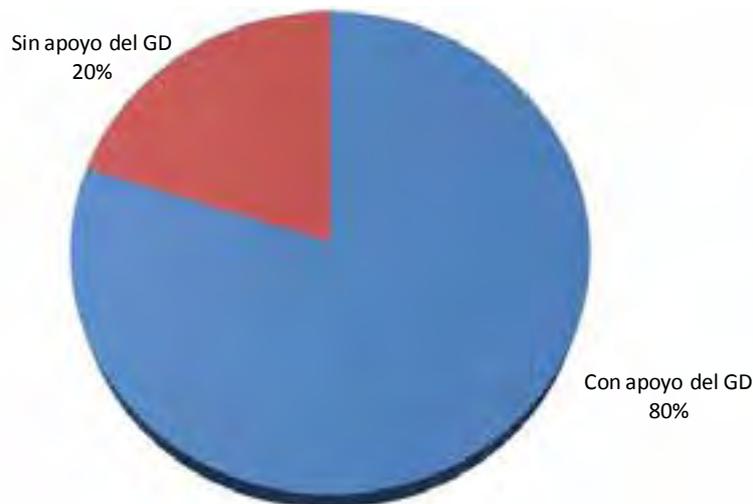
Fuente: CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, marzo de 2011

Por otro lado, Rivera, Río Negro, Rocha, Artigas, Tacuarembó, Cerro Largo, Maldonado y en otra modalidad Salto, aparecen también con señales significativas de apoyo y/o participación de los GD con los grupos de clasificadores.

Existen otros GD que no han priorizado este apoyo e inclusión de los clasificadores y, en consecuencia, las experiencias de recolección selectiva han sido más acotadas en sus alcances urbanos y con más carencias, en particular debido a la infraestructura y disponibilidad de herramientas de trabajo, como ser: depósitos de acopio, transporte de materiales y equipos de trabajo.

En la Figura 4-11 se muestra que según el MIDES, de un total de 24 grupos de clasificadores localizados en los departamentos objeto del presente estudio, el 80% de los grupos recibe algún tipo de apoyo del GD correspondiente, mientras que el 20% restante (cuatro grupos) el GD no se ha involucrado. Los grupos que no reciben apoyo a la fecha del estudio se encuentran en los departamentos de Florida, Paysandú y San José.

Figura 4–10 Apoyo de los GD a los grupos de clasificadores organizados



Fuente: MIDES, junio de 2011

Varios GD evalúan para las actuales gestiones, planes vinculados a la recolección selectiva y clasificación, es así que:

- ❑ Soriano se propone emitir una norma para regular el funcionamiento de los intermediarios en el casco urbano por razones sociales y ambientales.
- ❑ Lavalleja y Paysandú plantean implementar circuitos limpios pilotos, ambas con recolección de los GD.
- ❑ Rocha aspira a aumentar el número de localidades donde implementa circuitos limpios.
- ❑ Flores va a adquirir un camión para apoyar la recolección de los circuitos limpios en sustitución del actual servicio privado.

De acuerdo a lo informado por los GD, el MIDES y otros actores, los circuitos limpios que no están incluidos en el PGE de la CIU, los clasificadores no logran una ecuación económica más ventajosa respecto al trabajo no organizado, ni aun contando con un fuerte respaldo en logística, infraestructura y comunicación, como por ejemplo es el caso de Río Negro.

Los clasificadores que se encuentran trabajando para circuitos limpios en el marco del PGE —Canelones, Flores, Rocha, Rivera y recientemente Maldonado— obtuvieron una mejora en las condiciones de trabajo, dado que el PGE garantiza un salario básico, el pago de las cargas sociales con los beneficios que esto implica y además, una compensación salarial generada por la comercialización de los materiales reciclables. Asimismo, han tenido una mejora notoria en las condiciones ocupacionales en las cuales llevan adelante su tarea: trabajando con materiales limpios, con uniformes, en un centro de acopio, recibiendo capacitación, entre otras cosas. A ello debe agregarse el innegable intangible del sentimiento de inclusión social.

Como ya fue mencionado, el caso particular de Flores intenta aumentar la rentabilidad de esta experiencia, aumentando el valor agregado del producto obtenido. Sin embargo, según la información brindada por dicho GD, aún no se ha evaluado la rentabilidad del proyecto sin las financiaciones que recientemente han obtenido, por lo que aún no es posible hablar de un proyecto rentable.

Quedaría por monitorear y evaluar la experiencia de Salto para identificar, si en términos de volumen y valor económico, la implementación de su circuito sucio con esta modalidad de trabajo (planta de clasificación) es más rentable que el circuito limpio.

4.6.4. Formalización de las organizaciones de clasificadores de residuos y condiciones de trabajo

Al momento de la realización de las visitas de campo y entrevistas, ninguna de las experiencias de recolección y/o clasificación organizada se había formalizado totalmente, dados los costos de las cargas sociales vinculadas. La cooperativa de Salto estaba por finalizar dicho proceso, dado que tiene personalidad jurídica, pero aún le restaba aprobar los estatutos.

Los grupos de Canelones, Flores, Maldonado, Rivera y Rocha (quienes están implementando el PGE de la CIU), realizan aportes al Banco de Previsión Social y poseen seguro de trabajo en el Banco de Seguros del Estado. Ningún otro grupo hace este tipo de aportes.

En cuanto a las condiciones de trabajo, salvo raras excepciones (Canelones, Flores, Rivera, Maldonado, parcialmente Río Negro y próximamente Salto), los clasificadores de residuos no tienen las condiciones de trabajo suficientes para desarrollar un trabajo digno (falta de lugares para higiene, sanitarios, ingestión de alimentos, salud y seguridad laboral), aspectos que deben ser considerados en una profundización del modelo de implementación de circuitos, tanto limpios como sucios. En este sentido, varios proyectos de Uruguay Integra y del MIDES se encuentra realizando avances en este sentido.

4.6.5. Asistencia técnica a las organizaciones de clasificadores

El MIDES viene proporcionando un importante apoyo técnico a los clasificadores, contratando ONG de apoyo en cada departamento donde se ha promovido la organización de estos, priorizando en particular la creación de circuitos limpios.

De acuerdo a información proporcionada por el PUC, las condiciones de la asistencia técnica se efectiviza a través de reuniones de un educador con el grupo de clasificadores, a los efectos de facilitar: la organización de las acciones necesarias para implementar los circuitos limpios, la coordinación de las actividades durante la semana, la articulación con los GD y facilitar la constitución de mesas interinstitucionales, que acompañarán con su apoyo la constitución y operación de los circuitos limpios.

El PUC informa que su Programa se inscribe en los convenios ya logrados por el MIDES con las intendencias y/o elabora acuerdos o protocolos de trabajo con las intendencias o sus distintas divisiones o direcciones para el desarrollo de las actividades planificadas en conjunto.

En ese marco se incluye: el traslado del material recolectado en origen a través del transporte del GD (incluyendo recursos humanos como chofer y algún funcionario), y el local para acopiar los residuos recolectados.

Cabe resaltar que las ONG contratadas en el marco de la Ley de Envases también enfocan su trabajo en la gestión en volumen y económica de la recolección selectiva y clasificación de los residuos, aspectos relevantes para la sustentabilidad económica de la implementación de mecanismos de logística reversa que establece la Ley en relación con la responsabilidad de los generadores de este tipo de residuos.

4.6.6. Circuito comercial e industrial

De acuerdo a lo manifestado por aquellos departamentos que desarrollan circuitos limpios comerciales y/o con grandes generadores (Canelones, Flores, Paysandú, San José, Soriano, Río Negro, Maldonado), el circuito comercial representa un salto en la relación esfuerzo / beneficio en la recolección de residuos reciclables, dado por el aumento en la cantidad y calidad recolectada, lo que implica un mayor rendimiento económico de la actividad.

En empresas que presentan sistemas de gestión de residuos como parte de sus sistemas de gestión ambiental, como en los departamentos de Maldonado, Paysandú o Río Negro, las intendencias promueven un sello socio-ambiental departamental para facilitar el apoyo del sector empresarial y comercial.

4.6.7. Comercialización de los residuos reciclables

En muchos departamentos se cuenta con muy pocos intermediarios, y dado que generalmente estos son el único mercado al que pueden acceder las asociaciones informales de clasificadores, generalmente se limita el precio al cual se pueden comercializar los residuos reciclables.

En muchos casos, la carencia de balanzas deja en situación de vulnerabilidad a los clasificadores frente a las pesadas no validables de los intermediarios. La falta de equipo de prensado y posibilidad de acopio de materiales, suma también limitaciones para la obtención de mejores precios en la comercialización del material. Por otra parte, la falta de condiciones para la formalización de los grupos, acota la posibilidad de acceder directamente al reciclador, donde obtendrían un mejor precio de venta.

Por lo tanto, las condiciones de dependencia que se establece con los intermediarios, sobre todo en localidades pequeñas, impiden mejorar el rendimiento económico de la clasificación de residuos. Esas condiciones de dependencia se agravan cuando la presencia del intermediario se ubica dentro del SDF, como en el caso de Durazno, ocupando la infraestructura necesaria para el propio proceso de clasificación y acopio.

Fotografía 4–14 Intermediarios – compra de materiales clasificados



Compra de los materiales dentro de los SDF

Fuente: CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, abril de 2011

4.6.8. Educación ambiental

La implementación de la recolección puerta a puerta, permite realizar un acercamiento entre el clasificador y la población, y desarrollar una campaña de sensibilización y educación a medida que se desarrolla la actividad.

En este contexto, buena parte de los departamentos del país han encarado con mayor o menor intensidad campañas de educación ambiental y de sensibilización en materia de clasificación de residuos en el hogar y recolección selectiva, en particular con proyectos que cuentan con fondos para esas actividades de promoción y difusión (como los proyectos de Uruguay Integra en Río Negro, Soriano, Rivera, Cerro Largo y Flores, entre otros).

Muchos departamentos mencionan actividades de sensibilización y formación en instituciones educativas a nivel de primaria y secundaria, así como empresas y comercios y otros actores sociales locales, incluyendo al propio GD.

En las iniciativas promovidas por el PUC, se visualizó a los clasificadores como promotores ambientales directos, que en contacto con los vecinos difunden las bondades del reciclaje y la operativa en circuitos limpios.

Resulta claro, que pese a los ejemplos citados, los esfuerzos en materia de sensibilización y formación de los ciudadanos para los cambios de hábito que promuevan la clasificación en el hogar y la contribución a la recolección selectiva es aún insuficiente en todas las experiencias, aunque algunas acusan mayor sensibilización y compromiso ciudadano que otras. En este sentido, se hace necesario sistematizar y mejorar el monitoreo y la evaluación de las actividades de sensibilización y formación ciudadana, y su correlato en términos de participación/contribución de los vecinos a la iniciativa, y el propio rendimiento productivo de los circuitos limpios.

4.6.9. Conclusiones y recomendaciones

De acuerdo a lo mencionado anteriormente, se concluye que:

- ❑ Es necesaria una mayor articulación entre las principales instituciones públicas involucradas, a saber: GD, DINAMA, MIDES, y el aporte de otros actores relevantes, para la creación de capacidad con miras a la definición de las mejores opciones de recuperación de materiales reciclables de acuerdo a cada localidad, y con ello la optimización de los sistemas de gestión de residuos departamentales.

Dentro de ese análisis debería incluirse también la evaluación de la operación bajo la forma de circuitos sucios, que se practica en algunos departamentos del país con cierta sistematicidad. Los GD y las instituciones públicas involucradas deberían analizar y profundizar sus compromisos en el suministro de logística, infraestructura, maquinaria, equipo de trabajo y creación de capacidad operativa y de comercialización para el funcionamiento más eficaz de las asociaciones de clasificadores.
- ❑ Se recomienda buscar soluciones alternativas que permitan una formalización efectiva, de acuerdo a las posibilidades reales de estos grupos, y que permitan, entre otras, nuevas alternativas de comercialización en condiciones económicas más ventajosas, más allá del apoyo que pueda derivar de la implementación del PGE.
- ❑ Se deberían desarrollar análisis más detallados de rendimientos operativos y económicos de las distintas formas de clasificación y reciclaje, para lo cual es necesario perfeccionar los mecanismos de monitoreo y control de las operaciones, incluyendo el pesaje de los residuos generados en cada localidad, los volúmenes de materiales reciclables comercializados, los precios obtenidos, los intermediarios intervinientes, etc.
- ❑ En relación con las opciones de comercialización, es necesario profundizar en el conocimiento de los distintos mercados que operan en las diferentes localidades, así como las diferentes opciones que pueden tomar las asociaciones de clasificadores en la comercialización de los productos, por ejemplo mediante venta directa al reciclador.
- ❑ En relación al sector comercial e industrial, en cada localidad, las nuevas orientaciones políticas de reducción y gestión de residuos, sistemas de gestión ambiental, responsabilidad social empresarial y otras líneas similares de desarrollo, abonan la viabilidad de un trabajo más sistemático y más amplio con este sector, que proporciona un empuje relevante para el rendimiento en volumen y económico para la recuperación de residuos valorizables.
- ❑ La recuperación y reciclaje de residuos necesita —para una operación sustentable— del involucramiento de la comunidad en general, a partir de un cambio de sus hábitos de comportamiento, lo cual implica campañas de educación y sensibilización y formación de largo plazo, entre otras acciones.
- ❑ Como fue mencionado, salvo raras excepciones, los clasificadores de residuos no tienen las condiciones de trabajo suficientes para desarrollar un trabajo digno. Dado que hay varios proyectos que involucran distintos actores (OPP, MIDES) se recomienda sistematizar la evaluación y aplicabilidad de dichos proyectos.

4.7. Disposición final

4.7.1. Generalidades

Para este estudio se tomó como línea de corte los SDF que reciben más de 10 toneladas por día. Se identificaron 22 SDF que cumplen con este requisito en el área de alcance de la presente consultoría. Por la población asociada y una estimación de generación de residuos, también fueron estudiados los SDF de Río Branco en Cerro Largo y Paso de los Toros en Tacuarembó, que luego del estudio evidenciaron una tasa de generación inferior a 10 toneladas diarias. A pedido expreso de la contraparte, además de estos SDF se incluyó en el relevamiento realizado el SDF de Sarandí del Yí en Durazno, por presentar denuncias recientes. Estos SDF se citan como SDF significativos.

4.7.2. Prestadores del servicio

La disposición final de residuos es realizada por los propios GD en la amplia mayoría de los casos, salvo en:

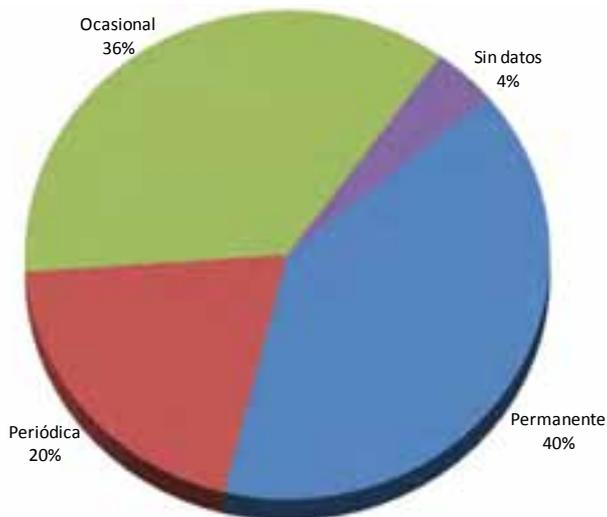
- ❑ En el departamento de Maldonado, donde todos los residuos urbanos generados se depositan en un relleno sanitario construido y operado por una empresa privada.
- ❑ En el departamento de Soriano, en el SDF de Dolores, donde el terreno y operación del SDF se encuentra a cargo de un particular subcontratado por el GD.

En varias de las entrevistas mantenidas con los interlocutores asignados por los gobiernos departamentales, se mencionaron proyectos para tercerizar la operación de los SDF, en particular a partir de iniciativas privadas que incluían el reciclaje o la recuperación energética. Si bien se informó que se estaban evaluando estas alternativas, en ningún caso pareció inminente la toma de posición al respecto.

4.7.3. Equipamiento

De los veinticinco SDF significativos, sólo diez declararon tener maquinaria (topadoras, palas o retroexcavadoras) afectada en forma permanente para la operación. En el 72% de los SDF, la principal o única maquinaria es un topador, mientras que en el 12% se utiliza una pala cargadora para operar y un 4% utiliza una retroexcavadora. En el 12% de los casos no se dispone de esta información o no existe maquinaria asignada para la operación.

Figura 4–11 Disponibilidad de maquinaria en los SDF significativos



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, agosto de 2011

Fotografía 4–15 Maquinarias para operación de los SDF



Maquinaria rota dentro de los SDF



Maquinaria en uso

Fuente: CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, abril de 2011

4.7.4. Infraestructura

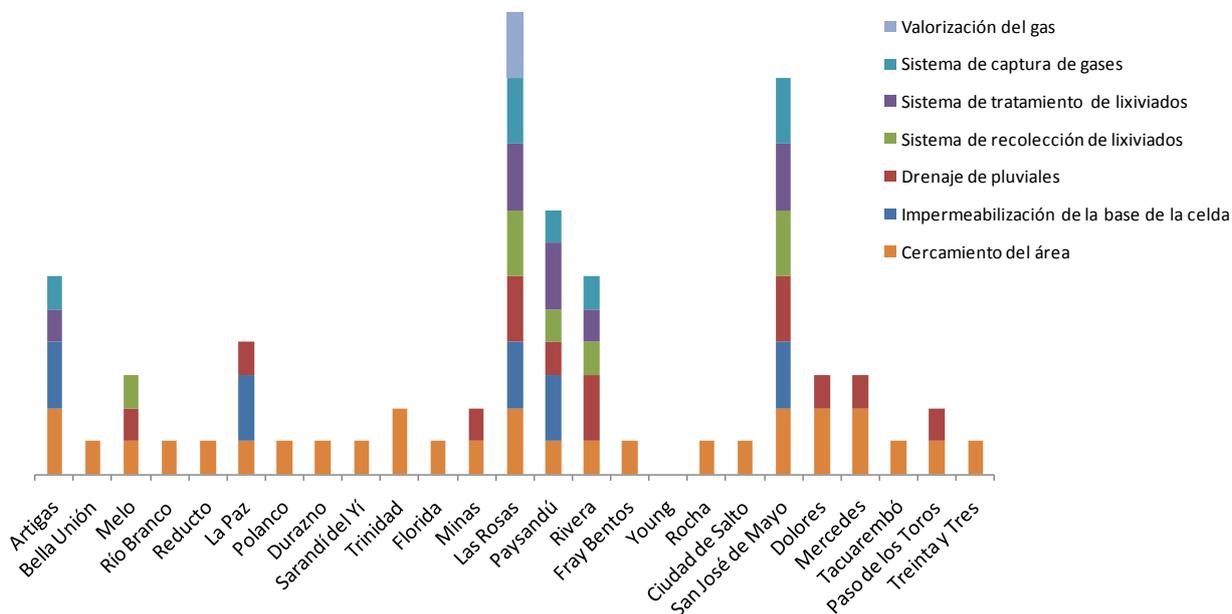
En términos generales, y tal como se muestra en la Figura 4-13, la infraestructura de los SDF es claramente insuficiente. La mayoría de los SDF, solamente disponen cercado del área completo como única infraestructura, pero solamente seis de ellos, el cercado es completo y está en buen estado. En el resto de los SDF, el cercado no es completo o presenta roturas importantes.

Cinco SDF significativos disponen de un sistema de recolección y conducción de lixiviados, de los cuales solamente dos son adecuados. Asimismo, cinco SDF envían sus lixiviados a algún tipo de laguna, pero solamente tres de ellos poseen un sistema de tratamiento adecuado, aunque actualmente uno de ellos (Paysandú) no está funcionando correctamente por ausencia de mantenimiento.

De igual forma, solamente cinco SDF disponen de impermeabilización en la base de la celda, diez poseen algún tipo de drenaje de pluviales, de los cuales solamente tres de ellos son adecuados (representado por barras rojas).

Por último, cabe destacar que cinco SDF poseen alguna tipología de conducción de gases, resultando que solamente dos son suficientes. No hay experiencias en el país de quema del gas para reducir el impacto de esta emisión en el ambiente, a no ser en el SDF de Las Rosas en Maldonado, donde se realiza además la valorización del gas captado.

Figura 4–12 Infraestructura de los SDF significativos



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, agosto de 2011

Solamente Maldonado y San José tienen rellenos sanitarios. En los SDF de Rivera y Paysandú se realizaron obras de acondicionamiento en antiguos SDF, construyendo rellenos sanitarios que operaron desde 2005 y 1997, respectivamente. Sin embargo, en los últimos años las capacidades de estos rellenos se vieron ampliamente superadas, por lo que la infraestructura instalada dejó de ser eficiente y en ambos casos, dejaron de operar como tal. El resto no posee una infraestructura de vertedero controlado o vertedero a cielo abierto.

Fotografía 4–16 Infraestructura de los SDF



Cercado adecuado



Cercado roto



Impermeabilización con membrana PEAD



Impermeabilización con arcilla



Disposición directa en suelo, sin impermeabilización



Tratamiento de lixiviado en sistema de lagunas



Acumulación de lixiviado (sin tratamiento)



Recuperación de biogás



Conducción del biogás

Fuente: CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, abril de 2011

4.7.5. Operación

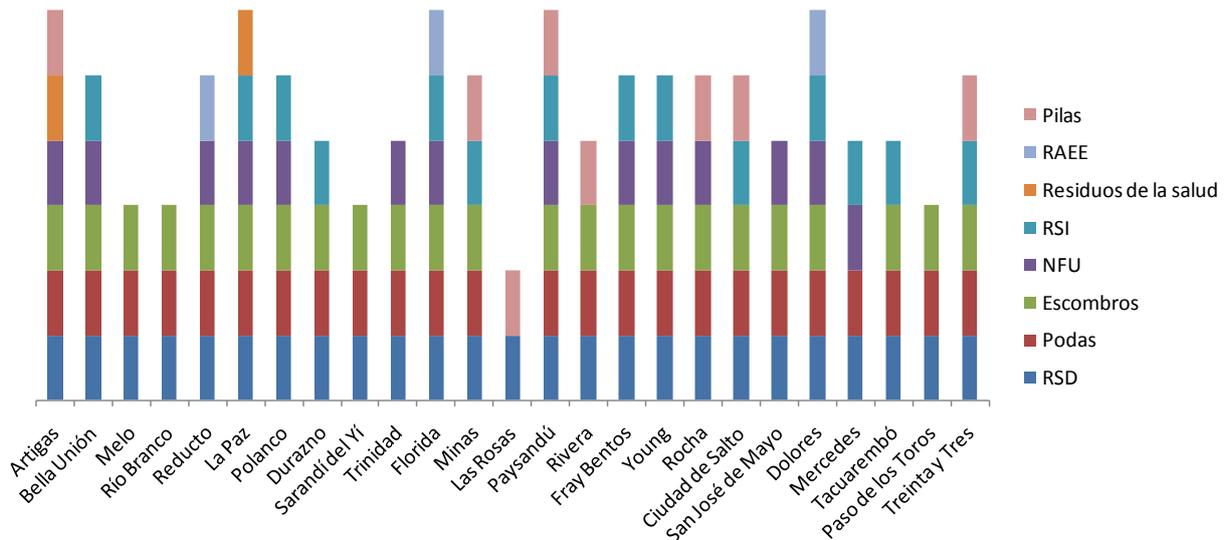
En la Figura 4-13 se presenta la tipología de residuos que se reciben en cada uno de los SDF significativos. Allí se observa que todos los SDF reciben, a excepción del SDF de las Rosas, además de los RSD, escombros y podas (Maldonado cuenta con SDF especiales donde van estas tipologías de residuos).

Por otro lado, se observa que un alto porcentaje de SDF (56%) que recibe neumáticos y el mismo porcentaje de SDF recibe residuos industriales. La disposición de neumáticos no se realiza de forma especial, salvo raras excepciones, y en términos generales todos los GD identifican este residuo como problemático para la operación de los sitios.

Respecto a la disposición de residuos sólidos industriales, algunos GD o municipios indican que los residuos que se disponen son asimilables a urbanos, pero salvo raras excepciones, generalmente no se presentan análisis donde se caracterice el residuo para comprobar la condición de "asimilabilidad".

Un 32% de los SDF significativos reciben pilas, las cuales generalmente las disponen en cilindros de hormigón. Los GD no brindaron información sobre controles que se realicen a estos contenedores para ver su estado. En particular en el SDF de Paysandú el contenedor para recibir las pilas está enterrado, por lo que no es posible monitorearlo ni siquiera visualmente.

Figura 4–13 Tipología de residuos dispuestos en los SDF significativos



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, agosto de 2011

Fotografía 4–17 Tipología de residuos dispuestos en los SDF significativos



Residuos de la salud previamente tratados



Residuos industriales



Disposición de RAEE



Residuos de podas

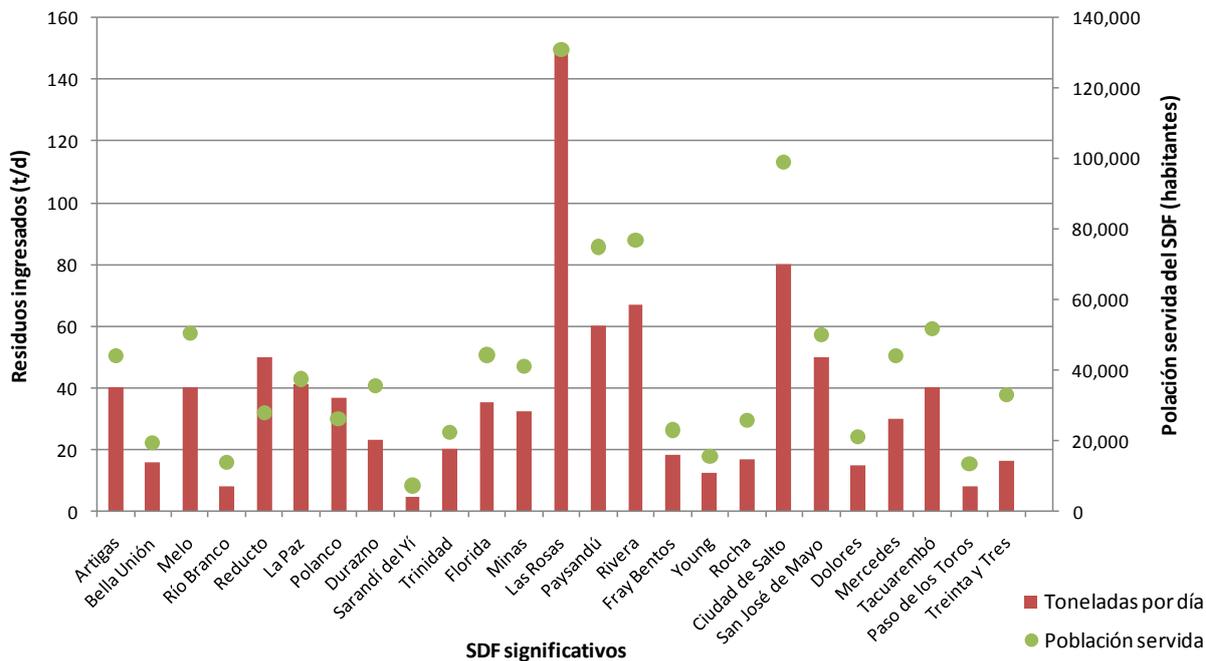


Residuos de escombros

Fuente: CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, abril de 2011

En la Figura 4-14 se presenta la cantidad de residuos diarios que ingresan a los SDF significativos y la población que envía sus residuos a dicho SDF. Allí puede observarse que la cantidad de residuos que ingresa al SDF de Las Rosas es notoriamente superior al resto de los SDF, dado que abastece a una población significativamente mayor. En este caso solo se consideraron los residuos que ingresan en la temporada no estival, porque este número aumenta a más del doble (330 t/día) en época estival dado que la población también se duplica.

Figura 4–14 Población servida y cantidad de residuos que ingresan a los SDF significativos



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, agosto de 2011

El SDF de la ciudad de Salto es el otro que presenta mayor cantidad de residuos ingresados dado que es el SDF que abastece a la mayor cantidad de habitantes, luego de Maldonado.

En la Figura 4-15 se analiza la generación de residuos por población, en función de los residuos diarios que ingresan a los SDF significativos. De allí se desprende que los datos para todos los SDF de Colonia⁸ son significativamente mayores que para el resto de los SDF e incluso son superiores de los datos de generación para Canelones y San José (PDRS).

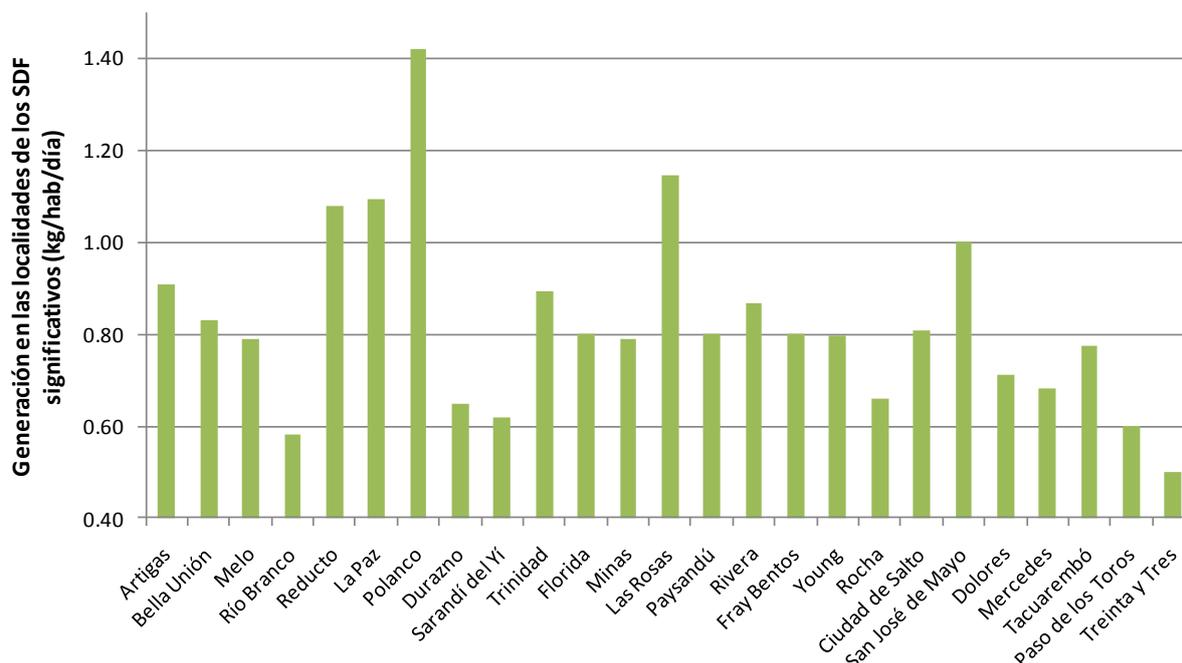
El resto de los datos de generación (sin considerar Colonia), se encuentran en el entorno de los datos de generación informados para Canelones y San José en el PDRS (0,82 y 0,77 kg/hab/día)⁹, aunque en algunos casos son notoriamente menores, como es el caso de Treinta y Tres.

Cabe mencionar que salvo los SDF de Rivera y Maldonado, ninguno de los sitios dispone de balanzas para controlar la cantidad de residuos que ingresan, por lo que generalmente estos datos son estimados.

⁸ En el caso del SDF de Reducto se utiliza la cantidad de residuos enviadas a disposición final del informe Geo de Colonia del Sacramento (30 t/d), dado que con el dato proporcionado por el GD, la generación sería de 1,8 kg/hab/día. Se debe considerar que Colonia es un departamento con mucho turismo, por lo que el dato de población servida debería ser mayor, tal como ocurre con Maldonado. Sin embargo, no se dispone de ese dato por lo que no es posible hacer un análisis más profundo de la información recabada.

⁹ Fuente: Fitchner, LKSur, 2005

Figura 4–15 Generación de residuos en las localidades que aportan sus residuos a los SDF significativos



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, agosto de 2011

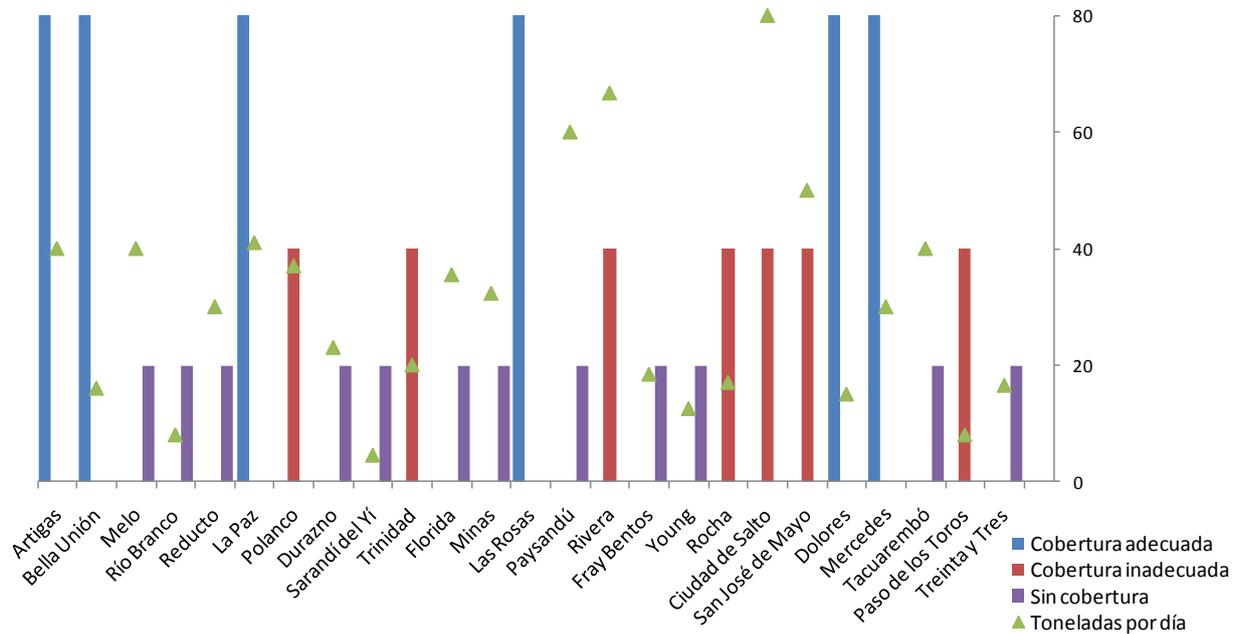
La cobertura de los residuos es el principal parámetro indicativo de la operación de un SDF, ya que esta es clave para minimizar la generación de lixiviados, voladuras, olores y vectores entre otros impactos ambientales.

En la Figura 4-17 se presenta la operativa de cobertura periódica de residuos de cada SDF. De allí se puede concluir que solamente el 24% de los SDF realiza cobertura adecuada de los residuos y el 14% realiza algo de cobertura, pero esta resulta insuficiente para tener todos o la mayoría de los residuos cubiertos. Esto implica que el 62% de los SDF significativos no realizan ningún tipo de cobertura.

Por lo tanto los SDF donde más residuos se dispone y en consecuencia, los más grandes para la zona de estudio (sin considerar Maldonado, quien tiene una adecuada cobertura) como ser el SDF de Salto, Rivera, San José de Mayo y Polanco (Colonia), realizan una inadecuada cobertura de sus residuos; y en los casos de Paysandú, Tacuarembó, Melo (Cerro Largo) y Reducto (Colonia), ni siquiera exista cobertura alguna de los residuos.

La falta de cobertura responde a la escases o a la falta del material de cobertura (ver Numeral 4.7.3) y a la poca o nula disponibilidad de maquinaria. En algunos SDF se realizan campañas esporádicas de cobertura de residuos, donde se suplen estas carencias con maquinaria prestada de otros servicios públicos, y en algunos casos hasta se compra material para la cobertura.

Figura 4–16 Cobertura de residuos en los SDF significativos



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, agosto de 2011

Fotografía 4–18 Cobertura de residuos en los SDF significativos



Residuos sin cobertura



Residuos con cobertura

Fuente: CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, abril de 2011

Se evidenciaron quemas intencionales en algunos SDF como forma de minimizar el volumen de los residuos, para NFU, residuos de podas y en algún SDF no significativo, como práctica para gestionar los RSD.

Es común la ocurrencia de focos ígneos no intencionales, dada la generación de metano debido a la descomposición anaeróbica de los residuos, a la no correcta conducción del biogás generado y a condiciones como ser elevadas temperaturas. Algunos de estos focos han originado incendios importantes recientes a las visitas de campo y en algunos SDF aún se evidenciaron focos ígneos aún encendidos, sin control adecuado.

Fotografía 4–19 Focos ígneos dentro de los SDF



Focos ígneos no controlados



Calle cortafuego realizada para controlar incendio reciente

Fuente: CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, abril de 2011

4.7.6. Planificación

A partir de lo relevado en las visitas surge claramente que la operación de la mayoría de los SDF se realiza en forma no planificada y desordenada. En muy pocos casos se encontraron celdas de operación definidas, cayendo la elección de la zona donde se depositan los residuos sobre el encargado del SDF, el vigilante o hasta los choferes del camión recolector.

Esta falta de planificación de corto plazo se extrapola también al mediano y largo plazo, donde en general, no hay una política a largo plazo para la gestión de los residuos.

Los SDF de Rivera, Treinta y Tres tienen iniciado el trámite de solicitud de Autorización Ambiental Previa y está previsto en el proyecto de UI que el relleno sanitario regional de Mercedes, Dolores y Fray Bentos lo tramite. Sin embargo, no se evidencia una planificación para aquellos SDF que deben relocalizarse o ampliar (para aquellos con capacidad de recibir más de 10 t de residuos por día), dado que no han iniciado ningún trámite ante DINAMA hasta el momento del relevamiento.

Esta falta de planificación también se ve reflejada en la vida útil de algunos sitios, donde esta es muy corta o nula, dado que la capacidad está colmada y no existen planes de relocalización o ampliación. En varios casos —6 SDF significativos— los GD no saben o no determinaron cuál es la vida útil remanente del SDF, tal como se presenta el Cuadro 4-3.

Cuadro 4–3 Vida útil remanente de los SDF significativos

Vida útil remanente	SDF significativos
Colmada	Río Branco (Cerro Largo), La Paz (Colonia), Polanco (Colonia), Rivera, Paso de los Toros (Tacuarembó).
<1 año	Bella Unión (Artigas).
< 5 años	Paysandú, Dolores (Soriano), Mercedes (Soriano) .
< 10 años	Durazno, Florida, Minas (Lavalleja).
> 10 años	San José de Mayo (San José), Fray Bentos (Río Negro), Las Rosas (Maldonado), Flores, Reducto (Colonia), Cerro Largo, Artigas.
No determinada	Sarandí del Yí (Durazno), Young (Río Negro), Rocha, Salto, Tacuarembó, Treinta y Tres.

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, agosto de 2011

4.7.7. Propiedad de los predios y uso anterior

Durante el relevamiento realizado se detectó que el 68% de los SDF están localizados en predios de propiedad de los GD, y en el 24% de los casos, pertenecen a privados y son arrendados por los GD. Del resto, uno de los SDF pertenece al Ministerio del Interior y otro a la Dirección Nacional de Vialidad (este último actualmente en trámite de expropiación).

Respecto al uso de los terrenos privados para ser utilizados como SDF, no está claro o no existen condiciones formales donde se establezca las condiciones de clausura y abandono del SDF una vez que este alcance su vida útil.

Por otro lado, 15 de los SDF significativos (60%) están ubicados en canteras, 3 de ellos en sitios cuyo uso anterior era agrícola y/o ganadero. Del resto de los SDF el GD desconoce el uso anterior del predio.

4.7.8. Denuncias

Los SDF que tienen denuncias en DINAMA son los SDF de La Paz (Colonia), Sarandí del Yí (Durazno) y Minas (Lavalleja). El SDF de Florida tuvo una denuncia, según el responsable de residuos, pero ante el GD.

4.7.9. Evaluación ambiental de los SDF

Tal como fue planteado en la metodología (Numeral 1.4.3.4b del Tomo I Información de Base), la evaluación ambiental para cada SDF se realizó por medio de la generación de un indicador de calidad ambiental, el cual permite no solo hacer un análisis de la situación ambiental del SDF, sino también permite contrarrestarla y compararla respecto al resto de los SDF del país.

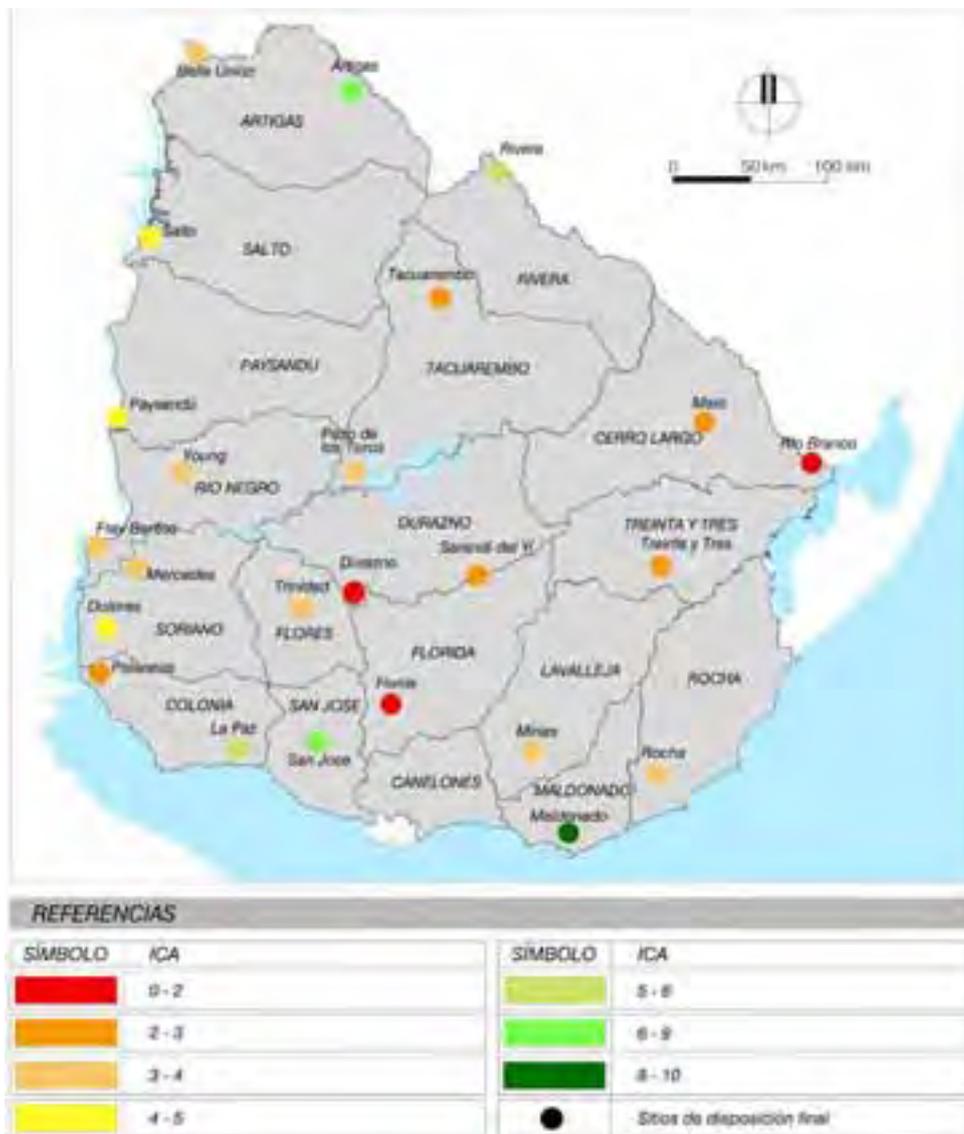
Dicho indicador fue adaptado por el Consorcio a partir del indicador que propone la CETESB “Índice de calidad ambiental de rellenos sanitarios”, utilizado para evaluar los rellenos de San Pablo, Brasil.

Como ya fue mencionado, solamente un SDF significativo dispone de condiciones adecuadas (Las Rosas - Maldonado) y dos de ellos se encuentra en condiciones controladas (ciudad de Artigas y San José de Mayo), tal como se muestra en la Figura 4-17.

Por lo tanto, en términos generales se puede concluir que el 88% de los SDF significativos se encuentran en condiciones inadecuadas, lo cual es clara consecuencia de la falta de infraestructura, tal como se mostró en la Figura 4-12, falta de operación adecuada, como por ejemplo falta de cobertura adecuada de los residuos, así como problemas en la localización.

No se realizó la evaluación ambiental del SDF de Reducto, dado que no se pudo completar el formulario de campo por falta de la presencia de un responsable del SDF.

Figura 4–17 Indicador de calidad ambiental de los SDF significativos

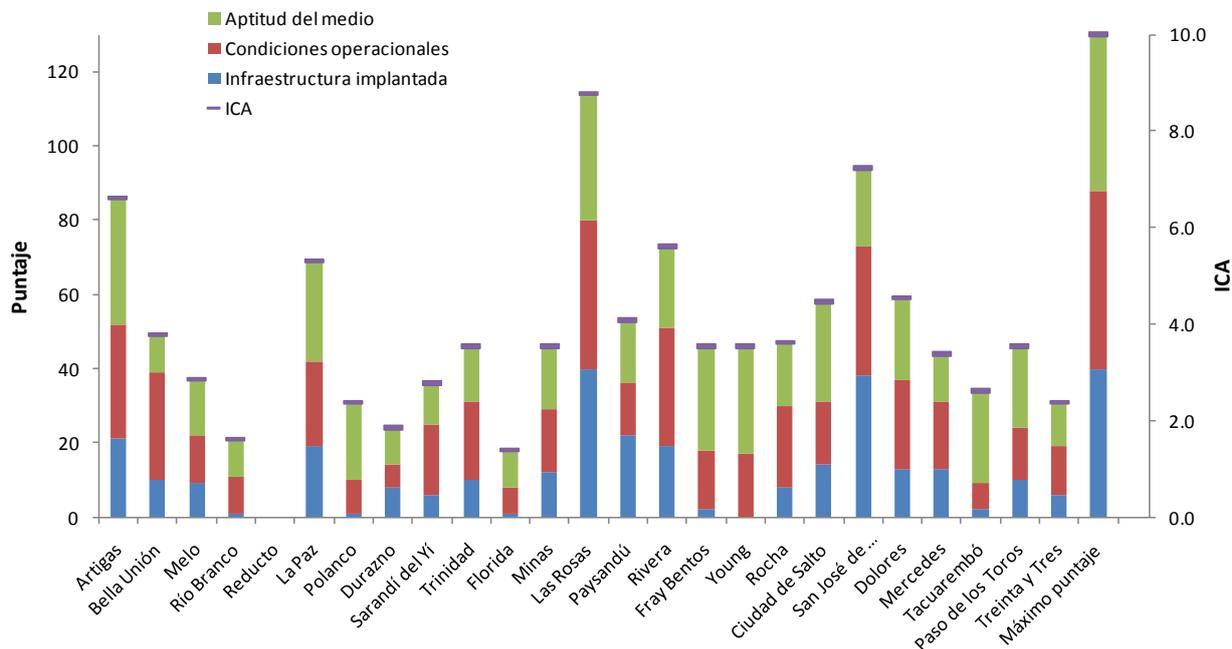


Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio a partir de la CETESB, 2009.

En la Figura 4-18 se presenta el puntaje total obtenido para determinar el ICA, considerando los 3 aspectos evaluados: aptitud del medio, condiciones operacionales e infraestructura implantada.

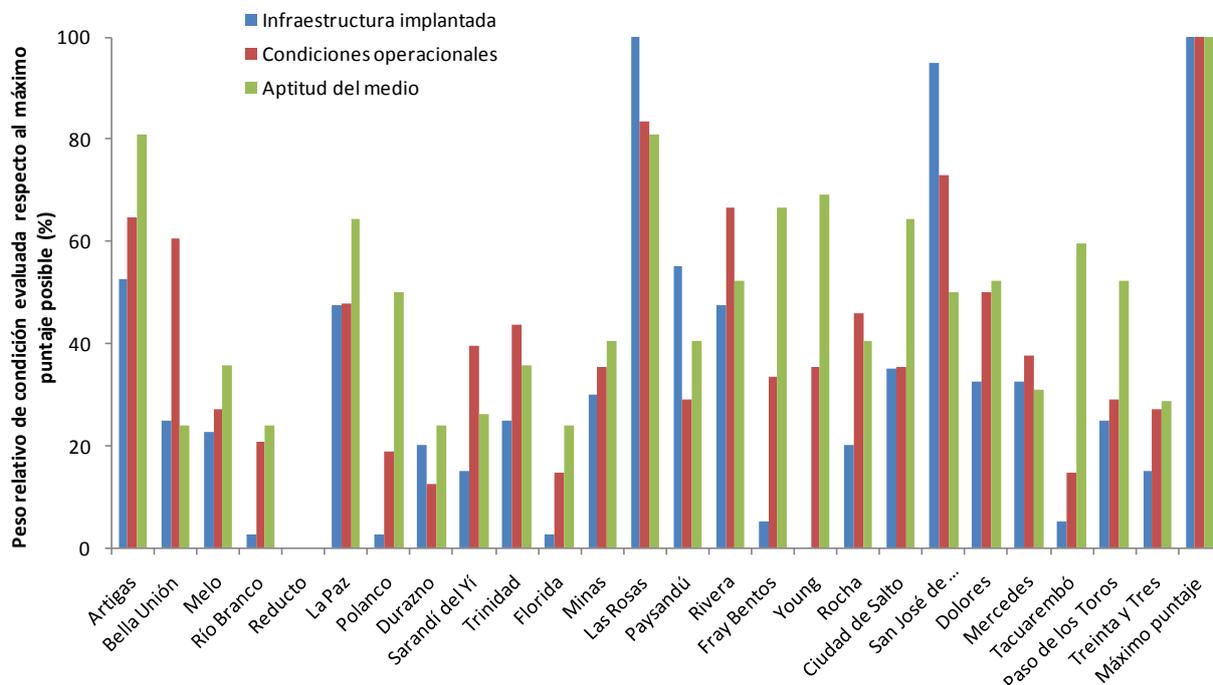
En la Figura 4-19 se realiza un análisis del peso relativo de cada aspecto evaluado respecto al máximo puntaje posible. Esto determina qué aspecto es más crítico para cada SDF significativo, así como también se puede fácilmente identificar las oportunidades de mejora.

Figura 4–18 Detalle del ICA para cada SDF significativo



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, agosto de 2011

Figura 4–19 Puntaje relativo para cada condición evaluada del ICA respecto al máximo puntaje



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, agosto de 2011

Como se puede observar, de todos los sitios evaluados solo uno, las Rosas en Maldonado, presenta condiciones adecuadas. Este presenta una adecuada infraestructura y operación, además de estar implantado en una zona con condiciones ambientales aptas para este tipo de emprendimientos.

El SDF de San José es el segundo mejor posicionado en términos del ICA. En este caso, la infraestructura implantada está acorde a los estándares de un relleno sanitario. Si se observa la Figura 4-19 se puede apreciar este hecho. Asimismo, allí se observa que la operación no es del todo adecuada y la aptitud del medio lo es menos aún, fundamentalmente debido a su proximidad con viviendas, instituciones y vulnerabilidad del acuífero. En consecuencia, este SDF se encuentra en condiciones controladas.

El otro SDF que también se encuentra en condiciones controladas es el de la ciudad de Artigas. En este caso la principal debilidad de este SDF es la infraestructura, dado que aún le falta un adecuado sistema de recolección y tratamiento de lixiviados, y la correcta gestión de pluviales, entre otros aspectos. Cabe mencionar que, junto con el SDF de Las Rosas (Maldonado) es uno de los SDF mejor localizados en términos de aptitud del medio.

El resto de los SDF presentan condiciones inadecuadas de disposición final. Algunos de ellos cuentan con buena infraestructura, como el caso de Rivera y Paysandú, pero esta quedó obsoleta al abrirse un nuevo frente de trabajo en condiciones de vertedero en el primer caso, o debido a la falta de operación por rotura de maquinaria, entre otros, en el último caso.

Otros SDF presentan una operación aceptable pero no cuentan con una infraestructura adecuada como es el caso del SDF de La Paz en Colonia y del SDF de Bella Unión en Artigas.

El resto de los SDF poseen una infraestructura que califica por debajo del 50% en el ICA, tal como se podía esperar a partir de la infraestructura disponible en los SDF y evidenciada en el Numeral 4.7.4 del presente Tomo. El extremo de la carencia de infraestructura es el SDF de Young, el cual aún no cuenta con cercado del predio, aunque cabe mencionar que este se estaba por instalar.

Respecto a la operación, salvo los casos mencionados anteriormente (Artigas, Bella Unión, Las Rosas y San José de Mayo), el resto de los SDF tienen una operación que califica por debajo del 50% en el ICA. Este hecho se deriva principalmente de la falta de cobertura adecuada, presencia de macro y microvectores, aceptación de residuos industriales y falta de control en general del SDF (control de carga, vigilancia, acceso de clasificadores), entre otros aspectos.

Respecto a la aptitud del medio, las mejores localizaciones se dan para los SDF de Artigas y Las Rosas (Maldonado). En términos intermedios (superando el 50% en este ítem del ICA) se encuentran los SDF de Young y Fray Bentos (ambos de Río Negro), Salto, Paso de los Toros y Tacuarembó (ambos en Tacuarembó), La Paz, Polanco (ambos de Colonia). El resto de los SDF se encuentran por debajo del 50% en este ítem, resultando más críticos los SDF de Bella Unión (Artigas), Río Branco (Cerro Largo), Durazno y Florida, los cuales se encuentran en el entorno del 20% en la valoración de la aptitud del medio.

En el otro extremo del abanico se encuentran los SDF de menor puntuación, los cuales no tienen una adecuada operación y la ubicación tampoco es favorable. En particular, los SDF con una puntuación menor a 2 están emplazados en zonas inadecuadas, y no se han tomado las mínimas medidas para revertir esta situación.

En consecuencia, el SDF con el ICA más bajo es el SDF de Florida dada la gran carencia de infraestructura, deficiente operación y mala aptitud del medio. Le sigue el SDF de Río Branco (Cerro Largo) y el de Durazno, ambos con ICA menores a 2 y con notorias carencias de operación e infraestructura y mala aptitud del medio.

En el Cuadro 4-4 se presentan los ICA de los SDF ordenados por su puntaje.

Cuadro 4-4 Jerarquización de los SDF por su ICA

SDF	Calificación
Florida	1,4
Río Branco	1,6
Durazno	1,8
Polanco	2,4
Treinta y Tres	
Tacuarembó	2,6
Sarandí del Yí	2,8
Melo	
Mercedes	3,4
Trinidad	3,5
Minas	
Fray Bentos	
Young	
Paso de los Toros	
Rocha	3,6
Bella Unión	3,8
Paysandú	4,1
Salto	4,5
Dolores	
La Paz	5,3
Rivera	5,6
Artigas	6,6
San José de Mayo	7,2
Las Rosas	8,8

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, agosto de 2011

4.7.10. Conclusiones y recomendaciones

A partir de la evaluación realizada surge que solo en el SDF de Las Rosas en Maldonado, la disposición final de residuos es adecuada y existe una continuidad de políticas y acciones que hacen pensar que esta situación se mantenga en el tiempo.

Los SDF ubicados en la ciudad es de Artigas y de San José de Mayo, son los únicos que tienen condiciones controladas de disposición final. El resto de los SDF realizan la disposición final de sus residuos en condiciones inadecuadas.

El problema de disposición final viene siendo abordado con los recursos y las posibilidades disponibles por los GD, lo que lleva a que la disposición esté controlada o por lo menos haya una intención de minimizar los impactos ambientales. Estas situaciones responden a iniciativas que provienen de los órganos de decisión política de las intendencias, o a impulsos individuales de los técnicos encargados de la disposición.

Los SDF con menores puntuaciones son el resultado de una inadecuada implantación, una infraestructura inexistente y una operación que no realiza las acciones mínimas necesarias para reducir los impactos.

En estos casos las omisiones se dan a todo nivel. Desde la planificación general de los GD que no prioriza la mejora en la disposición final, hasta los encargados de los departamentos o divisiones de las cuales depende la disposición final, dado que no implementan las medidas básicas para reducir los impactos como ser la prohibición de entrada de menores de edad, la planificación de frentes de trabajo, el aislamiento visual, la prohibición de entrada de animales, el tratamiento de lixiviados, entre otros.

Como recomendaciones generales se plantean las siguientes:

- ❑ Regularizar la propiedad de los predios donde se realiza la disposición final, la cual debe ser **necesariamente pública**, de forma de poder regular el uso de suelo posterior del sitio y mitigar, en caso que sea necesario, los impactos ambientales derivados de la mala gestión de los SDF.
- ❑ **Prohibir la entrada de menores** de edad a los SDF, y sobre todo hacer cumplir esta condición. A mediano plazo, se recomienda desviar el trabajo de los clasificadores hacia instalaciones en condiciones adecuadas. En especial, se recomienda ir hacia circuitos limpios de recolección dada la normativa vigente.
- ❑ **Prohibir la entrada de animales** (vacunos, equinos y porcinos) que ingresan a alimentarse en los SDF.
- ❑ **Prohibir la quema de residuos** dentro del SDF, dado que sigue siendo una práctica habitual en algunos lugares.
- ❑ Resulta sumamente complejo presentar recomendaciones puntuales de cuales SDF deberían ser clausurados en forma inmediata. Se entiende que por su ubicación e infraestructura los SDF de Florida, Durazno, Treinta y Tres, Río Branco y Polanco deberían ser clausurados en forma inminente.

Cabe mencionar que tanto el SDF de Río Branco, como el de Polanco tienen su capacidad colmada. Asimismo, debido a la vida útil, deberían también relocarse los SDF de Rivera (el cual ya tiene un proyecto), el SDF de Paso de los Toros y a muy corto plazo el SDF de Bella Unión. El SDF de La Paz tiene su capacidad colmada según la IdCol, pero no según el encargado del SDF y según fue comprobado por el Consorcio. De todas formas su vida útil tampoco es muy larga.

Otras recomendaciones a implementar a corto plazo son:

- ❑ Disponer de un técnico responsable idóneo para la operación de los SDF.
- ❑ Mejorar las condiciones de cobertura de los residuos, asignando maquinaria de forma permanente o como mínimo, con tiempo parcial.

A mediano plazo, se recomienda:

- ❑ Implementar medidas para recolectar y tratar los lixiviados, así como de impermeabilizar las zonas más vulnerables.

A largo plazo, se recomienda:

- ❑ Realizar la disposición final en rellenos sanitarios, más allá de la tecnología de valorización de residuos disponible, dado que siempre existe una fracción no valorizable y que debe ser dispuesta.
- ❑ Centralizar lo más posible la disposición final, dado que en los SDF más pequeños se continúan con prácticas no adecuadas como ser, el vertido incontrolado de residuos y la quema de estos.

5. INFORMACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DE LOS GD

5.1. Objetivo

El presente capítulo tiene como objetivo presentar la estimación de los costos de cada servicio de gestión de residuos brindado por los GD (barrido, recolección y disposición final), así como el análisis de la gestión financiera del sector por parte de estos.

5.2. Alcance

El análisis de costos incluye todos los departamentos de Uruguay, con excepción de Montevideo. En algunos departamentos, debido a la falta de información, no se pudieron estimar en forma directa los costos, por lo que para estos se establecieron rangos para cada tipo de servicio, como se detallará más adelante.

Respecto a los departamentos que se encuentran dentro del Área Metropolitana (Canelones y San José), se presenta los datos brindados por Canelones, mientras que el departamento de San José se incluye en los departamentos en que no se estimaron los costos en forma directa.

5.3. Introducción

En este capítulo se detalla la información y posterior análisis de la componente económica – financiera de los distintos servicios, discriminada por departamento. Se estructura en dos partes:

- Presentación de los resultados de la estimación de costos por servicio brindado y cálculo de indicadores, los que permiten comparar los resultados obtenidos para los distintos departamentos.
- Presentación de la gestión financiera de los GD y análisis del funcionamiento y la planificación financiera a nivel global y para el sector de residuos en particular, a los que se suma un breve análisis del sistema de tarifas vigente.

5.4. Estimación de costos por servicio

5.4.1. Metodología de estimación

5.4.1.1. Costos estimados

La estimación de los costos se efectuó por tipo de servicio brindado: barrido y limpieza, recolección y disposición final. Para cada uno de los servicios identificados se implementó la misma metodología, pero según la información disponible por departamento se procedió a desagregar de manera diferente los costos. Una vez estimados los diferentes rubros que componen los costos, se procedió al cálculo total por tipo de servicio, y a la elaboración de indicadores de costos.

La información a partir de la cual se realizan los cálculos procede de los formularios completados por los GD en el marco del proyecto, y de información obtenida directamente de los GD con posterioridad a la entrega de los formularios.

A continuación se presenta una tabla con los distintos costos identificados y el detalle de estos.

Tabla 5–1 Descripción de costos identificados en el sector

Costo	Detalle
Salarios	Monto total correspondiente al pago de salarios y las respectivas cargas sociales.
Gastos del sector Transporte	Monto total correspondiente a gastos del sector transporte. Comprende gastos de combustible y equipos de transporte, entre otros.
Tercerizaciones	Monto total correspondiente a las tercerizaciones existentes en cada uno de los servicios brindados.
Amortizaciones	Monto total correspondiente a las amortizaciones del equipamiento del sector.
Otros gastos	Monto total correspondiente a otros gastos incurridos en el sector.

Fuente: CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, abril de 2011

Los costos se expresan en dólares norteamericanos (la cotización promedio de la mesa de cambios del Banco Central del Uruguay en pesos uruguayos fue de 18,457).

a) Salarios

El rubro salarios (al igual que los restantes costos) se estimó para cada uno de los servicios brindados. Se computaron los salarios nominales y las respectivas cargas sociales anuales, según la información disponible en esta oportunidad sobre el número de trabajadores por tareas desempeñadas en cada servicio y los salarios correspondientes.

b) Gastos del sector transporte

A partir de los montos declarados por este concepto, se procedió a la asignación de estos para cada tipo de servicio, según el número de choferes disponibles. El procedimiento se efectuó bajo el supuesto de que los gastos del sector transporte son proporcionales al equipamiento en uso utilizado en cada servicio (cuantificado por el número de choferes o en su defecto por el número de vehículos).

c) Tercerizaciones

En este rubro se incluyeron los costos por concepto de tercerizaciones. Comprende los costos de todas las tercerizaciones existentes en los distintos tipos de servicio brindados.

d) Amortizaciones

Las amortizaciones se calcularon para el equipamiento disponible por tipo de servicio, de acuerdo a la información suministrada acerca de la antigüedad, el estado, y el número de equipos. Se amortizaron los equipos adquiridos con posterioridad al año 2000. El período de amortización se supuso de 10 años.

e) Otros gastos

En este rubro se incluyeron todos aquellos gastos del sector que no corresponden a ninguno de los ítems detallados. La asignación de estos, según el tipo de servicio, se realiza considerando el peso de cada servicio respecto del total para los anteriores rubros detallados. En el caso de departamentos en que no se detallaron otros gastos del sector (solamente se declararon los costos directos correspondientes a salarios y gastos de transporte), se estimaron en un 15% respecto al total de dichos costos directos, relación que se observa en general para los departamentos en los que se dispone de información más desagregada.

5.4.1.2. Asignación de costos

En los departamentos en los cuales no se disponía de información para efectuar los cálculos correspondientes a los costos, se procedió a la asignación de los estimados para otros departamentos con servicios similares. Dada esta dificultad, solamente se consideraría para este conjunto de departamentos un rango de variación de los costos por tipo de servicio. La asignación se realizó considerando departamentos que: presentaran características similares referentes al funcionamiento en general, o al personal disponible, o al equipamiento, o a la cobertura del servicio. De todas maneras, la información obtenida en el marco del proyecto para cada uno de estos departamentos, también se usó, junto a aquella asignación para el resto de los ítems en los que no se disponía de información para el departamento en análisis.

A continuación se presentan las características evaluadas para efectuar la asignación de los costos de otros departamentos por tipo de servicio.

Tabla 5–2 Criterios de asignación de costos

Tipo de servicio	Criterio de comparación	
Barrido y Limpieza	Número de personal	
	Calles barridas	
	% Cobertura de servicio	
	Equipamiento	
Recolección	Tipo de recolección	Manual
		Conteiner
		Mixta
	Número de personal	
Equipamiento		
Sitio de Disposición Final	Número de personal	
	Maquinaria	

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

5.4.1.3. Costos por tipo de servicio

Una vez estimados los distintos rubros que componen los costos por servicio, se procedió al cálculo del costo total por tipo de servicio. Para posibilitar las comparaciones entre departamentos, finalmente se calcularon los costos de la recolección y del sitio de disposición final por tonelada dispuesta. Los costos del servicio barrido y limpieza se presentan como costos *per cápita*, ya que la información sobre la cobertura de este servicio, en términos de población, cuadras o manzanas, era muy asimétrica o faltaba en la mayoría de los casos analizados aquí.

5.4.1.4. Indicador de calidad de información

La información elaborada para el cálculo de los costos por departamento difiere en cuanto al detalle y desagregación de esta para cada caso, lo que implica la obtención de resultados disímiles en cuanto a su precisión para los departamentos. Con el objetivo de diferenciar los resultados obtenidos, según la calidad de la información, para permitir su mejor interpretación y uso posterior, se procedió a la elaboración de un **Indicador de Calidad de Información** (en adelante ICI).

El indicador de calidad de información elaborado, evalúa el detalle y desagregación de la información disponible para cada uno de los costos estimados. Se elabora a partir de la información disponible para los distintos rubros que componen la estimación de los costos, asignándoles puntajes del 1 al 100, y ponderándolos finalmente de acuerdo a la importancia relativa de cada rubro en el costo total. De acuerdo a la falta de exactitud en la información es que se obtiene un indicador que varía entre 0 y 100, siendo el valor más alto de la escala el correspondiente a la mayor exactitud de la información requerida.

El indicador obtenido es un indicador global referente a la disponibilidad de información para la estimación de costos de todos los servicios, por lo que su valor es único para cada uno de los servicios considerados por departamento.

A continuación se presentan los criterios evaluados para la elaboración del indicador de calidad y sus respectivas ponderaciones en el indicador obtenido.

Tabla 5–3 Elaboración indicador de calidad de información

Criterios evaluados según disponibilidad de información		Peso asignado en ICI	Máximo puntaje a obtener en ICI
Personal	Apertura por servicio	50%	50
	Apertura por cargo		
Salarios	Remuneración por cargo	20%	20
	Salario Medio		
Gastos de transporte y Otros gastos		10%	10
Equipamiento	Por servicio	20%	20
	Antigüedad		
Cobertura de Población		100%	100
Valor ICI			

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Al interior de los grandes rubros (personal, salarios, gastos de transporte y otros, equipamiento y cobertura de población), la evaluación cualitativa de la información es de 100 si se encuentra completa. El puntaje total obtenido por rubro, se pondera de acuerdo a los porcentajes detallados en la tabla anterior.

Para una mejor visualización (Tabla 5-4), los resultados obtenidos para los indicadores de calidad, son acompañados de una escala cromática. Los rangos especificados fueron diseñados para agrupar los costos departamentales convenientemente de acuerdo a los resultados obtenidos en los indicadores.

Tabla 5-4 Indicador de calidad de información

Valores del indicador	Referencia cromática
90-100	
80-90	
65-80	
50-65	
25-50	
0-25	

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Por último, el indicador de calidad de información se aplica a los costos de aquellos departamentos que fueron **estimados en forma directa**, ya que para los restantes departamentos se estima solo un margen de variación de los costos por tipo de servicio a partir de la metodología detallada de asignación de ellos, por lo que no se evalúa la calidad de la información, en el entendido que es mala, ya que no permite calcular los costos en forma directa como en el resto de los casos.

5.4.1.5. Indicador de servicio brindado para la componente de disposición final

La evaluación ambiental para cada sitio de disposición final se realiza por medio de la generación de un indicador de calidad ambiental, el cual permite no solo hacer un análisis de la situación ambiental del SDF, sino también permite contrarrestar y compararla respecto al resto de los SDF del país. Dicho indicador fue adaptado por la consultora a partir del indicador que propone la *Companhia Ambiental do Estado de São Paulo* (en adelante CETESB)^[1] “Índice de calidad ambiental de rellenos sanitarios” (en adelante ICA_{SDF}) utilizado para evaluar los rellenos de Brasil. El desarrollo de la metodología fue presentado en el numeral 1.4.3.4b) del Tomo I del presente documento.

El índice se genera a partir del análisis de aspectos relacionados con las condiciones de infraestructura, de operación y de aptitud del medio para cada SDF.

[1] Fuente: CETESB, “Inventário Estadual de Resíduos Sólidos Domiciliares”, 2009.

El valor obtenido de la evaluación resulta de la suma de los puntajes asignados, y presenta una variación de 0 a 10, en donde el menor valor corresponde a una mayor penalización de la situación ambiental del SDF. Luego se clasifica a los SDF en función de las condiciones ambientales según tres categorías.

Tabla 5–5 Índice de calidad de la disposición final de residuos

Índice de calidad ambiental SDF	Categoría
0 a 6,0	Condiciones inadecuadas
6,1 a 8,0	Condiciones controladas
8,1 a 10	Condiciones adecuadas

Fuente: CETESB, 2009

Por tanto, este indicador se utiliza aquí en conjunto con el de calidad de la información para evaluar el alcance y bondad de los resultados alcanzados en relación a los costos de los servicios en cada uno de los departamentos analizados.

5.4.2. Resultados obtenidos

En esta sección se detallan los resultados obtenidos por departamento para cada uno de los tipos de servicios, en cuanto a los costos por rubro y totales por servicio analizado.

Los resultados obtenidos de las estimaciones de costos se diferencian en: (a) los calculados en forma directa a partir de la información brindada y (b) los asignados para los departamentos en los que no se disponía de información suficiente. A su vez, para los departamentos en los que es posible la estimación en forma directa, se diferencian los resultados según las características de la provisión de los servicios. Se distinguen los departamentos en que una parte mayoritaria o considerable de los servicios de gestión de residuos se encuentran tercerizados, de aquellos departamentos que no tienen ningún servicio tercerizado o estos son básicamente mínimos¹⁰. Esta distinción tiene su origen en el propio funcionamiento y organización de las gestiones en uno y otro tipo de servicio.

Los departamentos para los cuales fue posible realizar las estimaciones de costos en forma directa fueron: Artigas, Canelones, Cerro Largo, Colonia, Durazno, Flores, Lavalleja, Maldonado, Paysandú, Rivera, Salto, Soriano y Tacuarembó.

De estos han sido considerados departamentos con tercerizaciones de servicios (ninguno de ellos con el 100% de los servicios tercerizados): Canelones y Cerro Largo (recolección y barrido) y Maldonado (recolección, barrido y disposición final).

5.4.2.1. Indicador de calidad de información por departamento

En la tabla 5-6 y en la figura 5-1 se presentan los resultados de la determinación del indicador de calidad de información por departamento, cuya metodología fuera definida en el numeral 5.4.1.

¹⁰ En el presente capítulo se utilizará la expresión “sin servicios tercerizados” indistintamente para referirnos a aquellos departamentos que no poseen ningún servicio tercerizado o aquellos en que la tercerización es mínima.

Tabla 5–6 Indicador de calidad de información por departamento

Valores del indicador	Departamento
90-100	
80-90	Colonia, Flores, Paysandú, Maldonado.
65-80	Cerro Largo, Durazno, Rivera, Salto, Soriano.
50-65	Artigas, Tacuarembó, Lavalleja.
25-50	Canelones.
0-25	

Figura 5–1 Indicador de calidad de la información por GD



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio de 2011

5.4.2.2. Recolección

En la tabla 5-7 se presentan los resultados de los costos estimados en dólares por tonelada para el servicio de recolección, de aquellos departamentos sin servicios tercerizados, en los que se estimaron los costos directamente a partir de la información brindada, acompañados del resultado obtenido en el indicador de calidad de la información.

Tabla 5–7 Costos directos: Recolección sin tercerizaciones

Departamento	Costo Recolección por tonelada (US\$)	ICI
Artigas	49	58
Colonia	28	85
Durazno	50	83
Flores	35	89
Lavalleja	55	65
Paysandú	53	85
Rivera	41	77
Salto	51	78
Soriano	44	80
Tacuarembó	36	63

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Como puede apreciarse, el rango de variación de los costos de recolección por departamento, calculados en forma directa y que no tienen servicios tercerizados, es de 28 a 55 US\$.

En la Tabla siguiente se presentan los resultados para aquellos departamentos en que una parte mayoritaria de los servicios se encuentran tercerizados.

Tabla 5–8 Costos directos: Recolección tercerizada

Departamento	Costo Recolección por tonelada (US\$)	ICI
Canelones	82 ^a	50
Cerro Largo	116	80
Maldonado	132	84

^a Incluye costos de limpieza de las Micro regiones 5 y 7.

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

En particular, se realizó el ejercicio del cálculo de costos del servicio de recolección para la empresa Ecotecno de Maldonado, a partir de la información brindada por el GD de Maldonado. Los cálculos se efectuaron a partir de la información directa obtenida acerca de sus costos, y en los rubros en que no se disponía de información se estimaron a partir del análisis de los costos de dichos rubros en otros departamentos. Se estimaron los costos por concepto de salarios, gastos de combustible, otros gastos, utilidades e IVA.

Es importante destacar, el carácter general de las estimaciones y que constituyen una aproximación a los costos reales de la empresa. Los resultados obtenidos, muestran que en el caso de Ecotecno, los costos estimados se ubican un 20% por debajo de los declarados por la empresa.

Para aquellos departamentos en los que se disponía de información sobre el porcentaje de cobertura del servicio de recolección y el número de trabajadores, se estimó un indicador de la población servida por trabajador. El rango de variación de cobertura, sin considerar Cerro Largo (donde no se dispone de información sobre el número de trabajadores del servicio tercerizado denominado Melo Limpio), oscila aproximadamente entre 1.000 y 2.000 personas por trabajador de recolección. Los resultados para el servicio de recolección se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 5–9 Recolección: Población servida por trabajador para los departamentos con información disponible

Departamento	Población servida por trabajador	ICI
Durazno	1.139	83
Flores	1.410	89
Lavalleja	935	65
Paysandú	994	85
Rivera	2.195	77
Soriano	1.181	80
Tacuarembó	1.407	63
Rango de variación	935-2.195	

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Figura 5–2 Recolección: población servida por trabajador para cada GD



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio de 2011

A continuación se presenta un análisis de los resultados obtenidos en comparación con la calidad y el tipo de servicio.

En la siguiente Tabla se resume el sistema de recolección utilizado y la frecuencia de este, junto con los costos. No se pudo elaborar otro indicador que reflejara la eficiencia del sistema, o la conformidad de la población. Como datos relevantes se destaca que ninguna intendencia declaró tener reclamos en cuanto a la recolección, y que la cobertura es siempre del orden del 100% de la población urbana.

Tabla 5–10 Características de los servicios de recolección

Departamento	Costo Recolección por tonelada (US\$)	Tipo de recolección	Frecuencia semanal	
			Centro	Periferia
Artigas	49	Manual	4	4
Canelones	82	Manual y contenedores de carga trasera	6	3
Cerro Largo	116	Contenedores de carga trasera (público) y de carga lateral (tercerizado)	2	2
Colonia	28	Manual	2	2
Durazno	50	Manual y contenedores de carga trasera	6	SD
Flores	35	Manual	3	3
Lavalleja	55	Manual y contenedores de carga trasera	12 ¹¹	6
Maldonado	132	Contenedores de carga lateral (tercerizado)	6	3
Paysandú	53	Manual	6	3
Rivera	41	Manual y contenedores de carga trasera	6	3
Salto	51	Manual	6	3
Soriano	44	Manual	6	SD
Tacuarembó	36	Manual y contenedores de carga trasera	6	3

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Como se puede observar en la tabla anterior, los departamentos de Maldonado y Cerro Largo, presentan un sistema de recolección diferente al del resto de los departamentos. La recolección se realiza con contenedores metálicos de carga lateral (el mismo que se utiliza en Montevideo), cuyo sistema es más caro que el de carga trasera de contenedores públicos, lo que relativiza los resultados obtenidos para los costos respecto al resto de los departamentos. En particular, el sistema de carga lateral con contenedores metálicos de 2,4 y 3,2 m³ de capacidad, está acompañado de camiones lavacontenedores, cuyo costo es del mismo orden que el camión recolector. De esta forma, la inversión en camiones es notoriamente superior a la inversión que se requiere para realizar una recolección manual o con contenedores plásticos de carga trasera que no tienen implementados sistemas de lavado periódico. A modo de ejemplo cabe puntualizar que en el caso de Maldonado, hay siete camiones recolectores y 3 camiones lavacontenedores.

Esta apreciación implica que los costos obtenidos de la recolección tercerizada respecto de la que no lo es, no pueden ser comparados directamente, ya que la primera incorpora aspectos de higiene y limpieza urbana que la no tercerizada no incluye.

¹¹ Realizan doble recolección diaria.

Otra explicación que justifica en parte los mayores costos de recolección del servicio tercerizado de Maldonado y Melo (carga lateral con contenedores metálicos) es el costo de los contenedores. Estos tienen un costo unitario del orden de 4 veces superior al de un contenedor plástico. Si bien la capacidad es mayor, el criterio de instalar uno cada 100 m para que haya una buena accesibilidad, hace que la inversión inicial en contenedores sea muy superior para este sistema, en comparación con los contenedores plásticos y más aún con la recolección manual.

Por último, cabe señalar que para el caso de Maldonado este sobre costo se magnifica por la estacionalidad que tiene el balneario, ya que la inversión inicial se debió realizar para la población pico de verano. Por tanto, cuando se prorratea la inversión por tonelada recolectada, se considera una inversión para una población superior a 450.000 habitantes, mientras que la recolección promedio se realiza para una población que es del orden de la mitad que la pico.

Para los demás parámetros que caracterizan la recolección, como ser la frecuencia, o si se utilizan contenedores de carga trasera o recolección manual, no se encontró ninguna correlación directa con los costos. El único aspecto destacable es que el costo más bajo de recolección coincide con el servicio de menor frecuencia.

5.4.2.3. Disposición final

En la tabla 5-11 se presentan los resultados de los costos estimados en dólares por tonelada para el servicio de disposición final, de aquellos departamentos sin servicios tercerizados, en los que se estimaron los costos directamente a partir de la información brindada, acompañados del resultado obtenido en el indicador de calidad de la información.

Tabla 5–11 Costos directos: Disposición Final sin tercerizaciones

Departamento	Costo SDF por tonelada (US\$)	ICI
Artigas	9	58
Canelones	9 ^b	50
Cerro Largo	4	80
Colonia	3	85
Durazno	5	83
Flores	7	89
Lavalleja	5	65
Paysandú	8	85
Rivera	5	77
Salto	3	78
Soriano	9	80
Tacuarembó	8	63

^b Incluye costos de Estación de Transferencia

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Como puede apreciarse, el rango de variación de los costos de disposición final por departamento, calculados en forma directa y que no tienen servicios tercerizados, es de 3 a 9 US\$.

En la Tabla siguiente se presenta el resultado para el departamento de Maldonado, único con servicio de disposición final prácticamente 100% tercerizado.

Tabla 5–12 Costos directos: Disposición Final tercerizada

Departamento	Costo SDF por tonelada (US\$)	ICI
Maldonado	22	84

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Se realizó el ejercicio del cálculo de costos del servicio de disposición final de la empresa Aborgama (Maldonado), a partir de la información brindada por el GD. Los cálculos se efectuaron a partir de la información directa obtenida acerca de sus costos, y en los rubros en que no se disponía de información se estimaron a partir del análisis de los costos de dichos rubros en otros departamentos. Se estimaron los costos por concepto de salarios, gastos de combustible, otros gastos, utilidades e IVA. Es importante destacar, el carácter general de las estimaciones y que constituyen una aproximación a los costos reales de la empresa. Los resultados obtenidos, muestran que las estimaciones efectuadas sobre los costos no difieren considerablemente de las declaradas por la empresa.

Como se comentó en el numeral 5.4.1, en el caso del servicio de disposición final, en adición al indicador de calidad de información, se dispone de un índice de calidad ambiental de la disposición final. Los resultados obtenidos para este servicio y los indicadores respectivos se presentan en tabla siguiente, y se ilustran en la Figura 5-3.

Tabla 5–13 Costos directos de Disposición Final e índices de calidad de la información y de calidad ambiental

Departamento	Localidad	Costo DF por tonelada (US\$)	ICI	ICA _{SDF}	Observaciones
Artigas	Artigas	9	58	6,6	
	Bella Unión			3,8	
Canelones	Cañada Grande	9 ^c	50	---	SDF no evaluado
Cerro Largo	Melo	4	80	2,8	
	Río Branco			1,6	
Colonia	La Paz	3	85	5,3	No se cuenta con la información necesaria para obtener el índice de calidad del SDF de la localidad de Reducto
	Polanco			2,4	
	Reducto			---	
Durazno	Durazno	5	83	1,8	
	Sarandí del Yí			2,8	
Flores	Trinidad	7	89	3,5	Es el único SDF en el departamento.
Lavalleja	Minas	5	65	3,5	
Maldonado	Maldonado	22 (T)	84	8,8	
Paysandú	Paysandú	8	85	4,1	

Departamento	Localidad	Costo DF por tonelada (US\$)	ICI	ICA _{SDF}	Observaciones
Rivera	Rivera	5	77	5,6	
Salto	Salto	3	78	4,5	
Soriano	Dolores	9	80	4,2	
	Mercedes			3,4	
Tacuarembó	Tacuarembó	8	63	2,6	
	Paso de los Toros			3,5	

(T) Servicio tercerizado

^c Incluye costos de Estación de Transferencia.

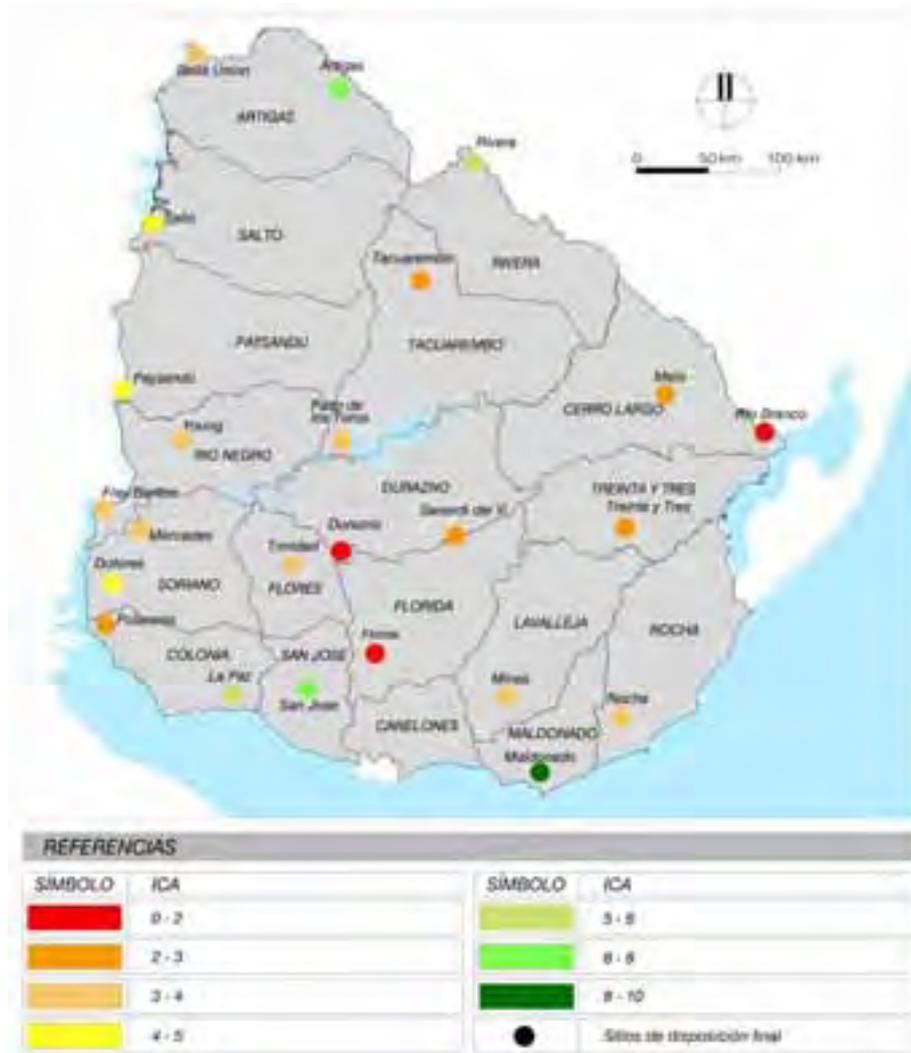
Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

De todos los sitios de disposición final analizados en el presente estudio, solo se encontró que el del departamento de Maldonado presenta condiciones adecuadas de operación. Es decir, que su índice de calidad ambiental elaborado a partir de la adaptación realizada por la consultora del indicador que propone la CETESB, dio un valor superior a 8,0. Para lograr estas condiciones adecuadas de desempeño ambiental, el SDF debe tener necesariamente una adecuada infraestructura y una operación acorde a los estándares internacionalmente exigidos a los rellenos sanitarios, concepto que incluye las condiciones de seguridad e higiene laboral del personal presente.

Por tanto, para lograr estos requisitos se requieren inversiones iniciales en equipamientos y obras, y gastos permanentes para mantener la operación controlada. Estos argumentos justifican que el costo de disposición final de Maldonado sea sensiblemente superior al del resto del País.

Del cruzamiento del indicador ambiental y los costos del servicio para el resto de los SDF, no se encontró una correlación directa.

Figura 5-3 ICA_{SDF}



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio de 2011

5.4.2.4. Recolección y disposición final

En la siguiente Tabla se presentan los costos de recolección y disposición final por departamento (para aquellos en que fueron calculados en forma directa).

Tabla 5–14 Costos directos: Recolección y Disposición Final de servicios sin tercerizaciones

Departamento	Costo Recolección por tonelada (US\$)	Costo SDF por tonelada (US\$)	Total	ICI
Artigas	49	9	58	58
Canelones	c/T	9 ^b	nc	50
Cerro Largo	c/T	4	nc	80
Colonia	28	3	31	85
Durazno	50	5	55	83
Flores	35	7	43	89
Lavalleja	55	5	60	65
Paysandú	53	8	61	85
Rivera	41	5	47	77
Salto	51	3	53	78
Soriano	44	9	53	80
Tacuarembó	36	8	44	63

^b Incluye costos de Estación de Transferencia.

c/T Con tercerización.

Dentro de los que presentan menores costos, deben realizarse las siguientes consideraciones:

- ❑ Colonia. Existen algunas dudas sobre las toneladas declaradas. Por ejemplo en la publicación GEO Colonia, se presenta un menor tonelaje que el declarado en el marco de este proyecto.
- ❑ Flores. Se destaca el escaso personal asignado al servicio de recolección.
- ❑ Tacuarembó presenta uno de los más bajos salarios promedio del país.
- ❑ Rivera. El menor costo relativo corresponde a salarios muy bajos en la comparación departamental.
- ❑ Durazno, Lavalleja y Salto. Se observa muy bajo personal asignado a la disposición final.

La variación interdepartamental de la componente salarial declarada, es significativa: Cerro Largo, Rivera y Tacuarembó informaron salarios del orden de los \$8.000 mensuales, seguidos por Durazno, y Lavalleja en el entorno de los \$10.000 mes, mientras que Colonia, Maldonado y Salto presentaban los máximos niveles salariales promedio, ubicándose entre \$17.000 y \$20.000 mensuales. Para el resto de los departamentos, los salarios fluctuaban entre \$12.000 y \$14.000 mensuales.

De las tablas anteriores se desprende claramente la existencia de dos bloques diferenciados de costos:

- ❑ Por un lado, gran parte de los casos se ubican en un rango de 43 a 61 por tonelada (con la sola excepción de Colonia) que corresponden a servicios llevados adelante por los propios municipios, cuya información fue catalogada por la existencia de relativa buena información según el ICI. Ello permitiría aseverar en primera instancia, que ello sería una buena representación de los costos medios de estos servicios del GD. En estos casos, la recolección se ubica en el orden de los US\$ 45 por tonelada en promedio y el servicio de disposición final en alrededor de US\$ 5 por tonelada.

- En segundo lugar, se observan costos en el orden de los US\$ 100 por tonelada y algo más también, que corresponden a servicios que han sido tercerizados o son desempeñados en forma mixta, ya que el servicio privado corresponde a alguna zona o ciudad y el GD gestiona el resto. Estas diferencias importantes corresponden, entre otras cosas, a que en este tipo de servicios se incluyen rubros de costos que los GD no consideran o no asignan, como ser: las alícuotas de salarios no contabilizados por las administraciones departamentales (por ejemplo salarios de los directores, salarios administrativos, etc.), los costos indirectos vinculados (por ejemplo uso de equipamiento de informática, alquiler de locales para el personal y para el estacionamiento de maquinaria), etc.

En los departamentos en los que no se disponía de información para la estimación directa, se asignaron los costos por servicio de otros departamentos donde sí se disponía de dicha información. Los resultados obtenidos se presentan como un rango de variación, por los problemas de información en estos casos.

Tabla 5–15 Costos asignados: Recolección y Disposición Final

Departamento	Costo Recolección por tonelada (US\$)	Costo SDF por tonelada (US\$)	Total por tonelada (US\$)
Departamentos con costos asignados	31 - 56	4 - 8	37 - 61

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Figura 5-4 Costo de recolección por tonelada de residuo (US\$/t)



REFERENCIAS

SÍMBOLO	VALOR DEL INDICADOR
(Lightest Green)	0 - 30
(Light Green)	30 - 60
(Medium Green)	60 - 90
(Dark Green)	90 - 120
(Darkest Green)	120 - 150

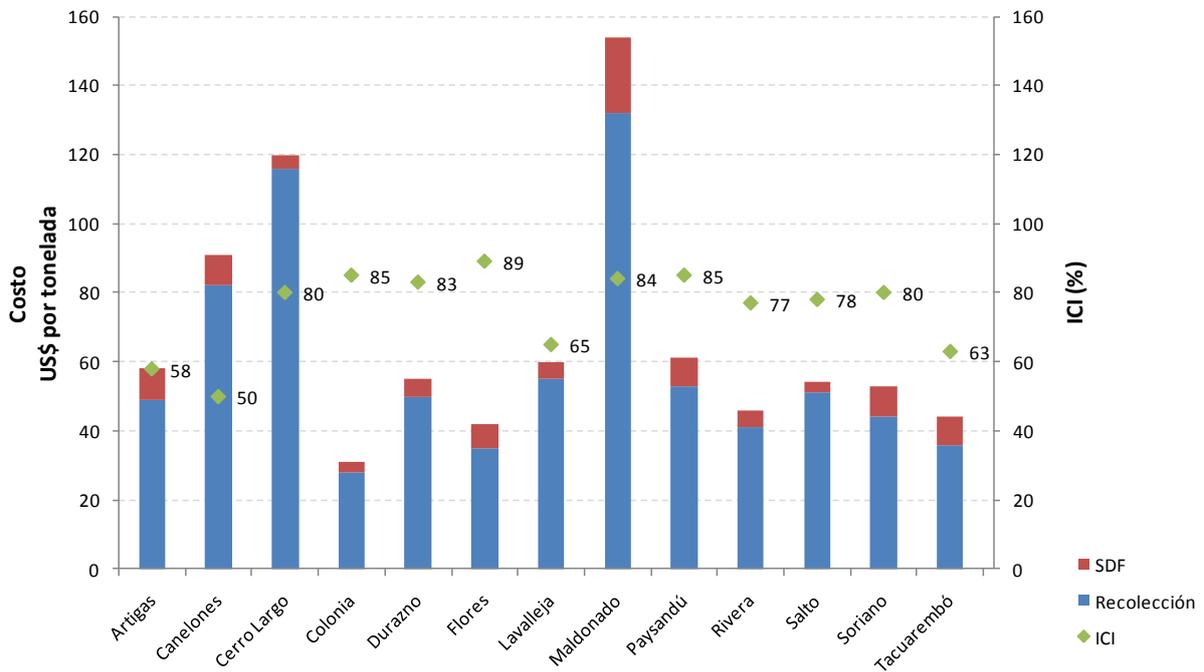
Figura 5-5 Costo de disposición final por tonelada (US\$/t)



REFERENCIAS

SÍMBOLO	VALOR DEL INDICADOR
(Lightest Green)	0 - 4
(Light Green)	4 - 8
(Medium Green)	8 - 16
(Dark Green)	16 - 24

Figura 5–6 Costos de recolección y disposición final



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

5.4.2.5. Barrido y limpieza

Para el servicio de barrido y limpieza se presentan los costos totales en dólares totales y *per cápita*, así como también el porcentaje de los costos que representa el servicio respecto al total de costos del sector. A continuación se presentan los resultados obtenidos para aquellos departamentos en los que se obtuvieron los costos en forma directa y sin servicios tercerizados.

Tabla 5–16 Costos directos: Barrido y Limpieza sin tercerizaciones

Departamento	Barrido y Limpieza (costos totales US\$)	Barrido y Limpieza <i>per cápita</i> (US\$)	% de costos de Barrido y Limpieza sobre total	ICI
Artigas	656.872	12	36	58
Colonia	1.033.780	9	42	85
Durazno	609.171	14	52	83
Flores	382.642	15	55	89
Lavalleja	289.995	5	29	65
Paysandú	251.742	3	14	85
Rivera	414.545	6	27	77
Salto	392.018	4	20	78
Soriano	251.525	4	22	80
Tacuarembó	352.321	5	35	63

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

En la tabla siguiente se presentan los costos directos para aquellos departamentos en que la parte mayoritaria de los servicios se encuentran tercerizados.

Tabla 5–17 Costos directos: Barrido y Limpieza con tercerizaciones

Departamento	Barrido y Limpieza (costos totales US\$)	Barrido y Limpieza <i>per cápita</i> (US\$)	% de costos de Barrido y Limpieza sobre total	ICI
Canelones ¹	2.273.133	4	14	50
Cerro Largo	801.141	12	35	80
Maldonado	3.615.240	24	26	84
PROMEDIO	2.229.838	13	25	-

¹Incluye solo limpieza. No incluye la limpieza de las Micro regiones 5 y 7.

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

En el caso de los departamentos en que no se pudo estimar el costo del servicio de barrido y limpieza en forma directa, se estimaron mediante la asignación de costos de otros departamentos, y se obtuvieron los siguientes resultados.

Tabla 5–18 Costos asignados: Barrido y Limpieza

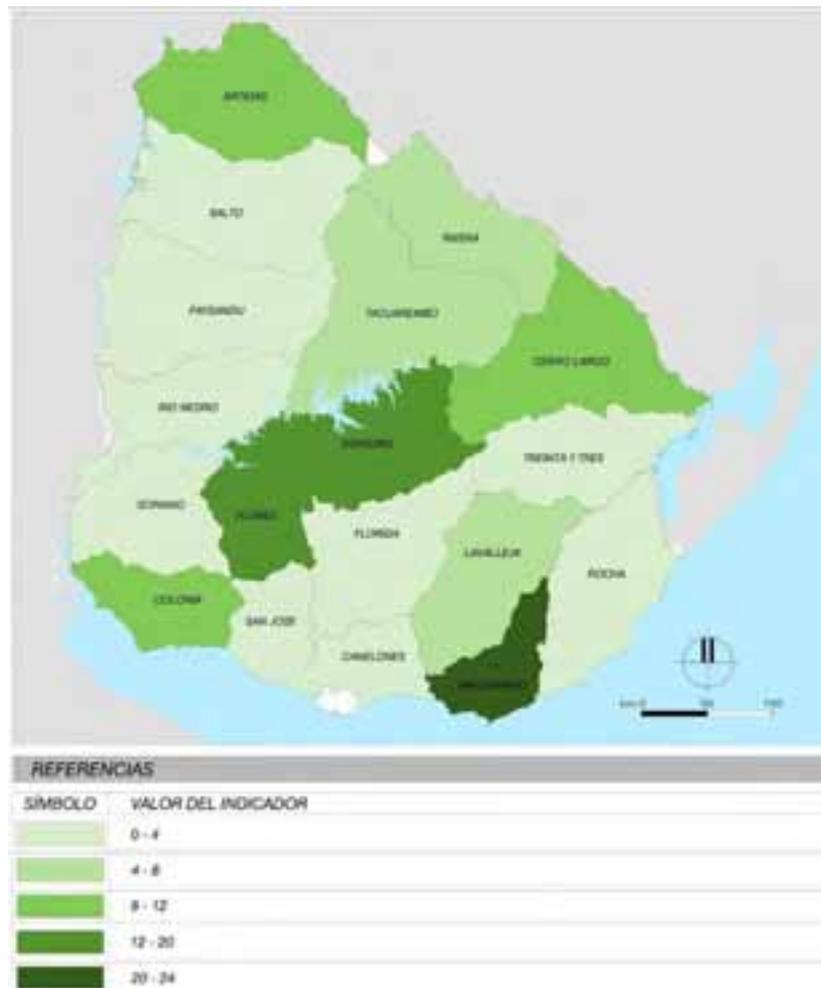
Departamento	Costos Barrido y Limpieza <i>per cápita</i> (US\$)	% de costos de Barrido y Limpieza sobre total
Departamentos con costos asignados	2 – 3	14% - 28%

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Para los departamentos en los que se estimaron los costos en forma directa, el peso del servicio de barrido y limpieza es diferente según el departamento en análisis. En algunos departamentos representa un bajo costo (en el entorno del 15%), respecto del total de los tres servicios analizados. En otros departamentos supera incluso el 50%. En el caso de los departamentos en que se obtuvo el costo del barrido y limpieza en forma indirecta, el rango de variación del costo *per cápita* se ubica entre 2 y 3 dólares, y el peso del costo del servicio en el total del sector se ubica entre el 14% y 28%.

Respecto de la variación de costos obtenida debe mencionarse que los alcances de estos servicios son muy variados (algunos incluyen levantes de basurales, limpiezas de parques, distintos grados de cobertura de barrido, etc.); a su vez, los gobiernos departamentales no desagregaron la información suficientemente para realizar una evaluación de los costos de este servicio.

Figura 5–7 Costos de barrido y limpieza por GD



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio de 2011

5.4.2.6. Estructura de costos departamentales

Para el conjunto de departamentos en los que se estimaron los costos en forma directa, se procedió a calcular la estructura de costos para cada servicio según los distintos tipos de rubros analizados. Los resultados se presentan por separado para aquellos departamentos en que la gran mayoría de los servicios brindados se encuentran tercerizados, de aquellos en que no tienen tercerizaciones, o estas son mínimas, debido a que su estructura de costos es intrínsecamente diferente.

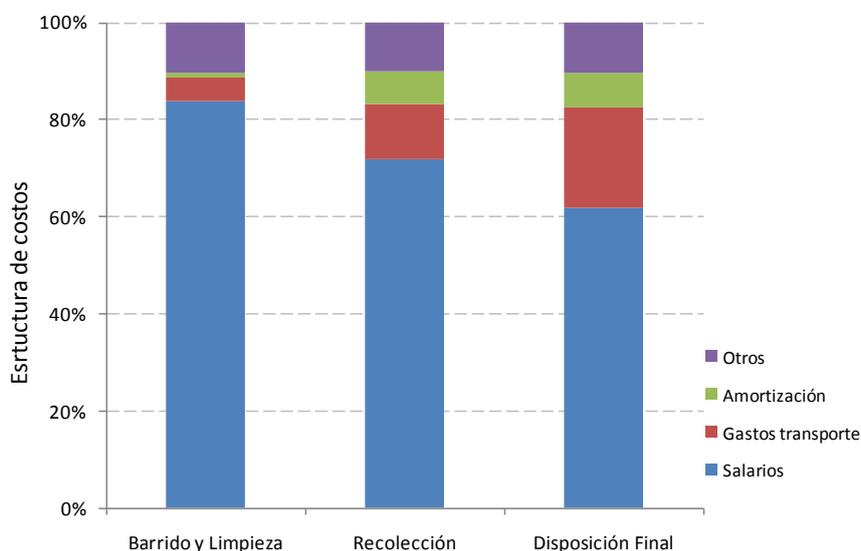
En el caso de los departamentos sin tercerizaciones, los costos presentan la estructura que se detalla a continuación.

Tabla 5–19 Estructura de costos de servicios sin tercerizaciones

Tipo de servicio	Nacional			
	Salarios	Gastos transporte	Amortización	Otros
Barrido y Limpieza	83,8%	4,8%	1,2%	10,1%
Recolección	71,8%	11,4%	6,8%	9,9%
Disposición Final	61,7%	20,8%	7,2%	10,3%
% sobre total egresos del sector	74,8%	10,1%	5,1%	10,0%

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, julio 2011

Figura 5–8 Estructura de costos por servicio



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, julio de 2011

Se observa que los salarios representan el mayor peso en la estructura de costos para cada uno de los servicios brindados. Del análisis conjunto de los costos de todos los servicios brindados, surge que a nivel nacional los salarios representan en promedio un 75% de los costos totales, los gastos de transporte y otros gastos se ubican en el entorno del 10%, mientras que los costos por concepto de amortización se ubican en promedio en un 5%.

De acuerdo a los valores establecidos en el Plan Director de Residuos Sólidos del AMM, los costos de capital para toda el Área Metropolitana ascienden al 10% en recolección y trepan al 50% en disposición final. En los departamentos estudiados la amortización del capital es menor, sobre todo en disposición final. Esto se debe a que en general no hay mayores infraestructuras implantadas en la mayoría de los SDF, y en los casos donde existen obras no todas fueron cuantificadas en la información suministrada por los gobiernos departamentales.

En el caso de los departamentos con servicios tercerizados no se presenta la estructura de costos en forma agregada, debido a que no se dispone de información suficiente para desagregar el costo total de las tercerizaciones y poder determinar el peso relativo de cada uno de los rubros relevantes de costos sobre el total¹².

En la Tabla 5-20 se presenta la incidencia de costos comparativa, entre los departamentos que tienen tercerizaciones respecto a los que no la tienen, para cada uno de los servicios.

Tabla 5–20 Incidencia de los costos por servicio para departamentos con y sin tercerizaciones

Tipo de servicio	Departamentos sin tercerizaciones	Departamentos con tercerizaciones
Barrido y limpieza	32%	26%
Recolección	60%	64%
Disposición final	8%	11%

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, agosto 2011

5.4.2.7. Resultados por departamento

En este apartado se presentan los resultados obtenidos para cada uno de los departamentos en que se estimaron los costos directamente a partir de la información proporcionada por los GD. Adicionalmente, se calcula el porcentaje que representa el costo de cada servicio sobre el total de egresos de los GD en el año 2010¹³, así como también el peso de cada servicio sobre el total de costos del sector.

En los resultados que se presentan a continuación se detalla la cobertura geográfica de estos en función de la información proporcionada por cada GD. Puede comprender todo el departamento, las principales ciudades o solamente la capital departamental.

a) Artigas (ICI: 58%)

El costo de la recolección para el departamento de Artigas se ubica en US\$ 49 por tonelada, mientras que el costo de la disposición final fue estimado en US\$ 9 por tonelada. Finalmente, el costo estimado del servicio de barrido y limpieza es de US\$ 12 *per cápita*.

¹² Se realizó una estimación de los costos por rubro de los servicios tercerizados para el departamento de Maldonado, con la realización de diversos supuestos, pero dicha estimación no es suficiente para estimar una estructura de costos para los departamentos con servicios tercerizados.

¹³ Se actualizaron los resultados financieros de los GD del año 2009 al año 2010 por inflación.

Tabla 5–21 Departamento de Artigas – Costos totales (US\$) por servicio – año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Artigas				
	Salarios	Gastos transporte	Otros	Costo total (US\$)	% sobre total egresos GD
Barrido y Limpieza	600.707	5.710	50.455	656.872	2,2
Recolección	847.061	57.101	75.227	979.389	3,3
Disposición Final	169.412	5.710	14.570	189.693	0,6
TOTAL	1.617.181	68.521	140.252	1.825.954	6,1
% sobre total egresos del sector	88,6	3,8	7,7	-	-

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Tabla 5–22 Departamento de Artigas – Costos (US\$) por tonelada y *per cápita*– año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Artigas		
	Costo total (US\$) por tonelada	Costo total <i>per cápita</i> (US\$)	% de costos de servicio en total
Barrido y Limpieza	-	12	36
Recolección	49	-	54
Disposición Final	9	-	10

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Los costos estimados para Artigas comprenden las ciudades de Artigas y Bella Unión, debiéndose estimar para ésta última el costo de los salarios. Por último no se incluyeron los costos por amortizaciones, al no poseerse de información precisa.

b) Canelones (ICI: 50%)

En la estimación de costos para el departamento de Canelones no se consideraron las amortizaciones del equipamiento debido a la falta de información, mientras que los gastos se estimaron como un 15% de los restantes costos obtenidos directamente. El costo del servicio de limpieza se estimó en US\$ 4 *per cápita*, el de recolección en US\$ 82 por tonelada y el de disposición final en US\$ 9 por tonelada.

Tabla 5–23 Departamento de Canelones – Costos totales (US\$) por servicio – año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Canelones					
	Salarios	Gastos transporte	Tercerizaciones	Otros	Costo total (US\$)	% sobre total egresos GD
Limpieza ¹	256.232	1.720.406	0	296.496	2.273.133	1,8
Recolección	1.790.526	2.160.000	6.682.606	1.594.970	12.228.102	9,6
Estación de transferencia	0	0	0	776.280	776.280	0,6
Disposición Final	483.733	26.874	0	26.874	537.481	0,4
TOTAL	2.530.491	3.907.280	6.682.606	2.694.620	15.814.997	12,4
% sobre total egresos del sector	16,0	24,7	42	17	-	-

¹No incluye barrido.

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Tabla 5–24 Departamento de Canelones – Costos (US\$) por tonelada y *per cápita*– año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Canelones		
	Costo total (US\$) por tonelada	Costo total <i>per cápita</i> (US\$)	% de costos de servicio en total
Limpieza	-	4	14
Recolección	82 ^e	-	77
Disposición Final	9 ^f	-	8

^e Incluye costos de limpieza de las Micro regiones 5 y 7.

^f Incluye los costos de la estación de transferencia.

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Los datos correspondientes al costo de la recolección están sobreestimados ya que incluyen costos de limpieza (tercerizada) que no pudieron desagregarse en esta oportunidad, dada la información recibida. Por otro lado el costo de la disposición final incluye los costos de la estación de transferencia. Los resultados obtenidos son departamentales.

c) Cerro Largo (ICI: 80%)

En el caso del departamento de Cerro Largo el costo del servicio de barrido y limpieza se ubica en US\$ 12 *per cápita*, el de la recolección fue estimada en US\$ 116 por tonelada, mientras que el de disposición final se ubica en US\$ 4 por tonelada.

Tabla 5–25 Departamento de Cerro Largo – Costos totales (US\$) por servicio – año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Cerro Largo					
	Salarios	Amortización	Tercerizaciones	Otros	Costo total (US\$)	% sobre total egresos GD
Barrido y Limpieza	99.947	0	672.981	28.212	801.141	2,7
Recolección	264.146	64.000	983.318	92.626	1.404.091	4,8
Disposición Final	14.278	27.500	0	11.793	53.571	0,2
TOTAL	378.372	91.500	1.656.299	132.632	2.258.803	7,7
% sobre total egresos del sector	16,8	4,1	73,3	5,9	-	-

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Tabla 5–26 Departamento de Cerro Largo – Costos (US\$) por tonelada y per cápita– año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Cerro Largo		
	Costo total (US\$) por tonelada	Costo total per cápita (US\$)	% de costos de servicio en total
Barrido y Limpieza	-	12	35
Recolección	116	-	62
Disposición Final	4	-	2

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

El alto costo de la recolección en este caso, respecto a la mayoría de los departamentos aquí analizados, corresponde a la influencia del contrato correspondiente a la tercerización de este servicio en la ciudad de Melo. Precisamente, los resultados obtenidos representan a la ciudad de Melo.

d) Colonia (ICI: 85%)

El costo del servicio barrido y limpieza para el departamento de Colonia fue estimado en US\$ 9 per cápita, mientras que los costos de los servicios de recolección y disposición final fueron estimados en US\$ 28 y US\$ 3 dólares por tonelada respectivamente.

Tabla 5–27 Departamento de Colonia– Costos totales (US\$) por servicio – año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Colonia				
	Salarios	Gastos transporte	Otros	Costo total (US\$)	% sobre total egresos GD
Barrido y Limpieza	848.811	14.162	170.808	1.033.780	2,0
Recolección	1.002.617	66.088	211.528	1.280.234	2,5
Disposición Final	91.444	14.162	20.902	126.508	0,2
TOTAL	1.942.872	94.411	403.239	2.440.522	4,7
% sobre total egresos del sector	79,6	3,9	16,5	-	-

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Tabla 5–28 Departamento de Colonia – Costos (US\$) por tonelada y *per cápita*– año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Colonia		
	Costo total (US\$) por tonelada	Costo total <i>per cápita</i> (US\$)	% de costos de servicio en total
Barrido y Limpieza	-	9	42
Recolección	28	-	52
Disposición Final	3	-	5

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Los datos presentados son para todo el departamento de Colonia, mientras que los resultados obtenidos son menores que el promedio debido a la relación entre el costo total declarado y las toneladas dispuestas.

e) Durazno (ICI: 83%)

El costo para el departamento de Durazno del servicio barrido y limpieza fue estimado en US\$ 14 *per cápita*, el costo de recolección en US\$ 50 por tonelada, y el costo del servicio de disposición final en US\$ 5 por tonelada. Los resultados obtenidos son representativos de todo el departamento de Durazno.

Tabla 5–29 Departamento de Durazno – Costos totales (US\$) por servicio – año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Durazno					
	Salarios	Gastos transporte	Amortización	Otros	Costo total (US\$)	% sobre total egresos GD
Barrido y Limpieza	507.872	49.506	996	50.797	609.171	1.8
Recolección	323.922	74.259	64.000	42.046	504.227	1.5
Disposición Final	34.978	12.376	0	4.308	51.663	0.2
TOTAL	866.772	136.141	64.996	97.151	1.165.061	3.4
% sobre total egresos del sector	74.4	11.7	5.6	8.3	-	-

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Tabla 5–30 Departamento de Durazno – Costos (US\$) por tonelada y *per cápita*– año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Durazno		
	Costo total (US\$) por tonelada	Costo total <i>per cápita</i> (US\$)	% de costos de servicio en total
Barrido y Limpieza	-	14	52
Recolección	50	-	43
Disposición Final	5	-	4

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

f) Flores (ICI: 89%)

Para el departamento de Flores los resultados obtenidos ubican los costos del servicio de barrido y limpieza en US\$ 15 *per cápita*, el costo de la recolección en US\$ 35 por tonelada, y finalmente el costo del servicio de disposición final en US\$ 7 por tonelada. Los resultados obtenidos son para el departamento de Flores.

Tabla 5–31 Departamento de Flores – Costos totales (US\$) por servicio – año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Flores					
	Salarios	Gastos transporte	Amortización	Otros	Costo total (US\$)	% sobre total egresos GD
Barrido y Limpieza	359.671	5.329	10.000	7.642	382.642	2,0
Recolección	205.144	7.105	39.600	5.132	256.981	1,4
Disposición Final	50.657	1.776	0	1.068	53.502	0,3
TOTAL	615.472	14.211	49.600	13.842	693.125	3,6
% sobre total egresos del sector	88,8	2,1	7,2	2,0	-	-

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Tabla 5–32 Departamento de Flores – Costos (US\$) por tonelada y *per cápita*– año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Flores		
	Costo total (US\$) por tonelada	Costo total <i>per cápita</i> (US\$)	% de costos de servicio en total
Barrido y Limpieza	-	15	55
Recolección	35	-	37
Disposición Final	7	-	8

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

g) Lavalleja (ICI: 65%)

Los resultados para el departamento de Lavalleja indican que el costo del servicio de barrido y limpieza se ubica en US\$ 5 *per cápita*, el costo del servicio de recolección se ubica en US\$ 55 por tonelada, y finalmente el costo del servicio de disposición final se ubica en US\$ 5 por tonelada. Los resultados obtenidos son representativos de la ciudad de Minas.

Tabla 5–33 Departamento de Lavalleja – Costos totales (US\$) por servicio – año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Lavalleja					
	Salarios	Gastos transporte	Amortización	Otros	Costo total (US\$)	% sobre total egresos GD
Barrido y Limpieza	263.247	18.104	0	8.644	289.995	1,0
Recolección	535.896	36.209	28.000	43.685	643.790	2,2
Disposición Final	47.008	12.070	0	1.815	60.893	0,2
TOTAL	846.152	66.383	28.000	54.144	994.679	3,3
% sobre total egresos del sector	85,1	6,7	2,8	5,4	-	-

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Tabla 5–34 Departamento de Lavalleja – Costos totales (US\$) por servicio – año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Lavalleja		
	Costo total (US\$) por tonelada	Costo total per cápita (US\$)	% de costos de servicio en total
Barrido y Limpieza	-	5	29
Recolección	55	-	65
Disposición Final	5	-	6

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

h) Maldonado (ICI: 84%)

En el departamento de Maldonado el costo del barrido y limpieza fue estimado en US\$ 20 *per cápita*, mientras que los costos de los servicios de recolección y disposición final fueron estimados en US\$ 132 y US\$ 22 por tonelada respectivamente.

Tabla 5–35 Departamento de Maldonado – Costos totales (US\$) por servicio – año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Maldonado						
	Salarios	Amortización	Tercerizaciones	Gastos transporte	Otros	Costo total (US\$)	% sobre total egresos GD
Barrido y Limpieza	306.947	0	3.183.254	0	125.039	3.615.240	2,1
Recolección	170.526	210.100	8.452.504	213.684	97.754	8.984.569	5,1
Disposición Final	0	0	1.280.470	0	63.649	1.504.119	0,9
TOTAL	477.474	210.100	12.916.229	213.684	286.442	14.103.929	8,0
% sobre total egresos del sector	3,4	1,5	91,6	1,5	2,0	-	-

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Tabla 5–36 Departamento de Maldonado – Costos (US\$) por tonelada y *per cápita*– año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Maldonado		
	Costo total (US\$) por tonelada	Costo total <i>per cápita</i> (US\$)	% de costos de servicio en total
Barrido y Limpieza	-	24	26
Recolección	132	-	64
Disposición Final	22	-	11

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

El alto costo de estos servicios corresponde a que estos son desarrollados por empresas privadas y solo alguna parte es desarrollada por el GD, en cualquiera de los tres servicios aquí considerados, tal cual se comentó precedentemente, ya que los servicios privados consideraban un conjunto de costos que no se discriminaban de los gastos de los GD o simplemente no se consideraban. Por otro lado, el costo del servicio de disposición final es mayor que el privado, debido al tipo de servicio que brindan, es considerado el mejor del país.

En cuanto al servicio de recolección, el mismo tiene un elevado costo debido a la estacionalidad. Esta implica dimensionar la flota de recolección y los contenedores para una población que triplica la permanente y que durante 10 meses no genera residuos. Finalmente, los resultados presentados son para el departamento de Maldonado.

i) Paysandú (ICI: 85%)

En el departamento de Paysandú el costo del servicio de barrido y limpieza se estimó en US\$ 1.240 por cuadra barrida (US\$ 2 *per cápita*), el de recolección en US\$ 53 por tonelada y el costo del servicio de disposición final fue estimado en US\$ 8 por tonelada.

Tabla 5–37 Departamento de Paysandú – Costos totales (US\$) por servicio – año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Paysandú					
	Salarios	Gastos transporte	Amortización	Otros	Costo total US\$)	% sobre total egresos GD
Barrido y Limpieza	201.527	20.319	0	29.896	251.742	0,6
Recolección	737.940	182.871	248.337	143.767	1.312.915	3,0
Disposición Final	118.290	40.638	8.611	23.839	191.377	0,4
TOTAL	1.057.757	243.827	256.947	197.502	1.756.033	4,0
% sobre total egresos del sector	60,2	13,9	14,6	11,2	-	-

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Tabla 5–38 Departamento de Paysandú – Costos (US\$) por tonelada y *per cápita*– año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Paysandú		
	Costo total (US\$) por tonelada	Costo total <i>per cápita</i> (US\$)	% de costos de servicio en total
Barrido y Limpieza	-	3	14
Recolección	53	-	75
Disposición Final	8	-	11

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Los resultados obtenidos son representativos de las ciudades de Guichón, Quebracho y Paysandú.

j) Rivera (ICI: 77%)

La información suministrada por el departamento de Rivera permitió la estimación de los costos de sus servicios en forma directa. Los resultados obtenidos ubican el costo del servicio de barrido y limpieza en US\$ 6 *per cápita*, mientras que los costos de los servicios de recolección y disposición final se estimaron en US\$ 41 y US\$ 5 por tonelada respectivamente. Los resultados obtenidos son representativos del departamento de Rivera.

Tabla 5–39 Departamento de Rivera – Costos totales (US\$) por servicio – año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Rivera					
	Salarios	Gastos transporte	Amortización	Otros	Costo total (US\$)	% sobre total egresos GD
Barrido y Limpieza	249.564	76.555	25.000	63.426	414.545	1.5
Recolección	679.326	114.833	56.000	153.571	1.003.729	3.5
Disposición Final	63.224	19.139	27.500	19.845	129.708	0.5
TOTAL	992.114	210.526	108.500	236.842	1.547.983	5.4
% sobre total egresos del sector	64.1	13.6	7.0	15.3	-	-

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Tabla 5–40 Departamento de Rivera – Costos (US\$) por tonelada y *per cápita*– año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Rivera		
	Costo total (US\$) por tonelada	Costo total <i>per cápita</i> (US\$)	% de costos de servicio en total
Barrido y Limpieza	-	6	27
Recolección	41	-	65
Disposición Final	5	-	8

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

k) Salto (ICI: 78)

Los costos correspondientes al departamento de Salto del servicio de barrido y limpieza se ubicaron en US\$ 4 *per cápita*, los costos de los servicios de recolección y disposición final se ubicaron en US\$ 51 y US\$ 3 por tonelada.

Tabla 5–41 Departamento de Salto – Costos totales (US\$) por servicio – año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Salto					
	Salarios	Gastos transporte	Amortización	Otros	Costo total (US\$)	% sobre total egresos GD
Barrido y Limpieza	357.174	6.533	16.000	12.311	392.018	0,9
Recolección	1.256.547	52.267	128.000	44.301	1.481.116	3,3
Disposición Final	42.861	4.356	27.500	1.598	76.315	0,2
TOTAL	1.656.582	63.156	171.500	58.210	1.949.448	4,3
% sobre total egresos del sector	85.0	3.2	8.8	3.0	-	-

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Tabla 5–42 Departamento de Salto – Costos (US\$) por tonelada y *per cápita*– año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Salto		
	Costo total (US\$) por tonelada	Costo total <i>per cápita</i> (US\$)	% de costos de servicio en total
Barrido y Limpieza	-	4	20
Recolección	51	-	76
Disposición Final	3	-	4

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

En Salto los resultados obtenidos son representativos de todo el departamento. Se destaca el salario promedio declarado (\$22.621), el cual se ubica muy por encima del promedio para los restantes departamentos.

l) Soriano (ICI: 80%)

En el departamento de Soriano los costos se ubicaron en US\$ 4 *per cápita* para el servicio de barrido y limpieza, mientras que para los servicios de recolección y disposición final los costos se estimaron en US\$ 44 y US\$ 9 por tonelada respectivamente.

Tabla 5–43 Departamento de Soriano – Costos totales (US\$) por servicio – año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Soriano					
	Salarios	Gastos transporte	Amortización	Otros	Costo total (US\$)	% sobre total egresos GD
Barrido y Limpieza	223.158	0	0	28.368	251.525	0,7
Recolección	317.895	312.171	14.000	80.093	724.159	2,1
Disposición Final	58.947	62.434	7.500	15.430	144.312	0,4
TOTAL	600.000	374.606	21.500	123.891	1.119.996	3,2
% sobre total egresos del sector	53,6	33,4	1,9	11,1	-	-

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Tabla 5–44 Departamento de Soriano – Costos (US\$) por tonelada y per cápita– año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Soriano		
	Costo total (US\$) por tonelada	Costo total per cápita (US\$)	% de costos de servicio en total
Barrido y Limpieza	-	4	22
Recolección	44	-	65
Disposición Final	9	-	13

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Los resultados presentados responden a las ciudades de Mercedes y Dolores. Es de destacar la buena calidad de información suministrada por el departamento de Soriano, excepto en lo que respecta a la apertura de salarios por cargo. En el caso de haber dispuesto de dicha apertura, el indicador de calidad de información sería el máximo dentro de los departamentos analizados.

m) Tacuarembó (ICI: 63%)

Los resultados obtenidos para el departamento de Tacuarembó ubican el costo del servicio de barrido y limpieza en US\$ 5 *per cápita*, y los costos de los servicios de recolección y disposición final en US\$ 36 y US\$ 8 por tonelada. Los resultados obtenidos son representativos de las ciudades de Tacuarembó y Paso de los Toros.

Tabla 5–45 Departamento de Tacuarembó– Costos totales (US\$) por servicio – año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Tacuarembó					
	Salarios	Gastos transporte	Amortización	Otros	Costo total (US\$)	% sobre total egresos GD
Barrido y Limpieza	273.553	28.435	5.036	45.298	352.321	0,9
Recolección	359.526	94.782	16.785	68.146	539.239	1,4
Disposición Final	31.263	66.347	11.750	14.642	124.001	0,3
TOTAL	664.342	189.563	33.570	128.086	1.015.561	2,7
% sobre total egresos del sector	65,4	18,7	3,3	12,6	-	-

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Tabla 5–46 Departamento de Tacuarembó – Costos (US\$) por tonelada y per cápita– año 2010

Tipo de servicio	Departamento de Tacuarembó		
	Costo total (US\$) por tonelada	Costo total per cápita (US\$)	% de costos de servicio en total
Barrido y Limpieza	-	5	35
Recolección	36	-	53
Disposición Final	8	-	12

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

5.4.2.8. Costos por servicio: Servicios públicos y tercerizaciones

En este apartado se presentan los costos por servicios diferenciados en servicios públicos y los brindados mediante tercerizaciones, para aquellos departamentos en los que sea posible su estimación a partir de la información disponible.

En los departamentos en que la provisión de algún servicio es brindada parcialmente por terceros (como los servicios brindados por ONG), se incluyen en la estimación del GD de los costos por servicio, y no como una tercerización. De esta manera, dichos departamentos no son incluidos en la estimación diferenciada de los costos de los servicios públicos y de las tercerizaciones.

El único departamento con el que se dispone de información para diferenciar los costos por proveedor es Maldonado. En los casos de Canelones y de Cerro Largo, si bien no se puede estimar los costos por proveedor debido a falta de información, se presentan sus resultados globales para los servicios de barrido y limpieza, y recolección debido a que son brindados en forma mixta. Los resultados obtenidos se presentan a continuación.

Tabla 5–47 Costos de Barrido y limpieza per cápita según proveedor (US\$ per cápita)

Departamento	Proveedor del servicio
	Mixto
Canelones ^g	4 ^h
Cerro Largo	12
Maldonado	15

^g Incluye sólo Limpieza

^h No incluye la limpieza de las Micro regiones 5 y 7, debido a la falta de información.

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Tabla 5–48 Costos de Recolección por tonelada según proveedor (US\$)

Departamento	Proveedor del servicio		
	Público	Mixto	Privado
Canelones	-	82 ⁱ	-
Cerro Largo	-	116	-
Maldonado	50 ^j	-	124

ⁱ Incluye la limpieza de las Micro regiones 5 y 7.

^j Estimado para la Ciudad de San Carlos.

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Sin considerar Canelones, cuyos costos por servicio se ven sesgados debido a la falta de información desagregada, se observa que en términos generales los costos de los servicios brindados de forma mixta o privada se ubican por encima de los costos de los servicios brindados por los GD. Este resultado debe analizarse considerando que en las estimaciones de los costos públicos no se incluyen diversos costos incluidos en los costos mixtos y/o privados, según se especificó precedentemente.

Por último, se analizan los resultados obtenidos en el PDRS con los obtenidos en el presente trabajo. Para poder efectuar la comparación los costos estimados en el PDRS se actualizaron al año 2010, considerando la evolución del nivel de precios de la economía, medido por el IPC, y la evolución del tipo de cambio. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

Tabla 5–49 Costos por servicio PDRS actualizados al año 2010 (US\$)

Localidad	Costo Recolección por tonelada (US\$)	Costo SDF por tonelada (US\$)	Total
Montevideo	128	15	143
Canelones	93	9	102
San José	75	25	100
Promedio del AMM	122	14	136

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Los costos estimados para el departamento de Canelones se encuentran en el entorno de los estimados en el PDRS, como queda de manifiesto en la siguiente tabla:

Tabla 5–50 Costos por servicio – Departamento de Canelones (US\$)

Departamento de Canelones	Costo Recolección por tonelada (US\$)	Costo SDF por tonelada (US\$)	Total
PDRS	93	9	102
Estimaciones actuales	82	9	90

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

En el caso del departamento de Montevideo, se observa que los valores actualizados al año 2010 son muy elevados para la comparación respecto al resto de los departamentos, aunque son muy cercanos a los estimados para Maldonado.

5.5. Gestión Financiera de los GD

5.5.1. Metodología

La gestión financiera de los Gobiernos Departamentales se examinará mediante el análisis del funcionamiento y planificación financiera, centrado en la problemática de ingresos y egresos correspondientes al sector. Finalmente se comenta el sistema de tarifas, especialmente su relación con la sostenibilidad financiera del sector. Los análisis se efectúan con información brindada por los GD y OPP.

5.5.2. Funcionamiento y Planificación Financiera

La planificación financiera se realiza en base al presupuesto quinquenal, que se presenta en cada oportunidad que se inicia un nuevo Gobierno Departamental y que puede ser ajustado en el semestre siguiente, para luego pasar a la rendición anual. Los ingresos para la financiación del presupuesto son de origen Departamental y Nacional. La financiación para ciertos proyectos proviene de fondos especiales de diversos organismos, como el Fondo de Desarrollo del Interior (FDI) y otros fondos manejados por OPP, tanto con aporte nacional como externo, donde se destacan los aportados por la Unión Europea, en los últimos años, el BID, Banco Mundial, entre otros.

5.5.3. Sistema de Tarifas

El sector residuos sólidos no presenta tasas específicas para su financiamiento en los casos analizados, según la información recibida. Por ello, se asume habitualmente que una parte de los ingresos provenientes de la recaudación de la tasa general y de la correspondiente a salubridad debían corresponder con destino al sector, aunque no son asignados en base a un porcentaje preestablecido.

El resultado financiero del sector se calcula considerando las estimaciones de costos directos para cada departamento, y considerando los ingresos declarados por los GD correspondientes a la recaudación de aquellas tasas asignadas al sector. En los departamentos en que no se dispone de información referente a los ingresos no se calcula este resultado financiero. En términos generales los ingresos asignados de esta manera por concepto de parte de las tasas no cubren los costos incurridos por el sector. Los resultados se presentan a continuación.

Tabla 5–51 Resultados financieros del sector Residuos – año 2010 (\$)

Departamento	Ingresos Sector ^k	Costo Total Sector Residuos ^l	Resultado financiero del sector
Artigas	S/D	34.693.124	-
Canelones	S/D	300.484.934	-
Cerro Largo	S/D	42.917.255	-
Colonia	S/D	46.369.916	-
Durazno	S/D	22.136.153	-
Flores	6.544.060	13.169.370	-6.625.310
Lavalleja	8.627.383	18.898.895	-10.271.512
Maldonado	S/D	267.974.645	-
Paysandú	S/D	33.364.633	-
Rivera	10.000.000	29.411.671	-19.411.671
Salto	S/D	37.039.513	-
Soriano	17.214.783	61.180.835	-43.966.052
Tacuarembó	17.133.898	19.295.665	-2.161.767

^k Ingresos declarados por los departamentos

^l Costos estimados por la Consultora

S/D Sin datos

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio 2011

Figura 5–9 Costo total del sector residuos por GD (millones de \$)



Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio, junio de 2011

5.6. **Conclusiones**

De la información analizada se concluye que:

- El Índice de Calidad de Información se trata de un buen indicador a los efectos de comparar la realidad interdepartamental respecto de la estructura de costos para los distintos servicios involucrados en la gestión de RSU. Sin embargo no es un indicador adecuado para calificar la calidad de información de la estructura de costos departamental en sí misma, ya que ningún gobierno departamental asigna adecuadamente todos los costos en un sistema contable de gestión de servicios.
- Los costos departamentales presentados de los servicios tercerizados y de los servicios no tercerizados deben ser comparados teniendo en cuenta que los segundos no comprenden una serie de gastos que los servicios tercerizados sí comprenden, como ser: indirectos varios (alquileres, uso de equipamiento informático, comunicaciones, etc.) y salarios de personal compartido con otros servicios, principalmente. Asimismo el precio que conforma los servicios tercerizados involucra el beneficio empresarial.

- Casi el 90% de los SDF evaluados (16 en 20) presentan Índices de Calidad Ambiental en la categoría “Condiciones inadecuadas”. Un solo SDF (ciudad de Artigas) alcanza el estatus de “condiciones controladas” y también uno solo alcanza el estatus de “condiciones adecuadas”. Este es el SDF de Maldonado, que se encuentra tercerizado. En virtud de estos resultados, parece razonable pensar que aspirar a mejoras ambientales significativas en los SDF requiere un cambio de gestión significativo, tal como muestra la realidad de Maldonado. Debe observarse también que esto implica otra realidad de costos de gestión de los SDF
- Si bien el estado de limpieza urbana vinculado a la recolección es satisfactorio en todos los casos, no debe dejarse de lado en qué condiciones de equipamiento se realiza este servicio. Las flotas nuevas se vinculan casi en todos los casos a servicios tercerizados, a los cuáles se les exige un estándar de equipamiento muy lejano a las realidades de los servicios no tercerizados. Ello impacta directamente en los costos de inversión y mantenimiento de las empresas privadas, lo que determina una fuerte asimetría en el ejercicio de comparación de costos por tonelada recolectada entre tercerizaciones y no tercerizaciones. Tal asimetría se ve potenciada aún debido a: el desconocimiento en muchos casos (y por ende la no imputación), de los costos departamentales involucrados en el mantenimiento de equipamiento casi que obsoleto y el uso de equipamiento inadecuado (como los casos de recolección con camiones con cajas abiertas, que es inconsistente con una política de higiene urbana), entre otros.
- La ausencia de indicadores preestablecidos y/o acordados a nivel departamental, vinculados a la gestión de RSU (tanto a nivel técnico como económico), imposibilitan alcanzar conclusiones fehacientes respecto a costos o calidad de servicio; el estado actual de información solo permite tener aproximaciones a los efectos de obtener rangos de variación de costos de situaciones similares, y esto básicamente solo es posible para los servicios departamentales no tercerizados.

6. PROYECCIÓN DE VARIABLES RELEVANTES

6.1. Objetivo

El objetivo de este capítulo es la proyección de las principales variables que afectan la evolución de los residuos para un horizonte temporal que se extiende hasta el 2030.

6.2. Alcance

La proyección de las variables relevantes incluye todos los departamentos de Uruguay, con excepción de Montevideo. Se utiliza con tal propósito proyecciones del INE, estudios de la OPP, y se efectúa una revisión de la literatura internacional y nacional.

Dada la falta de desagregación de la información económica financiera respecto a la generación y recolección de residuos en casi todos los GD, se utilizaron las cantidades dispuestas como una aproximación a la generación de residuos domiciliarios.

Para los casos en que sí se contó con la información, esta no discriminaba por tipología de residuo, lo que impidió efectuar el análisis desde el punto de vista de la generación por dicha tipología. Finalmente debido a las limitaciones especificadas, se estimó para cada departamento la generación de residuos domiciliarios *per cápita*, utilizando como variable *proxy* de la generación de residuos las toneladas dispuestas.

6.3. Introducción

En este capítulo se incluyen los resultados de las proyecciones para un horizonte fijado en 20 años, o sea hasta el 2030, de las principales variables que afectan la evolución de los residuos sólidos urbanos.

En primer lugar, se analizan y caracterizan las principales tendencias de la población de los centros urbanos en un horizonte establecido de 20 años.

En segunda instancia, estas proyecciones de población son complementadas con otras estimaciones para llegar a determinar la demanda futura de generación, recolección y en particular de disposición final.

Sin embargo, tal como se estableció en el alcance del presente capítulo, la información obtenida y trabajada en esta oportunidad no permitió tener datos desagregados sobre la generación y recolección en casi todos los casos. Para los casos en que sí se contó con la información, esta no discriminaba por tipología de residuo.

Ello impidió efectuar el análisis desde el punto de vista de la generación por tipo de residuo, que sería lo más adecuado, ya que allí influyen variables específicas que afectan los hábitos del primer generador y se puede proyectar con mayor grado de confiabilidad los volúmenes de residuos a mediano plazo, por ejemplo a 20 años como en esta oportunidad.

Frente a ello, se recurrió a utilizar la información que se contaba para todos los casos relevados y ella se refería a las cantidades dispuestas finalmente. Se supuso, entonces, que estos datos podían utilizarse como una aproximación a la generación de residuos sólidos domiciliarios, ya que estos últimos son la mayor parte de los residuos en todos los casos; además en muchos sitios considerados solo se dispone este tipo de residuos y algunos industriales, de mucho menor entidad, a lo cual cabe agregar que el reciclaje de productos en el Interior es de bajo nivel, no afectando mayormente las diferencias entre generación y recolección.

Por tanto, a partir de estas consideraciones, se procedió en primer lugar a proyectar los volúmenes de disposición final para cada caso por la evolución de la población proyectada, según se especifica más adelante. Estos volúmenes a 20 años así obtenidos se ajustaron por la evolución prevista de los ingresos de las poblaciones consideradas, ya que diversos estudios regionales e internacionales muestran que los volúmenes de residuos domiciliarios generados varían con los niveles de ingreso de las poblaciones.

Para la proyección de los ingresos se recurrió a un trabajo de OPP (Estrategia Uruguay III Siglo – EUIIS) que define escenarios de mediano plazo al año 2030 del PBI a nivel nacional a partir del uso de un Modelo de Insumo Producto (en adelante MIP). A los efectos de una nueva simulación, los supuestos del modelo fueron ajustados y la información de base actualizada en esta oportunidad ya que se había alimentado originalmente con datos al 2008.

Los crecimientos obtenidos del PBI a nivel nacional fueron desagregados por departamento en base al mismo trabajo de OPP, con los ajustes respectivos para esta oportunidad, también analizados seguidamente. Estos crecimientos se asignaron a los ingresos *per cápita* de cada departamento para determinar la evolución de estos a 20 años.

A partir de ello, se recurrió a la información internacional y regional para determinar una elasticidad ingreso de la generación de residuos, ya que la información local no lo permitía, con lo cual se ajustaron estos crecimientos *per cápita*, para que reflejaran los cambios en la generación de residuos ante el crecimiento del ingreso de la población. Finalmente, estos ajustes se aplicaron a la evolución de la población calculada inicialmente para dichos sitios, determinando de esta manera los volúmenes futuros que se dirigirán a los sitios de disposición final.

A continuación se comentan las metodologías, cálculos y resultados obtenidos en base a las consideraciones realizadas previamente, para llegar a determinar la demanda de los servicios de residuos sólidos en la situación sin proyecto.

6.4. Proyección de la población

Las proyecciones de la población se efectuaron a partir de las estimaciones realizadas por el INE, que dispone de estimaciones de la población por departamento hasta el año 2025.

Las proyecciones de las poblaciones hasta el año 2030 se obtuvieron aplicando las tasas de crecimiento promedio para el período 2010 – 2025, determinadas por el INE para cada departamento, a la población estimada por el INE para las ciudades o departamentos al año 2010 correspondientes a los sitios de disposición final considerados en cada territorio analizado, según las especificaciones detalladas en el capítulo correspondiente al análisis de costos de los servicios de residuos sólidos urbanos.

Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente Tabla:

Tabla 6–1 Proyección de la población al 2030

Departamento y/o ciudades de análisis	Tasa de crecimiento promedio del período 2010-2030	Población al 2030
Artigas	0,018%	54.962
Canelones	1,082%	652.308
Cerro Largo	0,587%	58.689
Colonia	-0,038%	119.967
Durazno	0,687%	48.639
Flores	0,052%	21.372
Florida	0,414%	35.651
Lavalleja	0,068%	38.489
Maldonado	1,173%	192.573
Paysandú	0,190%	76.887
Río Negro	0,490%	62.313
Rivera	0,859%	76.448
Rocha	-0,197%	67.647
Salto	0,567%	113.911
San José	0,907%	132.636
Soriano	0,534%	66.106
Tacuarembó	0,798%	78.844
Treinta y Tres	-0,201%	24.370

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio a partir de información del INE

6.5. Escenarios económicos de largo plazo

Según se especificó previamente en este capítulo, es necesario efectuar las proyecciones de los niveles de ingreso de la población de los departamentos considerados para poder obtener finalmente las demandas que deberán atender los sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos considerados en este trabajo.

Para ello, se recurrió en esta oportunidad a la técnica de escenarios socioeconómicos en base a un MIP, que permite calcular la evolución de los ingresos, a partir de considerar diversas variables como ser: la actividad económica desagregada por grandes sectores, algunos cambios en los consumos de los agentes, exportaciones, inversiones, componentes importados, entre otras variables que integran el Modelo considerado para obtener estas proyecciones.

Luego, en base a ciertos supuestos sobre las evoluciones de actividades claves por departamento, a partir de los datos nacionales del Modelo se obtuvieron las evoluciones de actividad e ingresos por departamento.

6.5.1. Marco de análisis

El futuro es básicamente cambiante y difícil de predecir adecuadamente, ya que tanto las variables socioeconómicas a nivel mundial como las regionales y nacionales presentan evoluciones diferentes en el largo plazo. Por tanto, es un desafío poder estimar dichos cambios y su magnitud, o al menos una aproximación a estos. Para ello, una forma utilizada habitualmente a nivel internacional es la construcción de escenarios con ese objetivo. Estos escenarios se definen como una descripción coherente, internamente consistente y plausible de un estado futuro (Carter *et al.*, 1994).

Estos escenarios difieren de los pronósticos, que se refieren a los resultados más probables de ocurrir, ya que constituyen básicamente una "fotografía" de un futuro posible construido bajo un conjunto de hipótesis sobre las variables consideradas clave para describir el estado, tamaño y evolución de una cierta sociedad en el futuro.

En Uruguay, esta técnica se ha utilizado para la elaboración de políticas y/o estrategias gubernamentales. Específicamente, en el año 2009 la OPP construyó tres escenarios socioeconómicos al año 2030, denominados de mínima, intermedio y normativo estratégico.

Dichos escenarios fueron construidos con un MIP, de estática comparativa entre el año base y el horizonte del escenario, que opera con un conjunto importante de sectores de actividad, con sus insumos intermedios, valores agregados y variables de demanda final.

El escenario normativo estratégico refleja los mejores resultados sectoriales que podrían alcanzarse, mientras que el intermedio es un escenario posible con una dinámica económica similar a épocas recientes. Por último, el de mínima responde a una situación de baja dinámica como la observada en décadas pasadas.

En los dos primeros escenarios se espera un uso intensivo de recursos naturales, con la ampliación del área agrícola y forestal, a la vez que el país impulsa desarrollos tecnológicos e innovación a múltiples niveles. Pero el país no cambia su perfil agroexportador, en especial por la influencia de grandes inversiones en el complejo forestal-maderero.

El escenario de mínima plantea un crecimiento del PBI del 2,1% anual entre los años 2006 (período base del Modelo) y el 2030, mientras que el intermedio lo eleva al 3,9% anual. Por último, el normativo muestra un crecimiento del 5,3% anual del PBI *per cápita*, muy superior a la tendencia histórica, acorde a lo comentado.

En este estudio se utiliza esta técnica de escenarios de mediano plazo para definir el crecimiento futuro de los ingresos de la población en Uruguay, aunque solo se refiere al escenario intermedio, por su dinámica más realista y un cierto uso de los recursos naturales, acceso fluido a los mercados internacionales y un desarrollo del modelo agroexportador con alguna intervención para impulsar sectores con alto contenido tecnológico, lo cual configura un escenario que puede pensarse como el más próximo a las tendencias actuales y la visión predominante del desarrollo económico de mediano plazo del país, siendo bastante más plausible que el escenario normativo estratégico manejado por OPP. El desarrollo del sector agropecuario y la industrialización subsiguiente (con grandes inversiones externas) son las claves de este escenario, impulsando una fuerte dinámica del sector exportador. Por tanto, se observarían altas tasas de inversión para sostener estos dinamismos, mientras que el Estado brindaría un mayor apoyo a la población de menores ingresos ante una posible redistribución regresiva del ingreso de este modelo agroexportador.

6.5.2. Metodología

La metodología utilizada en este trabajo recurre al análisis prospectivo basado en la construcción de escenarios, utilizando un modelo de simulación de las cuentas nacionales de la economía, utilizado por OPP en su trabajo EUIIS del año 2009. Estos escenarios corresponden a los niveles alcanzados por las variables macroeconómicas consideradas en cada año elegido como horizonte de estos (año 2030 en esta oportunidad), con respecto a sus niveles en un año base (2006, es el año de la información que contiene el Modelo). En este caso, la variable macroeconómica utilizada es el Producto Bruto Interno sectorial (desagregado en 29 sectores de la economía uruguaya) y global.

Por tanto, el estudio se basa en el uso del análisis de estática comparativa. Por un lado, se parte del año y se corre el modelo para simular la evolución de la economía uruguaya incorporando los cambios que se prevén de las exportaciones al año 2030 (basadas en el trabajo de OPP con ajustes en las principales en función de los resultados y previsiones actualmente manejadas). También se ajustan los consumos de la población y las inversiones, en función de los cambios ocurridos en las tasas de consumo e inversiones respecto al PBI global

De esta manera, se tienen dos “fotografías” de la economía nacional, una del año base y otras del escenario futuro correspondiente a los años seleccionados para la prospectiva.

La operativa del modelo de análisis considera una estructura sectorial que permite estimar los impactos directos e indirectos sobre la economía, a través de las interrelaciones sectoriales de esta. Para ello, se utiliza un MIP, que simula el comportamiento de la economía nacional. Este modelo parte de una Matriz de Insumo Producto¹⁴ elaborada para el año 2006 que refleja las estructuras sectoriales (29 sectores productivos y de servicios), los niveles de PBI, consumos, inversiones, exportaciones e importaciones globales y sectoriales de Uruguay.

Al cambiar algunos supuestos, como por ejemplo los montos de exportaciones y las tasas de consumo e inversiones, junto a algunas estructuras sectoriales de costos por grandes cambios en inversiones o de sectores productivos, el modelo arroja nuevos valores de los PBI y del resto de las variables tanto a nivel global como sectorial, para el año del escenario considerado en el cálculo.

Los resultados del Modelo para el año 2030 se comparan con la información correspondiente al año 2010 de las Cuentas Nacionales y de esta manera se obtienen las tasas de crecimiento de los PBI global y sectoriales para el período 2010-2030.

Cabe agregar que los precios (de comprador y en moneda constante) con los que trabaja el modelo se han ajustado a niveles del año 2010 para evitar los problemas de las variaciones de precios y tipos de cambio ocurridas en los últimos años.

¹⁴ Esta contiene, entre otra información, las distintas estructuras de insumos sectoriales con las correspondientes demandas intersectoriales, así como las relaciones entre insumos, remuneraciones y resto de valor agregado de cada sector de actividad.

Luego se recurrió al trabajo de OPP en el marco de la EUIIS donde se efectúa la regionalización de los PBI de las principales actividades económicas por departamento, tanto para el año base como para el año 2030. Aquí se parte del año 2008, por lo que se actualizó la regionalización del PBI al año 2010, para las principales actividades, en base a estimaciones sobre las nuevas grandes inversiones que pueden suponerse con los conocimientos actuales.

Aquí el nivel del PBI departamental al año 2010 fue estimado ajustando los valores del año 2006, última información brindada por OPP, con la evolución del PBI del país a precios corrientes, finalmente expresados en dólares del 2010.

El trabajo de OPP también distribuye las actividades futuras por departamento, las cuales fueron ajustadas en función de los conocimientos actuales sobre grandes inversiones o desarrollos sectoriales específicos. Con ello, se construyeron los PBI departamentales al año 2030 a precios del 2010.

La comparación entre ambos resultados de los PBI por departamento permite obtener las tasas de crecimiento para cada uno de ellos entre ambos años. Finalmente, estas tasas se aplicaron a los ingresos *per cápita* de las poblaciones de cada uno de los departamentos al año 2010, lo que permite obtener sus niveles al año 2030.

6.5.3. PBI e Ingresos

Según lo especificado en el capítulo metodológico, aquí se calculan las evoluciones de los PBI nacional y departamentales para el período 2010-2030.

La utilización del MIP de estática comparativa, que partió del trabajo de OPP denominado EUIIS, para construir el escenario socioeconómico para el año 2030, a precios del año 2010, según se especificó en la metodología, permitió estimar la tasa de crecimiento del PBI del país en 2,6% anual promedio al 2030, por la influencia de las grandes inversiones y expansión agrícola y forestal, que se desaceleran y reducen al final del horizonte de prognosis. En la Tabla 6-2 se pueden ver estos resultados en comparación con la historia previa.

Tabla 6–2 Proyecciones Producto Bruto Interno al 2030

Año	Miles de US\$	% variación anual
2005	17.398.111	-
2006	19.843.759	14,1%
2007	23.927.770	20,6%
2008	31.177.413	30,3%
2009	31.322.374	0,5%
2010	40.265.470	28,6%
2030 ¹⁵	67.228.914	2,6%

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio a partir de datos del Banco Central del Uruguay y otros organismos

¹⁵ A precios del año 2010

Luego, con la distribución por regiones de los resultados de las evoluciones sectoriales del Modelo para el año 2030 y su comparación con el año 2010, según se especificó en la metodología, se obtienen las tasas de crecimiento del PBI por departamento para todo el país, que pueden verse en la Tabla 6-3.

A los efectos de este trabajo, se ha supuesto que la evolución del PBI departamental para el período 2006, última información disponible elaborada por OPP, al año 2010 es similar para todos los departamentos y se ajusta a lo ocurrido con el PBI nacional en dólares para dicho período.

A partir de ello, en la Tabla 6-3 se presentan los PBI departamentales al año 2010, calculados de la manera expuesta, y las estimaciones al año 2030, según la distribución regional de las actividades centrales de los departamentos.

Tabla 6–3 Proyecciones Producto Bruto Interno departamentales al 2030

Departamento	Miles de US\$ del año 2010		Variación (%)	Variación anual (%)
	2010	2030		
Artigas	585.094	909.313	55,4%	2,2%
Canelones	3.612.017	7.100.395	96,6%	3,4%
Cerro Largo	792.083	1.310.598	65,5%	2,5%
Colonia	1.723.023	4.203.676	144,0%	4,6%
Durazno	522.953	1.009.120	93,0%	3,3%
Flores	280.623	473.723	68,8%	2,7%
Florida	725.778	966.572	33,2%	1,4%
Lavalleja	656.246	1.253.679	91,0%	3,3%
Maldonado	2.036.506	3.257.551	60,0%	2,4%
Montevideo	21.751.485	35.652.940	63,9%	2,5%
Paysandú	1.100.811	1.488.188	35,2%	1,5%
Río Negro	1.244.399	1.788.087	43,7%	1,8%
Rivera	710.142	1.044.250	47,0%	1,9%
Rocha	740.137	1.352.858	82,8%	3,1%
Salto	858.551	1.370.527	59,6%	2,4%
San José	897.976	1.165.861	29,8%	1,3%
Soriano	723.557	1.019.052	40,8%	1,7%
Tacuarembó	809.003	1.055.292	30,4%	1,3%
Treinta y Tres	493.076	807.232	63,7%	2,5%
Total Nacional	40.263.462	67.228.914	67,0%	2,6%

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio a partir de datos del Banco Central del Uruguay y otros organismos

6.5.4. Comprobación de resultados globales

Para comprobar la relación entre las proyecciones estimadas respecto a la historia económica del país, se realizó un análisis de series de tiempo para el PBI global (1988-2008), donde se podía considerar que la estructura productiva, a pesar de reflejar diversos cambios, mantenía un perfil agroexportador similar a los escenarios.

Para ello, se recurrió a usar un modelo univariante lineal dinámico, con el filtro Hodrick Prescott para verificar los resultados del crecimiento del PBI del país según el filtro, con el crecimiento estimado para el período a partir de la técnica de escenarios.

La aplicación del Filtro Hodrick Prescott permite obtener el elemento tendencial y cíclico de la serie en análisis, Y_t . Se obtiene una serie suavizada S_t , a partir de la original Y_t , mediante la solución del siguiente problema de optimización¹⁶:

$$\min \sum_{t=1}^n (Y_t - S_t)^2 + \sum_{t=2}^{n-1} [(S_{t+1} - S_t) - (S_t - S_{t-1})]^2$$

La estimación de la tasa de crecimiento mediante la utilización del filtro Hodrick-Prescott se ubica en 2,6% anual, en concordancia con la tasa de crecimiento anual obtenida a partir de las tasas de crecimiento departamentales para el período, que se ubica también dicho nivel promedio anual.

6.6. Proyección de residuos sólidos a largo plazo

La proyección de la generación de residuos *per cápita* al año 2030 (utilizando como variable *proxy* las toneladas dispuestas *per cápita*), se obtiene a partir de las proyecciones de la población y la estimación de la elasticidad ingreso según se especificó previamente.

6.6.1. Elasticidad Ingreso de generación de los residuos sólidos

La literatura señala en términos generales que la elasticidad ingreso de la generación de los residuos sólidos es menor que uno, por lo que se consideraría un bien necesario.

Algunos estudios sitúan la elasticidad ingreso por encima de 0,50, como es el caso de Podolsky y Speigel (1998)¹⁷ que la estiman en 0,55, mientras que otros, estiman la elasticidad muy por debajo, como Hong¹⁸, que la estiman en 0,049.

¹⁶ El software empleado para la aplicación del filtro Hodrick-Prescott es Stata.

¹⁷ Podolsky, Michael J. and Spiegel, Menahem (1998) "Municipal Waste Disposal: Unit Pricing and Recycling Opportunities." *Public Works Management & Policy*. 3(1):27-39.

¹⁸ Hong, S., Adams, R.M., and Love, H.A. (1993). "An Economic Analysis of Household Recycling of Solid Wastes: The Case of Portland, Oregon." *Journal of Environmental Economics and Management*. 25(2): 136-146.

Sin embargo, la mayoría de los estudios ubican la elasticidad ingreso de la generación de los residuos sólidos en niveles cercanos a la mitad del valor estimado más alto. Wertz (1976)¹⁹, estima para dos conjuntos de datos diferentes una elasticidad ingreso de 0,279 y 0,272, Richardson and Havlicek (1978)²⁰ la estiman en 0,242, Rechovsky y Stone (1994)²¹ la calculan en 0,23 (por volumen de residuos) y 0,22 (por peso), Fullerton y Kinnaman (1997)²² la estiman en 0,262, mientras que Jenkins (1993)²³ obtiene un valor más cerca a Podolsky y Speigel, ubicando la tasa en 0,41. Por otro lado Beede and Bloom (1995)²⁴ estiman para un conjunto de 36 países una elasticidad ingreso de los residuos igual a 0,34.

En el presente trabajo se asumirá una elasticidad ingreso de la generación de los residuos sólidos de 0,25, como un valor promedio, en concordancia con los resultados generales observados a nivel internacional. Esta asunción implica que un aumento del uno por ciento del ingreso *per cápita* está asociado con un aumento del 0,25% de la generación de residuos domiciliarios por persona. Debido a la falta de información sobre la generación de residuos sólidos, se utilizarán en este caso las toneladas dispuestas como variable *proxy*.

De esta manera el crecimiento en la generación de residuos puede ser estimado de acuerdo a la siguiente relación:

$$\Delta\% \text{ Generación residuos } per \text{ cápita} = \varepsilon_{Y,R} \times \Delta\% \text{ Ingreso } per \text{ cápita}$$

Donde:

$\varepsilon_{Y,R}$ es la elasticidad ingreso de generación de los residuos sólidos domiciliarios

6.6.1.1. Proyecciones de residuos sólidos urbanos al año 2030

Las toneladas dispuestas *per cápita* al año 2030 se calculan aplicando las tasas de crecimientos anuales de generación de los residuos sólidos a cada caso considerado en este trabajo, de acuerdo a la anterior especificación. Finalmente las toneladas dispuestas totales al año 2030, se estiman aplicando los aumentos proyectados de población al resultado anterior.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el crecimiento de la generación de residuos para cada uno de los departamentos en análisis:

¹⁹ Wertz, K.L. (1976). -Economic Factors Influencing Households' Production of Refuse." Journal of Environmental Economics and Management. 2(3): 263-272.

²⁰ Richardson, R.A. and Havlicek, Joseph Jr. (1978). -Economic Analysis of the Composition of Household Solid Wastes" Journal of Environmental Economics and Management. 5:103-111.

²¹ Rechovsky, J.D. and Stone, S.E. (1994). -Market Incentives to Encourage Household Waste Recycling: Pay for what you throw Away." Journal of Policy Analysis and Management. 13(1): 120-139.

²² Fullerton, D. and Kinnaman, T. (1999). -The economics of residential solid waste management." NBER Working Paper Series 7326.

²³ Jenkins, R.R. (1993) -The Economics of Solid Waste Reduction: The Impact of User Fees." Hampshire, England: Edward Elgar Publishers.

²⁴ Beede D., Bloom D. (1995). -Economics of the generation and management of municipal solid waste." NBER Working Paper Series 5116.

Tabla 6–4 Generación de residuos al 2030

Departamento	Generación de residuos <i>per cápita</i> al 2010 (kg/hab/d)	Tasa de crecimiento promedio del periodo 2010-2030	Generación de residuos al 2030 (kg/d)	Generación de residuos <i>per cápita</i> al 2030 (kg/hab/d)
Artigas	0,9	0,55%	54.141	1,0
Canelones	0,8	0,58%	460.500	0,7
Cerro Largo	0,7	0,49%	42.913	0,7
Colonia	1,2	1,15%	179.583	1,5
Durazno	0,6	0,66%	31.039	0,6
Flores	0,9	0,65%	21.505	1,0
Florida	0,8	0,26%	27.660	0,8
Lavalleja	0,8	0,80%	35.111	0,9
Maldonado	1,1	0,30%	185.450	1,0
Paysandú	0,8	0,33%	63.270	0,8
Río Negro	0,8	0,33%	48.247	0,8
Rivera	0,9	0,27%	59.052	0,8
Rocha	0,7	0,82%	54.569	0,8
Salto	0,8	0,45%	89.819	0,8
San José	1,0	0,10%	112.966	0,9
Soriano	0,7	0,30%	43.597	0,7
Tacuarembó	0,7	0,13%	51.021	0,6
Treinta y Tres	0,5	0,68%	14.532	0,6

Elaborado por CSI Ingenieros – Estudio Pittamiglio

7. SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA

7.1.1. Introducción

A los efectos de que la información geográfica que se procesó en el transcurso del estudio, pueda ser utilizada de forma ordenada y eficiente, se creó una estructura de datos que permite a los técnicos que utilizarán dicha información interactuar con la misma en forma ordenada y sistemática.

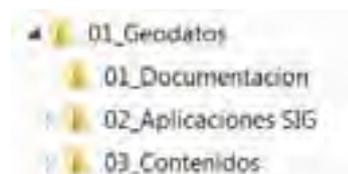
Se destacan los siguientes aspectos:

- ❑ Posibilidad de acceder a todos los formatos básicos con software de distribución gratuita.
- ❑ La estructura evita la duplicación al funcionar como sistema. Ningún tema geográfico se encuentra duplicado, lo que es fundamental para su gestión.
- ❑ Todas las relaciones entre archivos y aplicativos son relativas, lo que garantiza la portabilidad. Para poner un ejemplo de esta característica, simplemente haciendo una copia a disco (DVD, Pen Drive, etc.) tenemos el sistema completamente operativo, sin tener que realizar ninguna instalación adicional.
- ❑ La estructura es abierta, lo que permite el crecimiento ordenado de los contenidos, sin que este tenga problemas de escalabilidad.
- ❑ Todas las plataformas involucradas, son de fácil utilización. Para operar dentro de esta estructura no es necesario ser experto SIG, y basta con una capacitación de nivel medio, para consultar y modificar los contenidos del sistema.

El presente documento describe la estructura utilizada, los contenidos y los procedimientos para interactuar sobre la misma.

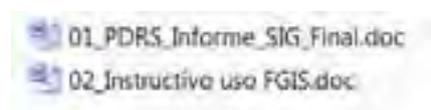
7.2. Estructura operativa de la información SIG en proceso

La organización de la información se basa en una estructura base de carpetas o directorios, que puede ser replicada para que el sistema pueda crecer sin perder su consistencia lógica. Dicha estructura, en su nivel más agregado, contiene las siguientes carpetas:



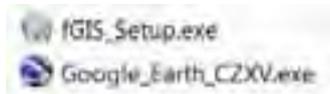
7.2.1. 01_Documentación

Esta carpeta contiene la documentación referida a la gestión de la información geográfica en proceso. En dicha carpeta, se encuentra el presente documento, así como los instructivos para la utilización de las distintas herramientas SIG sugeridas. En el Anexo IX se adjunta dicho instructivo.



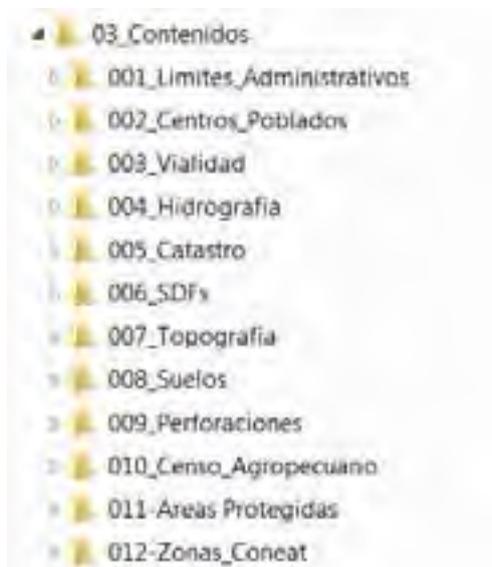
7.2.2. 02_Aplicaciones SIG

Aquí se guardan los instalables y ejecutables de las versiones sugeridas de herramientas de distribución gratuita a utilizar para gestionar la información contenida.

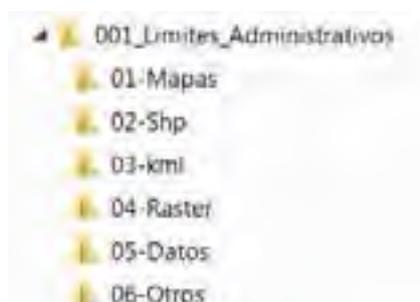


7.2.3. 03_Contenidos

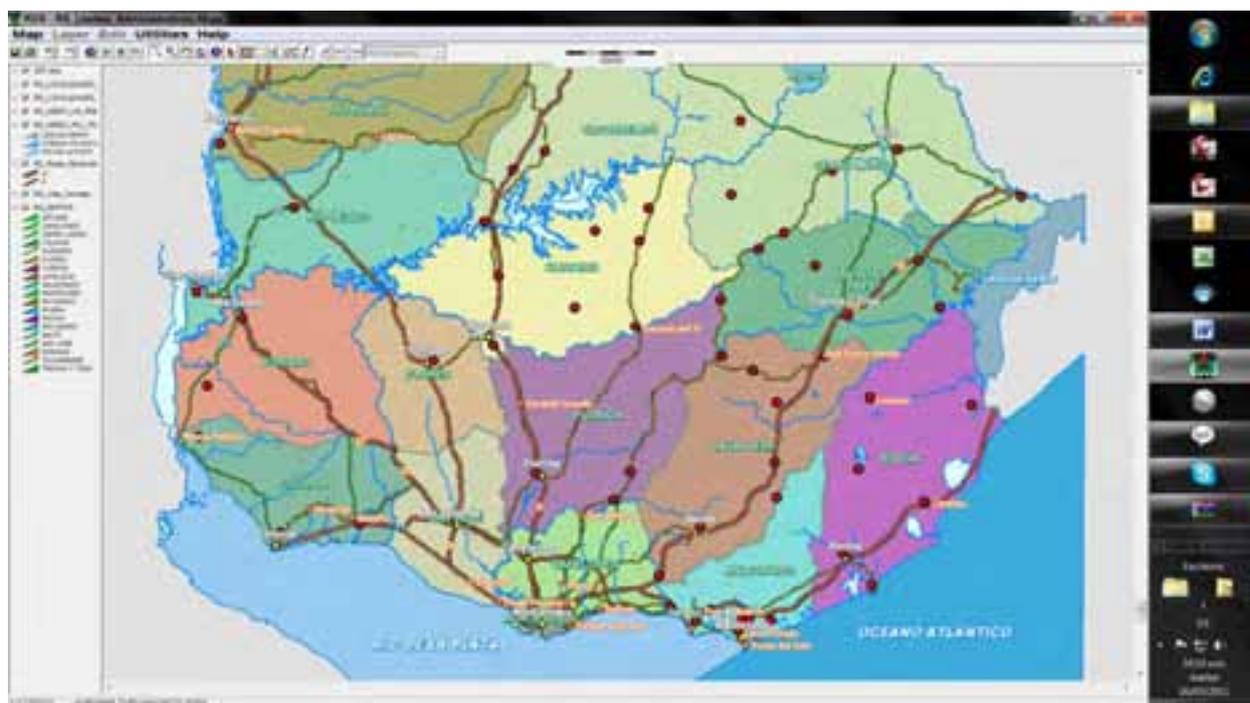
Todos los contenidos son organizados en carpetas temáticas y cada una de las mismas contiene los objetos geográficos en los formatos que resulten más adecuados de acuerdo al tipo de contenido. Los contenidos incluidos en el presente estudio, se agrupan en las siguientes carpetas:



Cada una de las carpetas referidas, contienen la misma estructura de directorios interna, de modo de organizar la información en forma sistemática. Dichas carpetas son:



La carpeta **01-Mapas**, contiene los proyectos (FGIS o TATUK GIS) que contienen vínculos a los temas correspondientes. Los proyectos son consultas a los contenidos, que muestran determinado tema. Por ejemplo, un mapa que muestra el límite de área de proyecto, usa como contenidos los límites de los países, la hidrografía, las cuencas hidrológicas, etc., con determinada apariencia, colores, escalas, leyendas, etc., de modo de que los contenidos sean únicos, a pesar de ser visualizados en forma diferentes por una múltiple cantidad de Mapas. Este aspecto es fundamental para gestionar los datos eficientemente.



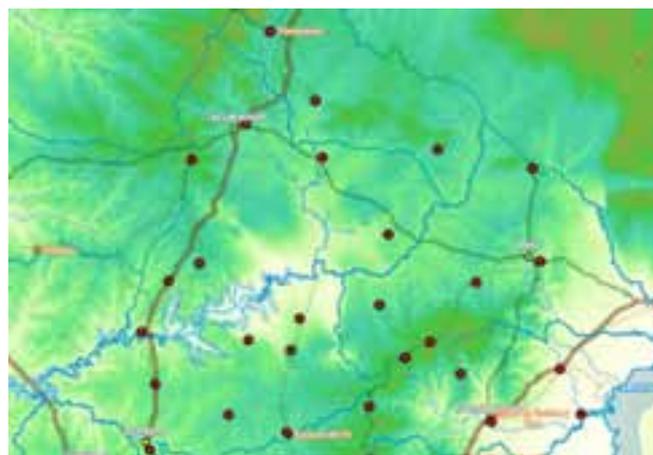
La carpeta **02-Shp**, contiene información geográfica vectorial, en formato ESRI shape. Dicho formato, permite básicamente contar con líneas, puntos y polígonos con datos asociados. Es el formato más ampliamente difundido de la información SIG vectorial, por lo que es reconocido por cualquier aplicación SIG.

Líneas	Puntos	Polígonos

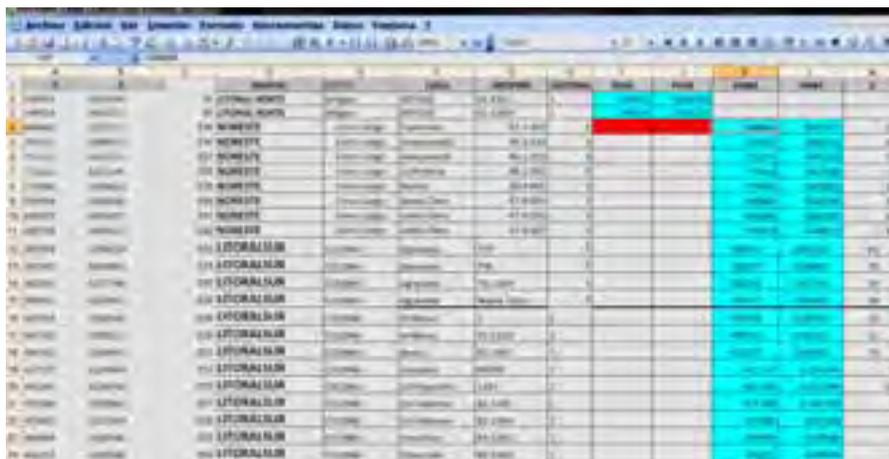
La carpeta **03-Kml**, contiene la misma información contenida en los Shapes, pero en el formato nativo de la aplicación Google Earth. De este modo, simplemente instalando esta aplicación), al hacer doble click sobre el archivo, se abrirá el tema, y permitirá la consulta de los contenidos, sobre imágenes satelitales y otra información geográfica que esta herramienta aporta. Este formato es además de mucha utilidad para que los técnicos participantes del estudio, generen información georreferenciada en forma muy sencilla y cuenta además con una gran variedad de opciones para la presentación de mapas temáticos.



La carpeta **04-Raster**, contiene los formatos de imágenes y grillas. Esta carpeta tendrá información para el caso de que el tema tenga contenidos en formato de imágenes (satelitales, fotos aéreas, cartas escaneadas, etc.), o tenga modelos digitales de elevación en formatos de grilla, que corresponden a imágenes raster, en las que cada punto de la misma, además del color tiene como dato su elevación.



La carpeta **05-Datos**, contiene los formatos de datos asociados a la información geográfica. En esta carpeta se guardan generalmente formatos de planillas Excel, DBF, Access, etc...que complementa los contenidos de los Shapes. Estos formatos son además, los más adecuados para documentar comentarios, realizar cálculos, etc., cuando no es necesario el análisis espacial o también para los casos en que es necesario obtener listados de elementos geográficos, con sus datos asociados.



Esta carpeta contiene además los metadatos de los componentes geográficos presentes en el estudio. Cada componente tiene su correspondiente metadato en formato de planilla Excel.

IDENTIFICACION									
Nombre Tema	RS_HIDRO_LIN_PRINCIPALES								
Zona Cubierta	Norte	-30,08	Sur	-34,87	Este	-53,08	Oeste	-58,35	
Descripción de Tema	Cursos de agua principales								
Fecha de Generación	2003/2003		Fecha última actualización:	14/09/2011					
Permisos de uso	Todos los participantes del estudio tienen acceso a la información contenida en esta capa								
CALIDAD									
Precisión general	Planimétrica	100		Altimétrica					
	Planimétrica			Altimétrica					
Precisión particular	Zona ajustada								
Compleitud	El tema fue completado								
Consistencia lógica									
Proceso de generación									
ORGANIZACION									
Relación espacial indirecta	Capa suministrada por cliente perteneciente a publicación IDE. Se clasificaron los cursos principales según datos asociados.								
Tipo de entidad	Lineas								
Tipo SDTS de entidad	Link								
Cantidad de objetos	196	Topología			Tipo				
REFERENCIA ESPACIAL									
Proyección	Transverse Mercator								
Datum	World Geodetic System 1984			Elipsoide	WGS 84				
Sistema de Coordenadas	UTM WGS84 - Zona 21 Sur - Metros					Código	WGS84-21S		
Estadísticas	Falso norte	10000000	Falso Este	500000	Lat origen	0	Merid central	-57	Escala = 1
Cero altimétrico	Cero altimétrico referido a Elipsoide WGS 84								
ATRIBUTOS									

La carpeta **06-Otros**, contiene otros formatos complementarios, que puedan no estar contemplados en los directorios anteriores. En particular, se guardan aquí los archivos de imagen con mapas generados en formato JPG, PDF.

7.2.4. Listado de contenidos del SIG

Los contenidos de sistema son los siguientes:

Tema	Tipo	Ubicación
Vialidad	ESRI Shapefile	Contenidos\003_Vialidad\02-Shp\RS_Camineria_departamental.shp
Vialidad	ESRI Shapefile	Contenidos\003_Vialidad\02-Shp\RS_Estaciones_Tren.shp
Vialidad	ESRI Shapefile	Contenidos\003_Vialidad\02-Shp\RS_Rutas_Nacionales.shp
Vialidad	ESRI Shapefile	Contenidos\003_Vialidad\02-Shp\RS_Vias_Ferreas.shp
Vialidad	Google Earth kml	Contenidos\003_Vialidad\03-kml\RS_Camineria_departamental.kml
Vialidad	Google Earth kml	Contenidos\003_Vialidad\03-kml\RS_Estaciones_Tren.kml
Vialidad	Google Earth kml	Contenidos\003_Vialidad\03-kml\RS_Rutas_Nacionales.kml
Vialidad	Google Earth kml	Contenidos\003_Vialidad\03-kml\RS_Vias_Ferreas.shp.kml
Vialidad	Excel	Contenidos\003_Vialidad\05-Datos\RS_Caminos_Departamentales.xls
Vialidad	Excel	Contenidos\003_Vialidad\05-Datos\RS_Estaciones_Tren.xls
Vialidad	Excel	Contenidos\003_Vialidad\05-Datos\RS_Rutas_Nacionales.xls
Vialidad	Excel	Contenidos\003_Vialidad\05-Datos\RS_Vias_Ferreas.xls
Vialidad	Proyecto FGIS	Contenidos\003_Vialidad\01-Mapas\RS_Vialidad.ttkgp
Topografía	ESRI Shapefile	Contenidos\007_Topografia\02-Shp\RS_Curvas_Nivel.shp
Topografía	Google Earth kml	Contenidos\007_Topografia\03-kml\RS_Curvas_Nivel.kml
Topografía	Modelo digital de terreno	Contenidos\007_Topografia\04-Raster\RS_URUGUAY_GTOPO30.tif
Topografía	Excel	Contenidos\007_Topografia\05-Datos\RS_Curvas_nivel.xls
Topografía	Proyecto FGIS	Contenidos\007_Topografia\01-Mapas\RS_Topografia.ttkgp
Suelos Coneat	ESRI Shapefile	Contenidos\012-Zonas_Coneat\02-Shp\RS_Coneat.shp
Suelos Coneat	Google Earth kml	Contenidos\012-Zonas_Coneat\03-kml\RS_Coneat.kml
Suelos Coneat	Excel	Contenidos\012-Zonas_Coneat\05-Datos\RS_Coneat.xls
Suelos Coneat	Proyecto FGIS	Contenidos\012-Zonas_Coneat\01-Mapas\RS_Coneat.ttkgp

Tema	Tipo	Ubicación
Suelos	ESRI Shapefile	Contenidos\008_Suelos\02-Shp\RS_Unidades_Suelos.shp
Suelos	Google Earth kml	Contenidos\008_Suelos\03-kml\RS_Unidades_Suelos.kml
Suelos	Excel	Contenidos\008_Suelos\05-Datos\RS_Suelos.xls
Suelos	Proyecto FGIS	Contenidos\008_Suelos\01-Mapas\RS_Suelos.ttkgp
Sitios de disposición final	ESRI Shapefile	Contenidos\006_SDFs\02-Shp\SDF.shp
Sitios de disposición final	Google Earth kml	Contenidos\006_SDFs\03-kml\SDF.kml
Sitios de disposición final	Proyecto FGIS	Contenidos\006_SDFs\01-Mapas\RS_SDF.ttkgp
Perforaciones	ESRI Shapefile	Contenidos\009_Perforaciones\02-Shp\RS_Perforaciones_OSE.shp
Perforaciones	Google Earth kml	Contenidos\009_Perforaciones\03-kml\RS_Perforaciones_OSE.kml
Perforaciones	Excel	Contenidos\009_Perforaciones\05-Datos\RS_Perforaciones.xls
Perforaciones	Proyecto FGIS	Contenidos\009_Perforaciones\01-Mapas\RS_Perforaciones.ttkgp
Localidades urbanas	ESRI Shapefile	Contenidos\002_Centros_Poblados\02-Shp\RS_LOCALIDADES_PG.shp
Localidades urbanas	ESRI Shapefile	Contenidos\002_Centros_Poblados\02-Shp\RS_LOCALIDADES_PT.shp
Localidades urbanas	Google Earth kml	Contenidos\002_Centros_Poblados\03-kml\RS_LOCALIDADES_PG.kml
Localidades urbanas	Excel	Contenidos\002_Centros_Poblados\05-Datos\RS_Localidades_PG.xls
Localidades urbanas	Excel	Contenidos\002_Centros_Poblados\05-Datos\RS_Localidades_PT.xls
Límites departamentales	ESRI Shapefile	Contenidos\001_Limites_Administrativos\02-Shp\RS_DEPTOS.shp
Límites departamentales	Google Earth kml	Contenidos\001_Limites_Administrativos\03-kml\RS_DEPTOS.kml
Límites departamentales	Excel	Contenidos\001_Limites_Administrativos\05-Datos\RS_Deptos.xls
Límites administrativos	Proyecto FGIS	Contenidos\001_Limites_Administrativos\01-Mapas\RS_Limites_Administrativos.ttkgp
Hidrografía	ESRI Shapefile	Contenidos\004_Hidrografia\02-Shp\RS_HIDRO_Cuencas.shp
Hidrografía	ESRI Shapefile	Contenidos\004_Hidrografia\02-Shp\RS_HIDRO_LIN_PRINCIPALES.shp
Hidrografía	ESRI Shapefile	Contenidos\004_Hidrografia\02-Shp\RS_HIDRO_LIN_SECUNDARIOS.shp
Hidrografía	ESRI Shapefile	Contenidos\004_Hidrografia\02-Shp\RS_HIDRO_POL_PRINCIPALES.shp
Hidrografía	ESRI Shapefile	Contenidos\004_Hidrografia\02-Shp\RS_HIDRO_POL_SECUNDARIOS.shp
Hidrografía	Excel	Contenidos\004_Hidrografia\05-Datos\RS_HIDRO_Cuencas.xls

Tema	Tipo	Ubicación
Hidrografía	Excel	Contenidos\004_Hidrografia\05-Datos\RS_HIDRO_LIN_PRINCIPALES.xls
Hidrografía	Excel	Contenidos\004_Hidrografia\05-Datos\RS_HIDRO_LIN_SEUNDARIOS.xls
Hidrografía	Excel	Contenidos\004_Hidrografia\05-Datos\RS_HIDRO_POL_PRINCIPALES.xls
Hidrografía	Excel	Contenidos\004_Hidrografia\05-Datos\RS_HIDRO_POL_SECUNDARIOS.xls
Hidrografía	Proyecto FGIS	Contenidos\004_Hidrografia\01-Mapas\RS_Hidrografia.ttkgp
Hidrografía	Google Earth kml	Contenidos\004_Hidrografia\03-kml\Cuencas.kml
Hidrografía	Google Earth kml	Contenidos\004_Hidrografia\03-kml\LIN_PRINCIPALES.kml
Hidrografía	Google Earth kml	Contenidos\004_Hidrografia\03-kml\LIN_SECUNDARIOS.kml
Hidrografía	Google Earth kml	Contenidos\004_Hidrografia\03-kml\POL_PRINCIPALES.kml
Hidrografía	Google Earth kml	Contenidos\004_Hidrografia\03-kml\POL_SECUNDARIOS.kml
Centros poblados	Proyecto FGIS	Contenidos\002_Centros_Poblados\01-Mapas\RS_Centros_Poblados.ttkgp
Censo agropecuario	ESRI Shapefile	Contenidos\010_Censo_Agropecuario\02-Shp\RS_Areas_Enumeracion.shp
Censo agropecuario	Google Earth kml	Contenidos\010_Censo_Agropecuario\03-kml\RS_Areas_Enumeracion.kml
Censo agropecuario	Excel	Contenidos\010_Censo_Agropecuario\05-Datos\RS_Areas_Enumeracion.xls
Censo agropecuario	Proyecto FGIS	Contenidos\010_Censo_Agropecuario\01-Mapas\RS_Censo_Agropecuario.ttkgp
Catastro	ESRI Shapefile	Contenidos\005_Catastro\02-Shp\RS_Padrones.shp
Catastro	Google Earth kml	Contenidos\005_Catastro\03-kml\RS_Padrones.kml
Catastro	Excel	Contenidos\005_Catastro\05-Datos\RS_Padrones.xls
Catastro	Proyecto FGIS	Contenidos\005_Catastro\01-Mapas\RS_Catastro.ttkgp
Areas protegidas	ESRI Shapefile	Contenidos\011-Areas Protegidas\02-Shp\RS_Areas_Protegidas.shp
Areas protegidas	Google Earth kml	Contenidos\011-Areas Protegidas\03-kml\RS_Areas_Protegidas.kml
Areas protegidas	Excel	Contenidos\011-Areas Protegidas\05-Datos\RS_Areas_Protegidas.xls
Areas protegidas	Proyecto FGIS	Contenidos\011-Areas Protegidas\01-Mapas\RS_Areas_Protegidas.ttkgp

7.2.5. Conclusiones

La información geográfica se gestionó de forma sistemática y ordenada, de modo de cumplir con los objetivos planteados como prioritarios:

- ❑ Hacer una gestión eficiente de la información geográfica gestionada en el estudio.
- ❑ Que dicha información sea accesible a los técnicos que participan del estudio, de modo de que puedan realizar análisis espacial de toda la información disponible y que puedan generar información espacial, en los tiempos adecuados (de nada sirve tener la información geográfica en los formatos adecuados, una vez que el estudio está finalizando).
- ❑ Que la información geográfica gestionada en el estudio pueda ser entregada al cliente en forma ordenada y completa.
- ❑ Que el cliente pueda utilizar dichas informaciones, con capacidades espaciales y utilizando aplicaciones de libre distribución.
- ❑ Que el cliente pueda actualizar los contenidos del sistema, en la medida que lo considere necesario.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones

Del presente estudio se desprenden una serie de conclusiones generales que abarcan la gestión de residuos en su totalidad. Estas se listan a continuación.

- ❑ El marco jurídico que regula la gestión de los residuos sólidos urbanos en el interior del país está en fase de desarrollo. La situación actual de la mayoría de los GD del interior se caracteriza por tener normativas, decretos y/o resoluciones de difícil acceso, caducas en el tiempo, con vacíos, poco delimitantes y sin definición de acciones consensuadas. A pesar de ello hoy se cuenta con una herramienta jurídica —la Ley General de Protección al Ambiente— que permitiría generar jurisprudencia específica, para revertir esta situación.
- ❑ En cuanto a la nueva LOTyDS, el país se encuentra en distintos grados de avance en cuanto a la elaboración de planes, y en la gran mayoría de los GD se encuentran en estado inicial. De los departamentos que han iniciado la elaboración de instrumentos, en su mayoría han incluido aspectos referentes a la gestión de residuos sólidos.
- ❑ Las acciones tomadas por los gobiernos departamentales vinculadas a los residuos como ser: proyectos, programas, líneas de acción, etc., apuntan en su mayoría al mejoramiento del sistema de recolección e instrumentación de sistemas de recolección y clasificación selectiva. La información sobre los avances de estas acciones es escasa y el seguimiento no es siempre el correcto, tanto por los GD como por los actores involucrados.
- ❑ Los proyectos ejecutados en general (para todos los sectores de la gestión de residuos) han contado con la participación de distintos actores, donde no siempre existe una buena articulación entre ellos. Ello genera además la falta de información, monitoreo y control de los proyectos, debido a la ausencia de liderazgo en muchos casos.
- ❑ En referencia a la sustentabilidad en el tiempo de los proyectos vinculados a la valorización de los residuos, esta es posible en los casos en donde el aporte de capital es constante.
- ❑ En cuanto a la gestión de residuos, tanto el barrido, la recolección, como la limpieza son actividades apreciadas por los GD como actividades de buen nivel de servicio, ante la ausencia de quejas por parte de la población usuaria (si bien ello no es posible aseverar por intermedio de este estudio, que no incluyó encuestas de satisfacción de servicio).
- ❑ Son problemas identificados por este estudio, casi que genéricos, la presencia de basurales endémicos y la carencia de la flota asignada al sector residuos, tanto en el estado de conservación como en la cantidad asignada.
- ❑ La problemática de la flota de recolección, se agrava aún más en ciertos casos, cuando esta atiende sin cargo, a grandes generadores. Para los casos en los que ha existido inversión, se observa una tendencia a elegir el sistema de recolección contenerizada.
- ❑ En referencia a la gestión de los SDF se destaca que de los 25 sitios estudiados solo uno se encuentra ubicado y operado en forma adecuada, dos en forma controlada y el resto lo hace de forma inadecuada.

- ❑ La disposición final no es un tema prioritario para la mayoría de los GD. Ello se desprende de la baja inversión en el sector, en el reducido desempeño ambiental de él y en casi la ausencia de proyectos nuevos o mejoras a implementar. A su vez es el sector con menor asignación de recursos financieros y menor cantidad de maquinaria asignada de forma permanente.
- ❑ Vinculado al aspecto financiero de los departamentos, se observa una deficiencia general en las intendencias a la hora de asignar correctamente los costos dentro de un sistema contable de servicios. Ello implica que obtener el costo real de ejecución de los distintos servicios sea casi imposible, dado que no todos los rubros que implican erogaciones se adjudican como costos reales.

8.2. Recomendaciones

A partir del diagnóstico realizado, el Consorcio recomienda iniciar acciones tendientes a fortalecer los siguientes aspectos.

- ❑ Desarrollar un Plan Estratégico Nacional de Gestión de Residuos, de forma de establecer los principales lineamientos de trabajo a partir del diagnóstico elaborado en el marco del presente estudio.
- ❑ Como fuera mencionado, la disposición final es la etapa del sistema de gestión de residuos que se encuentra en peor situación, y contradictoriamente representa el sector que menos influye en la ecuación económica (8 al 11% del total asignado al sistema). Por lo tanto, se recomienda tomar medidas tendientes a mejorar la disposición final de los residuos como acción prioritaria dentro del sistema de gestión de RSU.

Para esto, se recomienda elaborar planes de gestión para mejorar el desempeño de los SDF de forma de establecer mejoras graduales para ir aumentando el ICA al máximo posible.

- ❑ En particular, se entiende que por su ubicación e infraestructura los SDF de Florida, Durazno, Treinta y Tres, Río Branco y Polanco deberían ser relocalizados en forma inminente.
- ❑ Asimismo se hace inminente el retiro de clasificadores dentro de los SDF, con su reubicación en el sistema formal, como por ejemplo en trabajo de circuitos limpios. En caso de que esto no fuera posible urge la mejora de las condiciones de estos en dichos sitios.
- ❑ Eliminar las quemas de residuos dentro de los SDF.
- ❑ Dado que se requieren altas inversiones para disponer de un SDF en condiciones adecuadas, se recomienda evaluar la posibilidad de centralizar la disposición final, eliminando los SDF pequeños, los cuales carecen de gestión alguna y, de ser posible, regionalizar la disposición final.
- ❑ Debido a la falta de capacidad técnica identificada en varias Intendencias y Municipios, se recomienda instrumentar mecanismos de capacitación para los técnicos involucrados en la gestión de residuos, o en su defecto, proveer desde el gobierno central un apoyo técnico para optimizar los recursos.
- ❑ En relación a la recolección selectiva, clasificación y reciclaje, se encuentra necesario intensificar la articulación entre las principales instituciones públicas involucradas, tanto para llevar a cabo proyectos y programas, bajo un claro liderazgo.

- ❑ Sistematizar la evaluación y la difusión de los resultados obtenidos de los proyectos financiados con aportes públicos. Esto permitirá un mejor aprovechamiento de las experiencias positivas y contar con el aprendizaje de las no exitosas.
- ❑ Tomar el presente trabajo como un diagnóstico dinámico que debería ser actualizado periódicamente, por ejemplo cada 5 años. Para ello se recomienda pedir con dicha frecuencia la información relevada mediante las fichas que formaron parte de este estudio. Ello no será posible si los Gobiernos Departamentales y Municipios no logran recolectar la información en forma sistemática, y bajo procedimientos claros para su obtención.
- ❑ También se recomienda profundizar la recolección y análisis de los costos asociados a la gestión de residuos. En este sentido se destaca que en el marco de este estudio no se pudo relevar toda la información necesaria para realizar un diagnóstico concluyente, a la vez que se encontraron varios datos incongruentes.

