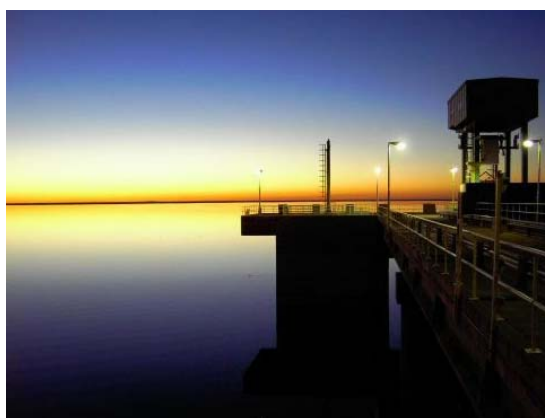


# COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

## EN LA PROVINCIA DE LA PAMPA

### RESUMEN EJECUTIVO



# COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA PAMPA

## RESUMEN EJECUTIVO

### INDICE

<b>1.</b>	<b>OBJETIVOS DEL TRABAJO .....</b>	<b>10</b>
1.1.	OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	10
<b>2.</b>	<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>13</b>
2.1.	ASPECTOS SOCIOECONOMICOS .....	13
2.1.1.	<i>Población .....</i>	13
2.1.2.	<i>Educación .....</i>	15
2.1.3.	<i>Ocupación.....</i>	15
2.1.4.	<i>Salud .....</i>	15
2.2.	SERVICIOS DE SANEAMIENTO BÁSICO .....	16
2.2.1.	<i>La utilización del recurso hídrico.....</i>	16
2.3.	ACTIVIDADES ECONÓMICAS .....	17
1.1.1.	<i>Agricultura.....</i>	17
1.1.2.	<i>Ganadería.....</i>	17
1.1.3.	<i>Industria .....</i>	18
1.1.4.	<i>Comercio, servicios y finanzas .....</i>	18
1.1.5.	<i>Minería, petróleo y gas .....</i>	18
<b>3.</b>	<b>EVALUACION DE BASE .....</b>	<b>19</b>

3.1. CENTROS URBANOS SELECCIONADOS .....	20
3.2. LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS .....	21
3.2.1. <i>Antecedentes: Co.Pro.Ba.</i> .....	21
3.2.2. <i>Aspectos críticos de la ACTUAL Gestión de RSU</i> .....	21
3.2.2.1. .... <i>Santa Rosa</i>	21
3.2.2.2. .... <i>Gral. Pico</i>	22
3.2.2.3. .... <i>Gral. Acha</i>	23
3.2.2.4. .... <i>Ciudades de menos de 10.000 Habitantes</i>	23
3.3. ESTUDIO DE CALIDAD DE LOS RSU .....	24
3.3.1. <i>Objetivo</i> .....	24
3.3.2. <i>Composición física promedio de residuos domiciliarios</i> .....	24
3.3.3. <i>Generación de componentes potencialmente reciclables</i> .....	25
3.3.4. <i>Contenido de materiales para composting y lombricompuesto</i> .....	26
3.3.5. <i>Conclusiones</i> .....	26
3.3.5.1. .... <i>Desechos Alimenticios</i>	26
3.3.5.2. .... <i>Plásticos</i>	27
3.3.5.3. .... <i>Papeles y Cartones</i>	27
3.3.5.4. .... <i>Pañales y Apósitos Descartables</i>	28
3.3.5.5. .... <i>Vidrio</i>	28
3.4. ESTIMACIÓN PROSPECTIVA DE LA GENERACIÓN DE RSU .....	28
3.4.1. <i>Introducción</i> .....	28
3.4.2. <i>Proyecciones de población</i> .....	29
3.4.2.1. .... <i>Población del año base</i>	29

3.4.2.2.	.....	<i>Población proyectada</i>	29
3.4.3.	<i>Conclusiones y resultados finales</i> .....		30
3.4.4.	<i>Predicción de Tendencia en la generación de RSU</i> .....		32
3.4.4.1.	.....	<i>Hipótesis para la predicción de la generación</i>	32
3.4.4.2.	.....	<i>Análisis y comparación de los valores obtenidos</i>	33
3.4.4.3.	.....	<i>Conclusiones y Recomendaciones</i>	34
3.5.	CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO DEL ACTUAL MANEJO DE LOS RSU .....		35
<b>4.</b>	<b>DESARROLLO DE OPCIONES, DISEÑO Y EVALUACIÓN PARA LA MEJORA DE OPERACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS .....</b>		<b>39</b>
4.1.	OBJETIVOS .....		39
4.2.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS .....		39
4.3.	SISTEMA DE GESTION INTEGRAL DE LOS RSU .....		40
4.4.	EVALUACIÓN DE DIFERENTES PRÁCTICAS DE RECOLECCIÓN .....		41
4.4.1.	<i>Análisis de la prestación de los servicios de recolección</i> .....		41
4.4.2.	<i>Alternativas de recolección seleccionadas</i> .....		43
4.4.3.	<i>Recomendaciones</i> .....		44
4.5.	EVALUACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRANSPORTE DE RS Y DE LA NECESIDAD DE USO DE ESTACIONES DE TRANSFERENCIA .....		45
4.5.1.	<i>Alternativas de transferencia y transporte seleccionadas</i> .....		45
4.6.	EVALUACIÓN DE DIFERENTES ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS .....		46
4.6.1.	<i>Introducción</i> .....		46
4.6.2.	<i>Aspectos críticos de los actuales servicios de recuperación y tratamiento</i> .....		47
4.6.3.	<i>Jerarquía de la gestión de los residuos</i> .....		48
4.6.4.	<i>Evaluación de Alternativas de separacion y tratamiento</i> .....		49

4.7. EVALUACIÓN DE LOS SITIOS DE DISPOSICIÓN FINAL (RELLENO SANITARIO).....	52
4.7.1. Aspectos críticos de la disposición final en la pampa .....	52
4.7.2. El relleno sanitario .....	52
4.7.3. Rellenos sanitarios manuales .....	53
4.7.4. Evaluación de Alternativas de disposición final .....	54
4.8. ESTRATEGIA DE MANEJO INTEGRAL DE LOS RSU .....	55
4.8.1. Definición y selección de alternativas .....	55
<b>5. DESARROLLO DE LA ENCUESTA SOCIAL .....</b>	<b>62</b>
5.1. DESARROLLO DE ACTIVIDADES .....	62
5.1.1. Recomendaciones que surgen de las encuestas sociales .....	62
5.2. CAPACIDAD DE PAGO Y DISPOSICION AL PAGO.....	63
5.2.1. Ingresos familiares mensuales .....	63
5.2.2. Capacidad.....	63
5.2.3. Desocupación .....	64
5.2.4. Pobreza e indigencia .....	64
5.2.5. Distribución del ingreso.....	65
5.2.6. Mercado de servicios y usuarios.....	65
5.2.7. Índices de cobranza.....	66
5.2.8. Ingresos, capacidad de pago y factura mensual.....	66
5.2.9. Proyecto de mejoras en el servicio (MIRSU) .....	68
5.2.10. Capacidad y voluntad .....	69
5.3. INDICADORES: INGRESOS Y CAPACIDAD DE PAGO, FACTURACIÓN Y COBRANZA, DISPOSICIÓN AL PAGO POR MEJORAS E INCREMENTOS SOBRE FACTURACIÓN ACTUAL .....	70
5.4. COMPONENTES, SITUACIÓN, RECOMENDACIONES PARA DESARROLLO DE ESTRATEGIAS.....	72

<b>6.</b>	<b>EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA E IMPACTO EN LOS PRESUPUESTOS MUNICIPALES Y PROVINCIALES .....</b>	<b>79</b>
6.1.	INTRODUCCION .....	79
6.2.	ANALISIS DEL MODELO DE COSTOS DE GRSU .....	79
6.3.	DESARROLLO DEL MODELO .....	80
6.3.1.	<i>Escenarios .....</i>	<i>80</i>
6.3.2.	<i>Actividades modeladas .....</i>	<i>80</i>
6.4.	RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MODELO:.....	81
6.5.	CONCLUSIÓN .....	84
<b>7.</b>	<b>DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE REDUCCION Y RECICLADO DE RESIDUOS .....</b>	<b>85</b>
7.1.	INTRODUCCION .....	85
7.2.	ASPECTOS CRITICOS DE LAS ACTIVIDADES DE RECICLAJE Y RECUPERACION .....	85
7.2.1.	<i>Utilización de personal de planes "Trabajar" y recuperadores informales .....</i>	<i>86</i>
7.3.	PROPUESTAS PARA LA OPTIMIZACION DE LA GESTION .....	87
7.3.1.	<i>Conclusiones y recomendaciones .....</i>	<i>88</i>
7.4.	EVALUACIÓN DE LAS POSIBILIDADES DE MINIMIZAR LOS RESIDUOS EN LA PROVINCIA .....	89
7.4.1.	<i>Definiciones .....</i>	<i>89</i>
7.4.2.	<i>Premisas y objetivos de un programa de minimización .....</i>	<i>90</i>
7.4.3.	<i>Aspectos clave .....</i>	<i>90</i>
7.4.4.	<i>Conclusiones .....</i>	<i>91</i>
7.5.	MERCADO DE LOS MATERIALES RECICLABLES .....	92
7.5.1.	<i>Análisis del Mercado .....</i>	<i>94</i>
7.5.2.	<i>Perspectiva del mercado de materiales recuperados .....</i>	<i>95</i>

7.5.3.	Optimización del mercado .....	96
7.5.4.	Oportunidades a futuro .....	96
7.6.	PAUTAS PARA UN PROGRAMA DE RECOLECCION SELECCTIVA Y RECICLAJE .....	97
7.6.1.	Alternativas de implementación .....	98
7.6.2.	Restricciones para la implementación del Programa.....	98
7.7.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	99
7.7.1.	Objetivos de desvío .....	99
7.7.2.	Condiciones sanitarias.....	100
7.7.3.	El mercado.....	101
7.7.4.	Programa de Participación y Educación Comunitaria.....	101
7.7.5.	Consideraciones Finales.....	101
<b>8.</b>	<b>MEJORA EN LA RECUPERACION DE COSTOS.....</b>	<b>103</b>
8.1.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	103
8.1.1.	Santa Rosa .....	103
8.1.1.1.	..... Determinación de los costos, ingresos y egresos del sistema actual	103
8.1.1.2.	..... Flujo de fondos	106
8.1.1.3.	..... Situación financiera municipal y su proyección en los próximos 10 años	108
8.1.2.	General Pico .....	111
8.1.2.1.	..... Determinación de los costos, ingresos y egresos del sistema actual	111
8.1.2.2.	.....	112
8.1.2.3.	..... Flujo de fondos	112
8.1.2.4.	..... Situación financiera municipal y su proyección en los próximos 10 años	115
8.1.3.	Realicó.....	118

8.1.3.1. ....	1.3.2. <i>Determinación de los costos, ingresos y egresos del sistema actual</i>	118
8.1.3.2. ....	1.3.3. <i>Flujo de fondos</i>	121
8.1.4. ....	<i>Intendente Alvear</i>	123
8.1.4.1. ....	<i>Determinación de los costos, ingresos y egresos del sistema actual</i>	123
8.1.4.2. ....	<i>Flujo de fondos</i>	125
8.1.4.3. ....	<i>Situación financiera municipal y su proyección en los próximos 10 años</i>	127
8.1.5. ....	<i>Rancul</i>	130
8.1.5.1. ....	<i>Determinación de los costos, ingresos y egresos del sistema actual</i>	130
8.1.5.2. ....	<i>Flujo de fondos</i>	132
8.1.5.3. ....	<i>Situación financiera municipal y su proyección en los próximos 10 años</i>	134
8.1.6. ....	<i>Conclusiones</i>	137
8.1.6.1. ....	<i>Características del servicio prestado y costo del sistema</i>	137
8.1.6.2. ....	<i>Sistema de facturación y recaudación</i>	139
8.1.6.3. ....	<i>Sustentabilidad financiera de los sistemas</i>	140
8.2. PROPUESTA DE MEJORAS .....		141
8.3. CALCULO DE LA TARIFA DE EQUILIBRIO .....		143
8.4. PROGRAMA DE INCORPORACION DE MEJORAS.....		144
8.4.1. ....	<i>Plan de implementación de mejoras</i>	144
8.5. MEDICION DEL IMPACTO DE LAS MEJORAS .....		145
<b>9. ....</b>	<b>OPCIONES PARA LAS AREAS OPERATIVAS .....</b>	<b>146</b>
9.1. OBJETIVOS .....		146
9.2. DEFINICIÓN DE INDICADORES DE MANEJO DE RS .....		146
9.2.1. ....	<i>Desarrollo de los Indicadores</i>	146



9.2.2.	<i>Conclusiones y recomendaciones</i> .....	147
9.2.3.	<i>Recomendaciones</i> .....	147
9.3.	ANÁLISIS DE POTENCIALES REGIONALIZACIONES .....	148
9.3.1.	<i>Análisis del indicador de transporte regional</i> .....	148
9.4.	ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DE LAS POTENCIALES REGIONES.....	149
9.5.	DEFINICIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DE RSU A NIVEL PROVINCIAL .....	154
9.5.1.	<i>Objetivos</i> .....	154
9.5.2.	<i>Modelo de Funcionamiento</i> .....	155
9.5.3.	<i>Definición de la estrategia de MIRSU</i> .....	155
9.5.4.	<i>Concepto de la estrategia para el MIRSU</i> .....	155
9.5.5.	<i>Marco Conceptual de la Estrategia para el MIRSU</i> .....	156
9.6.	SÍNTESIS DE LA ESTRATEGIA DEL MIRSU .....	156
<b>10.</b>	<b>OPCIONES INSTITUCIONALES Y ORGANIZATIVAS .....</b>	<b>159</b>
10.1.	INTRODUCCIÓN .....	159
10.2.	ASPECTOS LEGALES .....	159
10.3.	ASPECTOS INSTITUCIONALES.....	160
10.4.	REGIONALIZACIÓN DE LA MIRS.....	162
<b>11.</b>	<b>OPCIONES DE REHABILITACION Y CIERRE DE BASURALES .....</b>	<b>164</b>
11.1.	INTRODUCCIÓN .....	164
11.2.	CATEGORIZACIÓN DE PRINCIPALES BASURALES EXISTENTES.....	165
11.2.1.	<i>Valoración del riesgo</i> .....	165
11.2.2.	<i>Categorización de los basurales según nivel de riesgo</i> .....	166
11.3.	EVALUACIÓN DE LAS DIFERENTES ESTRATEGIAS DE REHABILITACIÓN .....	167

---

11.4.	BASURALES DE RIESGO MEDIO .....	168
11.4.1.	<i>Paso 1 - Estudios a realizar</i> .....	168
11.4.2.	<i>Paso 2 – Opciones de Remediación</i> .....	168
11.5.	BASURALES DE RIESGO MEDIO-BAJO Y BAJO .....	170
11.5.1.	<i>Paso 1 - Estudios a la composición de los residuos dispuestos</i> .....	170
11.5.2.	<i>Paso 2 – Opciones de Remediación</i> .....	170
11.5.2.1.	..... <i>Sitios sin presencia de residuos industriales</i>	170
11.5.2.2.	..... <i>Sitios con presencia de residuos industriales</i>	170
11.6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	171

---

# **COLABORACIÓN PÚBLICO-PRIVADA PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA PAMPA**

## **RESUMEN EJECUTIVO**

### **1. OBJETIVOS DEL TRABAJO**

El objetivo de este trabajo es definir el Plan Estratégico de Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos (MIRSU) de la Provincia de La Pampa, teniendo en cuenta la mejor solución técnica, económica y socio-ambiental que sea sustentable y priorice la salud pública y el cuidado del medioambiente.

#### **1.1. OBJETIVOS ESPECIFICOS**

Los objetivos específicos de este trabajo son:

- Recopilación de la información básica para el encuadre de la problemática relacionada con la gestión de RS, aspectos socioeconómicos y ambientales de la totalidad de la provincia.
- Desarrollo de Estudio de Calidad de los RS, para determinar composición y generación según distintas corrientes de residuos sólidos.
- Elaboración del Diagnóstico de la situación actual de la gestión de Residuos Sólidos (RS) en la Provincia de La Pampa.
- Análisis de las tendencias en la prestación de los servicios de gestión de RS, evaluando la concordancia entre las necesidades de las ciudades y las soluciones oportunamente implementadas, teniendo en cuenta la asignación de recursos, la generación de RS, y sus características predominantes.
- Relevamiento e inventario de los basurales a cielo abierto y sitios de disposición final en las principales localidades de la provincia. Determinación de una clasificación de éstos según su potencial peligrosidad.

- 
- Desarrollo de lineamientos para la rehabilitación y cierre de los vertederos no controlados y/o basurales sobre la base de distintas alternativas técnicas y económicas.
  - Evaluación, análisis y definición de las metodologías para el Manejo Integral de los RSU (MIRSU), que incluyó la segregación en origen; la recolección, transporte, transferencia; la recuperación de materiales; el tratamiento y la disposición final mediante relleno sanitario convencionales o manuales.
  - Desarrollo de acciones tendientes a la minimización de la generación de residuos sólidos y el aumento de la cantidad de materiales potencialmente reciclables.
  - Determinación de las posibilidades de regionalizar los servicios o definir áreas operativas apropiadas para el manejo de residuos, teniendo en cuenta las sinergias entre las distintas localidades próximas, la maximización de los recursos y el aprovechamiento de las economías de escala generados a partir de estas circunstancias.
  - Desarrollo de una encuesta para determinar la capacidad y voluntad de pago de parte de los generadores de residuos, a través de una selección representativa de comunidades.
  - Evaluación económica-financiera, incluyendo el flujo de fondos (cash flow) descontado y los análisis de costo incrementado promedio para el MIRSU
  - Evaluación del impacto neto en los presupuestos municipales y provinciales y la habilidad de las municipalidades para financiar los proyectos (con especial consideración del ítem pasible de financiamiento privado y/o externo).
  - Diseño de mecanismos orientados a mejorar la recuperación de los costos generados por la prestación del servicio de recolección, tratamiento y disposición de residuos.
  - Evaluación de los requerimientos institucionales exigidos para apoyar las opciones planteadas para el MIRS, incluyendo los procesos en los lugares de generación.

- 
- Actualización, integración y desarrollo de la ingeniería jurídica dotándola de los elementos en la materia necesarios para la implementación del “Proyecto de colaboración de los sectores privado, público para el manejo de Residuos Sólidos en La Pampa”.
  - Ejecución de dos talleres para el Desarrollo de Estrategias que actuaron como *disparador* de inquietudes e ideas de los distintos actores institucionales, sociales, económicos y ambientales involucrados en el manejo integral de residuos sólidos en la Provincia y generaron un *espacio de encuentro* para que los sectores participantes tomen conocimiento y se interioricen de las propuestas metodológicas y de los objetivos del Plan Estratégico y los trabajos producidos por el grupo consultor en los aspectos técnicos, sociales, ambientales, económicos e institucionales.

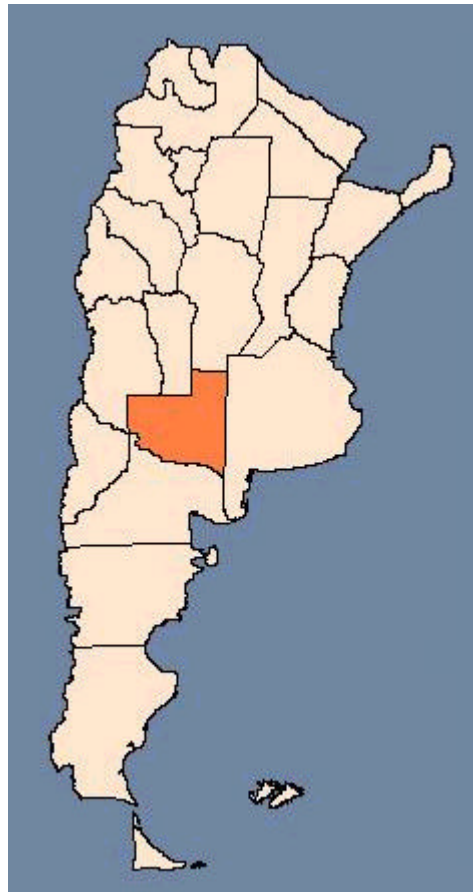
## 2. ANTECEDENTES

La Provincia de La Pampa es uno de los estados más jóvenes de la República Argentina, ya que accedió al reconocimiento político en 1952.

Esta provincia se ubica en el centro del país, entre los paralelos 35° y 39° 11' Sur y los meridianos de 63° 23' y 68° 17' Oeste, absorbiendo las últimas caracterizaciones de la pampa húmeda bonaerense -al extremo Noreste- y los signos distintivos de la Patagonia, en la mayor parte del resto del territorio.

Su situación geográfica redunda en una serie de ventajas, pues tiene una posición estratégica con respecto al resto de las provincias y a los grandes puertos que relacionan al país con el continente americano y el mundo.

Esta favorable posición le permite a la Provincia estar en contacto permanente con los mercados más importantes y desarrollar una comunicación fluida y un intercambio comercial y cultural constante con las provincias del Norte, los oasis cuyanos, el resto de la Patagonia y el litoral atlántico.



### 2.1. ASPECTOS SOCIOECONOMICOS

#### 2.1.1. Población

Tiene una superficie de 143.440 km<sup>2</sup>, que representa el 6% del total nacional y una población de alrededor de 300 mil habitantes, según el Censo 2001, en crecimiento paulatino, revirtiendo un proceso expulsor de población, que caracterizó su territorio en décadas pasadas.

La organización política se basa en departamentos en los que se encuentran los municipios. Su capital, Santa Rosa, es equidistante a los centros importantes del país:

Buenos Aires 607 km, Rosario 608 km, Córdoba 610 km, Mendoza 800 km, Bahía Blanca 327 km, Viedma 602 km, Neuquén 534 km.

La dinámica territorial, económica y productiva es mayor en el Noreste, disminuyendo en intensidad hacia el Sudoeste. Se define de esta manera un sistema urbano polarizado en el Este con enclaves o zonas pobladas en áreas periféricas dependientes de la dinámica de otras provincias limítrofes.

La Población Urbana es del orden de los 243.400 habitantes, es decir el 81,3 % del total. La población Rural (55.900 hab) se distribuye equitativamente entre población agrupada en localidades menores de 2000 habitantes (51,5 %) y la población rural dispersa (48,5 %).

La población total se concentra principalmente en los departamentos Capital (Municipio de Santa Rosa) y Maracó (Municipio de Gral. Pico) con 32,4 % y 18,3 %, respectivamente. Ambos municipios ubicados en el NE de la provincia. La densidad es baja con un promedio de 2,1 hab/km<sup>2</sup> pero con una alta concentración en los Departamentos de Capital (38,4 hab/km<sup>2</sup>) y Maracó (21,4 hab/km<sup>2</sup>).

La Tasa de Variación intercensal 1991/2001 indica que los departamentos Capital y Maracó son también los de mayor crecimiento para ese período, 24,2% y 23,9%, respectivamente, conjuntamente con Toay (34,9%), que integra el Gran Santa Rosa, y los departamentos de Chical Có (31,6 %) y Chalileo (20,3%) en el NO provincial.

La Tasa de Crecimiento Medio Anual por mil habitantes para el período 1991/2001 indica que la Provincia de La Pampa, con 14,2 ‰, supera a la media nacional de sólo 10,1 ‰ .

La estructura de población según edades muestra así una población relativamente joven, con un significativo porcentaje de Niños (28 %). La población económicamente activa representa el 62 %, mientras los adultos mayores se concentran en el 10 % restante.

La proporción de población con Necesidades Básicas Insatisfechas era sólo del 10,3 % en la Provincia de La Pampa. La mayor concentración de hogares y población NBI se verifica en los departamentos rurales ya que Capital y General Pico presentaban valores inferiores al promedio, con 9% y 9,3 %, respectivamente.

Las buenas condiciones de la provincia se evidencian también en el tipo y calidad de viviendas. Las intensas políticas de viviendas implementadas en la provincia y una demanda relativamente estable, determina que el 93 % de los hogares habita en casas de calidad aceptable (Tipo A) y el 4,8 % en departamentos, que pueden considerarse también de buena calidad. El 7,7 % de hogares habita casas de calidad regular (Tipo B), clasificadas así por tener pisos de tierra o no contar con servicios sanitarios dentro de la vivienda. Sólo un 2 %, pero casi 2000 hogares, habitan viviendas deficientes, tales como ranchos, casillas y otros tipos deficientes, en especial en zonas rurales.

### **2.1.2. Educación**

En la Provincia de La Pampa el 4 % de la población mayor de 15 años no cuenta con ningún tipo de instrucción, el 13,7 % ha completado el nivel Secundario y 13,1 % se integra con población que ha completado un nivel Superior, Terciario o universitario, se encuentra cursándolo o ha recibido parte de estos estudios. Este último porcentaje refleja un buen nivel de Educación que se refleja o es el reflejo de un buen nivel socioeconómico general en la provincia.

### **2.1.3. Ocupación**

El 65 % de la población ocupada de la Provincia de La Pampa es personal obrero o empleado. El 28 % corresponde al sector público y el 37 % al sector privado, evidenciando una menor dependencia estatal que otras provincias del país.

### **2.1.4. Salud**

En la provincia, el 65% de sus pobladores se encuentra cubierto con algunas de las variantes de la Seguridad Social y desde el Estado se cubre al 60% de la población. Se asiste a la población sin cobertura social independientemente de su condición socio-económica, pero también a un alto porcentaje que posee Obra Social.

El Sistema de Salud Estatal cuenta con 104 establecimientos asistenciales con distintos niveles de complejidad que se encuentran distribuidos en cuatro zonas sanitarias, integrando una red que permite que cualquier habitante pueda acceder a ella en el momento que lo requiera. De estos establecimientos, el 35 posee servicio de internación con 878 camas. El sector privado aporta 366 camas, que permite totalizar 1.244 camas.



Así la relación número de habitantes por cama es de 240 ( relación óptima según lo establecido por la Organización Mundial de la Salud de 3 camas por cada 1000 habitantes). En la provincia hay 1200 profesionales médicos en las diversas especialidades, es decir 4 médicos cada 1000 habitantes.

## **2.2. SERVICIOS DE SANEAMIENTO BÁSICO**

La Pampa presenta una alta cobertura de servicios de abastecimiento de agua por red, ya que el 84 % cuenta con este servicio y el 81 % lo recibe dentro de su vivienda. No obstante, cabe señalar que el 9% (25.000 habitantes) utiliza sistemas no seguros de abastecimiento, en especial en las áreas rurales del Oeste.

La cobertura de desagües cloacales es muy inferior, ya que sólo comprende al 46 % de la población total. El 35 % de la población utiliza sistemas individuales compuestos por cámara séptica y pozos, mientras que el restante 19 % recurre a sistemas deficientes como letrinas u otros.

### **2.2.1. La utilización del recurso hídrico**

La provincia de La Pampa con una extensión de 143.500 km<sup>2</sup> presenta en su mayor parte del territorio un clima árido y semiárido adoleciendo de recursos hídricos superficiales permanentes, salvo en su límite Sur donde corre el río Colorado.

El abastecimiento de agua de todas sus poblaciones y los destinados a otros usos, se realizan con recursos hídricos subterráneos, a través de baterías de perforaciones de relativos bajos caudales, presentando frecuentemente excesos de iones perjudiciales para la salud tales como el flúor y el arsénico.

Es por ello que el Gobierno de la Provincia ha decidido realizar el abastecimiento de agua mediante una red de acueductos de más de 1190 km de desarrollo, alimentados con las aguas del río Colorado, única fuente superficial permanente que dispone en la provincia.

Esta red de acueductos permitirá el abastecimiento de las poblaciones, de la ganadería en la zona de cría, de las industrias con procesos húmedos y del riego de cultivos intensivos de especies bajo cubierta. Las demandas de agua para los diversos usos

(humano, ganadería, industrial y de riego) fueron calculadas para un amplio período de 35 años, comprendido entre el año 2002 y el año 2037<sup>1</sup>.

## **2.3. ACTIVIDADES ECONÓMICAS**

La provincia se encuentra en una situación favorable comparativamente con otras economías provinciales y regionales del país, aportando alrededor del 2% del PBI nacional.

### **1.1.1. Agricultura**

La actividad agrícola en la provincia ofrece un alto nivel de diversificación. Entre las principales especies de cosecha caben destacar los **cereales de invierno** (trigo, avena, centeno y cebada) y los **cereales y oleaginosas de verano** (maíz, sorgo granífero, girasol, soja). En cuanto a los cultivos forrajeros utilizados en los sistemas mixtos, deben mencionarse los **verdeos invernales** (avena, centeno, triticales, vicias), los **verdeos estivales** (sorgos forrajeros, maíz, mijo, moha) y las **pasturas perennes** (pasto llorón, alfalfa, festuca, agropiro alargado, agropiro criollo, falaris, cebadillas, tréboles de olor, trébol rojo, etc.). La expansión del cultivo de soja se ha producido por demanda del mercado internacional a pesar que esta leguminosa encuentra en la provincia limitantes, principalmente de orden climático.

### **1.1.2. Ganadería**

La ganadería bovina sigue avanzando técnicamente en el mejoramiento de sus rodeos, en la alimentación y adaptación de nuevas razas y en cruzamientos. Es importante la actividad lechera ya que se encuentran registrados más de 255 tambos (el 80 % son operados mecánicamente y el 20 % restante, en forma manual). Existen además 26 plantas lácteas que elaboran diferentes productos lácteos (quesos, yogures, dulce de leche).

---

<sup>1</sup> Ing. Civil Carlos Opezzo, Director del Proyecto, "Comisión Técnica Acueducto Río Colorado" (COTARC), dependiente del Ministerio de Hacienda. Obras y Servicios Públicos. [www.cotarc.com.ar](http://www.cotarc.com.ar)

### **1.1.3. Industria**

La industria en la provincia, a partir de 1985, logró una diversificación hacia las ramas textil y de sustancias químicas y de molinera de harinas. El *Censo Nacional Económico de 1994*, indica que en la provincia - para la industria manufacturera- existen 745 locales, que generan 4841 puestos de trabajo; un valor agregado bruto de 79.656 miles de pesos y un valor de la producción de 227.338 pesos. Se observan los logros de la Promoción debido al impulso que tomaron nuevas ramas sobre las tradicionales, como la de fabricación de autopartes (12, 7% del valor de la producción) o la del curtido del cuero (10%), etc.

### **1.1.4. Comercio, servicios y finanzas**

El sector del comercio y servicios y de las finanzas canalizó la baja porcentual de la industria y vio aumentada su participación dentro de la estructura de la economía provincial. En el año 1985, el sector alcanzaba los 8.388 establecimientos y 18.632 personas ocupadas. Se observa que en el período comprendido entre los años 1983-1993 el número de establecimientos comerciales en Santa Rosa, pasó de 4.356 a 8.100. Es evidente que luego de esa explosión inicial, se observa una saturación que pone en peligro el devenir de gran número de ellos.

### **1.1.5. Minería, petróleo y gas**

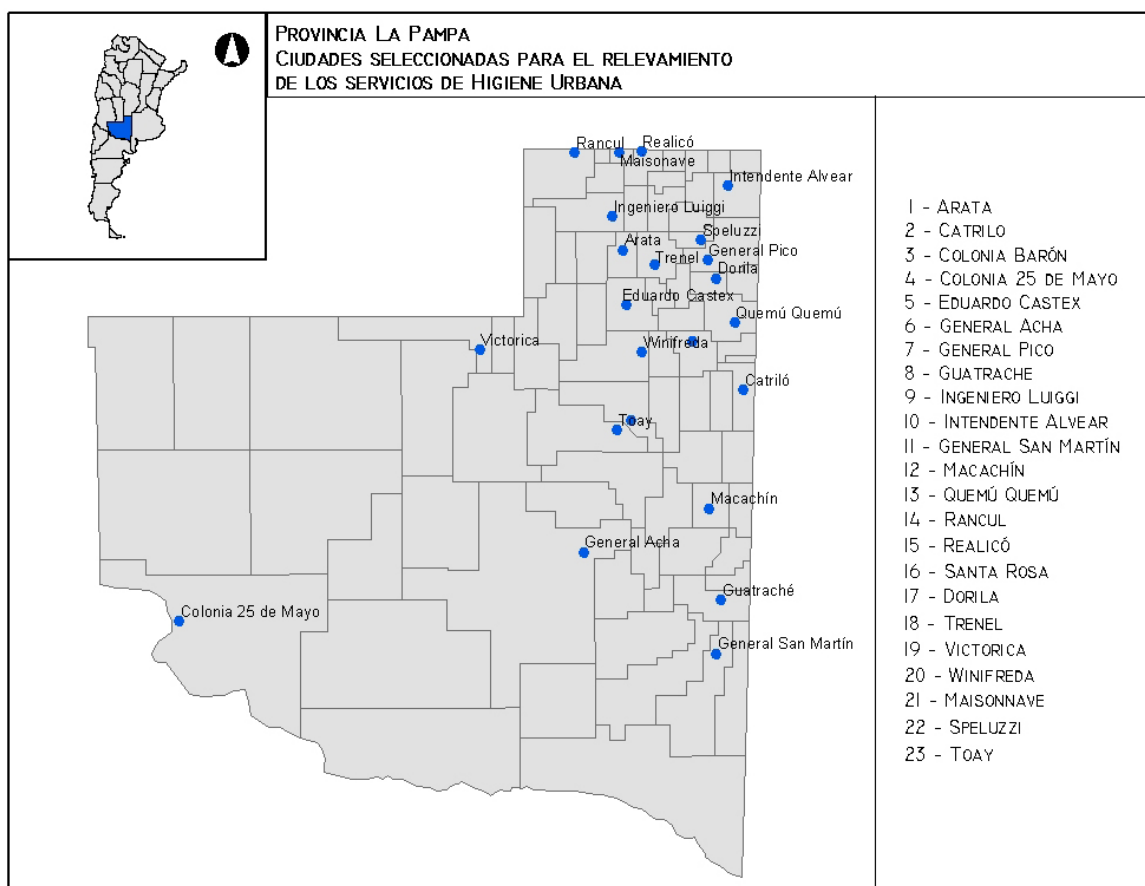
Históricamente la participación de la minería en el producto bruto provincial alcanzó el 3%. Los principales recursos mineros explotados en la provincia son: cloruro de sodio, petróleo y gas, yeso, sulfato de sodio y bentonita.

La característica general de los campos petrolíferos, responde a explotaciones de reducido GOR (relación gas-petróleo), lo que genera producción de gases que se encuentran disueltos en el petróleo en los niveles productivos. Las explotaciones de hidrocarburos están localizadas en el Sudoeste de la Provincia, y corresponden al borde de la Cuenca Neuquina. La producción de gas se centraliza en los yacimientos Medanita-25 de Mayo y Medanita, con una producción de 342.199.890 m<sup>3</sup> en el año 1998. La explotación del gas natural ofrece perspectivas interesantes, sobre todo si se tiene en cuenta la captación y uso del gas venteado.

### 3. EVALUACION DE BASE

Se llevó a cabo la Evaluación de Base y Diagnóstico de la gestión de los residuos sólidos en la provincia. Fue desarrollado mediante un relevamiento de las principales ciudades, incluyendo la recopilación de información técnica, socioeconómica y ambiental existente en cada una de las localidades visitadas.

Se llevaron a cabo relevamientos *in situ*, de una muestra representativa de ciudades o localidades de la provincia –un total de **23** que representan aproximadamente **80%** de la población de la Provincia-, para la evaluación de las condiciones actuales de manejo de los residuos sólidos (RS). Además, se desarrolló un Estudio de Calidad de los RS para determinar la composición y cantidad de RS generados en las localidades más representativas, de modo tal de poder definir las técnicas de gestión más adecuadas según las distintas corrientes de residuos sólidos.



### 3.1. CENTROS URBANOS SELECCIONADOS

Para la realización del Diagnóstico de la Gestión de los RSU se procedió a seleccionar una muestra representativa de los principales centros urbanos de la provincia. Se efectuó un relevamiento de campo de una muestra representativa de **23** ciudades y comisiones de fomento (el total de la provincia 79 centros) (Ver **Tabla 1**).

<b>Tabla 1 – Categorías de Ciudades de la Provincia de La Pampa</b>			
<b>Categorías</b>	<b>Población</b>	<b>Ciudades</b>	<b>Nro de Ciudades Relevadas</b>
<b>Categoría 1</b>	Más de 50.000 Habitantes	Santa Rosa y Gral. Pico	2
<b>Categoría 2</b>	Menores a 50.000 y mayores a 5.000 habitantes	Son 8 ciudades en la provincia: General Acha, Eduardo Castex, Toay, Realicó, Intendente Alvear, Colonia 25 de Mayo, Victorica y Guatraché	8
<b>Categoría 3</b>	Municipios con poblaciones menores a 5.000 y mayores a 2.500	Son 10 en la provincia: Macachín, Ingeniero Luiggi, Quemú Quemú, Catriló, Rancul, Trenel, Colonia Barón, Winifreda, General San Martín. No se relevó Jacinto Aráuz.	9
<b>Categoría 4</b>	Municipios y Comisiones de Fomento con poblaciones menores a 2.500 Habitantes	Son 59 en la provincia (Se relevó Arata, Maisonnave, Dorila y Speluzzi)	4

De la totalidad de los municipios de la provincia -sobre un total de 62-, se visitaron **20**, es decir el 32.3% de estos, que representan el 83,85% del total de su población. Por otra parte, la provincia cuenta con 17 comisiones de fomento, de las cuales se relevaron **3** que representa el 19% del total. En resumen, se visitaron **23** localidades, que representan el 82,5%<sup>2</sup> de los habitantes de la provincia, considerándose esta una muestra representativa. Asimismo, dentro de las tareas se llevó a cabo una inspección ocular *in situ* de los sistemas de gestión de RSU actuales, así como entrevistas a funcionarios encargados de los servicios de Higiene Urbana. Para el desarrollo de los

<sup>2</sup> Fuente: Censo INDEC 2001

muestreos de Generación y Composición de Residuos Sólidos Urbanos recolectados puerta a puerta, se seleccionaron las Ciudades de Santa Rosa, General Pico, Eduardo Castex e Ing. Luiggi, que son representativas de la clasificación rango-tamaño efectuada para el total de las ciudades de la provincia.

### **3.2. LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**

#### **3.2.1. Antecedentes: Co.Pro.Ba.**

Cabe destacar que la Gestión Integral de los RSU en la provincia tiene un importante antecedente que es el Consorcio Co.Pro.Ba (Consortio Provincial de la Basura). La Provincia de La Pampa creó en 1994, el Plan Modelo para la GRSU de la Provincia de La Pampa. Este fue elaborado a partir de la necesidad de coordinar, optimizar y articular el trabajo que, sobre el manejo de residuos sólidos urbanos, se estaba realizando en diferentes municipios de la provincia.

#### **3.2.2. Aspectos críticos de la ACTUAL Gestión de RSU**

Luego del relevamiento efectuado de las principales localidades de la provincia, se presenta a continuación un análisis y evaluación de la actual Gestión de los RSU. A continuación se presentan los aspectos críticos observados durante las visitas realizadas:

##### **3.2.2.1. Santa Rosa**

- Se han observado actividades de recuperación informal de residuos realizadas en forma no sanitaria. Según lo establecido por las autoridades municipales existen registrados más de 100 “cirujas”, aunque su número es mayor.
- Se ha observado el arrojo indiscriminado de residuos por parte de los vecinos en esquinas crónicas, según lo establecido por la Municipalidad de Santa Rosa, existen en la ciudad 22 esquinas crónicas, que son higienizadas con una periodicidad semanal o quincenal por la empresa contratista. Se han visitado algunas esquinas y en general se ha visto la presencia de residuos domiciliarios embolsados, escombros y restos de poda principalmente.

- Por otra parte, la Municipalidad ha detectado la presencia de 6 Minibasurales ubicados en la Periferia de la Ciudad de Santa Rosa.
- Cabe destacar que este sitio disposición final, ha sido proyectado como un relleno sanitario, pero se han observado importantes deficiencias en su operación que deberían ser mejoradas:
  - Impermeabilización de fondo y taludes de las celdas: Se está utilizando membrana de 500 micrones de espesor, mientras que el proyecto exige membrana de 1.500 micrones. La soldadura no se está haciendo *in situ* como exige el proyecto (se está soldando con anterioridad a su traslado al módulo), siendo más difícil de esta forma su adaptación al terreno. Se ha observado también la falta de anclaje de la membrana colocada, haciéndola de esta forma vulnerable a roturas y por lo tanto a potenciales pérdidas de líquido lixiviado.
  - Falta de cobertura diaria de los residuos dispuestos según exige el proyecto.
  - Presencia de “recuperadores” realizando tareas de selección de residuos en sitio, destacándose la presencia de menores realizando tareas de segregación.
  - Presencia de animales domésticos y ganado en el predio que dificulta su correcta operación.
  - No se podido verificar la existencia de pozos de monitoreo de aguas subterráneas, así como el Programa Monitoreo previsto en el Proyecto.
  - No se cuenta con Proyecto Ejecutivo con planos de detalle para la construcción de las celdas.
  - Se ha observado que la metodología de operación utilizada es inadecuada.

#### **3.2.2.2.           Gral. Pico**

- Se han observado actividades de recuperación informal de residuos realizadas en forma no sanitaria en el basural (aproximadamente 15 a 20 personas).
- La disposición final se realiza en un basural a cielo abierto, que se encuentra en un área inundable, siendo un potencial factor contaminante de las aguas subterráneas y superficiales de la zona.

---

**3.2.2.3.           Gral. Acha**

- Se han observado actividades de recuperación informal de residuos realizadas en forma no sanitaria dentro del predio del basurero municipal.
- Se ha observado la presencia de un sitio de disposición final de la Empresa Durlock lindero al basurero Municipal; el residuo industrial allí dispuesto consiste principalmente en yeso. Las autoridades del municipio manifestaron que este sitio se encuentra monitoreado por la empresa. De todas maneras, se estima no conveniente la disposición de residuos industriales colindantes con un basural.
- En el basural, se observó el vuelco indiscriminado de barros provenientes de los pozos absorbentes del municipio; esto trae aparejado problemas de olores, proliferación de roedores y vectores, así como el aumento del potencial riesgo de contaminación de los cursos de agua superficiales y subterráneos.

**3.2.2.4.           Ciudades de menos de 10.000 Habitantes**

- La etapa de la gestión de residuos sólidos mejor desarrollada en las localidades de menos de 10.000 habitantes de la provincia es la de recolección y transporte de RSU.
- La separación en origen depende en general de esfuerzos individuales y no tiene apoyo sostenido de las autoridades comunales para ser llevada a cabo con éxito, salvo las excepciones nombradas anteriormente.
- Para la etapa de procesos intermedios sería necesaria la conformación de algún tipo de organización a nivel regional o provincial, que formule normas de estandarización de los materiales recuperados y actúe como concentrador y vendedor de éstos, para poder llegar de esta forma a mejores precios de comercialización.
- La disposición final, salvo las excepciones mencionadas, es una asignatura pendiente en estas localidades, siendo necesaria la articulación de algún mecanismo a nivel provincial que regule, tenga poder de policía y establezca las normas mínimas a seguir para disponer en forma segura los residuos, como la realización de rellenos sanitarios manuales.



### 3.3. ESTUDIO DE CALIDAD DE LOS RSU

Dentro del marco de las actividades programadas se realizó el Estudio de Calidad de los Residuos Sólidos Urbanos de la Provincia. El muestreo se desarrolló según lo establecido en la Norma ASTM 5231-92 “Standard Test of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Wastes” y Norma IRAM 29523 (Primera edición 2003-03-10) - Determinación de la composición de residuos sólidos urbanos sin tratamiento previo - Calidad ambiental – Calidad del suelo.

El Estudio de Calidad de Residuos se llevó a cabo en 4 (cuatro) localidades representativas seleccionadas: Santa Rosa, Gral. Pico, Eduardo Castex e Ing. Luiggi. Cabe destacar, que las ciudades seleccionadas representan el 55% del total de la población de la provincia. De la selección realizada se destaca que las ciudades de Santa Rosa y General Pico, son representativas por su tamaño, y porque presentan todas las características de los usos predominantes del suelo (UDS) y nivel socio económico (NSE) predominantes, pero también se incluyeron en la muestra representativa, ciudades menores dimensiones, tales como Eduardo Castex (población menor a 10.000 Habitantes) e Ing. Luiggi (con una población menor a 5.000 Habitantes).

#### 3.3.1. Objetivo

Tiene por objetivo obtener información sobre las características de generación y composición; de modo de poder de evaluar la factibilidad técnico-económica, social y ambiental de implementación de nuevas alternativas de gestión de los RSU para la provincia.

#### 3.3.2. Composición física promedio de residuos domiciliarios

Los datos de la Composición Física Promedio de los Residuos Domiciliarios de la Provincia, se presentan en la **Tabla 2**.

<b>Tabla 2 - Composición de los RSD de la Provincia de La Pampa</b>	
<b>Componentes</b>	<b>Porcentaje (Peso en Peso)</b>
<b><i>Papeles y Cartones</i></b>	<b>11,83%</b>
Diarios y Revistas	1,74%
Papel de Oficina (Alta Calidad)	0,89%
Papel Mezclado	3,55%

<b>Tabla 2 - Composición de los RSD de la Provincia de La Pampa</b>	
<b>Componentes</b>	<b>Porcentaje (Peso en Peso)</b>
Cartón	3,74%
Envases Tetrabrick	1,91%
<b>Plásticos</b>	<b>15,35%</b>
PET (1)	1,95%
PEAD (2)	1,63%
PVC (3)	1,50%
PEBD (4)	6,47%
PP (5)	1,80%
PS (6)	2,00%
Otros (7)	0,00%
<b>Vidrio</b>	<b>5,23%</b>
Verde	2,97%
Ámbar	0,37%
Blanco	1,83%
Plano	0,06%
<b>Metales Ferrosos</b>	<b>1,48%</b>
<b>Metales No Ferrosos</b>	<b>0,64%</b>
<b>Materiales Textiles</b>	<b>2,64%</b>
<b>Madera</b>	<b>0,78%</b>
<b>Goma, cuero, corcho</b>	<b>1,12%</b>
<b>Pañales Descartables y Apósitos</b>	<b>7,57%</b>
<b>Materiales de Construcción y Demolición</b>	<b>0,00%</b>
<b>Residuos de Poda y Jardín</b>	<b>2,46%</b>
<b>Residuos Peligrosos y Patológicos</b>	<b>0,00%</b>
<b>Desechos Alimenticios</b>	<b>40,24%</b>
<b>Misceláneos Menores a 12,7 mm</b>	<b>10,69%</b>

El Peso Volumétrico promedio de los RSD de la Provincia de La Pampa es: **284,43 kg/m<sup>3</sup>**. Con respecto a la Producción Per Capita (PPC) promedio en la provincia se ha estimado en **0,821 kg/hab. x día**.

### **3.3.3. Generación de componentes potencialmente reciclables**

Se llevó a cabo el cálculo del contenido de materiales potencialmente reciclables, teniendo en cuenta la generación de residuos, tomando como base los datos del estudio de calidad desarrollado en la provincia. Los componentes analizados son Papeles y Cartones (entre ellos: diarios y revistas, papel de oficina, papel mezclado y cartones); Plásticos (PET, PEAD y PEBD); Vidrios (blanco, ámbar y verde de envases y botellas) y Metales ferrosos y no ferrosos

Para el cálculo se tomó en cuenta el contenido porcentual de estos componentes y subcomponentes encontrados en los RSD, así como la presencia de contaminantes presentes en el flujo de los residuos, con su grado de afectación particular a cada uno de ellos, según lo establecido en la bibliografía<sup>3</sup>.

Según estimaciones realizadas, teniendo en cuenta la población y la PPC (calculadas), se estima que en la provincia se generan aproximadamente **250** Toneladas por día de residuos sólidos domiciliarios. Del total de residuos generados y recolectados por los servicios de Higiene Urbana, se estima que el 17,6% podría ser considerado material potencialmente reciclable (aproximadamente 45 Toneladas por día

#### **3.3.4. Contenido de materiales para composting y lombricompuesto**

Se llevó a cabo el cálculo del contenido de materiales para composting y lombricultura, teniendo en cuenta el contenido de desechos alimenticios y restos de poda y jardinería, tomando como base los datos del estudio de calidad desarrollado en la provincia.

Del total de residuos generados y recolectados, se estima que el valor promedio de materiales para composting y lombricultura sería del 30%, que representa aproximadamente más de 70 Toneladas por día para procesar (éste representa el valor máximo esperado).

#### **3.3.5. Conclusiones**

A continuación se presentan las principales conclusiones del estudio de calidad de los RSU.

##### **3.3.5.1. Desechos Alimenticios**

- Los desechos alimenticios son el primer componente en el flujo de residuos sólidos, con más del 40% en peso/peso de participación en flujo de residuos.

---

<sup>3</sup> Tchnobanoglous, G. et. al (1994), *Integrated Solid Waste Management, Engineering Principles and Management Issues*, Mc Graw-Hill.

- Cabe destacar que los valores porcentuales de los desechos alimenticios presentan porcentuales del 43 y 48%, en las ciudades de poblaciones entre 5.000 a 10.000 y menores a 5.000, respectivamente. Por otra parte en las ciudades de mayor población el contenido de desechos alimenticios se encuentra en valores del 39%, se supone que esto es debido a la existencia de distintas modalidades de comercialización, que han modificado los hábitos de consumo (productos pre-elaborados, precocidos o congelados), disminuyendo de este modo su contenido en el flujo de residuos.

#### **3.3.5.2. Plásticos**

- Es el segundo componente en el flujo de RSD de la provincia, con un 15%.
- Cabe destacar que el componente plástico, presenta porcentajes similares en las 4 ciudades analizadas, siendo los valores encontrados entre 15 a 16%. Esto es debido primordialmente a la extensiva utilización de envases y embalajes de plástico para la comercialización de otros productos, reemplazando al vidrio, metales y cartones, debido a que es un material más liviano e irrompible.
- Con respecto al contenido de PEBD (Polietileno de Baja Densidad – bolsas y films de Polietileno) encontrado, es similar al de otras ciudades, debido a la utilización masiva de bolsas plásticas. Aunque en la Provincia de La Pampa, este material representa un grave problema debido a que es liviano y es fácilmente arrastrado por el viento, (observándose gran cantidad de bolsas plásticas, representando un inconveniente para la ganadería, así como el desmejoramiento del paisaje).

#### **3.3.5.3. Papeles y Cartones**

- Los papeles y cartones es el tercer componente más importante en el flujo de residuos sólidos.
- Con respecto al contenido de papeles y cartones, presenta valores mayores en las ciudades con mayor número de habitantes (entre el 12% al 13%), debido a que en ellas se desarrollan actividades administrativas provinciales y/o regionales, respecto de las ciudades de menos de 10.000 habitantes.

#### **3.3.5.4. Pañales y Apósitos Descartables**

- El componente pañales y apósitos descartables presenta un valor porcentual de aproximadamente el 8%. Este material es el cuarto componente en importancia dentro del flujo de residuos. Se observa que su contenido porcentual es mayor a la otras ciudades, debido a que su tasa de natalidad es mayor.

#### **3.3.5.5. Vidrio**

- El componente vidrio presenta un valor porcentual similar a lo encontrado en otras ciudades del país; oscila entre un 5 al 6, en peso del total de los RSU de la ciudad. Este material es el quinto material en importancia dentro del flujo de residuos.

### **3.4. ESTIMACIÓN PROSPECTIVA DE LA GENERACIÓN DE RSU**

#### **3.4.1. Introducción**

Como parte de la evaluación estadística de base se realizó la determinación de la Producción *Per Cápita* (PPC), de las ciudades relevadas y caracterizadas (Santa Rosa y Gral. Pico). La PPC (peso de residuos sólidos generados por habitante y por día), se llevó a cabo teniendo en cuenta la población servida por cada una de las áreas de las ciudades y el valor promedio de carga de residuos según los datos de pesaje relevados *in situ*. Sobre la base de la situación actual de la gestión de residuos, su generación y su composición, se plantearon hipótesis de proyección para estimar la evolución de dichas variables.

Como primera etapa, se analizó la estructura demográfica de la población provincial, su distribución y su dinámica histórica, para luego establecer hipótesis de evolución global, para cada localidad y grupos de centros según tamaño y jurisdicción, así como para la población rural concentrada y dispersa. En una segunda etapa se realizó la estimación de la evolución de la generación de residuos según parámetros y tendencias actuales.

Por último, se realizó una estimación según distintos escenarios, de acuerdo a la combinación de distintas metas (%) de minimización de la cantidad (Separación, Reciclado, Compostaje, Vermicultura, etc.), que se dispondría en rellenos sanitarios.

Se adoptó un lapso de proyección de 20 años. El período de diseño se inicia en el 2005, finalizando en el año 2025. Se han diferenciado resultados para períodos intermedios de 5 años.

La Población total de la Provincia ascendía a 299.294 habitantes en el año 2001 (Censo Nacional-INDEC). La provincia, si bien de manera paulatina, manifiesta un incremento continuado de población. En efecto, la Tasa de Crecimiento medio Anual (TCMA) para el período 1991/2001 fue de 15,1%, que puede considerarse relativamente alta respecto al total del país, aún cuando algunos departamentos provinciales registran tasas negativas.

### **3.4.2. Proyecciones de población**

De acuerdo al análisis y diagnóstico efectuado, para elaborar las proyecciones se parte de los datos oficiales de los últimos Censos Nacionales de Población (INDEC). Luego se efectuaron los cálculos según hipótesis y métodos seleccionados.

#### **3.4.2.1. Población del año base**

A fin de contar con valores actualizados de población para realizar las estadísticas correspondientes al estudio de calidad actual de los RSU, se efectuó la estimación de población total, por centros urbanos y para población rural de la Provincia, al año 2005, esta resulta de 316.629 Habitantes, de acuerdo al método relación – tendencia.

#### **3.4.2.2. Población proyectada**

En la **Tabla 3**, se indican los resultados de las estimaciones realizadas y los valores de las proyecciones efectuadas según cada método utilizado.

<b>Tabla 3: Proyección de Población de la Provincia de La Pampa según Hipótesis</b>				
<b>Año</b>	<b>Población Según Censo INDEC</b>	<b>H1 Relación Tendencia</b>	<b>H2 a Tasas superiores a la Tendencia</b>	<b>H2 b Tasas superiores a la Tendencia</b>
			<b>Impacto del Acueducto en actividades Agrícola y menor aporte migratorio.</b>	<b>Impacto del Acueducto en actividades industriales y mayor aporte migratorio</b>
1980	208.260			

**Tabla 3: Proyección de Población de la Provincia de La Pampa según Hipótesis**

Año	Población Según Censo INDEC	H1 Relación Tendencia	H2 a Tasas superiores a la Tendencia	H2 b Tasas superiores a la Tendencia
			<b>Impacto del Acueducto en actividades Agrícola y menor aporte migratorio.</b>	<b>Impacto del Acueducto en actividades industriales y mayor aporte migratorio</b>
1991	59.996			
2001	99.294			
2005		319.985	325.614	333.697
2010		342.106	355.993	372.055
2015		363.349	385.399	410.779
2020		385.911	415.184	453.533
2025		417.381	453.920	495.847
2030		430.045	474.717	536.804

### 3.4.3. Conclusiones y resultados finales

Se recomienda adoptar para los primeros 10 años (año 2015), la proyección realizada con la Hipótesis 2 a, con la posibilidad de rever los resultados a esa fecha a partir de las cifras oficiales disponibles en ese momento a fin de verificar las tendencias estimadas de acuerdo al desarrollo urbano alcanzado. Así se tendrían los valores que se consignan en la **Tabla 4**.

<b>Tabla 4: Proyecciones por localidad de la Provincia de La Pampa- Según HIPÓTESIS recomendada y ajustes efectuados</b>				
Localidad	Población	Proyección según HIPÓTESIS 2a		
	2001			
		2005	2010	2015
<b>Total Pcia</b>	<b>299.294</b>	<b>322.328</b>	<b>356.132</b>	<b>386.203</b>

**Tabla 4: Proyecciones por localidad de la Provincia de La Pampa-  
Según HIPÓTESIS recomendada y ajustes efectuados**

Localidad	Población	Proyección según HIPÓTESIS 2a		
	2001	2005	2010	2015
<b>Gran Santa Rosa</b>	<b>102.399</b>	<b>114.772</b>	<b>137.185</b>	<b>157.922</b>
Santa Rosa	94.340	105.231	125.175	143.389
Toay	8.059	9.541	12.010	14.533
<b>General Pico</b>	<b>52.475</b>	58.487	68.465	77.655
General Acha	11.869	12.865	14.551	16.010
<b>Eduardo Castex</b>	<b>9.347</b>	10.121	11.889	13.377
Realicó	6.789	7.514	8.504	9.429
Intendente Alvear	6.624	7.169	8.563	9.729
25 de Mayo	5.953	6.856	8.575	10.238
Victorica	5.517	5.956	6.546	7.070
Macachín	4.554	4.947	5.795	6.517
<b>Ingeniero Luiggi</b>	<b>4.289</b>	4.486	4.971	5.336
Guatraché	3.662	3.844	4.280	4.613
Quemú Quemú	3.577	3.751	4.070	4.318
Catriló	3.376	3.800	4.366	4.914
Rancul	3.331	3.837	4.128	4.503
Trenel	3.081	3.338	3.740	4.092
Colonia Barón	3.054	3.133	3.375	3.537



**Tabla 4: Proyecciones por localidad de la Provincia de La Pampa-  
Según HIPÓTESIS recomendada y ajustes efectuados**

Localidad	Población	Proyección según HIPÓTESIS 2a		
	2001	2005	2010	2015
General San Martín	2.548	2.665	4.070	7.430
Jacinto Aráuz	2.463	2.645	2.811	2.970
Winífreda	2.226	2.309	2.536	2.585
Caleufú	2.116	2.270	2.456	2.621
Miguel Riglos	2.064	2.149	2.316	2.440
Parera	2.064	2.248	2.596	2.897
<b>Población Urbana (más de 2000 hab.) al 2001</b>	<b>243.378</b>	<b>269.162</b>	<b>315.787</b>	<b>360.203</b>
<b>Población rural concentrada en centros menores a 2000 hab. y dispersa</b>	<b>55.916</b>	<b>53.167</b>	<b>40.345</b>	<b>26.000</b>

#### **3.4.4. Predicción de Tendencia en la generación de RSU**

##### **3.4.4.1. Hipótesis para la predicción de la generación**

Se llevó a cabo la predicción de la cantidad de RSU a ser generados en la provincia durante decenio 2006 – 2015, se utilizaron tres hipótesis de trabajo para el cálculo.

- **Hipótesis de proyección de generación I (Mínima):** *Se postuló que la PPC se mantendría constante durante el período considerado.* Los valores de PPC, se multiplicaron por los valores de población obtenidos para cada localidad según el

crecimiento poblacional estimado para el período considerado, por medio de este método se obtuvo la evolución esperada en la generación para este.

- **Hipótesis de proyección de generación II (Máxima):** Se postuló que un aumento de la generación debido al crecimiento Poblacional, un aumento de la PPC<sup>4</sup>.
- **Hipótesis de proyección de generación III (Media):** Se postuló que un aumento de la generación debido al crecimiento poblacional, un aumento de la PPC<sup>5</sup> (estimándose un incremento anual del 0,83%) y se aplicaron coeficientes de disminución de a generación debido a la implementación de programas de reciclaje y minimización.

#### 3.4.4.2. *Análisis y comparación de los valores obtenidos*

Los valores de generación anuales calculados para la totalidad de la Provincia de La Pampa, según las tres hipótesis se presentan a continuación, en la **Tabla 5**.

<b>Tabla 5 - Proyección de Generación según Hipótesis Planteadas</b>				
<b>Año</b>	<b>Población</b>	<b>Generación (Ton/año)</b>		
		<b>Hipótesis I</b>	<b>Hipótesis II</b>	<b>Hipótesis III</b>
	<b>Habitantes</b>	<b>Ton/año</b>	<b>Ton/año</b>	<b>Ton/año</b>
2005	322.328	79.072	79.072	79.072
2006	329.089	81.171	81.845	81.845
2007	335.850	83.271	84.659	84.659
2008	342.611	85.371	87.514	85.327
2009	349.371	87.471	90.411	88.151

<sup>4</sup> Los incrementos de la Producción per Capita se estimaron teniendo en cuenta valores de crecimiento de la generación en localidades de la Área Metropolitana para el periodo 1980-2005.

<sup>5</sup> Los incrementos de la Producción per Capita se estimaron teniendo en cuenta valores de crecimiento de la generación en localidades de la Área Metropolitana para el periodo 1980-2005.

**Tabla 5 - Proyección de Generación según Hipótesis Planteadas**

Año	Población	Generación (Ton/año)		
		Hipótesis I	Hipótesis II	Hipótesis III
	Habitantes	Ton/año	Ton/año	Ton/año
2010	356.132	89.571	93.350	91.016
2011	362.146	91.484	96.136	91.329
2012	371.029	93.398	98.961	94.013
2013	379.912	95.311	101.827	96.735
2014	388.796	97.225	104.733	99.496
2015	386.203	99.138	107.681	102.297

Del análisis de las Proyecciones de Generación para la Provincia de La Pampa, se ha considerado como la estimación más adecuada para la Evaluación de las Alternativas, la Hipótesis III (Media – Aumento de la generación debido al crecimiento Poblacional + Aumento de la PPC + Coeficientes de disminución de la generación debido a la implementación de Programas de Reciclaje y minimización).

#### **3.4.4.3. Conclusiones y Recomendaciones**

A partir de los resultados obtenidos con las hipótesis planteadas, se concluye que según las estimaciones de generación de RSU realizadas para los valores de generación anuales para la provincia serían:

**Tabla 6 - Estimación de la Generación según Hipótesis III para el Periodo 2005-2025 – Provincia de La Pampa**

Año	PPC Promedio diaria (kg/Hab x día)	Toneladas/año
2006	0,797	81.845
2010	0,819	91.016

**Tabla 6 - Estimación de la Generación según Hipótesis III para el Periodo 2005-2025 – Provincia de La Pampa**

<b>Año</b>	<b>PPC Promedio diaria (kg/Hab x día)</b>	<b>Toneladas/año</b>
<b>2015</b>	0,849	102.297

### **3.5. CONCLUSIONES DEL DIAGNÓSTICO DEL ACTUAL MANEJO DE LOS RSU**

A continuación se presentan las principales conclusiones del Diagnóstico del Manejo de los RS de la Provincia, teniendo en cuenta los estudios y relevamientos realizados así como las principales conclusiones del Primer Taller de Estrategias. Estas son:

#### **Aspectos Institucionales**

- Necesidad de la definición como “Servicio Público Esencial” al Manejo de los Residuos Sólidos Urbanos.
- Falta de decisión política y de compromiso efectivo de las autoridades .
- Falta de conocimientos sobre diseño, planificación, implementación y gestión relacionados con la GIRSU, en los niveles técnicos y administrativos públicos y municipales.
- Ausencia de personal con formación específica en la materia.
- Necesidad del fortalecimiento institucional de las áreas de control y gestión de los RSU.
- Falta de continuidad en las acciones políticas referidas a la GIRSU.
- Ausencia del Poder de Policía por parte de la Autoridad competente.

#### **Aspectos Económicos y Financieros**

- 
- Falta de Políticas de asignación de recursos por parte del Poder Ejecutivo Municipal y Provincial.
  - Alta Dispersión de los valores abonados por Tasas Municipales.
  - Alta Morosidad del pago de Tasas Municipales.
  - Falta de financiamiento por parte de organismos provinciales y de crédito.
  - Falta de mecanismos de análisis y definición de costos, de control económico y de gastos, y de aplicación de tasas, a nivel municipal.
  - Carencia en las normativas impositivas municipales aplicables al sector de mecanismos de de revisión y adecuación.
  - Existencia de deficiencias relacionadas con el mercado de materiales recuperados y de post-consumo, debido a falta de información, desarrollo industrial, y de incentivos a la industria para su utilización.

### **Aspectos Legales**

- Falta de Ordenanzas y/o Legislación Provincial relacionadas con la Gestión de Residuos Sólidos.
- Falta de articulación entre Marco Legal y la práctica de gestión.

### **Recursos Humanos**

- Falta de capacitación de los recursos humanos operativos y de toma de decisión encargados de la GRSU.
- Alta presencia de personal que percibe planes “Trabajar” generándose así poco sentido de pertenencia y mínima valoración de las tareas desarrolladas, así como falta de continuidad.

### **Tratamiento y Disposición Final**

- 
- Ausencia de estadísticas relacionadas con la gestión de RSU, así como la sistematización y registro de datos.
  - Equipamientos compartidos y obsoletos. Falta de Inversión en equipamientos.
  - Ausencia de programas de separación en origen.
  - Falta de organización para comercialización de los materiales recuperados. Falta de procedimientos y/o equipamientos para aumentar el valor agregado al producto.
  - Escaso desarrollo del mercado de materiales reciclados, así como de incentivos impositivos para la utilización de los materiales recuperados como materia prima para la fabricación de nuevos productos. De la misma manera, sería conveniente articular mecanismos para la utilización de energías verdes y/o materiales de conversión (por ejemplo: lumbricompuesto).
  - Mala disposición de los residuos en sitios no adecuados, tales como minibasurales (en caminos vecinales y/o áreas semi-rurales) y/o esquinas crónicas.
  - Presencia de “recuperadores o cirujas” en los basurales a cielo abierto.
  - Falta de sitios de disposición adecuados. Presencia de basurales a cielo abierto en la mayoría de las localidades de la provincia.

### **La Comunidad**

- Falta de contención de los trabajadores informales y ausencia de fuentes de empleo digno y genuino.
- Falta de concientización y comunicación a la comunidad e instituciones.
- Necesidad de concientizar a la sociedad sobre manejo de RSU. Separación en origen.
- Falta de políticas educativas sobre gestión de RSU.
- Recursos faltantes para comunicación del servicio y educación.

- Escasos mecanismos de motivación de la población para la modificación de pautas de consumo, segregación en origen, así como el reuso y reciclaje de materiales.

### **Aspectos de Salud y Ambiente**

- Existencia de basurales a cielo abierto más del 80% de las localidades visitadas con altos riesgos para la salud pública y medioambiente.
- Presencia de asentamientos poblacionales en los basurales y/o área de influencia.
- Presencia de actores y de actividades informales, en las ciudades y en los sitios de disposición final, que manipulan en forma no sanitaria residuos, destacándose que más del 50% son menores de edad.
- Déficit de planificaciones locales y regionales, para la localización y funcionamiento de instalaciones para la GRSU.

### **Aspectos Relativos a la Regionalización**

- Falta de previsión en la planificación territorial, de áreas con uso de suelo y vías de transporte compatibles con las necesidades de implantación de estaciones de transferencia, ligadas a la regionalización urbana o interurbana, para la disposición final y procesamiento de RSU.
- Excesivas distancias de transporte, así como bajos tonelajes que obligan al subsidio de los servicios.

---

## **4. DESARROLLO DE OPCIONES, DISEÑO Y EVALUACIÓN PARA LA MEJORA DE OPERACIONES DE MANEJO DE RESIDUOS**

### **4.1. OBJETIVOS**

El objetivo primario es desarrollar y evaluar las diferentes alternativas de operaciones de manejo de residuos que le permitirán a la provincia alcanzar un manejo integrado y optimizado, de acuerdo con las conclusiones y recomendaciones arribadas luego del Primer Taller de Desarrollo de Estrategias, y de las resultantes del Diagnóstico del Actual Manejo. Asimismo, se plantean como objetivos específicos desarrollar diferentes alternativas de manejo que jerarquicen las actividades de recuperación en origen; minimización y reciclado de los residuos sólidos.

### **4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS**

Las actividades desarrolladas para evaluar las alternativas de operaciones de manejo de residuos comprendieron los siguientes aspectos:

- Evaluación de diferentes prácticas de recolección (en bruto y/o diferencial según corrientes de residuos).
- Evaluación de los procedimientos de transporte de residuos hacia las plantas de tratamiento y/o disposición final.
- Evaluación de la necesidad de uso de estaciones de transferencia.
- Evaluación de diferentes alternativas de tratamiento de residuos sólidos, incluyendo el proceso selectivo, o en los casos de que existan actualmente, la optimización del *sistema de reciclado y/o tratamientos biológicos, tales como compostaje*.
- Optimización de los actuales sitios de disposición final –rellenos sanitarios del tipo convencional-, de modo tal de aumentar su vida útil; de mejorar las actuales condiciones ambientales, mediante procedimientos de monitoreo, y de mejorar las técnicas de operación.
- Evaluación de implementación de rellenos sanitarios –con equipamiento simple-,



denominados rellenos manuales para pequeñas localidades, para la disposición sanitaria y ambientalmente correcta de los RS.

- Identificación de los impactos ambientales y sanitarios probables, en cuanto a impactos locales y a los requisitos de recursos generales.
- Desarrollo de una encuesta para determinar la capacidad y voluntad de pago de parte de los generadores de residuos, a través de una selección representativa de comunidades.
- Determinación de los lineamientos para concientización de los vecinos con relación a los servicios de recolección de residuos domiciliarios, para disminuir la necesidad de servicios fuera de horario.
- Evaluación económica-financiera, incluyendo el flujo de fondos (cash flow) descontado y los análisis de costo incrementado promedio.
- Evaluación del impacto neto en los presupuestos municipales y provinciales y la habilidad de las municipalidades para financiar los proyectos (con especial consideración del ítem pasible de financiamiento privado y/o externo).

#### **4.3. SISTEMA DE GESTION INTEGRAL DE LOS RSU**

Los residuos sólidos comprenden todos aquellos que provienen de las actividades humanas, que normalmente son sólidos (semisólidos), y desechados como inútiles o superfluos por los propios generadores. Son una consecuencia de la vida; todas las actividades los generan.

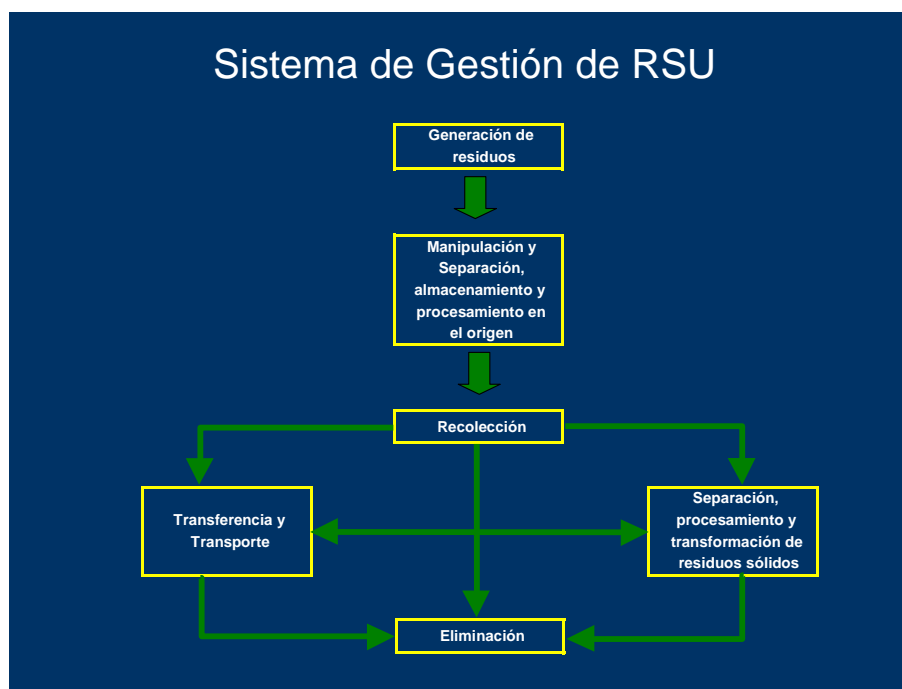
Tal cual se define<sup>6</sup>: “ ...*La Gestión de Residuos Sólidos (GRSU) es la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recolección, transferencia y transporte, procesamiento y disposición final de los residuos, en forma armónica con los mejores*

---

<sup>6</sup> Tchobanoglous, G. et al. (1994), *Integrated Solid Waste Management, Engineering Principles and Management Issues*, Mc Graw-Hill.

*principios de la salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética y de los principios ambientales, respondiendo a las expectativas del público..”*

Los distintos elementos se encuentran interrelacionados, observándose que cualquier modificación tiene un efecto directo sobre los siguientes.



A continuación, se presenta una evaluación detallada de las distintas etapas de la GRSU, explicando las principales características de los servicios analizados y sus aspectos críticos. Por otra parte, desarrollan las alternativas evaluadas y seleccionadas para el MIRSU en la provincia, teniendo en cuenta aspectos técnicos, económicos y socioambientales.

#### **4.4. EVALUACIÓN DE DIFERENTES PRÁCTICAS DE RECOLECCIÓN**

##### **4.4.1. Análisis de la prestación de los servicios de recolección**

Se llevó a cabo el análisis de las tendencias en la prestación de los servicios de recolección de RS, evaluando la concordancia entre las necesidades de las ciudades y las soluciones oportunamente implementadas, teniendo en cuenta la asignación de recursos, la generación de RS, y sus características predominantes. Del mencionado análisis se concluye:

- Con respecto a la utilización de vehículos se ha determinado según lo conversado con los responsables de los servicios de higiene urbana que en las ciudades de Maisonnave, Quemú Quemú, Colonia Barón, Winifreda y Gral. San Martín, estos son utilizados aproximadamente al 50% de horas de funcionamiento disponible.
- Por otra parte, se ha observado una generación de RSU muy baja, tales como:
  - Menores a 1 tn/día: Maisonnave y Arata.
  - Entre 1 a 2,5 tn/día: Rancul, Colonia Barón, Trenel, Quemú Quemú, Winifreda, Catriló, Gral. San Martín, Guatraché.
  - Entre 2,5 a 5 tn/día: Ing. Luiggi, Realicó, Int. Alvear, Victoria, Macachín, Colonia 25 de Mayo.
  - Entre 5 a 10 tn/día: Toay, Gral. Acha y Eduardo Castex.
  - Entre 50 a 100 tn/día: Gral. Pico.
  - Mayor a 100 tn/día: Santa Rosa.
- A pesar de la baja generación, en las ciudades relevadas, la frecuencias de recolección son altas (mayor a 5 veces por semana) en el 90% de las ciudades relevadas. Solamente se ha observados frecuencias menores en Maisonnave (1 vez por semana) y Arata (3 veces por semana).
- Respecto al personal utilizado para la recolección, se ha observado una baja productividad, medida en términos de toneladas día recolectadas por persona, menor a 600 kg por operario día en las mayor parte de las localidades. Esta baja productividad es debida en la mayor parte de los casos a la alta frecuencia, aun en comunidades con muy baja generación, así como por dotaciones de más de 3 cargadores por ruta de recolección. Solamente en la Ciudad de Santa Rosa (donde el servicio esta mercerizado), se observa una productividad de más de 4,4 toneladas día por persona, que es similar a la encontrada en otras localidades del país.
- Se desarrolló también un análisis del grado de utilización de los vehículos teniendo en cuenta la generación, frecuencia, numero de rutas, capacidad y de sus

características para las distintas localidades; donde se observa una subutilización de los vehículos en las localidades de Trenel, Catriló, Macachin y Guatraché, que cuentan con camiones tipo compactadores, que solamente pueden ser utilizados para la recolección de RSU y dada la baja generación, su grado de utilización es menor al 20% (tanto en carga como por turnos trabajados).

- Del análisis de los servicios de recolección, se puede afirmar que los servicios de recolección de la Ciudad de Gral. Pico presentan un alto grado de criticidad, debido a la obsolescencia de los equipos, la alta edad promedio del personal y la presencia de gran cantidad de personal que percibe planes sociales. De media criticidad pueden ser considerados los servicios de recolección de Eduardo Castex, Toay y Gral. Acha, debido a la obsolescencia de los equipos y a la presencia de personal de edad avanzada, así como de personal que percibe como retribución planes sociales.

#### **4.4.2. Alternativas de recolección seleccionadas**

Se identificaron los aspectos críticos que podrían ser factibles de mejoras en la modalidad de prestación de estos servicios para su eventual inclusión en el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos (MIRSU). A partir de este análisis, se evaluó la implementación de diferentes alternativas de recolección:

- **Implementación de un programa de minimización y segregación en origen**, mediante la sanción de leyes de presupuestos mínimos, en concordancia con lo establecido por la legislación nacional y de envases y embalajes.
- **Implementación gradual de servicios de recolección diferencial** en zonas de alta producción de residuos potencialmente reciclables, tales como áreas centrales y comerciales, en las Ciudades de Santa Rosa y Gral. Pico y en áreas residenciales de alto y medio nivel socioeconómico en todas las localidades.
  - Recolección diferencial mediante contenedores en puntos fijos de alta generación y en espacios públicos.
  - Recolección diferencial en acera, en zonas residenciales con una frecuencia semanal, en horarios diferentes a los otros residuos no reciclables.

- **Implementación de frecuencias de recolección más bajas** (3 veces por semana) en las ciudades con generación menor a 5 tn/día, tales como: Rancul, Colonia Barón, Trenel, Quemú Quemú, Winifreda, Catrilo, Gral. San Martín, Guatraché, Ing. Luiggi, Realicó, Int. Alvear, Victoria, Macachín y Colonia 25 de Mayo, para disminuir los costos de los servicios municipales de higiene urbana y reasignar presupuestos para mejorar por la disposición final de los residuos en los casos necesarios.
- **Análisis y desarrollo de nuevos ruteos** de las localidades teniendo en cuenta frecuencias más bajas de servicios, mejor aprovechamiento de los equipamientos y personal y servicios específicos de recolección diferencial.
- **Evaluación de la utilización de camiones compactadores** en ciudades con generación mayor a 50 tn/día, tal es el caso de Gral. Pico.

#### **4.4.3. Recomendaciones**

Se hacen las siguientes recomendaciones:

- Proveer de indumentaria y elementos de seguridad a los operarios encargados de los servicios de recolección.
- Desarrollar mandos medios para la supervisión e inspección de los servicios, capacitados en liderazgo.
- Definir programas de capacitación permanente de los operarios y gestores en aspectos relacionados con seguridad e higiene y optimización de la operación y costos.
- Definir los lineamientos para mantenimientos preventivos de los vehículos.
- Definir un marco legal específico de los servicios de higiene urbana, con obligaciones por parte de los vecinos respecto de su pago, cumplimiento de normas de almacenamiento y de disposición de los residuos durante el horario de recolección, así como asociación voluntaria a programas de recuperación y reciclaje.
- Implementar un programa de controles y multas para los vecinos que realicen arrojo clandestino de residuos en esquinas crónicas y minibasurales.

#### **4.5. EVALUACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRANSPORTE DE RS Y DE LA NECESIDAD DE USO DE ESTACIONES DE TRANSFERENCIA**

Se llevó a cabo la evaluación de los diferentes procedimientos utilizados para el transporte de RS a plantas de tratamiento y/o disposición final en las localidades estudiadas.

##### **4.5.1. Alternativas de transferencia y transporte seleccionadas**

A partir de la evaluación y análisis de las alternativas de sistemas de transferencia y transporte, se ha elegido la utilización de estaciones de transferencia de pequeño porte (menor a 100 Toneladas/día). Estas son:

- **Sistema de Descarga a contenedores metálicos con tapa** (1 a 3 m<sup>3</sup> de volumen), que luego se transfieren a camiones compactadores con sistema de levanta contenedores. Este sistema no necesita obras civiles adicionales, ni grandes inversiones. Los contenedores podrían ubicarse en las plantas de reciclaje o en sitios específicos ubicados cerca de las rutas, en puntos baricéntricos entre la localidad generadora y la localidad donde se realizaría la disposición final de los residuos no seleccionados, rechazos de reciclaje o de compostaje e inertes. Se recomienda utilizar esta modalidad de contenedores para el caso de transferencia de menos de 3 tn/día. Asimismo, para estas cantidades se estima una frecuencia de recolección de 3 veces por semana en invierno y de 4 veces por semana en verano.
- **Sistema de Descarga por gravedad a cajas tipo roll-off abiertas** para el caso de rechazos de la planta de reciclaje y compostaje, así como inertes. Estas cajas podrían ubicarse en las mismas plantas de reciclaje o en sitios específicos ubicados cerca de las rutas en puntos baricéntricos entre la localidad generadora y la localidad donde se realizaría la disposición final de los residuos no seleccionados, rechazos de reciclaje o de compostaje e inertes. Se recomienda utilizar esta modalidad de cajas abiertas tipo roll-off, para el caso de transferencia de 3 a 5 tn/día (sin obra civil) y para cantidades mayores a 5 tn/día (evaluar la necesidad de obras civiles). Asimismo, para estas cantidades se estima una frecuencia de recolección y transporte del material transferido, de 3 veces por semana en invierno y de 4 veces por semana en verano.

- **Para el caso específico de transferencia de más de 10 tn/día** se recomienda la implementación de estaciones de transferencia en dos niveles, con descarga por gravedad a trailers abiertos, con obra civil y tolvas de descarga superior. Estas deberían ubicarse en puntos baricéntricos entre los puntos de generación y disposición final de los RSU. En este caso específico se recomienda frecuencias de recolección y transporte del material transferido, de 3 veces por semana en invierno y de 5 veces por semana en verano.

#### **4.6. EVALUACIÓN DE DIFERENTES ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS**

##### **4.6.1. Introducción**

Los métodos utilizados para la recuperación de materiales separados en origen, comienzan con la recolección diferencial, y finalizan en una planta de separación y procesamiento adicional de estos materiales previamente segregados en origen.

Los objetivos de la recuperación de materiales ya sea preseleccionados y recolectados en forma diferencial o bien no seleccionados, son la separación y procesamiento de los componentes de los RSU, mediante operaciones físicas (segregación manual, magnética o mecánica, compactación, trituración, etc.) y los procesos de transformación para recuperar materiales de conversión y energía.

La eficiencia de estos procesos depende directamente de la forma de recolección de los RSU (diferencial o no seleccionados). En el primer caso, ésta es más alta y se producen menores cantidades de rechazos. Para el caso de residuos no seleccionados, la separación se realiza en instalaciones para la recuperación de materiales, tiene bajas eficiencias de recuperación debido a la contaminación de los materiales.

Las instalaciones para la separación de materiales son más eficientes si se diseñan en forma integral, es decir que no sólo cuenten con una instalación para separación, sino que deben incluir plantas de compostaje y lombricultura, así como de procesamiento de los materiales recuperados para convertirlos en insumos para la industria.

#### **4.6.2. Aspectos críticos de los actuales servicios de recuperación y tratamiento**

Se llevó a cabo la evaluación de las diferentes formas actuales de tratamiento de los residuos sólidos. El diagnóstico realizado se tomó como base para la optimización de las plantas de recuperación y tratamiento existentes y la evaluación de nuevas tecnologías a ser propuestas dentro del Plan de Manejo Integral de los RSU.

Para ello, se analizó la información recabada durante las visitas a las instalaciones existentes, y los datos sobre la generación y calidad de los RS (el estudio específico realizado en diferentes ciudades de la provincia). Además, se analizaron los aspectos sociales, técnicos y económicos de las plantas de recuperación de materiales visitadas para este estudio dentro de la muestra representativa de localidades. Las conclusiones son:

- Bajas eficiencias de recuperación de materiales debido a la ausencia de programas de separación en origen y recolección diferencial. Solamente se destacan las localidades de Macachin con un programa de recolección diferencial de papel y Realicó con el Programa Proverde.
- Las condiciones de seguridad e higiene de los trabajadores, no son adecuadas.
- Personal poco capacitado para realizar las tareas de selección de materiales y la mayor parte de ellos desocupados que reciben ayuda social a través de los Planes Trabajar.
- Poco conocimiento del mercado de recuperación de materiales, y de las especificaciones técnicas exigidas por los compradores de materiales.
- Mínimo equipamiento para el acondicionamiento de materiales que influye negativa y directamente en los costos de transporte.
- Falta de control de la cantidad de material recuperado, y del valor que éste representa.
- Deficiente sistema de almacenaje de los materiales recuperados en sitios no adecuados (a la intemperie y expuestos a rayos solares).



- Falta de equipamiento para el acondicionamiento del material compostado y lombricompuesto para su comercialización.

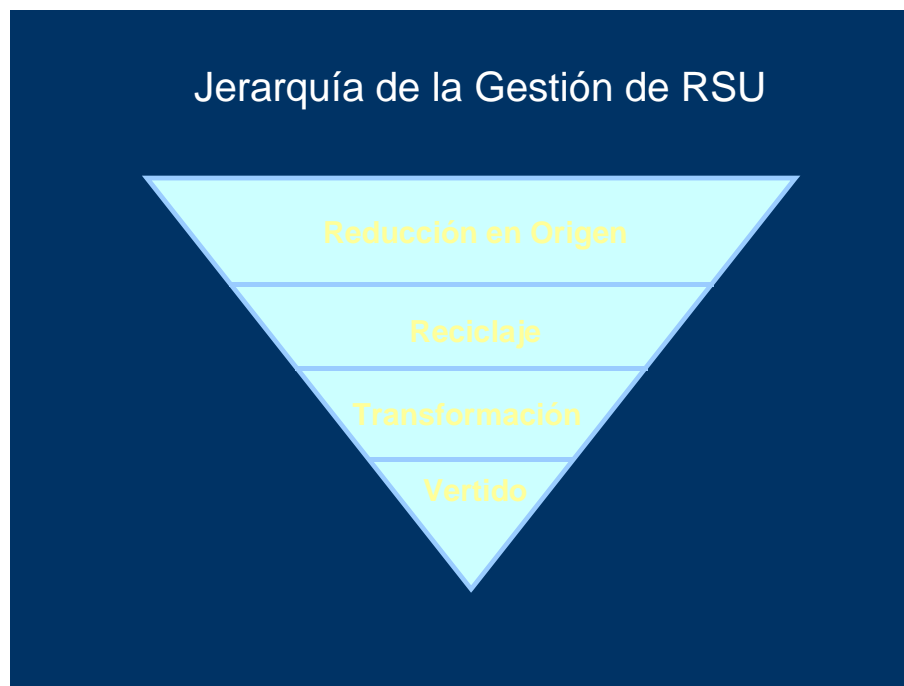
#### **4.6.3. Jerarquía de la gestión de los residuos**

Tal cual lo establecido en la Jerarquía de la Gestión de Residuos (Agenda 21 – Río 1992), la tendencia en la GIRSU, es maximizar la reducción en origen (rango más alto de la jerarquía), que implica reducir la cantidad de residuos y/o toxicidad de estos, mediante la implementación de nuevas legislaciones, tales como leyes de envases y embalajes.

La reducción en origen involucra no solamente el compromiso de la comunidad, sino también de las autoridades nacionales y provinciales que propicien leyes, incentivos industriales e impositivos para la industria, con continuidad en el tiempo. Por otra parte, la industria debe realizar cambios tecnológicos, tales como suplantar materias primas tóxicas, fabricación de productos con mayor vida útil, o la producción de envases más livianos, biodegradables o utilizando mayor cantidad de materiales reciclados.

En el segundo lugar en la jerarquía GIRS está el reciclaje, que implica la separación y la recuperación de materiales, para su reutilización o reuso, así como la fabricación de nuevos productos. El reciclaje es un eslabón fundamental para minimizar la demanda de recursos naturales y energía, como también para reducir la cantidad de residuos enviados a la disposición final.

Cabe destacar que todos los tratamientos, sean estos físicos, químicos o biológicos, generan residuos que deben ser ambientalmente dispuestos y controlados, ya que no existe “*tecnología de producción nula de residuos*”. Por lo tanto, se puede afirmar que cualquier sistema de Gestión Integral de RSU tendrá que contar como eslabón final en la cadena con un Centro de Disposición Final.



#### **4.6.4. Evaluación de Alternativas de separación y tratamiento**

Se identificaron los aspectos críticos que podrían ser factibles de mejoras en la modalidad de prestación de estos servicios para su eventual inclusión en el Plan de MIRSU. A partir de este análisis, se evaluó la implementación de diferentes alternativas de separación y tratamiento:

- **Implementación de un Programa de Minimización y Segregación en Origen**
- **Implementación gradual de Servicios de Recolección diferencial** en zonas de alta producción de residuos potencialmente reciclables
- **Definición de Objetivos y Metas de recuperación y reciclaje**

<b>Tabla 7 – Programa de Reciclaje: Objetivos y metas</b>	
<b>Objetivos y Metas de Recuperación y Reciclaje</b>	<b>Período</b>
<b>10%</b>	Año: 1 a 3
<b>15%</b>	Año: 3 a 5
<b>20%</b>	Año: 5 a 10

**Tabla 7 – Programa de Reciclaje: Objetivos y metas**

<b>Objetivos y Metas de Recuperación y Reciclaje</b>	<b>Período</b>
<b>25%</b>	Año: 10 a 15
Fuente: Elaboración propia	

- **Determinación de los materiales a ser reciclados y recuperados**, dentro del marco de los programas formales. Establecer la recuperación de materiales reciclables, tales como: papeles y cartones (y sus subcomponentes: diarios y revistas, papel de alta calidad, cartones, papel mezclado), plásticos (envases de PEAD y PET), metales ferrosos y no ferrosos.
- **Implementación de programa de tratamiento biológico**, para el caso de desechos alimenticios y restos de poda y jardinería, extender los programas de composting-lombricultura existentes, evaluando la calidad del producto final y su potencial uso en La Pampa y provincias vecinas.
- **Utilización de equipamientos para la separación manual**: Cintas transportadoras o mesas de trabajo en condiciones ergonómicas para el personal que desarrolla las tareas según la cantidad de residuos generados.
- **Mejora de las condiciones de almacenamiento de los materiales separados y acondicionados**. Por ejemplo, los cartones no deben estar a la intemperie porque aumenta su contenido de humedad, disminuyendo su calidad y consecuentemente su precio de venta. Los plásticos deben almacenarse a resguardo de las radiaciones solares, que producen una degradación del material.
- **Mejoras las condiciones de iluminación y ventilación** en las áreas de selección de materiales.
- **Adquisición de compactadoras estacionarias** de tipo vertical para la compactación y enfardado de los materiales seleccionados.
- **Incorporación de acondicionamientos adicionales a los materiales recuperados para aumentar su precio de venta y disminuir los costos de transporte**. Por

ejemplo: Trituradora de vidrio para moler los vidrios según colores, trituradora de plásticos para envases de PET.

- **Incorporación de equipamientos para el tratamiento biológico de la fracción orgánica de los RSU**, que debería incluir: Triturados y tamices para al preselección del material a ser compostado, trituradores para el producto de los procesos de composting y lombricultura. Asimismo, sería conveniente la utilización de equipamientos sencillos para el volteo y aireación de la pilas durante el proceso de composting.
- **Evaluación de la necesidad de incorporación de equipos chipeadores para restos de poda y verdes** (en ciudades tales como Santa Rosa y Gral. Pico), así como para algunos residuos de agricultura (en ciudades más pequeñas, que puedan ser utilizados en forma regional), para su tratamiento en plantas de compostaje y/o lombricompuesto.
- **Definición de Procedimientos de Operación de las plantas de reciclaje y compostaje** existente y a ser implementadas para mejorar las condiciones finales de los materiales a ser comercializados y por lo tanto, su precio de venta.
- **Evaluación y análisis del mercado de lombricompuesto**, formas de comercialización y precios, tanto para La Pampa, como para las provincias limítrofes.
- **Implementación de programas de capacitación continúa del personal** de la planta, que incluya el mejoramiento continuo de las actividades de reciclaje, seguridad e higiene y medioambiente.
- **Evaluación de la factibilidad de utilización de la planta de fundición de aluminio y otros metales** en algunas de la planta de la localidad de Gral. Pico que preste sus servicios a otras de la provincia.
- **Evaluación de la factibilidad para la fabricación de productos realizados íntegramente de materiales reciclados**, tales como pilotes o bancos de plástico en algunas de las plantas de la provincia.
- **Análisis de la implementación de plantas de reciclaje y compostaje en forma**

**regional para maximizar la economía de escala** y disminuir las distancias a los mercados de productos de post-consumo.

#### **4.7. Evaluación de los sitios de disposición final (relleno sanitario)**

Se evaluaron las actuales metodologías de disposición final de los residuos –rellenos sanitarios (convencionales y/o manuales)- a ser implementadas en cada localidad de la provincia.

##### **4.7.1. Aspectos críticos de la disposición final en la pampa**

Dentro del marco de las tareas encomendadas dentro del Marco del Plan de Manejo Integral de los RSU se llevó a cabo la Evaluación y Diagnóstico de los principales sitios utilizados para la disposición final de los residuos sólidos urbanos de la Provincia de La Pampa. Como se mencionó, se realizó el relevamiento de **23** localidades de la Provincia, que representan más del **80%** de su población, evaluándose las condiciones actuales del manejo de los residuos sólidos (RS), analizando todas las etapas de la gestión, desde la generación hasta la disposición final de los residuos. Para ello, se realizaron visitas a los predios de disposición final, que en su mayor parte son basurales a cielo abierto. Cabe destacar, que solamente las ciudades de 25 de Mayo, Realicó y Winifreda, poseen rellenos sanitarios del tipo “manual”, tal cual lo establecido en la Guía para el “Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales: Una solución para la disposición final de residuos sólidos municipales en pequeñas poblaciones”<sup>7</sup>.

##### **4.7.2. El relleno sanitario**

La evacuación segura a largo plazo de los residuos sólidos es una componente importante de la gestión integral. La planificación, el diseño y la operación de rellenos

---

<sup>7</sup> Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales: Una solución para la disposición final de residuos sólidos municipales en pequeñas poblaciones - Jorge Jaramillo - Universidad de Antioquia, Colombia - Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente / División de Salud y Ambiente - Organización Panamericana de la Salud / Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud

implica la aplicación de principios científicos, ingenieriles y económicos. El método más común es el *vertido en tierra*.

El relleno sanitario es actualmente el método más económico y ambientalmente más aceptable para la evacuación o disposición final de los residuos sólidos. Incluso con la implantación de programas de reducción, de reciclaje o de tecnologías de transformación, es necesaria la disposición de los rechazos en los rellenos.

Se define *Relleno Sanitario a la instalación de ingeniería para la disposición de RSU, diseñada y operada para minimizar los impactos sobre el medio y la salud pública*.

American Society of Civil Engineers – ASCE, define:

*“Relleno Sanitario es la técnica para la disposición de los residuos sólidos en el suelo sin causar perjuicio al medio ambiente y sin ocasionar molestias o peligros para la salud y la seguridad pública. Este método utiliza principios de ingeniería para confinar los residuos en la menor superficie posible, reduciendo su volumen al mínimo practicable. Los residuos así dispuestos se cubren con tierra con la frecuencia necesaria, por lo menos al final de cada jornada”.*

El *vertido* o disposición de los residuos sólidos es el proceso mediante el cual se depositan los residuos sólidos en un relleno. Este incluye el control del flujo de entrada de residuos al relleno, la colocación y compactación de los residuos y la implantación de instalaciones para control ambiental.

#### **4.7.3. Rellenos sanitarios manuales**

En la *Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales: Una solución para la disposición final de residuos sólidos municipales en pequeñas poblaciones*, cuyos define al Relleno Sanitario Manual como una adaptación del concepto de relleno sanitario para las pequeñas poblaciones que por la cantidad y el tipo de residuos que producen –menos de 15 tn/día–, además de sus condiciones económicas, no están en capacidad de adquirir el equipo pesado debido a sus altos costos de operación y mantenimiento. El término manual se refiere a que la operación de compactación y confinamiento de los residuos puede ser ejecutada con el apoyo de una cuadrilla de hombres y el empleo de algunas herramientas.

Los rellenos sanitarios de operación manual sólo requieren equipo pesado para la adecuación del sitio, es decir, para la construcción de los accesos, la preparación de la base de celda, la excavación de zanjas y la extracción de material de cobertura. El resto de las actividades puede realizarse directamente con trabajo manual.

#### **4.7.4. Evaluación de Alternativas de disposición final**

Dadas actuales condiciones de la disposición final en la Provincia de La Pampa, se ha evaluado la necesidad de implementar las siguientes alternativas:

- En ciudades con poblaciones menores a 5.000 habitantes (para el caso de no poseer programas de separación) y hasta 7.500 habitantes en caso de contar con plantas de recuperación y/o compostaje/lombricultura, implementar la disposición final mediante la realización de rellenos sanitarios manuales (Ver Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales: Una solución para la disposición final de residuos sólidos municipales en pequeñas poblaciones. OPS/OMS – 2002).
- Para las ciudades de Santa Rosa, Gral. Pico y Gral. Acha, se debe diseñar, construir y operar un relleno sanitario convencional, teniendo en cuenta las reglas del buen arte de la disposición final. Este relleno sanitario debe contar con:
  - Infraestructura de caminos de acceso e internos.
  - Alambrado perimetral.
  - Terraplenes y módulos.
  - Sistema de impermeabilización (con membranas sintéticas y/o bentonita).
  - Sistemas de coberturas diarias y final.
  - Sistema de gestión de líquidos lixiviados y gases –en caso de ser necesario-.
  - Controles y monitoreos ambientales (aguas subterráneas y superficiales).
  - Plan de operaciones.

- Pantalla forestal.
- Se recomienda la sanción de leyes que impulsen la correcta disposición de los residuos, mediante relleno sanitario –tanto convencional como manual-, para toda la provincia.
- Se debería evaluar la implementación de sitios de disposición final regionales que reciban los residuos de otras localidades, para maximizar la economía de escala.
- Se deberían erradicar los basurales a cielo abierto, así como la realización de acciones de rehabilitación y cierre de los basurales existentes.

#### **4.8. ESTRATEGIA DE MANEJO INTEGRAL DE LOS RSU**

##### **4.8.1. Definición y selección de alternativas**

Se llevó a cabo la definición de las alternativas de Manejo Integral de los RSU (MIRSU), teniendo en cuenta las características de la provincia (población y distancias entre las localidades), y de la generación y composición de sus residuos. También se tomaron como modelo los programas de gestión que actualmente se están desarrollando con éxito en la provincia (Realicó y Colonia 25 de Mayo), para utilizarlos como base para el diseño de la estrategia.

Se definieron 6 alternativas para el Plan de Manejo de los RSU; para su selección se confeccionó una matriz en donde se evaluaron las ventajas y desventajas de cada una. Además, para la selección de las diferentes alternativas para la gestión de los RSU se efectuó una evaluación multicriterio, integrada por variables técnicas, económicas, sociales, institucionales y ambientales. Este análisis incluyó la identificación de los impactos socioeconómicos, ambientales y sanitarios de las distintas alternativas evaluadas para la mejora de operaciones de manejo de residuos de la provincia. Los aspectos diferenciales entre las alternativas son:

- La alternativa de recolección diferencial contenedorizada presenta mayores costos de inversión y operación, respecto a los sistemas de recolección en acera.



- 
- Por otra parte la recolección diferencial en acera, es más aceptada por los vecinos, debido al compromiso directo que asumen estos sobre la segregación en origen, observándose más participación en el programa.
  - La recolección en acera genera en los vecinos menores molestias, debido a que no se solicitan trabajos adicionales (no tienen que trasladar los residuos a contenedores) y no se cambian los hábitos y costumbres actuales –sacar los residuos a la vereda.
  - También, se observa que la recolección en acera no presenta los impactos estéticos en el paisaje urbano, tal como la contenedorización, ni problemas o molestias debido a la ubicación de contenedores en puntos específicos de las calles.







Por lo antes expuesto se ha determinado que la alternativa más correcta técnico-económica y socioambiental es la **número 1**, que podrá ser desarrollada tanto a nivel regional, como a nivel municipal.

Por otra parte, la alternativa elegida para la MIRSU es de máxima, pudiendo los municipios o las regiones que la implementen seleccionar parte de ellas como método de gestión, para el caso específico de los tratamientos de residuos (recuperación y tratamiento biológico)

Como base de análisis de la MIRSU, se recomiendan los cambios respecto a los programas de minimización en origen, recolección diferencial y disposición final de los RSU en rellenos sanitarios (manuales o convencionales).








**MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**  
**ALTERNATIVA 1**

Esta Alternativa incluye: Programa de Minimización y Segregación en Origen + Recolección Diferencial en acera (residuos secos, húmedos, poda y restos de verdes y residuos de construcción y demolición) + Planta de Recuperación y tratamiento biológico (composting + lombricomposteo) + Transferencia y Transporte + Disposición final en relleno sanitario. Manejo en forma Regional.

GENERACIÓN Y PROCESAMIENTO EN ORIGEN				
 <p><b>Generación y Procesamiento en Origen</b></p>	<b>Generación y Procesamiento en Origen</b>		<b>Programa de Minimización y Segregación en Origen</b>	<b>Segregación en origen según elementos húmedos y secos</b>
				Almacenamiento separados según materiales en bolsas o contenedores específicos para cada tipo de materiales
				Días y horarios específicos de recolección para cada tipo de residuos
	Responsable: Generador	Residuos Secos		<b>Residuos secos:</b> papeles y cartones (que incluyen: periódicos y revistas, papel de oficina, cartones; envases y embalajes de plástico, botellas y envases de vidrio, envase de hojalata y Aluminio)
	Necesidad de Normativas sobre envases y embalajes. Ley de Presupuestos Mínimos provinciales con adhesión de municipios			<b>Frecuencia de recolección:</b> 1 vez por semana
		Residuos Húmedos		<b>Condiciones de entrega de los materiales:</b> limpios, secos y segregados de potenciales contaminantes <b>Residuos húmedos:</b> Materiales Textiles, Madera, Goma, cuero, corcho, Pañales Descartables y Apósitos, Desechos Alimenticios y materiales finos.
				<b>Frecuencia de recolección:</b> 3 veces por semana
				<b>Condición de entrega de los materiales:</b> embolsados
		Desechos de Demolición y Construcción		<b>Materiales de Construcción y Demolición</b> <b>Frecuencia de recolección:</b> según solicitud
				<b>Condiciones de entrega de los materiales:</b> Volumen a retirar menor a 0,5 m <sup>3</sup> y embolsados
		Residuos de Poda y Jardinería		<b>Residuos de Poda y Jardín</b> <b>Frecuencia de recolección:</b> según solicitud
				<b>Condiciones de entrega de los materiales:</b> Volumen a retirar menor a 1 m3. Solo se recolecta la poda hogareña (de parques y jardines). En las Ciudades de Santa Rosa y Gral. Pico esta prohibida la poda del arbolado urbano








## MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ALTERNATIVA 1

Esta Alternativa incluye: Programa de Minimización y Segregación en Origen + Recolección Diferencial en acera (residuos secos, húmedos, poda y restos de verdes y residuos de construcción y demolición) + Planta de Recuperación y tratamiento biológico (composting + lombricompuesto) + Transferencia y Transporte + Disposición final en relleno sanitario.  
**Manejo en forma Regional.**

RECOLECCIÓN				
 <p style="text-align: center;"><b>Recolección</b></p>	<b>RECOLECCIÓN DIFERENCIAL EN ACERA</b> <b>Responsable: Generador y prestador del servicio de Higiene Urbana (público o privado)</b>  <b>Necesidad de Normativas sobre envases y embalajes. Ley de Presupuestos Mínimos provinciales con adhesión de municipios. Ordenanzas Municipales para establecer pautas de los servicios (horarios, frecuencias, modalidad) - Multas a los prestatarios - Infracciones a los generadores</b>		<b>Programa de Minimización y Segregación en Origen. Recolección Diferencial</b>	<b>Programa de Recolección Diferencial en acera</b> <b>Optimización del Servicio de Recolección:</b> ruteos, cambios de frecuencia, horarios, mayor aprovechamiento del equipamiento y personal  <b>Programas de Seguridad e Higiene para Personal.</b> Provisión de Indumentaria <b>Programa de Capacitación del Personal.</b> Para Operativos sobre Seguridad e Higiene, Mantenimiento y Manejo Defensivo. Para Jefaturas: Administración, Costos y Gestión del Servicio. <b>Programa de Control e Inspección de los Servicios:</b> Capacitación. Personal. Vehículos. Normativa de Control. Multas y Penalidades para Generadores y Prestatario de los Servicios. <b>Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo</b>
	<b>RECOLECCIÓN DIFERENCIAL EN ACERA</b>	<b>Residuos Secos</b>		    <b>Residuos secos:</b> papeles y cartones (que incluyen: periódicos y revistas, papel de oficina, cartones; envases y embalajes de plástico, botellas y envases de vidrio, envase de hojalata y Aluminio)  <b>Frecuencia de recolección:</b> 1 vez por semana  <b>Equipamiento:</b> camiones volcadotes  <b>Personal:</b> 1 chofer + 2 o 3 cargadores  <b>Disposición transitoria de los residuos:</b> En acera colocados en bolsas o contenedores específicos de propiedad de los generadores. <b>Participación Comunitaria Voluntaria.</b> Porcentaje Máximo: <b>70%</b>  <b>Programas de Concientización a la Comunidad</b>
		<b>Residuos Húmedos</b>		    <b>Residuos húmedos:</b> Materiales Textiles, Madera, Goma, cuero, corcho, Pañales Descartables y Apósitos, Desechos Alimenticios y materiales finos.  <b>Frecuencia de recolección:</b> 6 veces por semana en las localidades de Santa Rosa (> 100 tn/día) y Gral. Pico (> 50 tn/día) <b>Frecuencia de recolección:</b> 3 veces por semana (en localidades de generación menor a 5 tn/día). Pudiéndose aumentar la frecuencia hasta 4 veces por semana en verano <b>Equipamiento:</b> camiones compactadores para localidades que generan mas de 50 tn/día y camiones volcadotes para localidades que generan menos de 10 tn/día <b>Personal: Camiones volcadotes:</b> 1 chofer + 2 o 3 cargadores y Camión compactador: 1 chofer + 2 cargadores <b>Disposición transitoria de los residuos:</b> En acera colocados en bolsas Preferiblemente dispuestos en cestos elevados en la acera
		<b>Desechos de Demolición y Construcción</b>		  <b>Materiales de Construcción y Demolición</b> <b>Frecuencia de recolección:</b> según solicitud <b>Condiciones de entrega de los materiales:</b> Volumen a retirar menor a 0,5 m3 y embolsados <b>Equipamiento:</b> Camiones volcadotes <b>Personal:</b> 1 chofer + 2 o 3 cargadores
		<b>Residuos de Poda y Jardinería</b>		  <b>Residuos de Poda y Jardín</b> <b>Frecuencia de recolección:</b> según solicitud <b>Condiciones de entrega de los materiales:</b> Volumen a retirar menor a 1 m3. <b>Equipamiento:</b> Camiones volcadotes con almeja o camión volcador + pala cargadora <b>Personal:</b> 1 o 2 choferes

## MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ALTERNATIVA 1

Esta Alternativa incluye: Programa de Minimización y Segregación en Origen + Recolección Diferencial en acera (residuos secos, húmedos, poda y restos de verdes y residuos de construcción y demolición) + Planta de Recuperación y tratamiento biológico (composting + lombricompuesto) + Transferencia y Transporte + Disposición final en relleno sanitario. Manejo en forma Regional.

TRATAMIENTO DE LOS RSU				
 <p style="text-align: center;"><b>Reciclaje</b></p>	<b>RECICLAJE Y TRATAMIENTO DE LOS RSU</b>  <b>Responsable:</b> Prestador del servicio de Reciclaje y Recuperación (Público, privado o Cooperativa)  <b>Necesidad de Normativas sobre envases y embalajes, así como Incentivos a la industria y productores agropecuarios para la utilización de materiales recuperados y/o productos de conversión (compost y lombricompuesto). Ley de Presupuestos Mínimos provinciales con adhesión de municipios.</b>		<b>Programa de Separación y Acondicionamiento y Tratamiento Biológico de los RSU</b>	<b>Programa de Minimización y Reciclaje con Recolección Diferencial</b> <b>Objetivos y Metas de Recuperación y Reciclaje:</b> Año 1 a 3 del 10%, Año 3 a 5 del 15%, Año 5 a 10 del 20% y Año 10 a 15 del 20% <b>Definición de Materiales a ser recuperados:</b> Estrategia Provincial o Regional de Recuperación de Materiales <b>Programa de Capacitación del Personal:</b> Operativo sobre Seguridad e Higiene y Mantenimiento. Para Jefaturas: Administración, Costos y Gestión del Servicio. <b>Definición de Procedimientos Operativos de las plantas de reciclaje y compostaje y lombricultura.</b> <b>Programa de Control de Calidad de los Materiales Recuperados y del material compostado o lombricompuesto:</b> para alcanzar las especificaciones técnicas de los compradores. Procedimientos <b>Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo</b>
	<b>Separación y Acondicionamiento de los Residuos secos preseleccionados y recolectados en forma diferencial</b>	<b>Residuos Secos</b>	  	<b>Residuos secos:</b> papeles y cartones (que incluyen: periódicos y revistas, papel de oficina, cartones; envases y embalajes de plástico, botellas y envases de vidrio, envase de hojalata y Aluminio)  <b>Separación Manual según los distintos componentes:</b> cinta transportadoras para localidades que generan mas de 10 tn/día y mesas de trabajo para localidades que generan menos de 10 tn/día  <b>Condiciones de Seguridad e Higiene:</b> Adecuada iluminación y ventilación de las áreas de separación manual. <b>Acondicionamiento de los materiales recuperados:</b> compactadores verticales y enfardadoras  <b>Valorización de los materiales segregados:</b> utilización de trituradoras de vidrio o pelletizadoras de PET, para disminución de volumen, ahorro de costos de transporte y mejora en los precios de venta de los materiales teniendo en cuenta las necesidades de los compradores. <b>Almacenamiento de los materiales acondicionados</b> en áreas específicas según cada tipo: papeles y cartones bajo techo, plásticos no expuestos a las radiaciones UV. <b>Evaluación de implementar la fabricación de los nuevos productos a partir de los materiales segregados:</b> tales como bancos o postes plásticos, en forma regional.
 <p style="text-align: center;"><b>Lombricultura</b></p>	<b>Tratamiento Biológico: Composting + Lombricompuesto</b>	<b>Residuos Húmedos + Residuos de Jardinería</b>	 	<b>Residuos húmedos:</b> Materiales Textiles, Madera, Goma, cuero, corcho, Pañales Descartables y Apósitos, Desechos Alimenticios y materiales finos.  <b>Separación Manual según los elementos no compostables,</b> tales como pañales, materiales textiles, u otros elementos que pueda ser contaminante <b>Preacondicionamiento del material húmedo para el compostaje:</b> Trituración de los materiales compostables, tamizado y separación elementos inertes encontrados. <b>Residuos de Poda y Jardín + Residuos de Mantenimiento de Espacios Verdes Municipales</b> <b>Preacondicionamiento de los residuos de poda, espacios verdes y jardinería para el compostaje:</b> Trituración (chipeado) <b>Compostaje de Materiales - Lombricultura:</b> Colocación en pilas o hileras, Control de humedad (riego). Mezcla y volteo (para aireación y control de temperatura) para plantas de 5 metros de tn/día esta operación se puede realizar en forma manual para mayores cantidades sería conveniente contar con equipamiento. <b>Acondicionamiento del compost/lombricompuesto para su comercialización:</b> trituración y tamizado, agregado de nutrientes específicos según las necesidades de los compradores. Embalaje del producto final según necesidad.







**MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS  
ALTERNATIVA 1**

Esta Alternativa incluye: Programa de Minimización y Segregación en Origen + Recolección Diferencial en acera (residuos secos, húmedos, poda y restos de verdes y residuos de construcción y demolición) + Planta de Recuperación y tratamiento biológico (composting + lombricompost) + Transferencia y Transporte + Disposición final en relleno sanitario. Manejo en forma Regional.

TRANSFERENCIA Y TRANSPORTE			
 <p align="center"><b>Transferencia y Transporte</b></p>	<b>TRANSFERENCIA Y TRANSPORTE</b> <b>Responsable:</b> Prestador del servicio de Transferencia y Transporte (Público o Privado) <b>Necesidad de Normativas sobre Regionalización de los Servicios.</b> Ley de Presupuestos Mínimos provinciales con adhesión de		<b>Transferencia y Transporte de los rechazos e inertes a sitios de disposición final regionales</b> <b>Objetivos y Metas de Reducción de envío de materiales a disposición final:</b> Año 1 a 3 del 10%, Año 3 a 5 del 15%, Año 5 a 10 del 20% y Año 10 a 15 del 20% <b>Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo</b> <b>Programa de Capacitación del Personal:</b> Operativo sobre Seguridad e Higiene y Mantenimiento. Para Jefaturas: Administración y Gestión del Servicio.
	Transferencia y Transporte	Rechazos de plantas + Inertes	<b>Residuos a ser transferidos y transportados:</b> rechazos de plantas de recuperación y tratamiento biológico (composting y lombricultura), inertes, paja. También se pueden recibir residuos no seleccionados.
			<b>Toneladas a transferir menor a 3 tn/día</b>  <b>Operación de transferencia y Transporte:</b> Sistema de Descarga a contenedores metálicos o plásticos con tapa (1 a 3 m3 de volumen), que luego se transfieren a camiones compactadores con sistema de levanta contenedores. No se necesita obras civiles adicionales. <b>Frecuencia de recolección:</b> 3 veces por semana en invierno y de 4 veces por semana en verano <b>Ubicación de contenedores de transferencia:</b> Plantas de reciclajes o en sitios específicos ubicados cerca de las rutas en puntos baricéntricos entre la generación y la disposición final. <b>Equipamiento:</b> Contenedores de 1 a 3 m3 (según necesidad) + Camiones compactador con sistema levanta volcadotes <b>Personal:</b> 1 chofer + 2 cargadores
			 <b>Toneladas a transferir entre 3 a 5 tn/día</b> <b>Operación de transferencia y Transporte:</b> Sistema de Descarga por gravedad a cajas tipo roll-off tipo abiertas. <b>Frecuencia de recolección:</b> 3 veces por semana en invierno y de 4 veces por semana en verano <b>Ubicación de contenedores de transferencia:</b> Plantas de reciclajes o en sitios específicos ubicados cerca de las rutas en puntos baricéntricos entre la generación y la disposición final. <b>Equipamiento:</b> Cajas abiertas tipo roll-off + Camiones con sistema roll-off <b>Personal:</b> 1 chofer + 1 Ayudante en la planta <b>Obra Civil:</b> Para el caso de transferencia entre 3 a 5 tn/día, no es necesario. Para cantidades mayores a 5 tn/día se debe evaluar técnico y económicamente.
			 <b>Toneladas a transferir mayor a 10 tn/día</b> <b>Operación de transferencia y Transporte:</b> Sistema de Descarga por gravedad sobre cajas o trailers abiertos sin compactación. <b>Frecuencia de recolección:</b> 3 veces por semana en invierno y de 5 veces por semana en verano <b>Ubicación de contenedores de transferencia:</b> Puntos baricéntricos ubicados cerca de las rutas en puntos baricéntricos entre la generación y la disposición final. <b>Equipamiento:</b> Cajas abiertas o trailers + Tolva de descarga de camiones recolectores <b>Personal:</b> 1 chofer + 2 Ayudante en la planta <b>Obra Civil:</b> En dos niveles, superior tolva de descarga y en el nivel inferior los trailers de descarga.

## MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS ALTERNATIVA 1

Esta Alternativa incluye: Programa de Minimización y Segregación en Origen + Recolección Diferencial en acera (residuos secos, húmedos, poda y restos de verdes y residuos de construcción y demolición) + Planta de Recuperación y tratamiento biológico (composting + lombricompuesto) + Transferencia y Transporte + Disposición final en relleno sanitario. Manejo en forma Regional.

DISPOSICIÓN FINAL			
 <p style="text-align: center;"><b>Disposición Final</b></p>	<b>DISPOSICIÓN FINAL</b> <b>Responsable: Prestador del servicio de Disposición Final (Publico o Privado)</b>		<b>Disposición Final de los rechazos e inertes en rellenos sanitarios regionales</b> <b>Objetivos y Metas de Reducción de envío de materiales a disposición final:</b> Año 1 a 3 del 10%, Año 3 a 5 del 15%, Año 5 a 10 del 20% y Año 10 a 15 del 20% <b>Estudios Preliminares para la Localización + Estudio de Impacto Ambiental</b> <b>Proyecto Ejecutivo y Metodología Operativa</b> <b>Programa de Monitoreo Ambiental:</b> Agua (superficial y subterránea), suelo y aire <b>Autoridad de Aplicación de la Normativa de Control y Monitoreo de relleno sanitario en la Provincia</b> <b>Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo</b> <b>Programa de Seguridad e Higiene</b> <b>Programa de Capacitación del Personal:</b> Operativo sobre Seguridad e Higiene y Mantenimiento. Para Jefaturas: Administración y Gestión del Servicio.
	<b>Necesidad de Normativas sobre Regionalización de los Servicios. Ley de Presupuestos Mínimos provinciales con adhesión de municipios. Normativa Provincial sobre requisitos mínimos para la construcción, operación y cierre de un relleno sanitario.</b>	<b>Programa de Disposición Final</b>	
	<b>Transferencia y Transporte</b>	<b>Rechazos de plantas + Inertes</b>	<b>Residuos a ser dispuestos:</b> rechazos de plantas de recuperación y tratamiento biológico (composting y lombricultura), inertes, pañales. También se pueden recibir residuos no seleccionados. <b>Toneladas a disponer menor a 5 tn/día</b> <b>Relleno Sanitario Manual</b>  <b>Obras de Infraestructura:</b> Este relleno sanitario debe contar con: Alambrado perimetral, Terraplenes y Módulos, Sistema de impermeabilización (con membranas sintéticas y/o bentonita) -en caso de ser necesario-, sistemas de coberturas diarias y final, Sistema de gestión de líquidos lixiviados –en caso de ser necesario-, Controles y monitoreos ambientales (agua subterráneas y superficial), Plan de Operaciones y Pantalla forestal  <b>Equipamiento:</b> Mínimo. Solo retroexcavadora para excavación del módulo. Herramientas menores <b>Personal:</b> 1 chofer (según demanda) + 3 Ayudantes en el sitio (tareas de mantenimiento, esparcido + cobertura de residuos y controles ambientales, limpieza del sitio, vigilancia) <b>Observaciones:</b> Para localidades de hasta 7.500 Habitantes en caso de contar con plantas de recuperación y/o compostaje/lombricultura, se puede implementar la disposición final mediante la realización de rellenos sanitarios manuales <b>Toneladas a disponer mayor a 5 tn/día</b> <b>Relleno Sanitario Convencional</b> <b>Proyecto Ejecutivo y Metodología Operativa</b>  <b>Obras de Infraestructura:</b> Este relleno sanitario debe contar con Infraestructura de caminos de acceso e interno, Alambrado perimetral, Terraplenes y Módulos, Sistema de impermeabilización (con membranas sintéticas y/o bentonita) -en caso de ser necesario-, Sistemas de coberturas diarias y final, Sistema de gestión de líquidos lixiviados –en caso de ser necesario-, Sistema de gestión de gases del relleno, Controles y monitoreos ambientales (agua subterráneas y superficial) y Cartel de Obra  <b>Aspectos Paisajísticos:</b> Pantalla Forestal + Zona de Amortiguación + Proyecto de Uso Futuro del predio luego del cierre <b>Plan de Operaciones:</b> Planos secuenciales + Topografía <b>Programa de Inspección y Control de entrada de residuos al predio</b> <b>Equipamiento:</b> Topador sobre oruga o neumático + Retroexcavadora + Camión cisterna <b>Personal:</b> 3 chofer + 5 Ayudantes en el sitio (tareas de mantenimiento, esparcido + cobertura de residuos y controles ambientales, limpieza del sitio, vigilancia) <b>Plan de Cierre y Cuidados poscierre del relleno</b>  <b>Planta de tratamiento de líquidos lixiviados:</b> se debe evaluar la necesidad de implantación según las precipitaciones y humedad del residuo. <b>Sistema de Tratamiento de Gases:</b> Para los rellenos de Santa Rosa y Gral. Pico se podrá evaluar la implantación de este sistema

## 5. DESARROLLO DE LA ENCUESTA SOCIAL

### 5.1. DESARROLLO DE ACTIVIDADES

El estudio de factibilidad socioeconómica se realizó en dos etapas. La primera consistió en una investigación de campo exploratoria (relevamiento de campo y entrevistas con informantes claves) y la segunda, en el estudio de factibilidad social a través de la realización de encuestas probabilísticas y grupos focales.

#### 5.1.1. *Recomendaciones que surgen de las encuestas sociales*

- **EDUCACIÓN AMBIENTAL Y CIUDADANA:** Información, comunicación, concientización, educación en derechos y deberes, educación en solidaridad.
- **CULTURA AMBIENTAL:** Promover mayor conocimiento, mejores prácticas y nuevos valores, en la población y en los prestatarios del servicio.
- **TRANSPARENCIA:** En las acciones y en el manejo de los bienes públicos.
- **EQUIDAD:** En el trato. Incluye un justo sistema de castigo para conductas inadecuadas y recompensas para el buen accionar. Pago en tiempo y forma de las tasas y/o tarifas. Necesidad de aumentar la recaudación como paso previo al aumento de tarifas
- **CUMPLIMIENTO:** De programas, normativas, reglamentaciones.
- **PRESENCIA INSTITUCIONAL:** Imagen externa del prestador e interacción con la comunidad.



## 5.2. CAPACIDAD DE PAGO Y DISPOSICION AL PAGO

### 5.2.1. *Ingresos familiares mensuales*

La medición de ingresos no es precisa, está siempre sujeta a problemas de registración a o problemas de subdeclaración. Los problemas de registración se han tratado de controlar en la encuesta, mediante tres condiciones:

- a) selección de un grupo de encuestadores de nivel universitario que asegure una buena observación y una buena escucha;
- b) entrenamiento intensivo acerca de las situaciones que se pueden derivar con las preguntas relativas a los ingresos de los miembros de la familia;
- c) ubicar los ingresos dentro de entorno – intervalos de ingresos – como una forma de favorecer la declaración, evitando solicitar ingresos puntuales que generan mayor rechazo o inducen a mayor subdeclaración.

### 5.2.2. *Capacidad*

En servicios de agua potable y desagües cloacales por red domiciliaria los Organismos Internacionales de Crédito (BID – BIRF) estiman en 3% (tres por ciento) en agua y 2% en cloaca aplicados sobre la mediana de los ingresos familiares mensuales. Este sería el total que un hogar o familia tipo podría pagar como *máximo* por los servicios de agua y saneamiento. Este valor toma en cuenta una estructura de gastos del Ingreso Familiar Mensual (IFM) de un hogar tipo (3,5 h/viv) y que se corresponde con:

- 1) alimentos
- 2) servicios
- 3) indumentaria
- 4) transporte
- 5) esparcimiento, etc.



Para medir capacidad de pago se ha adoptado el valor de 2% aplicado al servicio de recolección de residuos sólidos RSU sobre la media de cada intervalo de ingresos ya que la mediana de todos los ingresos puntuales de cada hogar genera dificultades de registro y de declaración como se ha dicho. A lo anterior se suman tres variables de fuerte impacto en la realidad socioeconómica actual y consecuentemente en la capacidad de pago de los hogares:

- 1) alta desocupación
- 2) alta pobreza e indigencia
- 3) alta regresividad en la distribución del ingreso.

### **5.2.3. Desocupación**

La desocupación en el segundo trimestre del 2006 alcanzaba al 10% de la población económicamente activa (PEA) y al 13% si no se consideran ocupados los habitantes que reciben un plan jefes y jefas de hogar (Fuente INDEC – EPH).

La evolución de la desocupación muestra un *descenso importante* desde el 21% que alcanzó en mayor del 2002. El impacto de la desocupación en el ingreso de la población se puede dimensionar al considerar que hacia mediados de la década de los 70 la desocupación era del orden del 5% (cinco por ciento). Este hecho se corresponde con la ocupación precaria ya que el empleo informal o en “negro” afecta en el momento actual al 44% de la fuerza de trabajo. En la Provincia de La Pampa según informantes institucionales la desocupación sería del orden del 6% lo que muestra una situación ventajosa respecto de la media del país.

### **5.2.4. Pobreza e indigencia**

La crisis del 2001 afectó de manera drástica la proporción de pobres e indigentes en el país. En octubre de 2002 el 54% de la población era pobre y de ese total el 25% indigente. Un éxito importante de la situación socioeconómica actual es que hacia el primer semestre del 2006 se ha reducido la pobreza al 31% de la población y la indigencia al 11%. No obstante, debe considerarse el impacto en la capacidad de pago de la población que significa que todavía haya 12,1 millones de personas en situación de pobreza y 4,3 millones en indigencia.

Para octubre de 2006 según INDEC la canasta básica total (CBT) es de 869 \$ mensuales. Es la que define la línea de pobreza mientras que la canasta básica alimentaria (CBA) que determina la línea de indigencia es de 395 \$ mensuales. El umbral de pobreza define una canasta básica para acceder a bienes y servicios (incluyendo recolección de residuos sólidos domiciliarios) mientras que el umbral de indigencia sólo incluye una canasta alimentaria.

#### **5.2.5. Distribución del ingreso**

En las últimas décadas se ha producido un proceso continuo de aumento en la brecha que separa a los más ricos (10% más elevado) a los más pobres (10% más bajo en la escala de ingresos) e impacta fuertemente en la capacidad de pago.

En 1975 la relación era de 1 a 10 veces. En 1985 era de 1 a 15 veces y en 1995 de 1 a 19 veces. Esta situación se agrava con la crisis del 2001 llevando la relación en el año 2002 de 1 a 32 veces. Al momento actual – año 2006 – la relación es de 1 a 29 veces. Si bien la brecha se ha atenuado en algo, la progresividad en el ingreso es un proceso lento y conflictivo frente a la actual regresividad.

#### **5.2.6. Mercado de servicios y usuarios**

En higiene urbana los costos asociados a los servicios de recolección, transporte, tratamiento y disposición final de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) no tienen al igual que los servicios de agua y saneamiento precios de mercado en concurso de libre competencia. De lo anterior se deduce la necesidad de establecer un determinado porcentaje del total de los Ingresos Familiares Mensuales (IFM) y los pagos correspondientes como marco de referencia para poder estimar capacidades de pago asociadas a ingresos familiares mensuales y disposición al pago por mejoras o ampliaciones en proyectos de manejo y gestión integral de residuos sólidos urbanos.

Al estimar una estructura de gastos del IFM el rubro *servicios* abarca un número importante de prestaciones que incluyen:

- 1) agua potable por red
- 2) desagües cloacales por red

- 3) recolección de residuos sólidos por transporte automotor
- 4) energía eléctrica por red domiciliaria
- 5) gas por red domiciliaria
- 6) telefonía por red etc.

Es considerando esta multiplicidad de servicios domiciliarios y los valores para agua y cloaca que se ha realizado un estimado de 2% de la media de cada intervalo de ingresos el valor probable a considerar como *máxima capacidad de pago* de un hogar tipo (3,5 / 4,0 hab/viv.) para los servicios de higiene urbana.

#### **5.2.7. Índices de cobranza**

Los índices de cobranza son un indicador fáctico que pueden mostrar dos orientaciones básicas en el comportamiento de los usuarios de los servicios de RSU:

- 1) un límite de hecho en la capacidad de pago de grupos importantes de la comunidad local (para el caso Santa Rosa y General Pico) como surge del análisis de los ítems desocupación, pobreza e indigencia y distribución de ingresos.
- 2) un límite en la voluntad de pago actual – disposición al pago - por la prestación de los servicios de recolección de residuos basados en un haz de motivaciones y actitudes que pueden explicar conductas disímiles por: a) ausencia de corte en el servicio que incentiva el no pago b) priorizar el pago de otros servicios basados en la ausencia de corte y c) la mayor o menor imagen positiva que el usuario tiene del prestador puede influir en la decisión de pago o no pago del servicio.

Los valores actuales indican que la cobrabilidad en la ciudad de Santa Rosa alcanza el 70% (setenta por ciento) mientras que en General Pico es del 64% (sesenta y cuatro por ciento). Es decir que existe un 30% de la población en Santa Rosa y un 36% en General Pico que no abonan el servicio de recolección de RSD.

#### **5.2.8. Ingresos, capacidad de pago y factura mensual**

En las tablas 39 y 40, siguientes se trabaja con los datos de la encuesta socioeconómica para las ciudades de Santa Rosa y General Pico con los porcentajes de población según

distintos intervalos de ingresos familiares mensuales considerando la factura por servicios de residuos sólidos y las capacidades de pago según el valor estimado del 2% (dos por ciento) sobre la media de cada intervalo del IFM.

Se observa que la población que se ubica en los dos primeros intervalos de ingresos tiene una capacidad de pago que no alcanza a cubrir los valores de facturación actual en ambas ciudades. En el tercero, Santa Rosa tiene una diferencia negativa de 3,90 \$ mensuales en tanto General Pico una positiva de -0,29 \$. A partir del cuarto intervalo ambas poblaciones mantiene una capacidad de pago con valores positivos en relación con la facturación.

En los mismos cuadros se incorpora entre paréntesis junto al índice del 2% sobre la media del estrato de ingresos mensuales el porcentaje que impacta efectivamente el valor de factura sobre el ingreso familiar mensual. Este valor se ubica entre + 15% para el estrato de menores ingresos hasta el 2,5% en el tercero de los intervalos de ingresos de Santa Rosa y desde el 12% el menor hasta casi igualar el valor índice (2% = 2%) en el tercero de General Pico.

Los valores estimados miden el “esfuerzo” adicional a su capacidad de pago actual que tienen que hacer los estratos de ingresos más bajos para “cumplir” con el pago mensual del servicio de recolección de residuos sólidos domiciliarios, para el caso que tengan la voluntad de pago de hacerlo dado el impacto en sus ingresos mensuales. Estos casos pueden explicar una parte de los índices de cobranza que se verifican actualmente en ambos municipios (70% en Santa Rosa y 64% en General Pico).

<b>Tabla 8 - Ingresos familiares mensuales y capacidad de pago según factura mensual</b>							
<b>Ciudad de Santa Rosa – Provincia de La Pampa . (1)</b>							
<b>No.</b>	<b>Intervalos IFM</b>	<b>Media</b>	<b>% Población</b>	<b>Indice %</b>	<b>C.P. \$</b>	<b>Factura \$</b>	<b>Diferencia</b>
1	Menos de 250	125,0	4,75	2,0 (+15,0)	2,50	18,90	- 16,40
2	251 – 500	375,5	19,75	2,0 (+ 5,0)	7,50	18,90	- 11,40
3	501 – 1.000	750,5	32,00	2,0 (+2,5)	15,00	18,90	- 3,90

**Tabla 8 - Ingresos familiares mensuales y capacidad de pago según factura mensual****Ciudad de Santa Rosa – Provincia de La Pampa . (1)**

No.	Intervalos IFM	Media	% Población	Indice %	C.P. \$	Factura \$	Diferencia
4	1.001 – 2.000	1.500,5	29,00	2,0 (- ,26)	30,00	18,90	+ 11,10
5	2.001 - 3.000	2.500,5	6,75	2,0 (-0,75)	50,00	18,90	+ 31,10
6	Más de 3.000	4.500,0	7,25	2,0 (-0,47)	90,00	18,90	+ 71,10

Fuente: Elaboración propia según encuesta

**Tabla 9 - Ingresos familiares mensuales y capacidad de pago según factura mensual  
Ciudad de General Pico – Provincia de La Pampa. (1)**

No.	Intervalos IFM	Media	% Población	Indice %	C.P. \$	Factura \$	Diferencia
1	Menos de 250	125,0	3,75	2,0 (+11,78)	2,50	14,71	- 12,21
2	251 – 500	375,5	23,25	2,0 (+ 3,92)	7,50	14,71	- 7,21
3	501 – 1.000	750,5	36,75	2,0 (= 1,96)	15,00	14,71	+ 0,29
4	1.001 – 2.000	1.500,5	15,00	2,0 (- 0,96)	30,00	14,71	+ 15,29
5	2.001 - 3.000	2.500,5	11,50	2,0 (-0,58)	50,00	14,71	+ 35,29
6	Más de 3.000	4.500,0	9,50	2,0 (-0,37)	90,00	14,71	+ 75,29

Fuente: Elaboración propia según encuesta

**5.2.9. Proyecto de mejoras en el servicio (MIRSU)**

El Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos representa para la provincia una mejora del sistema de generación, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los

residuos sólidos urbanos. (RSU). Este proyecto implica mejoras en el medio ambiente y en la calidad de vida de los habitantes de las ciudades consideradas.

Se busca medir la voluntad o disposición a pago asociada a mejoras. En Santa Rosa el 64% tiene voluntad o disposición a pagar algún precio, mientras que un 34% no tiene ninguna disposición al pago a ningún precio y el 2% no sabe o no contesta. En el caso de General Pico los valores son bastante similares ya que el 61% tiene voluntad de pago en tanto que el 39% no tiene ninguna disposición al pago a ningún precio.

#### **5.2.10. Capacidad y voluntad**

Para una mejor comprensión de la capacidad de pago se ha estratificado los ingresos en tres categorías: baja, media y alta. La baja incluye los intervalos de ingresos que van desde -250 \$ mensuales hasta 1.000 \$ mensuales, considerando que estos intervalos contienen el límite del umbral de pobreza. Los ingresos medios cubre el intervalo de 1.001 \$ mensuales a 3.000 \$ mensuales. Los ingresos altos en cambio se asocian con los valores mayores de 3.000 \$ mensuales.

Las capacidades de pago baja, media y alta definidas junto con los porcentajes de población agregada según CENSO 2001 se contrastan con la voluntad de pago o disposición al pago de manera binaria (SI/NO) frente a la posibilidad de mejoras ambientales y de vida de la localidad.

En General Pico en el nivel de ingresos bajo tiene voluntad de pago el 37% de los entrevistados mientras que no tienen esa voluntad el 26%. En el estrato medio de ingresos la voluntad de pago alcanza al 16% y al no pago a ningún precio, al 10%. Por último en la población ubicada en el estrato alto de ingresos tiene voluntad de pago el 7% del total frente al 2% que no tiene tal voluntad de pago.

En Santa Rosa en el nivel bajo de ingresos tiene voluntad de pago el 29% frente a un 22% que manifiesta no tener esa voluntad a ningún precio. En los sectores medios de los habitantes de la ciudad un 26% se manifiesta con disposición al pago por mejoras en el servicio no sólo de recolección sino de tratamiento y disposición final en tanto que un 8% no está dispuesto a ningún pago. Por último en el estrato alto de ingresos un 5% tiene disposición a pagar frente a un 2% que niega cualquier pago a cualquier precio.

### 5.3. INDICADORES: INGRESOS Y CAPACIDAD DE PAGO, FACTURACIÓN Y COBRANZA, DISPOSICIÓN AL PAGO POR MEJORAS E INCREMENTOS SOBRE FACTURACIÓN ACTUAL.

En la **Tabla 10**, se cuadro busca exponer en una síntesis los principales indicadores asociados a la capacidad de pago y la disposición al pago por mejoras.

La capacidad de pago se agrupa en tres categorías de ingresos: Baja, Media y Alta. La primera incluye los intervalos de ingresos entre 250 y 1.000 \$ mensuales. La segunda los intervalos que van desde 1.000 \$ mensuales hasta los de 3.000 \$ mensuales y la tercera los que superan los 3.000 \$ mensuales.

Estas capacidades de pago, que involucran distintos porcentajes de la población de ambas ciudades, son confrontadas luego con los valores de facturación y los índices de cobranza actuales, donde se observan las distancias que separan las distintas capacidades para solventar los valores medios de la facturación actual.

Los índices de cobranza a su vez indican una relación entre los valores de la facturación y los altos porcentajes de población con capacidades de pago limitadas.

Por último, la Disposición al Pago (DAP), obtenida como resultado del tratamiento econométrico de la variable precio por mejoras en el servicio, indican una voluntad de pago adicional por mejoras sobre los valores de facturación actual del orden del 46% para Santa Rosa (\$8,73 adicionales) y del 33% para General Pico (\$4,87 adicionales).

Tabla 10 – Resumen ingresos y capacidad de pago de la población según facturación y cobranza y disposición al pago por mejoras									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Santa Rosa	Baja	-250/1000	2,50/15,00	53.067	56,50	18,90	70,0	8,73	46
	Media	1001/3000	30,00	33.577	35,75				
	Alta	+ 3000	72,50	6.809	7,25				

**Tabla 10 – Resumen ingresos y capacidad de pago de la población según facturación y cobranza y disposición al pago por mejoras**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Gral.</b>	<b>Baja</b>	<b>-250/1000</b>	<b>2,50/15,00</b>	<b>33.413</b>	63,75	14,70	64,0	4,87	33
	<b>Media</b>	<b>1001/3000</b>	<b>30,00</b>	13.889	26,50				
	<b>Alta</b>	<b>+ 3000</b>	<b>72,50</b>	<b>4.979</b>	<b>9,50</b>				
<b>Pico</b>									

1.- Localidades	Santa Rosa – Gral. Pico
2.- Niveles de Capacidad de Pago	(baja/media/alta)
3.- Intervalos de Ingreso Familiar Mensual	(\$)
4.- Capacidad de Pago Mensual	(2% s/Media Intervalo)
5.- Población según Niveles	(Total Habitantes)
6.- Porcentaje de Población según Niveles	(%)
7.- Promedio Factura Mensual según Municipio	(\$)
8.- Índice de Cobranza Mensual según Municipio	(\$)
9.- Disposición al Pago por Mejoras en el Servicio	(\$)
10.- Incremento Potencial sobre Factura Mensual	(%)
+ Umbral de Pobreza =	869,00\$ mensuales
+ Media Intervalo inferior =	125,00\$ mensuales
+ Media Intervalo superior =	3.625,00\$ mensuales
+ Relación 1:29 veces	



#### 5.4. COMPONENTES, SITUACIÓN, RECOMENDACIONES PARA DESARROLLO DE ESTRATEGIAS

##### PROYECTO: PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS - PROVINCIA DE LA PAMPA

##### ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA - NUEVE LOCALIDADES - CUADRO RESUMEN COMPONENTES - SITUACIÓN - RECOMENDACIONES

ítem	Componentes	Situación	Recomendaciones para el Desarrollo de Estrategias
10	<b>Percepción Actores Institucionales Aspectos Críticos Sistema Actual</b>	Se mencionan como aspectos críticos:	Ver Estudio Técnico-Ambiental
		1) Sitios de Disposición Final 2) Equipamiento	
		3) Recursos Humanos 4) Recursos Financieros	
		5) Recursos Normativos	
11	<b>Percepción Actores Sociales Aspectos Críticos Sistema Actual</b>	Se mencionan como aspectos críticos:	<b>Muy Importante:</b> Aplicar un enfoque sistémico - interdisciplinario - para
		1) Minibasurales 2) Vuelcos Clandestinos	desarrollar una estrategia multipropósito 1) Técnico-Ambiental 2) Normativa /
		3) Quemas No Permitidas	Punitiva 3) Educativa / Persuasiva 4) Comunicacional / Informativa - Objetivo:
		4) Residuos Fuera de Horario	Desterrar minibasurales/quemas no permitidas/vuelcos

**PROYECTO: PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS - PROVINCIA DE LA PAMPA**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA - NUEVE LOCALIDADES - CUADRO RESUMEN COMPONENTES - SITUACIÓN - RECOMENDACIONES**

ítem	Componentes	Situación	Recomendaciones para el Desarrollo de Estrategias
			clandestinos
12	Comunicación Social	La variable comunicacional presenta alta dispersión en	<b>Importante:</b> Trabajar en la elaboración de programas integrales de comunicación
		los municipios. La boletas como instrumento de	masiva, institucional, interactiva - que aseguren: continuidad, pertinencia,
		comunicación es la práctica común. "las campañas son	monitoreo y control etc. Generar espacios de encuentro de los distintos municipios
		un gasto los programas son una inversión" (1er taller)	para intercambiar experiencias que mejoren de manera continua las estrategias.
13	Educación Ambiental	Es una herramienta de fuerte impacto en niños y jóvenes	<b>Importante:</b> Coordinar acciones a nivel provincial y municipal para elaborar
		recomendada por distintos actores institucionales y	programas y ejecutar estrategias comunes en el marco del COPROBA

sociales. Se práctica en varios municipio

Generar espacios de encuentro con directivos y docentes para

**PROYECTO: PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS - PROVINCIA DE LA PAMPA**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA - NUEVE LOCALIDADES - CUADRO RESUMEN COMPONENTES - SITUACIÓN - RECOMENDACIONES**

ítem	Componentes	Situación	Recomendaciones para el Desarrollo de Estrategias
		mediante	mejorar de manera
		acuerdos locales pero no como un programa general	acumulativa la gestión y las metodologías de abordaje pedagógico y didáctico.
14	Participación Comunitaria	Participación Pasiva: 80% acepta recibir información en	<b>Muy Importante:</b> Aplicar un enfoque sistémico y desarrollar un programa de
		domicilio, según encuestas poblaciones S.R.- G.P.	participación comunitaria como forma de involucrar al vecino en tareas básicas:
		Participación Activa: 20/30% aceptan movilizarse para	separación en origen, cumplimiento de normas, cuidado del entorno etc. y
		reuniones, educación ambiental etc.	en el apoyo al proyecto Plan MIRS - Pcia. de La Pampa
15	Modelo 1	Ciudad: Realicó - Operador: Cooperativa de Servicios	<b>Importante:</b> Formalizar encuentros de intercambio operadores/administradores

Notas Distintivas: 1) Cooperación Municipio- servicios de RSU en el marco del COPROBA. Objeto: generar  
 ATN/IA-8953-AR - Colaboración Público-Privada para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en La Pampa, Argentina

**PROYECTO: PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS - PROVINCIA DE LA PAMPA**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA - NUEVE LOCALIDADES - CUADRO RESUMEN COMPONENTES - SITUACIÓN - RECOMENDACIONES**

ítem	Componentes	Situación	Recomendaciones para el Desarrollo de Estrategias
		Cooperativa	debates acerca de
		2) Relación Interactiva Cooperativa-Generadores	fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) que se abren a partir
		3) Eficacia y Eficiencia Técnico-Administrativa	del proyecto Plan MIRS considerando las experiencia identificadas por el estudio
16	Modelo 2	Ciudad: 25 de Mayo Operador: Dirección Municipal	Modelos 1 y 2, las alternativas público-privadas, y los distintos modos de operar
		Notas 1) Premios por estándar de calidad planta de	y administrar los servicios - ej: <b>Sta Rosa</b> recolección: empresa privada /tratamiento
		tratamiento 2) Equipamientos con material reciclado	coop.de tbjo./disposición final: municipio - <b>G.Pico</b> : RRSU y DF: municipalidad
		local 3) Comunicación permanente con generadores	tratamiento: coop.tbjo. <b>E.Castex</b> : operación: municipio /administración: coop.de serv.
17	Transparencia		

ATN/IA-8953-AR - Colaboración Público-Privada para el Manejo Integral de Residuos Sólidos en La Pampa, Argentina

**Importante:** Las demandas sentidas de la comunidad son

**PROYECTO: PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS - PROVINCIA DE LA PAMPA**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA - NUEVE LOCALIDADES - CUADRO RESUMEN COMPONENTES - SITUACIÓN - RECOMENDACIONES**

ítem	Componentes	Situación	Recomendaciones para el Desarrollo de Estrategias
		Focales)	parte constitutiva de
		Transparencia en las acciones de las instituciones	las políticas públicas de los actores políticos de una comunidad local.
		y en el manejo de los bienes públicos	Transparencia , Equidad, y Eficacia en la operación y administración de bienes
			y servicios públicos resultan entonces conceptos y acciones claves para lograr
18	Equidad	Demanda Sentida por la Comunidad (Grupos Focales)	confianza, credibilidad, involucramiento, participación, voluntad, disposición, etc.
		Equidad en el trato. Sistema de castigos y recompensas	de cada comunidad local en tanto generadores de RSU para con el proyecto
		según conductas de los generadores. Pago oportuno	Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos - Provincia de La Pampa.
		de tasas. Aumentar recaudación previo	

**PROYECTO: PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS - PROVINCIA DE LA PAMPA**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD SOCIOECONOMICA - NUEVE LOCALIDADES - CUADRO RESUMEN COMPONENTES - SITUACIÓN - RECOMENDACIONES**

ítem	Componentes	Situación	Recomendaciones para el Desarrollo de Estrategias
		aumento tasas	
19	Eficacia	Demanda Sentida por la Comunidad (Grupos Focales)	
		A las instituciones locales le demandan:	
		cumplir programas, normativas, reglamentaciones,	
		acuerdos locales.	

Fuente: Elaboración propia sobre la base de encuesta

## **6. EVALUACIÓN ECONÓMICA-FINANCIERA E IMPACTO EN LOS PRESUPUESTOS MUNICIPALES Y PROVINCIALES**

### **6.1. INTRODUCCION**

Se realizó la evaluación económico-financiera, incluyendo el correspondiente flujo de fondos y los análisis de costo incrementado promedio. Se evaluó el flujo de fondos proyectado para un horizonte de diez años, estimando las inversiones, los ingresos, los costos operativos y el costo financiero.

A partir de los datos del flujo de fondos se calculó el costo incremental medio del sistema por tonelada de residuo, para un horizonte de 10 años. A partir de las últimas tres ejecuciones presupuestarias se analizó la situación financiera municipal actual y se proyectó el esquema de ahorro financiamiento para 10 años.

Asimismo, y partir del flujo de fondos desarrollado y de la evaluación de la situación financiera proyectada para los municipios, se estimó el impacto provocado en los presupuestos municipales, teniendo especial consideración las posibles fuentes de financiamiento.

### **6.2. ANALISIS DEL MODELO DE COSTOS DE GRSU**

A partir de la información recabada y analizada, se obtuvieron una serie de indicadores de las actividades que componen la gestión de los RSU, así como una estimación de costos y cobrabilidad de tasas. En esta tarea se propone un modelo de gestión, con modificaciones para optimizar la que se realiza actualmente.

Para poder ofrecer una visión completa de la situación y como mejorarla, fue necesario realizar un modelo de costos de gestión.

Establecer Indicadores de comparación de costos de gestión, entre la situación actual y el modelo de gestión propuesto.

### **6.3. DESARROLLO DEL MODELO**

#### **6.3.1. Escenarios**

El primer paso para establecer el modelo de gestión de RSU en distintas localidades, fue determinar los escenarios representativos.

Los escenarios elegidos, debido a su singularidad o problemas comunes, para las localidades modeladas son:

1. Entre 50.000 y 100.000 habitantes – Localidad tipo: Santa Rosa.
2. Entre 10.000 y 50.000 habitantes – Localidad tipo: General Pico.
3. Entre 5.000 y 10.000 habitantes – Localidad tipo: Realicó.
4. Hasta 5.000 Habitantes – Localidad tipo: Rancul.

#### **6.3.2. Actividades modeladas**

Las actividades modeladas de la gestión de RSU fueron las siguientes:

- Recolección domiciliaria (normal y diferenciada)
- Recolección de Residuos de poda escombros y voluminosos.
- Barrido de calles y recolección del producido.
- Disposición final en relleno sanitario (construcción y operación)

Se considera que la optimización de estas actividades debería ser encarada en el corto plazo, debido a que su correcta realización depende directamente de las autoridades de la localidad. Los procesos intermedios y las actividades de valorización de materiales recuperados de la corriente de los residuos dependen en forma conjunta de las decisiones políticas de las autoridades y la colaboración de la población. La intervención de una mayor cantidad de actores hace que este tipo de actividades se vaya desarrollando en forma paulatina y sus metas sean a mediano y largo plazo.



#### 6.4. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL MODELO:

Los resultados de la aplicación del modelo, se resumen en las tablas 11 al 14 que se presentan a continuación:

<b>Tabla 11 - Costos unitarios Santa Rosa</b>				
CONCEPTO	Producido ton/mes	Costo total \$/mes	Costo por tonelada \$/ton	Costo por contribuyente \$/contrib/mes
Recolección Domiciliaria	<b>2.540,72</b>	<b>134.838,00</b>	<b>53,07</b>	<b>3,40</b>
Recolección Voluminosos	<b>355,68</b>	<b>15.245,69</b>	<b>42,86</b>	<b>0,38</b>
Barrido y recolección	<b>254,02</b>	<b>99.082,50</b>	<b>390,06</b>	<b>2,50</b>
Disposición final	<b>3.150,42</b>	<b>145.748,36</b>	<b>46,26</b>	<b>3,68</b>
Construcción		84.360,67	26,78	2,13
Operación		61.387,70	19,49	1,55
<b>TOTAL</b>	<b>3.150,42</b>	<b>394.914,56</b>	<b>125,35</b>	<b>9,97</b>

<b>Tabla 12 - Costos unitarios General Pico</b>				
CONCEPTO	Producido ton/mes	Costo total \$/mes	Costo por tonelada \$/ton	Costo por contribuyente \$/contrib/mes
Recolección Domiciliaria	<b>1.266,98</b>	<b>47.786,75</b>	<b>37,72</b>	<b>2,22</b>
Recolección Voluminosos	<b>177,32</b>	<b>11.356,45</b>	<b>64,04</b>	<b>0,53</b>

<b>Tabla 12 - Costos unitarios General Pico</b>				
CONCEPTO	Producido ton/mes	Costo total \$/mes	Costo por tonelada \$/ton	Costo por contribuyente \$/contrib/mes
Barrido y recolección	<b>126,62</b>	<b>62.416,62</b>	<b>492,94</b>	<b>2,90</b>
Disposición final	<b>1.570,92</b>	<b>48.139,33</b>	<b>30,64</b>	<b>2,23</b>
Construcción		47.817,07	30,44	2,22
Operación		322,26	0,21	0,01
<b>TOTAL</b>	<b>1.570,92</b>	<b>169.699,15</b>	<b>108,03</b>	<b>7,87</b>

<b>Tabla 13 - Costos unitarios Realicó</b>				
CONCEPTO	Producido ton/mes	Costo total \$/mes	Costo por tonelada \$/ton	Costo por contribuyente \$/contrib/mes
Recolección Domiciliaria	<b>149,50</b>	<b>10.041,56</b>	<b>67,17</b>	<b>3,60</b>
Recolección Voluminosos	<b>17,68</b>	<b>2.243,22</b>	<b>126,88</b>	<b>0,80</b>
Barrido y recolección	<b>12,74</b>	<b>7.898,37</b>	<b>619,97</b>	<b>2,83</b>
Disposición final	<b>179,92</b>	<b>8.626,02</b>	<b>47,94</b>	<b>3,10</b>
Construcción		4.050,60	22,51	1,45
Operación		4.575,42	25,43	1,64
<b>TOTAL</b>	<b>179,92</b>	<b>28.809,17</b>	<b>160,12</b>	<b>10,34</b>

<b>Tabla 14 - Costos unitarios Rancul</b>				
CONCEPTO	Producido ton/mes	Costo total \$/mes	Costo por tonelada \$/ton	Costo por contribuyente \$/contrib/mes
Recolección Domiciliaria	<b>74,10</b>	<b>9.569,66</b>	<b>129,15</b>	<b>7,06</b>
Recolección Voluminosos	<b>8,84</b>	<b>1.526,53</b>	<b>172,68</b>	<b>1,13</b>
Barrido y recolección	<b>6,24</b>	<b>2.777,02</b>	<b>445,04</b>	<b>2,05</b>
Disposición final	<b>89,18</b>	<b>4.357,47</b>	<b>48,86</b>	<b>3,22</b>
Construcción		2.300,80	25,80	1,70
Operación		2.056,67	23,06	1,52
<b>TOTAL</b>	<b>89,18</b>	<b>18.230,68</b>	<b>204,43</b>	<b>13,45</b>

Estos resultados fueron comparados con los costos de la situación actual. Los resultados pueden observarse en la tabla 6

<b>Tabla 15 - Comparativa entre costos reales y simulados</b>								
CONCEPTO	Santa Rosa		General Pico		Realicó		Rancul	
	Costo por contribuyente Real	Costo por contribuyente Simulado	Costo por contribuyente Real	Costo por contribuyente Simulado	Costo por contribuyente Real	Costo por contribuyente Simulado	Costo por contribuyente Real	Costo por contribuyente Simulado
Recolección Domiciliaria	4,20	3,40	11,38	2,22	3,96	3,60	3,87	7,06
Barrido de calles y recolección del	6,06	2,50	*	2,90	**	2,83	*	2,05

**Tabla 15 - Comparativa entre costos reales y simulados**

CONCEPTO	Santa Rosa		General Pico		Realicó		Rancul	
	Costo por contribuyente Real	Costo por contribuyente Simulado	Costo por contribuyente Real	Costo por contribuyente Simulado	Costo por contribuyente Real	Costo por contribuyente Simulado	Costo por contribuyente Real	Costo por contribuyente Simulado
producido								
Disposición final	0,84	3,68	***	2,23	0,78	3,10	***	3,22
TOTAL	11,10	9,58	11,38	7,35	4,74	9,53	3,87	12,33

**Notas:**

\* El barrido de calles se realiza con personal de “plan trabajar”.

\*\* Las tareas de barrido y recolección de la localidad las realiza en forma directa la Municipalidad y no fue posible la discriminación de esos costos con los datos entregados.

\*\*\* Los residuos son dispuestos en un basural a cielo abierto, desconociéndose los costos de disposición reales.

**6.5. CONCLUSIÓN**

A partir de la modelación, se concluye que la correcta gestión de los residuos sólidos no encarece y en algunos casos podría llegar a reducir los costos por contribuyente.

## **7. DESARROLLO DE UN PROGRAMA DE REDUCCION Y RECICLADO DE RESIDUOS**

### **7.1. INTRODUCCION**

Esta tarea desarrolla el plan para optimizar las operaciones para el MIRSU, evaluando la implementación de programas de minimización (reducción en origen) y recolección diferenciada, de modo tal de maximizar las actividades de recuperación y reciclaje, y eventualmente conseguir mejores precios de venta de los materiales a ser recuperados.

El objetivo es desarrollar acciones tendientes a la minimización de la generación de residuos sólidos y el aumento de la cantidad de materiales potencialmente reciclables, de modo tal de maximizar la vida útil de los sitios de disposición final, así como para focalizar la búsqueda de materiales específicos de alto valor de reventa, con la finalidad de la recuperación parcial de los costos de la gestión de RS.

### **7.2. ASPECTOS CRITICOS DE LAS ACTIVIDADES DE RECICLAJE Y RECUPERACION**

A partir de la información recabada, se han observado los siguientes aspectos críticos:

- Baja eficiencia de recuperación de materiales (menor al 5% del total de RSU) ingresados en la planta.
- Falta de Especificaciones Técnicas de los materiales recuperados, hecho que impide maximizar los precios de venta y aumentar los potenciales consumidores de éstos.
- Falta de definición de los costos de las actividades actuales de reciclado: personal, agua, energía eléctrica, combustibles, elementos de limpieza, elementos de seguridad, y de mantenimiento de los equipos.
- Ausencia de una evaluación de la relación costo/eficiencia.
- Falta de capacitación de los administrados encargados de las plantas, en algunas ciudades.
- Mínimos controles técnicos y administrativos de las actividades de la planta.

- Mínima determinación de la generación de ingresos provenientes de la venta de materiales recuperados, por municipalidad y por producción, con una actualización de la información presentada en el Plan Modelo y recolectada durante el estudio de pre-factibilidad.
- Utilización de la planta como contraprestación a subsidios por desempleo –en algunas localidades-, sin objetivos o metas relacionadas con la gestión de los RSU.
- Falta de organización para comercialización de los materiales recuperados. Falta de procedimientos y/o equipamientos para aumentar el valor agregado al producto.
- Escaso desarrollo del mercado de materiales reciclados, así como de incentivos impositivos para la utilización de los materiales recuperados como materia prima para la fabricación de nuevos productos.
- Falta de normas para la separación en origen

#### **7.2.1. Utilización de personal de planes “Trabajar” y recuperadores informales**

Con respecto a la promoción de la instalación de plantas de separación de residuos sólidos operadas por recuperadores informales, personal de planes “Trabajar” o través de subsidios, la experiencia observada y detectada en los talleres realizados dentro del marco de este trabajo son las siguientes:

- Poco sentido de pertenencia y mínima valoración de las tareas desarrolladas, así como falta de continuidad, cuando se realizan las tareas con alta presencia de personal que percibe su retribución a través de los planes “Trabajar”.
- Falta de contención de los trabajadores informales y ausencia de fuentes de empleo digno y genuino.
- Presencia de asentamientos poblacionales en los basurales y/o área de influencia.
- Presencia de actores y de actividades informales, en las ciudades y en los sitios de disposición final, que manipulan en forma no sanitaria residuos, destacándose además que más del 50% son menores de edad.

- Falta de capacitación de los recursos humanos operativos.

Asimismo, se puede afirmar que:

- Al Ser Humano no se lo debe degradar forzándolo a trabajar con los residuos.
- Para efectuar trabajos con residuos se debe garantizar a los empleados condiciones de sanidad, seguridad e higiene, que dan como resultado la dignificación del trabajo.
- Los materiales recuperados obtenidos del flujo de los residuos no seleccionados –tal cual se realiza en la actualidad en la provincia- son escasos y de muy baja calidad, haciendo dificultosa su comercialización.
- Por otra parte, operar con personal de los planes “Trabajar” y/o “recuperadores informales”, con mínimas condiciones de higiene y seguridad, aumentan los riesgos de accidentes por no estar capacitados y no contar con elementos de seguridad.

Por lo antes expuesto, se considera que es más conveniente que las personas que perciben planes o subsidios, sean capacitados para conseguir empleos genuinos o para el desarrollo de micro emprendimientos, sin su inclusión forzada en tareas relacionadas con la gestión de los residuos.

### **7.3. PROPUESTAS PARA LA OPTIMIZACION DE LA GESTION**

Para la optimización del sistema actual, fue necesaria la determinación del cálculo de los rendimientos reales de las plantas en funcionamiento en las condiciones actuales, utilizándose un sistema de costos para una planta modelo. A partir de la información recabada, se ha desarrollado un modelo de funcionamiento de una planta de reciclado operando en similares condiciones que las principales plantas de la provincia.

En la realización de este modelo se tuvieron en cuenta los siguientes datos:

- Costos de inversión estimados para la construcción de las plantas de reciclaje construidas en la actualidad.
- Rendimientos de material recuperado en las condiciones actuales del sistema.

- Precios de mercado actuales de los materiales recuperados en la provincia.
- Estudio de calidad de residuos sólidos de la provincia realizado en Tarea 1.
- Costos de personal, agua, energía eléctrica, combustibles, elementos de limpieza, elementos de seguridad.
- Costos de mantenimiento de los equipos.

El modelo desarrollado ha permitido calcular el costo de equilibrio para el funcionamiento de la planta y el tonelaje necesario de material que debe ingresar a la planta para lograr este costo de equilibrio.

### **7.3.1. Conclusiones y recomendaciones**

A partir de los resultados obtenidos en la aplicación del modelo, pudo concluirse:

- El requisito de la separación en origen
- La necesidad de regionalización del MIRSU para optimizar la operación de las plantas.
- Las plantas de recuperación y reciclaje deben operar con un mínimo de 100 tn/día (para un residuo que contiene entre 15 y 20% de material seco recuperable) para que los costos de operación e inversión se encuentren en equilibrio respecto de la venta del recuperado.
- Se considera conveniente para mejorar la calidad y cantidad de material recuperado, que se implementen programas de separación en origen y recolección diferencial.
- Sería conveniente que las plantas actuales de reciclaje desarrollen en forma sistemática indicadores de gestión, así como una evaluación de costo/beneficio respecto a otras alternativas.
- Mayor capacitación de los operadores para realizar las tareas en las plantas.
- Evaluación de la implementación de algún tratamiento adicional, tales como trituración de plástico y/o fundición de metales, para aumentar el precio de mercado de los materiales



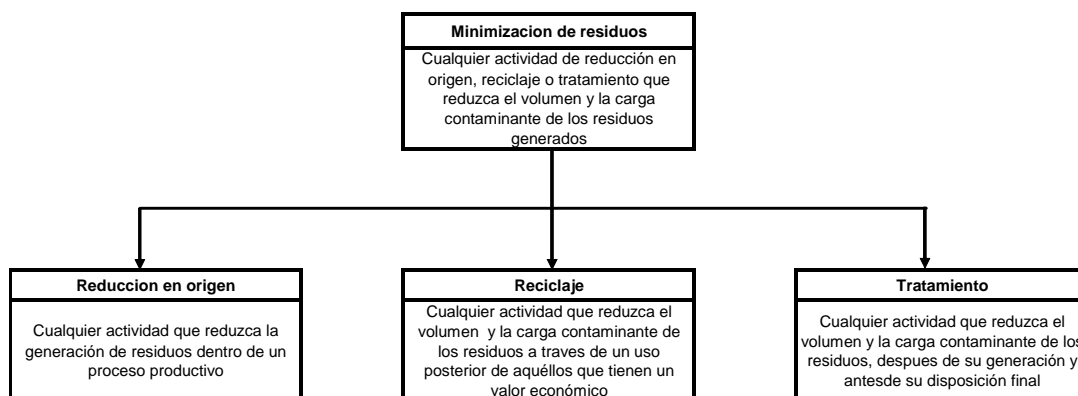
recuperados.

## 7.4. EVALUACIÓN DE LAS POSIBILIDADES DE MINIMIZAR LOS RESIDUOS EN LA PROVINCIA

### 7.4.1. Definiciones

La minimización puede entenderse como una estrategia gerencial tendiente a reducir el volumen y la carga contaminante de los residuos generados por un proceso productivo, y que además rinde beneficios económicos e incluso disminuye el costo del tratamiento de efluentes si éste es requerido. La minimización en la fuente incluye cualquier actividad que optimice el proceso productivo, pero que a la vez reduzca la formación de contaminantes o que reutilice insumos, lo que resulta en una menor generación de residuos.

Existen otras definiciones de minimización, como la de Batstone et al. (1989), quienes consideran el tratamiento al final del proceso industrial como minimización, ya que éste también reduce la carga contaminante.



El impacto ambiental causado por la emisión de residuos industriales, tanto líquidos como sólidos y gaseosos, torna imperiosa la necesidad de contar con soluciones que contrarresten los efectos de la actividad industrial. La minimización de residuos se presenta como una alternativa interesante porque reduce el volumen del residuo generado por la industria, disminuye la carga contaminante lanzada al ambiente y optimiza el proceso productivo, lo que se traduce en beneficios económicos para la industria.

#### **7.4.2. Premisas y objetivos de un programa de minimización**

Como premisas y objetivos básicos de un Programa de Minimización se proponen:

- Promover la minimización en la generación de los residuos industriales e industriales peligrosos y en los riesgos inherentes a su manejo, incentivando cambios hacia procesos y tecnologías cada vez más limpias.
- Fomentar la recuperación de materiales e insumos secundarios, en un contexto de eficiencia económica y ambiental, así como de conservación de los recursos naturales.
- Asegurar el manejo adecuado de los residuos industriales peligrosos.
- Promover la valorización y el manejo de los residuos como componente fundamental del sector ambiental de la economía.
- Inducir la integración de nuevas cadenas productivas, tanto para residuos con alto valor comercial en el mercado, como para materiales secundarios producto de tratamiento de aquellos.

Alcanzar estos objetivos generales requeriría consolidar una serie de estrategias que a su vez desembocan en un conjunto de proyectos y acciones específicas, a desarrollar sobre la base del cumplimiento de los siguientes requisitos o aspectos clave.

#### **7.4.3. Aspectos clave**

La planificación, diseño y aplicación de un Plan de Minimización de Residuos Industriales podría desarrollarse sobre las siguientes bases o requisitos:

1. Difusión de información sobre el tema para motivar a la industria la aplicación del principio de minimización dentro de su proceso productivo y Capacitación para la aplicación del Programa. Para ello es necesario una intensa y permanente actividad de divulgación y capacitación, para lo cual puede recurrirse a distintas instituciones y organismos, (Red Panamericana de Información en Salud Ambiental (REPIDISCA), CEPIS, Instituto de Ingeniería Sanitaria (UBA), INTI, ARS, y otros centros de información y documentación técnica.

2. Aplicación, con las adecuaciones necesarias, de la metodología de minimización desarrollada en este trabajo, dado que considera las condiciones y características propias de la industria en Latinoamérica<sup>8</sup>.
3. Estudio particularizado de la recuperación y aprovechamiento de los residuos de modo que signifique un ahorro para la industria, de las ramas industriales más críticas o para las cuales se obtenga consenso o interés del sector.
4. Revisión de legislación vigente y proyecto de sanción de nueva normativa y/o adecuación de la existente.
5. Fortalecimiento de los Procedimientos de Inspección y Vigilancia a nivel provincial. Se destaca la atención que debe otorgarse al fortalecimiento en la inspección y vigilancia, pero orientada a que la minimización se consolide como opción competitiva, la promocionando y fomentando las normas voluntarias y la difusión y cumplimiento generalizado de las normas ISO 14000.
6. Preparación de Proyectos específicos para la atención de Ramas Industriales Críticas. Dada la evidente limitación de los recursos institucionales y económicos para atender los problemas derivados del manejo de residuos, se establece la necesidad de implantar criterios de racionalidad y de costo/efectividad, definiendo líneas de prioridad en las políticas de manejo de residuos peligrosos.
7. Desarrollo de actividades de Cooperación Internacional. Se destaca la importancia de dar atención a la cooperación bilateral y multilateral para aprovechar los espacios que la promoción de iniciativas compartidas pueden significar para consolidar el Programa.
8. Incentivación de reuso de material y/o materia prima recuperada.

#### **7.4.4. Conclusiones**

El esquema del Programa propuesto pretende que el manejo adecuado de los residuos industriales e industriales peligrosos, pueda verse no como un conjunto de medidas de

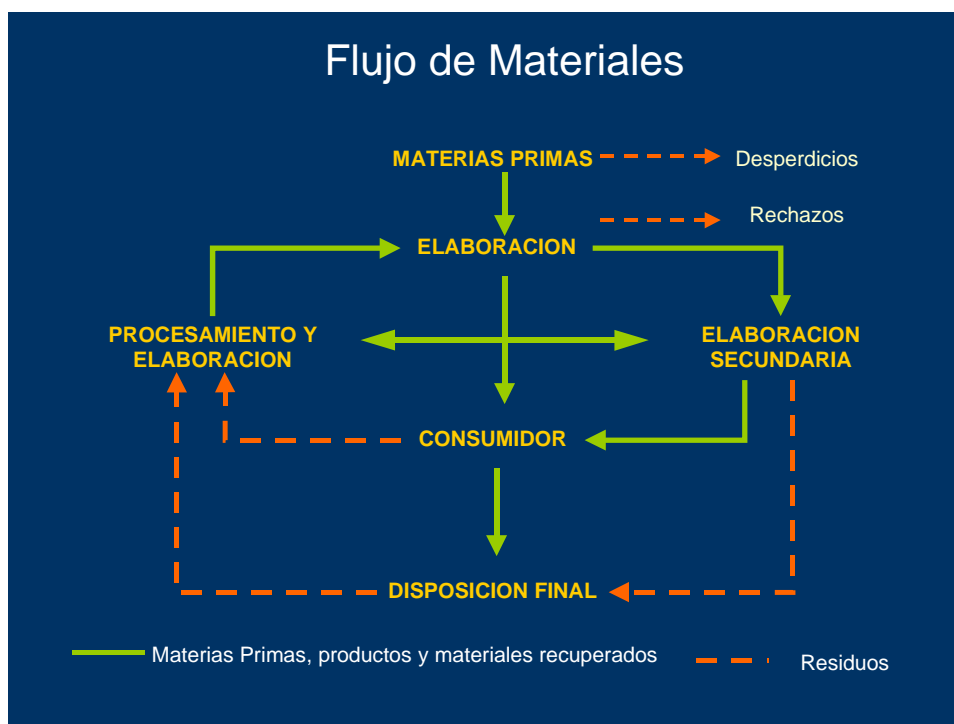
---

<sup>8</sup> CEPIS-LIMA

mitigación de un efecto destructivo e ineludible, sino como un medio para convertir un problema en un campo de desarrollo de oportunidades de integración de cadenas productivas, de generación de riqueza y de impulso a la competitividad industrial, cumpliendo con las aspiraciones más altas de protección ambiental.

## 7.5. MERCADO DE LOS MATERIALES RECICLABLES

Para poder definir el mercado de materiales reciclables debemos conocer como y donde se generan los residuos. En la Figura, se presenta el flujo de materiales en un proceso productivo; los residuos se producen en cada paso del proceso mientras que las materias primas se convierten en bienes para el consumo humano.



Tal cual se observa en el flujo de materiales, en cada proceso de elaboración se van produciendo residuos que pueden ser utilizados para la elaboración de productos secundarios o procesados para producir otros bienes de naturaleza distintas a la cual le dio origen.

En este flujo de materiales tienen un rol importante las acciones que se llevan a cabo dentro de las instalaciones industriales, en las cuales se generan grandes cantidades de materiales con mínima contaminación, que pueden ser reutilizados para fabricación de productos en la misma instalación o pueden ser utilizados por otras industrias como materia prima.

Es importante destacar el rol de los consumidores quienes serán los que determinen con su participación el destino final de los residuos domésticos. Estos deben estar involucrados dentro del Programa de reciclaje, conociendo cuales son los beneficios ambientales y para la salud que implican programas de estas características.

Los programas de recolección selectiva y reciclaje a ser implementados deben basarse en la segregación en origen a fin de obtener materiales de alta calidad, disminuir el contenido de inertes y mejorar los precios de mercados de dichos materiales.

Cualquier comunidad puede implementar un programa de recolección selectiva y reciclaje, pero su éxito depende de conseguir el apoyo de industrias existentes o desarrollar nuevas actividades industriales que consuman los materiales recuperados dentro del marco del programa.

Los factores a tener en cuenta sobre el mercado son:

1. Determinar cuales son los materiales factibles de reciclaje: conocer las cantidades y establecer la forma en que estos materiales deberán ser recolectados.
2. Determinar si existen posibles compradores de los materiales recuperados luego de su procesamiento.
3. Definir claramente los costos de transporte desde los puntos de generación hasta la planta de procesamiento, y desde la planta de procesamiento hasta los consumidores del material.
4. Determinar cuales son las especificaciones técnicas con las cuales son recibidos los materiales por los posibles consumidores.
5. Establecer los valores de venta de los materiales recuperados y los costos del procesamiento para alcanzar las especificaciones técnicas requeridas por los

consumidores.

6. Determinar los costos de inversión y operación de una planta de reciclaje comparativamente con los costos del sistema actual de residuos, para establecer la necesidad de subsidiar el programa o aumentar (en caso de ser necesario), los impuestos municipales para solventar dicho programa, tal cual se realiza en todos los países del mundo.

#### **7.5.1. Análisis del Mercado**

Los niveles de variación de precios para el caso de los plásticos esta regido por el mercado internacional y para el caso de papeles, cartones y vidrios, por la intervención de los distintos actores.

Del análisis de las condiciones actuales de venta de los materiales recuperados se asume que estos son considerados como un *commodity* por la industria que los consume. Asimismo, se ha observado que las industrias de fabricación de papeles, cartones y vidrio, en muchos casos prefieren la importación de materiales recuperados por parte de la Comunidad Europea, debido primero a su mejor calidad (con las especificaciones técnicas requeridas por la industria para su procesamiento) y el aseguramiento de un volumen constante. Este procedimiento les permite mantener dentro de un rango, los precios de mercado e independizarse de las fluctuaciones locales, así como de los acopiadores mayoristas.

La mayor parte de la recuperación de materiales se realiza mediante el trabajo informal y una serie de escalas de intermediarios minoristas, hasta llegar a los mayoristas, que son los que poseen sitios de acondicionamiento y almacenamiento específico para los materiales. Todas las transacciones anteriores se desarrollan dentro del mercado informal (economía en negro).

Por lo tanto, debe destacarse que los precios son definidos por los compradores, que en la situación actual son las industrias que fabrican estos materiales.

### **7.5.2. Perspectiva del mercado de materiales recuperados**

Cabe aclarar que la implementación de un programa de reciclaje no implica solamente poseer el material, sino también desarrollar los mercados para este material, así como evaluar meticulosamente en qué condiciones éstos dejan de ser residuos para convertirse en recursos codiciables por los potenciales consumidores. Esta es una condición importantísima a tener en cuenta para establecer metas realistas, estableciendo razonables porcentajes de recuperación para el corto y mediano plazo

Debe tenerse en cuenta antes de implementar un programa de recolección diferencial y reciclaje, que los precios de los materiales recuperados serán variables dentro de los mercados internacionales fluctuantes (commodities). Ello traerá aparejado que determinados materiales sean atractivos de recuperación en un determinado momento, pero quizás dejen de serlo en uno o dos años y viceversa. Por lo tanto, la planta y los equipamientos utilizados para el reciclaje de materiales deberán ser lo suficiente flexibles como para adecuarse a dichos cambios.

Las transformaciones necesarias para introducir los materiales al mercado tienen un costo, que en la mayoría de los casos es elevado. Ello es así puesto que para que un programa de reciclaje sea exitoso, debe llevarse a cabo la segregación en origen (recolección diferenciada), a los efectos de minimizar la contaminación de los materiales y para evitar grandes inversiones en el equipamiento de procesamiento y transformación necesario para alcanzar las especificaciones técnicas que permitan que estos materiales sean considerados insumos por los consumidores.

Cabe señalar que “*todos*” los programas de reciclaje implementados en otros países están subvencionados por el estado o entes gubernamentales, implicando un costo y un beneficio ambiental.

También podría evaluarse la posibilidad de implementar mecanismos gubernamentales para desarrollar programas de compra/incentivo preferenciales (tales como reducción de impuestos a los compradores de abono orgánico, tales como material compostado y lombricompost) para la producción agrícola-ganadera de la provincia. Además, analizar la factibilidad de implementación de convenios con otras provincial o regionales (por ejemplo

con provincias de la Patagonia) para la utilización del lombricompuesto fabricado en La Pampa.

### **7.5.3. Optimización del mercado**

Para mejorar los precios actuales de mercado de los materiales recuperados en la provincia se recomienda:

- Establecer especificaciones técnicas de los materiales recuperados para su mayor valorización en el mercado local, según lo especificado en las Normas ASTM y los requisitos de las industrias clientes.
- Desarrollo de nuevas prácticas de tratamientos para alcanzar las Especificaciones Técnicas mencionadas en el punto anterior.
- Desarrollo de un solo sitio de acondicionamiento, acopio y comercialización dentro de las regiones establecidas en el MIRSU.

### **7.5.4. Oportunidades a futuro**

Por otra parte, se analizaron las oportunidades de desarrollo de futuros mercados que pudieran ser abastecidos por micro emprendimientos, identificándose:

El planteo de las posibilidades técnicas de recupero y generación de valor para las opciones no explotadas por la provincia, se basan principalmente en la regionalización del MIRSU y la centralización de los materiales recuperados, así como de materiales de conversión (lombricompuesto). Esto permite una economía de escala para la implementación de los acondicionamientos necesarios para captar nuevos consumidores y garantizar volúmenes mínimos mensuales.

Los acondicionamientos necesarios evaluados dentro de la regionalización son:

- Trituración y lavado de vidrios clasificados según color, libre de contaminantes
- Trituración, lavado y pelletizado de PET y PEAD clasificados según color y libres de contaminantes e impurezas



- Fundición de metales no ferrosos

Estos acondicionamiento permiten aumentar considerablemente los precios de venta, disminuir los costos de fletes y poder alcanzar los estándares requeridos por la industria, de modo tal de transformarse en proveedores directos de primera categoría.

En algunos casos, también podría evaluar la posibilidad de puesta en marcha de micro-emprendimientos que utilicen como materia prima el material recuperado acondicionado. Esto podría incluir:

- Fabricación de elementos constructivos con plásticos (postes, vigas, viguetas, cercos, canaletas, etc.).
- Fabricación de elementos de mobiliario urbano (postes, papeleros, bancos de plaza, contenedores, etc.) a ser utilizados por las localidades de la región.
- Fabricación de planchas para construcción en seco con envases tetrabrick.

Estas oportunidades son técnicamente viables para ser llevadas a cabo por emprendimientos regionales, pero debe garantizar una utilización por parte de los municipios y de la provincia.

Además, para lograr los objetivos, el programa debe ser continuo (considerando que se alcanzarán los resultados luego de un periodo de 5 a 10 años (largo plazo)).

## **7.6. PAUTAS PARA UN PROGRAMA DE RECOLECCION SELECCTIVA Y RECICLAJE**

Un Programa de Recolección Selectiva y Reciclaje de Residuos Sólidos constituye uno de los instrumentos aplicables al MIRSU que permite, coyunturalmente o a corto plazo dar respuesta a un sector de la sociedad que actualmente realiza esas tareas de manera no sanitaria y, a largo plazo, obtener beneficios ambientales tales como la extensión de la vida útil de los rellenos sanitarios y conservación de recursos renovables y no renovables.

Cabe señalar que un Programa de esta naturaleza requiere de manera imprescindible la implementación de un Programa de Participación y Educación Comunitaria a fin de obtener

no sólo el apoyo de la población sino también asegurar las correctas prácticas de segregación por parte de los trabajadores involucrados.

Las hipótesis sobre las que se basan los Programas de Recolección Selectiva y Reciclaje son:

- Los materiales reciclables siempre formarán parte de los residuos urbanos,
- las industrias siempre estarán interesadas en obtener estos materiales, y
- la participación de la población tenderá a aumentar.

#### **7.6.1.        *Alternativas de implementación***

El Programa podría estar integrado con algunos de los siguientes proyectos:

- Entrega voluntaria en puntos limpios: Consiste en la colocación de contenedores especiales para la recolección separada de residuos reciclables, principalmente en los barrios de ingresos altos.
- Recolección Puerta a Puerta: Se realiza con vehículos y personal del servicio de higiene urbana que recolecta especialmente papel y cartón de embalajes en áreas céntricas y comerciales en un horario determinado.
- Centros de recompra: En puntos específicos de la ciudad, denominados genéricamente centros de recompra (Supermercados, Shoppings, etc.) se entregan materiales reciclables, y de acuerdo al peso de material correctamente segregado y limpio, se canjea el valor por cupones o vales que podrían ser utilizados por ejemplo como parte de pago de los impuestos municipales de limpieza urbana.

#### **7.6.2.        *Restricciones para la implementación del Programa***

Las dificultades que se pueden observar en estos programas estarían relacionadas con:

1. Falta de incentivo para la participación en el programa de la comunidad en general y/o de los potenciales implicados en los trabajos de reciclaje,

2. Falta de capacidad de gestión organizativa y descentralización por parte de los organismos gubernamentales.
3. Las fuertes fluctuaciones de los precios en el mercado de materiales reciclables.
4. Los costos de recolección y transporte de los residuos sólidos diferenciados a los lugares donde se recicla.
5. Los costos asociados al procesamiento y acondicionamiento de los materiales para su introducción en el mercado.
6. Falta de interés del poder político.

## **7.7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **7.7.1. Objetivos de desvío**

En el estudio de calidad los residuos sólidos de la provincia de La Pampa , se determinó que los residuos sólidos presentes contienen aproximadamente un 17% de materiales considerados potencialmente reciclables.

Esta afirmación tiene en cuenta solamente a los componentes y subcomponentes presentes en el flujo de residuos, pero no la voluntad de participación de la comunidad en el programa de recolección selectiva y reciclaje, que les implica realizar tareas adicionales, tales como algún tipo de tratamiento previo (como por ejemplo: lavado y enjuague de envases y latas de gaseosas), segregación del material en origen, almacenamiento en contenedores diferenciales específicos, etc. Tampoco tiene en cuenta que estos materiales pueden estar mezclados con otros que podrían contaminarlos.

Ambos factores determinan que la cantidad de material a ser recuperado será mucho menor que los porcentajes encontrados en este estudio.

Por lo antedicho, la definición de objetivos de desvío de materiales para su reciclado debería establecerse teniendo en cuenta los escenarios de mínima y con baja participación comunitaria. En efecto, a corto plazo el Programa debería iniciarse con porcentajes de recuperación bajos, de aproximadamente 5% sobre el total de residuos. Estos se

incrementarán en forma gradual y se implementarán paulatinamente valores de desvío mayores dependiendo del grado de compromiso de la comunidad y las necesidades del mercado de consumo de materiales reciclables.

Los objetivos de reciclaje de materiales (porcentaje de desvío) planteados deberán ser claros, alcanzables y de fácil cumplimiento. La comunidad participante no puede ser defraudada, por lo tanto los objetivos de desvío de materiales no deberían ser sobrestimados. Asimismo, la comunidad involucrada, es decir la que va a participar en áreas específicas, debe ser informada sobre cual es el destino de sus residuos, ya sea su transformación en otros materiales, o en que forma serán reutilizados.

Las experiencias en otros países demuestran que los objetivos de reciclaje impuestos comenzaron con valores pequeños y se incrementaron en forma gradual, estableciéndose horizontes a mediano y largo plazo, entre 5 a 10 años y 10 a 25 años, respectivamente. En el caso de los EEUU las metas de desvío fueron del 5% al 25% en 20 años.

#### **7.7.2. Condiciones sanitarias**

Según lo determinado en estudios de calidad de RSU<sup>9</sup> en otras ciudades de Argentina, estos contienen altos niveles de bacterias coliformes de origen fecal, Escherichia Coli, enterococos y colifagos, etc., por lo tanto, deberá evaluarse cuidadosamente cualquier alternativa de gestión de RSU que incluya tareas de separación manual, segregación o procesamiento para reducción de volumen, debido al potencial riesgo para la salud de los trabajadores. La manipulación en forma indiscriminada y la recolección informal de los residuos aumenta los riesgos de transmisión de enfermedades para los “trabajadores informales” y su grupo familiar. Por otra parte, las operaciones de reciclaje implican una manipulación de los residuos sólidos en las plantas de reciclaje que deberá realizarse en condiciones sanitarias y de seguridad, para minimizar los riesgos asociados. Se estima conveniente, como mínimo, la utilización de elementos de protección personal, áreas de trabajo con ventilación forzada,

---

<sup>9</sup> Según lo establecido en el “Estudio de Calidad y Gestión de los RSU de la Ciudad de Buenos Aires” realizado por el Instituto de Ingeniería Sanitaria de la Facultad de Ingeniería de la UBA según Convenio con la Dirección General de Higiene Urbana del G.C.B.A.

elementos de resguardo y defensa de maquinarias, tales como cintas transportadoras, trituradores, etc., que pudieran causar accidentes a los trabajadores implicados en dichas tareas. Además, se debe tener en cuenta que el material que se manipulea es “sucio”, de manera que se debe extremar la higiene de las instalaciones.

### **7.7.3. El mercado**

Para mejorar la rentabilidad del material recuperado, el mercado exige dos condiciones:

- Garantizar un volumen constante de materiales y
- Cumplir condiciones de calidad, que limiten la cantidad de procesos intermedios necesarios para su transformación en materia prima.

Para el caso específico de la provincia, las soluciones serían la regionalización del MIRSU y la implementación de nuevas tecnologías de acondicionamiento de los materiales recuperados en los centros de concentración. Se estima conveniente por ejemplo, la utilización de trituradoras y lavadoras de vidrios, pelletizadora de plásticos, y fundiciones de aluminio.

### **7.7.4. Programa de Participación y Educación Comunitaria**

El programa de educación y participación comunitaria debe llevarse a cabo en forma permanente y continúa para concientizar a la comunidad participante, aportando claridad sobre sus objetivos; también se la deberá informar sobre los resultados del programa: cantidad de materiales recuperados y personas que participan en ello, ventajas del sistema, etc.

### **7.7.5. Consideraciones Finales**

Debido a que la sociedad sufre cambios continuos de hábitos de consumo, implicando cambios en la calidad y cantidad de RSU, el desafío a futuro será reducir las cantidades de residuos sólidos procedentes del consumo indiscriminado de recursos, cambiando hábitos de consumo y modificando las tecnologías de producción, de modo tal de priorizar la conservación de los recursos naturales, maximizando la reutilización de los materiales reciclables para la fabricación de nuevos productos. Todas estas premisas deberán estar

acompañadas con un marco legal que tenga en cuenta, entre otros aspectos, la exigencia de un porcentaje de material reciclado en cada producto fabricado, el reuso de envases y la reducción del “packaging”.

## **8. MEJORA EN LA RECUPERACION DE COSTOS**

### **8.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

Para la elaboración del diagnóstico de la situación de base se desarrollaron las siguientes tareas:

- 1) se determinaron los costos, ingresos y egresos del sistema actual;
- 2) se confeccionó el flujo de fondos de la situación sin proyecto del sistema de manejo de residuos para los próximos 10 años;
- 3) se proyectó la situación financiera municipal.

Estas tareas se llevaron a cabo para una muestra estratificada integrada por las siguientes localidades:

- Santa Rosa
- General Pico
- Intendente Alvear
- Realicó
- Rancul
- La Adela
- Dorila

#### **8.1.1. Santa Rosa**

##### **8.1.1.1. Determinación de los costos, ingresos y egresos del sistema actual**

###### **8.1.1.1.1. Ingresos**

De acuerdo a la Ordenanza Tarifaria del año 2005 se cobra una tasa mensual de 5,82 \$ por inmueble. La ciudad tiene 39.624 contribuyentes. La tasa de cobrabilidad es del orden del 70 %, logrando los siguientes niveles de recaudación:

<b>Tabla 16 - Facturación y Recaudación en concepto de Tasas de Recolección de Residuos.</b>	
Concepto	2005
Facturado	2.767.340
Recaudado	1.937.138
Nota: Estimado en base a la tarifa vigente y al número actual de contribuyentes	

#### 8.1.1.1.2. Costos y egresos

Los precios pagados por el Municipio a la empresa concesionaria se detallan a continuación:

<b>Tabla 17 - Costo de los servicios de higiene urbana concesionados</b>				
<b>SERVICIO</b>	<b>Precio (\$/cuadra)</b>	<b>Cantidad de cuadras</b>	<b>Frecuencia del servicio</b>	<b>Costo anual (\$)</b>
Recolección domiciliaria	1,676	3.828	6	2.001.707
Barrido manual	8,999	306	6	859.153
Barrido manual	8,999	1.456	3	2.043.997
Barrido mecánico	5,250	443	3	362.817
Limpieza de sumideros y canales				
<b>TOTAL</b>				<b>5.267.674</b>

Los costos de las tareas vinculadas a la disposición final de los residuos se resumen en el siguiente cuadro:



<b>Tabla 18 – Costos de las tareas vinculadas a la disposición final</b>		
<b>RUBRO</b>	<b>Costo Mensual (\$)</b>	<b>Costo Anual (\$)</b>
Personal (1)	13.601	163.215
Amortización (2)	6.354	76.250
Reparaciones (2)	10.802	129.625
Combustible y lubricantes (2)	1.144	13.725
<b>Total</b>	<b>31.901</b>	<b>382.815</b>
(1) Estimado. Se asume un sueldo medio de \$ 900 más cargas sociales		
(2) Estimado. Se asume una vida útil de 20 años para los equipos.		

El costo de inspección de los servicios de recolección se muestra a continuación:

<b>Tabla 19 – Costos de las tareas vinculadas a la recolección</b>		
<b>RUBRO</b>	<b>Costo Mensual (\$)</b>	<b>Costo Anual (\$)</b>
Personal	1.430	17.160
Otros	146	1.750
<b>Total</b>	<b>1.576</b>	<b>18.910</b>

Los costos totales del sistema de recolección y disposición final de residuos en Santa Rosa alcanzan, en consecuencia, los siguientes valores:

<b>Tabla 20 – Costos de las tareas vinculadas a la recolección y disposición final</b>		
<b>SERVICIO</b>	<b>Costo Mensual (\$)</b>	<b>Costo Anual (\$)</b>
Recolección	166.809	2.001.707
Disposición final	31.901	382.815
Inspección	1.576	18.910
<b>TOTAL</b>	<b>200.286</b>	<b>2.403.432</b>

El sistema de recolección y disposición final de residuos en la ciudad de Santa Rosa arroja los siguientes costos unitarios:

<b>Tabla 21 – Costos del Sistema en Santa Rosa</b>		
Costo por tonelada	71,90	\$ / tonelada
Costo por habitante	2,13	\$ / mes / habitante
Costo por contribuyente	5,05	\$ / mes / contribuyente

#### **8.1.1.2. Flujo de fondos**

A partir de los datos relevados de ingresos y egresos se confeccionó un flujo de fondos proyectado para un horizonte de 10 años bajo los siguientes supuestos:

- Tasa de crecimiento poblacional: 2% anual
- Tasa de crecimiento del padrón de contribuyentes: 1% anual
- Tarifa cobrada por el servicio constante
- Porcentaje de cobrabilidad: 70%
- Se mantienen las actuales condiciones de prestación del servicio

Los resultados obtenidos se muestran a continuación.

**SANTA ROSA**  
**SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**  
**FLUJO DE FONDOS - SITUACIÓN SIN PROYECTO**

RUBROS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS											
Tasa limpieza	1.937.138	1.956.509	1.976.075	1.995.835	2.015.794	2.035.952	2.056.311	2.076.874	2.097.643	2.118.619	2.139.806
<b>Total Ingresos</b>	<b>1.937.138</b>	<b>1.956.509</b>	<b>1.976.075</b>	<b>1.995.835</b>	<b>2.015.794</b>	<b>2.035.952</b>	<b>2.056.311</b>	<b>2.076.874</b>	<b>2.097.643</b>	<b>2.118.619</b>	<b>2.139.806</b>
COSTOS											
Recolección	2.001.707	2.021.724	2.041.941	2.062.361	2.082.984	2.103.814	2.124.852	2.146.101	2.167.562	2.189.238	2.211.130
Disposición final	382.815	382.815	382.815	382.815	382.815	382.815	382.815	382.815	382.815	382.815	382.815
Inspección	18.910	18.910	18.910	18.910	18.910	18.910	18.910	18.910	18.910	18.910	18.910
<b>Total Egresos</b>	<b>2.403.432</b>	<b>2.423.449</b>	<b>2.443.666</b>	<b>2.464.086</b>	<b>2.484.709</b>	<b>2.505.539</b>	<b>2.526.577</b>	<b>2.547.826</b>	<b>2.569.287</b>	<b>2.590.963</b>	<b>2.612.855</b>
<b>FLUJO NETO</b>	<b>-466.294</b>	<b>-466.940</b>	<b>-467.592</b>	<b>-468.251</b>	<b>-468.916</b>	<b>-469.588</b>	<b>-470.266</b>	<b>-470.952</b>	<b>-471.644</b>	<b>-472.343</b>	<b>-473.049</b>

Como se puede apreciar el sistema es deficitario, representando el déficit un 19% del costo total del servicio.

#### **8.1.1.3. Situación financiera municipal y su proyección en los próximos 10 años**

Con la intención de establecer el contexto general en el cual se habrá de desenvolver el sistema de gestión de residuos, a partir de las últimas tres ejecuciones presupuestarias se analizó la situación financiera municipal actual y se proyectó el esquema de ahorro y financiamiento del Municipio para los próximos 10 años.

La proyección se basó en los siguientes supuestos:

- a- los ingresos tributarios crecerán, en moneda constante, a una tasa del 1,5% anual;
- b- los ingresos por coparticipación crecerán al 2,5% anual;
- c- los restantes ingresos crecerán al 1% anual;
- d- los gastos en personal crecerán a una tasa del 2,5% anual;
- e- las restantes erogaciones corrientes lo harán al 1,5% anual;
- f- los aportes se mantendrán sin cambios;
- g- las erogaciones de capital crecerán al 3%.

Los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

### PROYECCION DE LA SITUACION FINANCIERA MUNICIPAL – Santa Rosa

Ejecuciones Presupuestarias	Ejecución Presupuestaria			proyección						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1. Recursos Corrientes	36.047.558	37.538.252	49.056.696	49.646.751	50.244.200	50.849.137	51.461.661	52.081.871	52.709.867	53.345.750
1.1. De Jurisdicción Municipal	19.579.072	17.280.942	21.207.843	21.519.409	21.835.584	22.156.435	22.482.032	22.812.446	23.147.748	23.488.010
<b>Tributarios</b>	18.293.238	16.485.058	19.897.660	20.196.125	20.499.067	20.806.553	21.118.652	21.435.431	21.756.963	22.083.317
Tasa Alumbrado, limpieza y riego	5.590.085	5.387.520	6.380.061	6.475.762	6.572.899	6.671.492	6.771.564	6.873.138	6.976.235	7.080.879
Servicios Sanitarios	5.947.488	4.844.943	5.671.193	5.756.261	5.842.605	5.930.244	6.019.198	6.109.486	6.201.128	6.294.145
De ejercicio anteriores	1.190.112	579.361	1.202.739	1.220.780	1.239.092	1.257.678	1.276.543	1.295.691	1.315.127	1.334.853
Diversos	5.565.553	5.673.234	6.643.667	6.743.322	6.844.472	6.947.139	7.051.346	7.157.116	7.264.473	7.373.440
<b>Ingresos No Tributarios</b>	1.285.834	795.884	1.310.182	1.323.284	1.336.517	1.349.882	1.363.381	1.377.015	1.390.785	1.404.693
Diversos	1.285.834	795.884	1.310.182	1.323.284	1.336.517	1.349.882	1.363.381	1.377.015	1.390.785	1.404.693
1.2. De Otras Jurisdicciones	16.468.486	20.257.309	27.848.853	28.127.342	28.408.615	28.692.702	28.979.629	29.269.425	29.562.119	29.857.740
Coparticipacion de Impuestos	16.268.486	20.257.309	27.848.853	28.545.075	29.258.702	29.990.169	30.739.923	31.508.422	32.296.132	33.103.535
Descentralización										
Otros	200.000	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2. Erogaciones Corrientes	35.285.422	36.997.183	43.354.880	44.208.245	45.079.486	45.968.999	46.877.187	47.804.465	48.751.255	49.717.989
Personal	12.327.809	15.077.420	20.304.151	20.811.755	21.332.049	21.865.350	22.411.984	22.972.283	23.546.590	24.135.255
Bienes y Servicios No personales	13.036.747	12.571.482	15.331.697	15.561.672	15.795.098	16.032.024	16.272.504	16.516.592	16.764.341	17.015.806
Intereses y Gastos de Deudas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transferencias Corrientes	9.920.866	9.348.281	7.719.032	7.834.817	7.952.340	8.071.625	8.192.699	8.315.590	8.440.324	8.566.928
Otras										
3. Ahorro Corriente	762.136	541.069	5.701.816	5.438.507	5.164.714	4.880.138	4.584.474	4.277.406	3.958.612	3.627.761

### PROYECCION DE LA SITUACION FINANCIERA MUNICIPAL – Santa Rosa

Ejecuciones Presupuestarias	Ejecución Presupuestaria			proyección						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
4. Recursos de Capital	828.026	476.238	557.961	566.330	574.825	583.448	592.199	601.082	610.099	619.250
5. Erogaciones de capital	6.346.103	2.655.035	7.510.004	7.772.854	8.044.904	8.326.476	8.617.902	8.617.902	8.617.902	8.617.902
Inversión Real	5.939.790	2.242.882	7.233.455	7.486.626	7.748.658	8.019.861	8.300.556	8.300.556	8.300.556	8.300.556
Bienes de Capital	753.989	651.154	2.706.205	2.800.922	2.898.954	3.000.418	3.105.432	3.105.432	3.105.432	3.105.432
Trabajos Públicos	5.185.801	1.591.728	4.527.250	4.685.704	4.849.703	5.019.443	5.195.124	5.195.124	5.195.124	5.195.124
Inversión en Bienes Preexistentes	15.624	27.339	0	0	0	0	0	0	0	0
Inversión Financiera		166.761	140.068	144.970	150.044	155.296	160.731	160.731	160.731	160.731
Transferencias de Capital	390.689	218.053	136.481	141.258	146.202	151.319	156.615	156.615	156.615	156.615
Otras										
6. Total de Recursos	36.875.584	38.014.489	49.614.657	50.213.082	50.819.025	51.432.585	52.053.860	52.682.953	53.319.965	53.965.000
7. Total de Erogaciones	41.631.525	39.652.218	50.864.884	51.981.099	53.124.390	54.295.474	55.495.090	56.422.367	57.369.157	58.335.892
8. Necesidad (Exceso) de Financiamiento (antes de aportes)	4.755.941	1.637.729	1.250.227	1.768.017	2.305.365	2.862.890	3.441.229	3.739.414	4.049.191	4.370.891
9. Aportes Totales	6.385.580	5.510.938	6.483.334	6.483.334	6.483.334	6.483.334	6.483.334	6.483.334	6.483.334	6.483.334
Aportes Reintegrables										
Aportes No Reintegrables	6.385.580	5.510.938	6.483.334	6.483.334	6.483.334	6.483.334	6.483.334	6.483.334	6.483.334	6.483.334
10. Necesidad (Exceso) de Financiamiento (después de aportes)	-1.629.639	-3.873.209	-5.233.107	-4.715.317	-4.177.969	-3.620.444	-3.042.105	-2.743.920	-2.434.143	-2.112.443
11. Financiamiento Neto	-558.224	150.918	397.055	-275.261	-275.261	-275.261	-275.261	-275.261	-275.261	-275.261
Uso del Crédito	200.000	180.448	435.084							
Amortizaciones	758.224	29.530	38.029	275.261	275.261	275.261	275.261	275.261	275.261	275.261
12. Resultado Financiero del Ejercicio	1.071.415	4.024.127	5.630.163	4.440.056	3.902.708	3.345.183	2.766.844	2.468.659	2.158.882	1.837.182

### 8.1.2. General Pico

#### 8.1.2.1. Determinación de los costos, ingresos y egresos del sistema actual

##### 8.1.2.1.1. Ingresos

De acuerdo a la Ordenanza Tarifaria del 2006, el Municipio cobra las siguientes tasas en concepto de recolección de residuos y disposición final:

Tabla 22 – Tasas Municipales Gral.Pico			
Servicio		Macrocentro	Resto
Recolección residuos domiciliarios (1)	\$/metros de frente	0,56	0,28
Recolección especial (1)	\$/metros de frente	0,24	0,12
Recolección residuos patológicos	\$/metros de frente	0,04	0,04
<b>Total tasa recolección</b>	<b>\$/metros de frente</b>	<b>0,84</b>	<b>0,44</b>
<b>Reciclado</b>	<b>\$/contribuyente</b>	<b>1,55</b>	<b>1,55</b>
(1) Se adoptan 10 metros de frente como mínimo. Los inmuebles afectados a actividad comercial o industrial tienen un recargo del 50%			

La tasa de cobrabilidad es del orden del 64 %, como se desprende la siguiente tabla:

Tabla 23 - Facturación y Recaudación en concepto de tasa de recolección de residuos			
Concepto	2003	2004	2005
Facturado	1.305.660	1.337.352	1.782.224
Recaudado	835.622	855.905	1.141.263
Recaudado / Facturado	0,64	0,64	0,64

##### 8.1.2.1.2. Costos y egresos

Los costos del sistema de recolección y disposición final de residuos en General Pico se resumen en la siguiente tabla:

<b>Tabla 24 - Costos del sistema de recolección y disposición final de residuos en General Pico</b>		
<b>RUBRO</b>	<b>COSTO MENSUAL (\$)</b>	<b>COSTO ANUAL (\$)</b>
Personal	173.923	2.087.072
Combustible y lubricantes	4.578	54.931
Otros insumos y servicios	21.128	253.536
Amortización (1)	4.330	51.965
Gastos administrativos	7.140	85.680
<b>Total</b>	<b>211.099</b>	<b>2.533.184</b>
(1) La amortización se estimó asumiendo una vida útil de 20 años para el equipamiento.		

En la localidad de General Pico se generan 18.385 toneladas de residuos anualmente.

Esto significa que el sistema de recolección y disposición final de residuos tiene los siguientes costos unitarios:

<b>Tabla 25 - Costos unitarios del sistema de recolección y disposición final de residuos</b>		
Costo por tonelada	137,79	\$ / tonelada
Costo por habitante	4,03	\$ / mes / habitante
Costo por contribuyente	9,80	\$ / mes / contribuyente

#### **8.1.2.2. Flujo de fondos**

A partir de los datos de ingresos y egresos se confeccionó un flujo de fondos proyectado para un horizonte de 10 años, bajo los siguientes supuestos:

- Tasa de crecimiento poblacional: 2% anual
- Tasa de crecimiento del padrón de contribuyentes: 1% anual
- Tarifa cobrada por el servicio constante
- Porcentaje de cobrabilidad: 64%
- Se mantienen las actuales condiciones de prestación del servicio



Los resultados de la proyección se muestran en el siguiente cuadro.

**GENERAL PICO**  
**SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS**  
**FLUJO DE FONDOS - SITUACIÓN SIN PROYECTO**

RUBROS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
<b>INGRESOS</b>											
Tasa limpieza	1.141.263	1.152.676	1.164.202	1.175.844	1.187.603	1.199.479	1.211.474	1.223.588	1.235.824	1.248.183	1.260.664
<b>Total Ingresos</b>	<b>1.141.263</b>	<b>1.152.676</b>	<b>1.164.202</b>	<b>1.175.844</b>	<b>1.187.603</b>	<b>1.199.479</b>	<b>1.211.474</b>	<b>1.223.588</b>	<b>1.235.824</b>	<b>1.248.183</b>	<b>1.260.664</b>
<b>COSTOS</b>											
Personal	2.087.072	2.097.507	2.107.995	2.118.535	2.129.128	2.139.773	2.150.472	2.161.224	2.172.031	2.182.891	2.193.805
Combustible y lubricantes	54.931	55.481	56.035	56.596	57.162	57.733	58.311	58.894	59.483	60.077	60.678
Otros insumos y servicios	253.536	256.071	258.632	261.218	263.831	266.469	269.134	271.825	274.543	277.289	280.061
Amortización	51.965	51.965	51.965	51.965	51.965	51.965	51.965	51.965	51.965	51.965	51.965
Gastos administrativos	85.680	85.680	85.680	85.680	85.680	85.680	85.680	85.680	85.680	85.680	85.680
<b>Total Egresos</b>	<b>2.533.184</b>	<b>2.546.704</b>	<b>2.560.307</b>	<b>2.573.994</b>	<b>2.587.765</b>	<b>2.601.620</b>	<b>2.615.561</b>	<b>2.629.588</b>	<b>2.643.701</b>	<b>2.657.902</b>	<b>2.672.190</b>
<b>FLUJO NETO</b>	<b>-1.391.921</b>	<b>-1.394.029</b>	<b>-1.396.105</b>	<b>-1.398.150</b>	<b>-1.400.162</b>	<b>-1.402.142</b>	<b>-1.404.088</b>	<b>-1.406.000</b>	<b>-1.407.877</b>	<b>-1.409.719</b>	<b>-1.411.526</b>

Como se desprende del cuadro, el sistema es deficitario, resultando el desequilibrio superior al 50% del costo total del servicio.

#### **8.1.2.3. Situación financiera municipal y su proyección en los próximos 10 años**

Con la intención de establecer el contexto general en el cual se habrá de desenvolver el sistema de gestión de residuos, a partir de las últimas tres ejecuciones presupuestarias se analizó la situación financiera municipal actual y se proyectó el esquema de ahorro y financiamiento del Municipio para los próximos 10 años.

La proyección se basó en los siguientes supuestos:

- a- los ingresos tributarios crecerán, en moneda constante, a una tasa del 1,5% anua, salvo los ingresos por el servicio de agua que se mantendrán constantes;
- b- los ingresos por coparticipación y los restantes ingresos, crecerán al 2,5% anual;
- d- los gastos en personal crecerán a una tasa del 2,5% anual;
- e- las restantes erogaciones corrientes lo harán al 1,5% anual;
- f- los aportes se mantendrán sin cambios;
- g- las erogaciones de capital crecerán al 6%.

Los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

### PROYECCION DE LA SITUACION FINANCIERA MUNICIPAL-General Pico

Ejecuciones Presupuestarias	Ejecución Presupuestaria			Proyección						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1. Recursos Corrientes	21.327.445	23.528.346	27.837.382	28.338.836	28.851.304	29.375.040	29.910.302	30.457.354	31.016.468	31.587.921
1.1. De Jurisdicción Municipal	12.222.048	12.319.580	13.865.138	14.017.286	14.171.715	14.328.461	14.487.559	14.649.043	14.812.949	14.979.313
<b>Tributarios</b>	11.007.884	11.197.764	12.857.467	13.009.615	13.164.044	13.320.790	13.479.888	13.641.372	13.805.278	13.971.642
Tasa por servicios municipales	3.111.648	3.351.039	3.841.584	3.899.208	3.957.696	4.017.061	4.077.317	4.138.477	4.200.554	4.263.562
Agua potable y cloaca	2.844.000	2.844.000	2.714.300	2.714.300	2.714.300	2.714.300	2.714.300	2.714.300	2.714.300	2.714.300
Alumbrado público	665.008	665.000	983.100	997.847	1.012.814	1.028.006	1.043.427	1.059.078	1.074.964	1.091.089
De ejercicios anteriores	405.843	521.470	734.059	745.070	756.246	767.590	779.103	790.790	802.652	814.692
Guías y certificados	553.597	527.844	581.854	590.582	599.441	608.432	617.559	626.822	636.224	645.768
Diversos	3.427.789	3.288.410	4.002.570	4.062.609	4.123.548	4.185.401	4.248.182	4.311.905	4.376.583	4.442.232
<b>Ingresos No Tributarios</b>	1.214.164	1.121.816	1.007.671	1.007.671	1.007.671	1.007.671	1.007.671	1.007.671	1.007.671	1.007.671
Diversos	1.214.164	1.121.816	1.007.671	1.007.671	1.007.671	1.007.671	1.007.671	1.007.671	1.007.671	1.007.671
1.2. De Otras Jurisdicciones	9.105.397	11.208.766	13.972.244	14.321.550	14.679.589	15.046.579	15.422.743	15.808.312	16.203.519	16.608.607
Coparticipación de Impuestos	9.105.397	11.208.766	13.972.244	14.321.550	14.679.589	15.046.579	15.422.743	15.808.312	16.203.519	16.608.607
Descentralización										
Otros				0	0	0	0	0	0	0
2. Erogaciones Corrientes	20.885.982	24.863.656	27.043.791	27.610.206	28.189.136	28.780.869	29.385.701	30.003.933	30.635.874	31.281.842
Personal	9.991.994	12.065.709	16.075.778	16.477.673	16.889.615	17.311.855	17.744.651	18.188.268	18.642.974	19.109.049
Bienes y Servicios No personales	5.108.869	5.200.626	6.945.313	7.049.492	7.155.235	7.262.563	7.371.502	7.482.074	7.594.305	7.708.220
Intereses y Gastos de Deudas				0	0	0	0	0	0	0
Transferencias Corrientes	5.785.120	7.597.321	4.022.700	4.083.041	4.144.287	4.206.451	4.269.548	4.333.591	4.398.595	4.464.574
Otras				0	0	0	0	0	0	0
3. Ahorro Corriente	441.462	-1.335.310	793.591	728.630	662.168	594.171	524.601	453.422	380.594	306.079

### PROYECCION DE LA SITUACION FINANCIERA MUNICIPAL-General Pico

Ejecuciones Presupuestarias	Ejecución Presupuestaria			Proyección						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
4. Recursos de Capital	592.478	721.317	974.066	988.677	1.003.507	1.018.560	1.033.838	1.049.346	1.065.086	1.081.062
5. Erogaciones de capital	1.592.503	1.698.180	1.259.472	1.335.041	1.415.143	1.500.052	1.590.055	1.685.458	1.786.586	1.893.781
Inversión Real	1.592.503	1.698.180	1.259.472	1.335.041	1.415.143	1.500.052	1.590.055	1.685.458	1.786.586	1.893.781
Bienes de Capital	1.592.503	1.698.180	1.259.472	1.335.041	1.415.143	1.500.052	1.590.055	1.685.458	1.786.586	1.893.781
Trabajos Públicos										
Inversión en Bienes Preexistentes										
Inversión Financiera										
Transferencias de Capital										
Otras										
6. Total de Recursos	21.919.923	24.249.664	28.811.448	29.327.513	29.854.811	30.393.600	30.944.140	31.565.698	32.201.911	32.853.130
7. Total de Erogaciones	22.478.485	26.561.837	28.303.264	28.945.247	29.604.279	30.280.921	30.975.755	31.689.391	32.422.460	33.175.623
8. Necesidad (Exceso) de Financiamiento (antes de aportes)	558.562	2.312.173	-508.184	-382.266	-250.532	-112.679	31.616	123.692	220.549	322.493
9. Aportes Totales	7.175.248	7.035.356	7.310.782	7.310.782	7.310.782	7.310.782	7.310.782	7.310.782	7.310.782	7.310.782
Aportes Reintegrables										
Aportes No Reintegrables	7.175.248	7.035.356	7.310.782	7.310.782	7.310.782	7.310.782	7.310.782	7.310.782	7.310.782	7.310.782
10. Necesidad (Exceso) de Financiamiento (después de aportes)	-6.616.686	-4.723.183	-7.818.966	-7.693.048	-7.561.314	-7.423.461	-7.279.166	-7.187.089	-7.090.233	-6.988.289
11. Financiamiento Neto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso del Crédito										
Amortizaciones										
12. Resultado Financiero del Ejercicio	6.616.686	4.723.183	7.818.966	7.693.048	7.561.314	7.423.461	7.279.166	7.187.089	7.090.233	6.988.289

### 8.1.3. Realicó

#### 8.1.3.1. 1.3.2. Determinación de los costos, ingresos y egresos del sistema actual

##### 8.1.3.1.1. Ingresos

De acuerdo a la Ordenanza Tarifaria se cobra una tasa mensual por inmueble según el esquema siguiente:

Tabla 26 – Esquema Tarifario		
Categoría	Tratamiento	Recolección
Casa de Familia	5,45	2,50
Casa de Familia - Jub.	1,45	2,50
Comercio A	6,00	2,50
Comercio B	7,50	2,50
Comercio C	9,50	2,50
Comercio D	10,50	2,50
Comercio E	13,50	2,50
Comercio F	25,00	5,00
Grandes Generadores	30,00	10,00

En función de la cantidad de contribuyentes por categoría, la tarifa promedio del conjunto asciende a \$ 8,29. Si bien la tasa es fijada por el Concejo Deliberante Local, la Cooperativa se constituye en agente de cobro. La tasa de cobrabilidad es del orden del 80%, como se desprende de la siguiente tabla:

Tabla 27 – Facturación y Recaudación en concepto de tasa de recolección de residuos						
Ejercicio	Adeudado anterior	Facturado	A cobrar	Adeudado ejercicio	Ingresos	Cobranza %
2003	43.239	156.610	199.849	36.803	163.046	81,58
2004	36.803	169.956	206.759	37.528	169.231	81,85
2005	37.528	287.000	324.528	64.399	260.129	80,16

La cooperativa actúa como agente de recaudación de la tasa retributiva del servicio fijada por Ordenanza Municipal. El importe cobrado mensualmente vuelve a la cooperativa para cubrir los costos del servicio, recibiendo además un adicional del 30% de la recaudación.

Otro recurso de carácter permanente se genera en la venta de materiales, que representa aproximadamente un 15% del total de los ingresos.

Los ingresos por venta de productos reciclados durante los últimos años fueron los siguientes:

Tabla 28 – Ingresos por venta de productos reciclados	
Ejercicio	Venta de prod. reciclados \$
2003	27.060
2004	43.183
2005	33.355

#### 8.1.3.1.2. Costos y egresos

La estimación de los costos de las tareas vinculadas a la recolección, separación y disposición final de los residuos a cargo de la cooperativa, se resumen en las siguientes tablas

Tabla 29 – Costos de Recolección		
RUBRO	Costo Mensual (\$)	Costo Anual (\$)
Personal	4.361	52.333
Amortización	974	11.692
Combustible y lubricantes	1.561	18.732
Reparaciones	1.647	19.765
Gastos Administrativos	1.525	18.295
Otros Gastos	989	11.865
<b>Total</b>	<b>11.057</b>	<b>132.682</b>

Tabla 30 – Costos de Separación		
RUBRO	Costo Mensual (\$)	Costo Anual (\$)
Personal	13.083	156.998
Amortización	800	9.600
Combustible y lubricantes	87	1.041
Reparaciones	1.352	16.229
Gastos Administrativos	1.525	18.295
Otros Gastos	989	11.865
<b>Total</b>	<b>17.836</b>	<b>214.028</b>

Tabla 31 – Costos de Disposición Final		
RUBRO	Costo Mensual (\$)	Costo Anual (\$)
Personal	2.181	26.166
Amortización	484	5.811
Combustible y lubricantes	87	1.041
Reparaciones	819	9.824
Gastos Administrativos	1.525	18.295
Otros Gastos	989	11.865
<b>Total</b>	<b>2.181</b>	<b>73.002</b>

Los costos totales del sistema en su conjunto en Realicó alcanzan, en consecuencia, los siguientes valores:



Tabla 32 – Costos Totales		
RUBRO	Costo Mensual (\$)	Costo Anual (\$)
Personal	19.625	235.497
Amortización	2.259	27.104
Combustible y lubricantes	1.734	20.813
Reparaciones	3.818	45.819
Gastos Administrativos	4.574	54.885
Otros Gastos	2.966	35.594
<b>Total</b>	<b>34.976</b>	<b>419.712</b>

El sistema de recolección y disposición final de residuos en la ciudad de Realicó arroja los siguientes costos unitarios:

Tabla 33 – Costos unitarios del sistema de recolección y disposición final de residuos		
Costo por tonelada	232,24	\$ / tonelada
Costo por habitante	5,15	\$ / mes / habitante
Costo por contribuyente	12,55	\$ / mes / contribuyente

### 8.1.3.2. 1.3.3. Flujo de fondos

A partir de los datos relevados de ingresos y egresos se confeccionó un flujo de fondos proyectado para un horizonte de 10 años bajo los siguientes supuestos:

- Tasa de crecimiento poblacional: 2% anual
- Tasa de crecimiento del padrón de contribuyentes: 1% anual
- Tarifa cobrada por el servicio constante
- Porcentaje de cobrabilidad: 80%
- Se mantienen las actuales condiciones de prestación del servicio

Los resultados obtenidos se muestran a continuación.

REALICÓ  
SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS  
FLUJO DE FONDOS - SITUACIÓN SIN PROYECTO

RUBROS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
<b>INGRESOS</b>											
Tasa limpieza	224.495	226.740	229.007	231.297	233.610	235.947	238.306	240.689	243.096	245.527	247.982
Reciclado	33.355	34.022	34.703	35.397	36.105	36.827	37.563	38.314	39.081	39.862	40.660
<b>Total Ingresos</b>	<b>257.850</b>	<b>260.762</b>	<b>263.710</b>	<b>266.694</b>	<b>269.715</b>	<b>272.773</b>	<b>275.869</b>	<b>279.004</b>	<b>282.177</b>	<b>285.389</b>	<b>288.642</b>
<b>COSTOS</b>											
Personal	235.497	235.497	235.497	235.497	235.497	235.497	235.497	235.497	235.497	235.497	235.497
Combustible y lubricantes	20.813	21.021	21.231	21.444	21.658	21.875	22.093	22.314	22.538	22.763	22.991
Amortización	27.104	27.104	27.104	27.104	27.104	27.104	27.104	27.104	27.104	27.104	27.104
Reparaciones	45.819	46.277	46.740	47.207	47.679	48.156	48.638	49.124	49.615	50.112	50.613
Gastos Administrativos	54.885	55.434	55.988	56.548	57.114	57.685	58.262	58.844	59.433	60.027	60.627
Otros	35.594	35.594	35.594	35.594	35.594	35.594	35.594	35.594	35.594	35.594	35.594
<b>Total Egresos</b>	<b>419.712</b>	<b>420.927</b>	<b>422.155</b>	<b>423.394</b>	<b>424.646</b>	<b>425.911</b>	<b>427.188</b>	<b>428.478</b>	<b>429.781</b>	<b>431.097</b>	<b>432.426</b>
<b>FLUJO NETO</b>	<b>-161.862</b>	<b>-160.165</b>	<b>-158.445</b>	<b>-156.700</b>	<b>-154.931</b>	<b>-153.138</b>	<b>-151.319</b>	<b>-149.474</b>	<b>-147.604</b>	<b>-145.707</b>	<b>-143.784</b>

Como se puede apreciar el sistema es deficitario, representando el déficit un 38% del costo total del servicio.

#### **8.1.4. Intendente Alvear**

##### **8.1.4.1. Determinación de los costos, ingresos y egresos del sistema actual**

###### **8.1.4.1.1. Ingresos**

Según la Ordenanza Tarifaria, se cobra una tasa mensual de \$ 0,40 por metro lineal de frente. Los contribuyentes son 3.000. La tasa de cobrabilidad del año 2005 fue del 67%, alcanzando una recaudación de 120 mil pesos en concepto de tasa de recolección.

###### **8.1.4.1.2. Costos y egresos**

Los costos del sistema de recolección y disposición final de residuos en el Municipio de Intendente Alvear se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 34 – Costos del sistema de recolección y disposición final de residuos		
RUBRO	Costo Mensual (\$)	Costo Anual (\$)
Personal	31.904	382.850
Combustible y lubricantes	1.033	12.390
Reparaciones	1.743	20.919
Amortización	1.025	12.306
Gastos Administrativos y otros	1.317	15.810
<b>Total</b>	<b>37.023</b>	<b>444.274</b>

Estos costos se componen de la siguiente manera:

<b>Tabla 35 – Costo de Recolección y disposición final, excluido el costo de clasificación y venta</b>		
<b>RUBRO</b>	<b>Costo Mensual (\$)</b>	<b>Costo Anual (\$)</b>
Personal	8.732	104.780
Combustible y lubricantes	981	11.771
Reparaciones	1.191	14.297
Amortización	701	8.410
Gastos Administrativos y otros	389	4.662
<b>Total</b>	<b>11.993</b>	<b>143.920</b>

<b>Tabla 36 - Costo de clasificación y venta</b>		
<b>RUBRO</b>	<b>Costo Mensual (\$)</b>	<b>Costo Anual (\$)</b>
Personal	23.173	278.070
Combustible y lubricantes	52	620
Reparaciones	552	6.622
Amortización	325	3.896
Gastos Administrativos y otros	929	11.148
<b>Total</b>	<b>25.030</b>	<b>300.355</b>

En Intendente Alvear se generan alrededor de 150 toneladas de residuos domiciliarios mensualmente. Esto significa que el sistema de recolección y disposición final de residuos presenta los siguientes costos unitarios:

<b>Tabla 37 – Costos unitarios del sistema de recolección y disposición final de residuos</b>	
Costo por tonelada	246,9 \$ / tonelada
Costo por habitante	5,7 \$ / mes / habitante
Costo por contribuyente	12,3 \$ / mes / contribuyente

#### **8.1.4.2. Flujo de fondos**

A partir de los datos de ingresos y egresos se confeccionó un flujo de fondos proyectado para un horizonte de 10 años, bajo los siguientes supuestos:

- Tasa de crecimiento poblacional: 2% anual
- Tasa de crecimiento del padrón de contribuyentes: 1% anual
- Tarifa cobrada por el servicio constante
- Porcentaje de cobrabilidad: 67%
- Se mantienen las actuales condiciones de prestación del servicio

El flujo proyectado se halla volcado en el siguiente cuadro.

INTENDENTE ALVEAR

SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

FLUJO DE FONDOS - SITUACIÓN SIN PROYECTO

RUBROS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS											
Tasa limpieza	120.978	122.188	123.410	124.644	125.890	127.149	128.421	129.705	131.002	132.312	133.635
Venta	22.720	23.174	23.638	24.111	24.593	25.085	25.586	26.098	26.620	27.153	27.696
<b>Total Ingresos</b>	<b>143.698</b>	<b>145.362</b>	<b>147.048</b>	<b>148.754</b>	<b>150.483</b>	<b>152.234</b>	<b>154.007</b>	<b>155.803</b>	<b>157.622</b>	<b>159.464</b>	<b>161.331</b>
COSTOS											
Personal	382.850	382.850	382.850	382.850	382.850	382.850	382.850	382.850	382.850	382.850	382.850
Combustible y lubricantes	12.390	12.514	12.639	12.765	12.893	13.022	13.152	13.284	13.417	13.551	13.686
Reparaciones	20.919	20.919	20.919	20.919	20.919	20.919	20.919	20.919	20.919	20.919	20.919
Amortización	12.306	12.306	12.306	12.306	12.306	12.306	12.306	12.306	12.306	12.306	12.306
Gastos Administrativos	15.810	15.810	15.810	15.810	15.810	15.810	15.810	15.810	15.810	15.810	15.810
<b>Total Costos</b>	<b>444.274</b>	<b>444.398</b>	<b>444.523</b>	<b>444.650</b>	<b>444.778</b>	<b>444.906</b>	<b>445.037</b>	<b>445.168</b>	<b>445.301</b>	<b>445.435</b>	<b>445.571</b>
<b>FLUJO NETO</b>	<b>-300.576</b>	<b>-299.036</b>	<b>-297.476</b>	<b>-295.895</b>	<b>-294.294</b>	<b>-292.673</b>	<b>-291.030</b>	<b>-289.365</b>	<b>-287.679</b>	<b>-285.971</b>	<b>-284.240</b>

Como se puede apreciar el sistema no está equilibrado, presentando un déficit equivalente al 67 % del costo del servicio.

#### **8.1.4.3. *Situación financiera municipal y su proyección en los próximos 10 años***

Con la intención de establecer el contexto general en el cual se habrá de desenvolver el sistema de gestión de residuos, a partir de las últimas tres ejecuciones presupuestarias se analizó la situación financiera municipal actual y se proyectó el esquema de ahorro y financiamiento del Municipio para los próximos 10 años.

La proyección se basó en los siguientes supuestos:

- a- los ingresos tributarios crecerán, en moneda constante, a una tasa del 1,5% anual;
- b- los ingresos por coparticipación crecerán al 2,5% anual;
- c- los restantes ingresos crecerán al 1,5% anual;
- d- los gastos en personal crecerán a una tasa del 2,5% anual;
- e- las restantes erogaciones corrientes lo harán al 1,5% anual;
- f- los aportes se mantendrán sin cambios;
- g- las erogaciones de capital crecerán al 5%.

Los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

### PROYECCION DE LA SITUACION FINANCIERA MUNICIPAL – Intendente Alvear

Ejecuciones Presupuestarias	Ejecución Presupuestaria			proyección						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1. Recursos Corrientes	3.303.154	4.107.554	5.321.677	5.401.503	5.482.525	5.564.763	5.648.234	5.732.958	5.818.952	5.906.237
1.1. De Jurisdicción Municipal	1.675.518	2.181.921	2.343.795	2.378.952	2.414.636	2.450.856	2.487.619	2.524.933	2.562.807	2.601.249
<b>Tributarios</b>	1.580.371	2.162.362	2.306.585	2.341.184	2.376.302	2.411.946	2.448.125	2.484.847	2.522.120	2.559.952
Guías, marcas y señales	408.546	512.311	598.985	607.970	617.089	626.346	635.741	645.277	654.956	664.780
Servicios Sanitarios	347.050	354.144	472.481	479.568	486.761	494.063	501.474	508.996	516.631	524.380
Barrido y limpieza	297.269	417.141	460.594	467.503	474.515	481.633	488.857	496.190	503.633	511.188
Alumbrado público	169.127	214.463	179.632	182.326	185.061	187.837	190.654	193.514	196.417	199.363
Red Vial	41.031	53.805	80.462	81.669	82.894	84.137	85.399	86.680	87.981	89.300
De ejercicio anteriores	58.565	36.572	148.664	150.894	153.157	155.455	157.786	160.153	162.556	164.994
Diversos	258.784	573.928	365.768	371.255	376.823	382.476	388.213	394.036	399.947	405.946
<b>Ingresos No Tributarios</b>	95.147	19.559	37.210	37.768	38.335	38.910	39.493	40.086	40.687	41.297
Diversos	95.147	19.559	37.210	37.768	38.335	38.910	39.493	40.086	40.687	41.297
1.2. De Otras Jurisdicciones	1.627.636	1.925.633	2.977.882	3.022.551	3.067.889	3.113.907	3.160.616	3.208.025	3.256.146	3.304.988
Coparticipación de Impuestos	1.548.513	1.831.887	2.864.284	2.935.891	3.009.288	3.084.520	3.161.633	3.240.674	3.321.691	3.404.733
Descentralización										
Otros	79.124	93.747	113.599	115.303	117.032	118.788	120.569	122.378	124.214	126.077
2. Erogaciones Corrientes	3.361.494	3.565.533	4.388.562	4.474.328	4.561.878	4.651.252	4.742.491	4.835.635	4.930.726	5.027.808
Personal	1.379.761	1.603.630	1.993.696	2.043.539	2.094.627	2.146.993	2.200.668	2.255.685	2.312.077	2.369.879
Bienes y Servicios No personales	1.177.170	1.191.883	1.434.468	1.455.985	1.477.825	1.499.992	1.522.492	1.545.330	1.568.510	1.592.037
Intereses y Gastos de Deudas	181.063									
Transferencias Corrientes	623.500	770.021	960.397	974.803	989.425	1.004.267	1.019.331	1.034.621	1.050.140	1.065.892
Otras										
3. Ahorro Corriente	-58.339	542.022	933.115	927.175	920.647	913.511	905.744	897.323	888.226	878.429

### PROYECCION DE LA SITUACION FINANCIERA MUNICIPAL – Intendente Alvear

Ejecuciones Presupuestarias	Ejecución Presupuestaria	proyección
-----------------------------	--------------------------	------------



	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
4. Recursos de Capital	21.653	24.278	99.748	101.244	102.763	104.304	105.869	107.457	109.068	110.704
5. Erogaciones de capital	407.991	622.970	1.394.112	1.140.005	1.146.563	1.153.449	1.160.679	1.168.271	1.176.242	1.184.612
Inversión Real	407.991	606.173	1.133.760	1.140.005	1.146.563	1.153.449	1.160.679	1.168.271	1.176.242	1.184.612
Bienes de Capital	29.175	71.460	124.913	131.159	137.717	144.603	151.833	159.425	167.396	175.766
Trabajos Públicos	378.816	534.713	1.008.846	1.008.846	1.008.846	1.008.846	1.008.846	1.008.846	1.008.846	1.008.846
Inversión en Bienes Preexistentes										
Inversión Financiera										
Transferencias de Capital										
Otras		16.796	260.353							
6. Total de Recursos	3.324.807	4.131.832	5.421.425	5.502.747	5.585.288	5.669.067	5.754.103	5.840.415	5.928.021	6.016.941
7. Total de Erogaciones	3.769.485	4.188.503	5.782.674	5.614.333	5.708.441	5.804.701	5.903.170	6.003.906	6.106.968	6.212.420
8. Necesidad (Exceso) de Financiamiento (antes de aportes)	444.677	56.670	361.249	111.586	123.153	135.634	149.067	163.491	178.948	195.479
9. Aportes Totales	1.367.288	1.128.829	210.275	210.275	210.275	210.275	210.275	210.275	210.275	210.275
Aportes Reintegrables										
Aportes No Reintegrables	1.367.288	1.128.829	210.275							
10. Necesidad (Exceso) de Financiamiento (después de aportes)	-922.610	-1.072.159	150.974	-98.689	-87.122	-74.641	-61.208	-46.784	-31.327	-14.796
11. Financiamiento Neto	0	-404.829	-396.697	0	0	0	0	0	0	0
Uso del Crédito										
Amortizaciones		404.829	396.697	0	0	0	0	0	0	0
12. Resultado Financiero del Ejercicio	922.610	667.330	-547.671	98.689	87.122	74.641	61.208	46.784	31.327	14.796

### 8.1.5. Rancul

#### 8.1.5.1. Determinación de los costos, ingresos y egresos del sistema actual

##### 8.1.5.1.1. Ingresos

Se cobra una tasa mensual de 0,40 \$ por metro lineal de frente, de acuerdo a la Ordenanza Tarifaria. La tasa de cobrabilidad en el año 2005 fue del 51%, como se desprende de la siguiente tabla:

Tabla 38 – Tasas de cobrabilidad			
	2003	2004	2005
Facturado	33.815,76	33.815,76	33.815,76
Recaudado	20.944,88	17.460,75	17.362,39
Recaudado / Facturado	62%	52%	51%

Los ingresos obtenidos por la venta de materiales son distribuidos entre los tres empleados de la planta.

##### 8.1.5.1.2. Costos y egresos

Los costos del sistema de recolección y disposición final de residuos en el Municipio de Rancul se resumen en la siguiente tabla:

Tabla 39 – Costos del sistema de recolección y disposición final de residuos		
RUBRO	COSTO MENSUAL (\$)	COSTO ANUAL (\$)
Personal	4.000	48.000
Combustible y lubricantes	540	6.480
Amortización y reparaciones	500	6.000
Gastos Administrativos	200	2.400
<b>Total</b>	<b>5.240</b>	<b>62.880</b>

Este costo está compuesto del siguiente modo:

<b>Tabla 40 – Costo de recolección y disposición final (excluyendo el costo de clasificación)</b>		
<b>RUBRO</b>	<b>COSTO MENSUAL (\$)</b>	<b>COSTO ANUAL (\$)</b>
Personal	3.200	38.400
Combustible y lubricantes	513	6.156
Amortización y reparaciones	333	4.000
Gastos Administrativos	133	1.600
<b>Total</b>	<b>4.180</b>	<b>50.156</b>

<b>Tabla 41 – Costo de clasificación y venta de residuos</b>		
<b>RUBRO</b>	<b>COSTO MENSUAL (\$)</b>	<b>COSTO ANUAL (\$)</b>
Personal	800	9.600
Combustible y lubricantes	27	324
Amortización y reparaciones	167	2.000
Gastos Administrativos	67	800
<b>Total</b>	<b>1.060</b>	<b>12.724</b>

Los costos unitarios del sistema son los siguientes:

<b>Tabla 42 – Costos unitarios del sistema de recolección y disposición final de residuos</b>		
Costo por tonelada	95,71	\$ / tonelada
Costo por habitante	1,57	\$ / mes / habitante
Costo por contribuyente	3,87	\$ / mes / contribuyente

#### **8.1.5.2. Flujo de fondos**

A partir de los datos de ingresos y egresos se confeccionó un flujo de fondos proyectado para un horizonte de 10 años, bajo los siguientes supuestos:

- Tasa de crecimiento poblacional: 2% anual
- Tasa de crecimiento del padrón de contribuyentes: 1% anual
- Tarifa cobrada por el servicio constante
- Porcentaje de cobrabilidad: 51%
- Se mantienen las actuales condiciones de prestación del servicio

Los resultados de la proyección aparecen volcados en el siguiente cuadro.

RANCUL  
SISTEMA DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS  
FLUJO DE FONDOS - SITUACIÓN SIN PROYECTO

RUBROS	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
INGRESOS											
Tasa limpieza	41.743	42.160	42.582	43.008	43.438	43.872	44.311	44.754	45.201	45.653	46.110
<b>Total Ingresos</b>	<b>41.743</b>	<b>42.160</b>	<b>42.582</b>	<b>43.008</b>	<b>43.438</b>	<b>43.872</b>	<b>44.311</b>	<b>44.754</b>	<b>45.201</b>	<b>45.653</b>	<b>46.110</b>
COSTOS											
Personal	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000	48.000
Combustible y lubricantes	6.480	6.545	6.610	6.676	6.743	6.811	6.879	6.947	7.017	7.087	7.158
Amortización y reparaciones	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000	6.000
Gastos Administrativos	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400	2.400
<b>Total Egresos</b>	<b>62.880</b>	<b>62.945</b>	<b>63.010</b>	<b>63.076</b>	<b>63.143</b>	<b>63.211</b>	<b>63.279</b>	<b>63.347</b>	<b>63.417</b>	<b>63.487</b>	<b>63.558</b>
<b>FLUJO NETO</b>	<b>-21.137</b>	<b>-20.785</b>	<b>-20.428</b>	<b>-20.069</b>	<b>-19.705</b>	<b>-19.339</b>	<b>-18.968</b>	<b>-18.594</b>	<b>-18.216</b>	<b>-17.834</b>	<b>-17.448</b>

Como se desprende del cuadro, el sistema registra un déficit del orden del 30% del costo del servicio.

#### **8.1.5.3. Situación financiera municipal y su proyección en los próximos 10 años**

Con la intención de establecer el contexto general en el cual se habrá de desenvolver el sistema de gestión de residuos, a partir de las últimas tres ejecuciones presupuestarias se analizó la situación financiera municipal actual y se proyectó el esquema de ahorro y financiamiento del Municipio para los próximos 10 años.

La proyección se basó en los siguientes supuestos:

- a- los ingresos tributarios crecerán, en moneda constante, a una tasa del 1,5% anual;
- b- los ingresos por coparticipación crecerán al 2,5% anual;
- c- los restantes ingresos crecerán al 1% anual;
- d- los gastos en personal crecerán a una tasa del 2,5% anual;
- e- las restantes erogaciones corrientes lo harán al 1,5% anual;
- f- los aportes se mantendrán sin cambios;
- g- las erogaciones de capital crecerán al 2%.

Los resultados se muestran en el siguiente cuadro:

### PROYECCION DE LA SITUACION FINANCIERA MUNICIPAL – Rancul

Ejecuciones Presupuestarias	Ejecución Presupuestaria			proyección						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
1. Recursos Corrientes	879.269	1.445.956	1.991.325	2.021.195	2.051.513	2.082.285	2.113.519	2.145.222	2.177.401	2.210.062
1.1. De Jurisdicción Municipal	638.724	908.286	912.096	925.777	939.664	953.759	968.065	982.586	997.325	1.012.285
<b>Tributarios</b>	630.253	893.305	900.103	913.605	927.309	941.218	955.337	969.667	984.212	998.975
Contribución Via Pública	141.847	171.970	189.541	192.384	195.270	198.199	201.172	204.189	207.252	210.361
Seguridad e Higiene	23.874	37.264	58.222	59.095	59.981	60.881	61.794	62.721	63.662	64.617
Red Vial	31.652	118.669	86.881	88.184	89.507	90.849	92.212	93.595	94.999	96.424
Servicios Sanitarios			39.931	40.530	41.138	41.755	42.382	43.018	43.663	44.318
De ejercicio anteriores	1.070	14.239	60.985	61.899	62.828	63.770	64.727	65.698	66.683	67.684
Guías	265.753	249.639	290.636	294.995	299.420	303.912	308.470	313.097	317.794	322.561
Diversos	166.058	301.524	173.908	176.517	179.164	181.852	184.580	187.348	190.159	193.011
<b>Ingresos No Tributarios</b>	8.471	14.981	11.992	12.172	12.355	12.540	12.728	12.919	13.113	13.310
Diversos	8.471	14.981	11.992	12.172	12.355	12.540	12.728	12.919	13.113	13.310
1.2. De Otras Jurisdicciones	240.545	537.670	1.079.229	1.095.418	1.111.849	1.128.527	1.145.454	1.162.636	1.180.076	1.197.777
Coparticipación de Impuestos	240.545	537.670	999.653	1.024.645	1.050.261	1.076.517	1.103.430	1.131.016	1.159.292	1.188.274
Descentralización										
Otros			79.576	80.769	81.981	83.210	84.459	85.726	87.011	88.317
2. Erogaciones Corrientes	1.321.694	1.648.579	2.091.118	2.129.623	2.168.887	2.208.925	2.249.754	2.291.390	2.333.850	2.377.152
Personal	392.486	446.800	723.523	741.611	760.152	779.156	798.634	818.600	839.065	860.042
Bienes y Servicios No personales	848.713	1.117.900	944.201	958.364	972.739	987.330	1.002.140	1.017.173	1.032.430	1.047.917
Intereses y Gastos de Deudas	80.495	83.878	6.732	6.732	6.732	6.732	6.732	6.732	6.732	6.732
Transferencias Corrientes			415.848	422.085	428.417	434.843	441.366	447.986	454.706	461.526
Otras			814	830	847	864	881	899	917	935
3. Ahorro Corriente	-442.425	-202.623	-99.793	-108.429	-117.374	-126.640	-136.234	-146.167	-156.449	-167.090

### PROYECCION DE LA SITUACION FINANCIERA MUNICIPAL – Rancul

Ejecuciones Presupuestarias	Ejecución Presupuestaria			proyección						
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012

4. Recursos de Capital				0	0	0	0	0	0	0
5. Erogaciones de capital	82.525	182.727	368.944	375.276	381.735	388.323	395.043	401.897	408.888	416.019
Inversión Real	82.525	182.727	316.612	322.944	329.403	335.991	342.711	349.565	356.556	363.687
Bienes de Capital	31.340	33.109	80.963	82.582	84.234	85.919	87.637	89.390	91.177	93.001
Trabajos Públicos	51.185	149.618	235.649	240.362	245.169	250.072	255.074	260.175	265.379	270.686
Inversión en Bienes Preexistentes										
Inversión Financiera										
Transferencias de Capital										
Otras			52.332	52.332	52.332	52.332	52.332	52.332	52.332	52.332
6. Total de Recursos	879.269	1.445.956	1.991.325	2.021.195	2.051.513	2.082.285	2.113.519	2.145.222	2.177.401	2.210.062
7. Total de Erogaciones	1.404.219	1.831.305	2.460.062	2.504.899	2.550.622	2.597.248	2.644.796	2.693.287	2.742.738	2.793.172
8. Necesidad (Exceso) de Financiamiento (antes de aportes)	524.950	385.350	468.737	483.705	499.109	514.963	531.277	548.064	565.338	583.110
9. Aportes Totales	539.189	386.942	468.806	468.806	468.806	468.806	468.806	468.806	468.806	468.806
Aportes Reintegrables										
Aportes No Reintegrables	539.189	386.942	468.806	468.806	468.806	468.806	468.806	468.806	468.806	468.806
10. Necesidad (Exceso) de Financiamiento (después de aportes)	-14.239	-1.592	-68	14.899	30.304	46.157	62.471	79.259	96.532	114.304
11. Financiamiento Neto	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uso del Crédito										
Pago deuda flotante ejercicios anteriores				0	0	0	0	0	0	0
Amortizaciones				0	0	0	0	0	0	0
12. Resultado Financiero del Ejercicio	14.239	1.592	68	-14.899	-30.304	-46.157	-62.471	-79.259	-96.532	-114.304



## 8.1.6. Conclusiones

### 8.1.6.1. Características del servicio prestado y costo del sistema

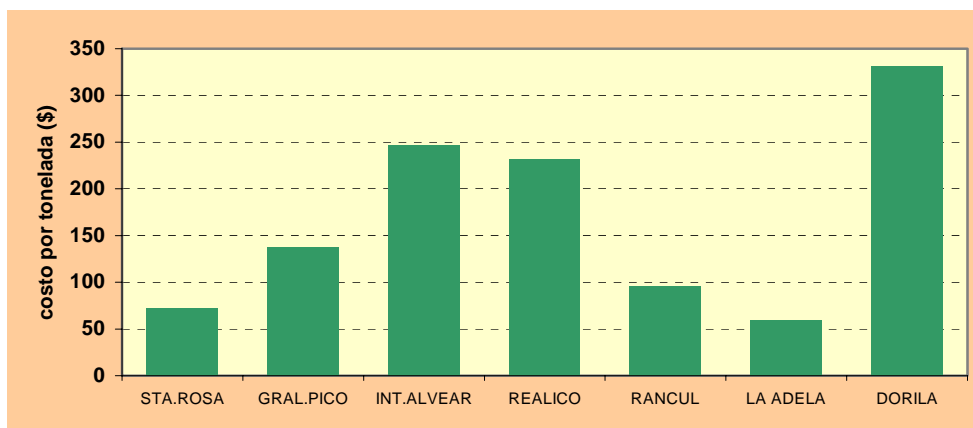
Las siete localidades analizadas son de diferente tamaño y cuentan con sistemas muy distintos en cuanto al alcance de los servicios prestados, la tecnología empleada, el tipo y antigüedad del equipamiento, la capacidad, estado y localización de las instalaciones y la dotación de personal.

Como consecuencia, los sistemas registran distintos niveles de costo, tal como se puede apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 43 – Costos de los sistemas				
LOCALIDAD	Costo anual sin clasificación y venta	Costo anual de clasificación y venta	Costo total anual \$	Costo por tonelada \$/Ton
SANTA ROSA	2.403.432	0*	2.403.432	71,90
GENERAL PICO	2.533.184	0*	2.533.184	137,79
INTENDENTE ALVEAR	143.920	300.355	444.275	246,89
REALICO	205.684	214.028	419.712	232,24
RANCUL	50.156	12.724	62.880	95,71
LA ADELA	25.570	0	25.570	59,51
DORILA	38.270	0	38.270	331,02
* En Santa Rosa y General Pico, las tareas de clasificación y acondicionamiento para la venta están a cargo de una cooperativa.				

Vistas gráficamente las diferencias son las siguientes:

## COSTO DE LOS SISTEMAS



Expresados en \$ por tonelada los sistemas presentan costos que varían entre 50 y 330.

Como se mencionó, la gran disparidad se debe, en parte, a que los niveles de complejidad y calidad de los servicios prestados varían sensiblemente entre municipios, lo cual se refleja en las actividades que incluyen las tres grandes etapas del proceso:

## DIFERENCIAS ENTRE LOS SISTEMAS

Tabla 44 – Diferencias entre los sistemas		
RECOLECCION	CLASIFICACION	DISPOSICION FINAL
La frecuencia varía entre un mínimo de 3 y un máximo de 6 veces por semana	En origen	Relleno sanitario
Inspección	En destino con recuperación de orgánicos e inorgánicos	Basural a cielo abierto
Recolección diferenciada de residuos patológicos	En destino con recuperación de orgánicos e inorgánicos	Incineración
	Sin clasificación	

La siguiente tabla muestra la situación particular que registra cada municipio con respecto a las actividades que incluye el servicio

Tabla 45 – Características del Servicio

LOCALIDAD	Generación de residuos (Ton/día)	Frecuencia de recolección	Recolección diferenciada de residuos patológicos	Relleno Sanitario	Clasificación y venta de recuperado	Costo por tonelada \$
STA. ROSA	91,60	6	NO	NO	SI*	71,90
GRAL. PICO	50,40	6	SI	NO	SI*	137,79
INT. ALVEAR	4,90	5	NO	NO	SI	246,89
REALICO	5,00	6	SI	SI	SI	232,24
RANCUL	1,80	5	NO	NO	SI	95,71
LA ADELA	1,20	3	NO	NO	NO	59,51
DORILA	0,30	3	NO	NO	NO	331,02

\* Las tareas de clasificación y acondicionamiento para la venta están a cargo de una cooperativa, y su costo no se incluye en el costo total del servicio

También se explican los distintos niveles de costo entre municipios por diferencias de tecnología y organización. Respecto de la organización implementada para la prestación de las distintas etapas del servicio, en algunos casos está enteramente a cargo del municipio, en otros el servicio se haya terciarizado, en forma total o parcial, y en otros, parte de las tareas se encuentran delegadas a alguna organización o grupo de personas (por lo general esto ocurre con las tareas de clasificación y venta).

Otro de los factores que incide en las diferencias de costo es el salario medio de los agentes que llevan a cabo las tareas.

Un elemento a tener en cuenta y que obliga a relativizar las conclusiones acerca de las diferencias encontradas, es el método seguido, en los distintos municipios, para el cálculo de los costos del sistema, existiendo, en tal sentido, amplias diferencias en los criterios aplicados.

#### **8.1.6.2. Sistema de facturación y recaudación**

También se registran diferencias con respecto al sistema de facturación empleado. Los distintos sistemas aplicados son los siguientes:

Tabla 46 – Sistema de Facturación			
LOCALIDAD	Base de cálculo	Tasa diferenciada por zona	Tasa diferenciada por categoría
STA. ROSA	\$/ inmueble	NO	NO
GRAL. PICO	\$/metro lineal de frente	SI	SI
INT. ALVEAR	\$/metro lineal de frente	NO	NO
REALICO	\$/ inmueble	NO	SI
RANCUL	\$/metro lineal de frente	NO	NO
LA ADELA	\$/ inmueble	NO	SI
DORILA	\$/metro lineal de frente	NO	NO

### 8.1.6.3. **Sustentabilidad financiera de los sistemas**

Dentro de este cuadro de marcadas diferencias en cuanto a las características y el costo de los sistemas, todos son deficitarios, pero las causas del desequilibrio son muy diferentes, según los casos.

Las causas de déficit son:

- a) el nivel de las tasas;
- b) el nivel de morosidad.

La siguiente tabla muestra de qué manera estos dos elementos inciden en el déficit de cada sistema.

Tabla 47 – Tasa, Morosidad y Déficit						
LOCALIDAD	Tasa mensual promedio por contribuyente	Porcentaje de cobrabilidad	Recaudación mensual promedio por contribuyente	Ingreso mensual por venta por contribuyente	Ingreso mensual total promedio por contribuyente	Costo mensual por contribuyente \$
STA. ROSA	5,82	70%	4,07	Coop	4,07	5,05
GRAL. PICO	6,89	64%	4,41	Coop	4,41	9,80
INT. ALVEAR	5,00	67%	3,36	0,63	3,99	12,34
REALICO	8,29	81%	6,71	1,00	7,71	12,55
RANCUL	6,94	49%	3,38	Empleados	3,38	3,87
LA ADELA	4,61	30%	1,38	0,00	1,38	3,95
DORILA	1,50	100%	1,50	0,00	1,50	25,72

Como se desprende del cuadro, en algunos casos, como Santa Rosa, Rancul y La Adela, la causa del déficit no es el nivel de la tasa que pagan los contribuyentes, sino el alto grado de morosidad que registra la cobranza. En los restantes casos la tasa vigente, aún si la cobrabilidad alcanzara al 100%, no alcanzaría a cubrir los costos del sistema. Con respecto a la morosidad es de destacar el caso de Dorila, que presenta una tasa de cobrabilidad del 100%, estando el cobro del servicio incluido en la boleta del servicio eléctrico. En Realicó, si bien tanto la provisión del servicio como el cobro de la tasa están terciarizados, el Municipio debe subsidiar a la empresa concesionaria para que esta pueda seguir operando.

## 8.2. PROPUESTA DE MEJORAS

En función del diagnóstico efectuado, las propuestas que se presentan a continuación persiguen tres objetivos:

- 1) apuntar a que los sistemas sean sustentables desde el punto de vista financiero, es decir que los egresos y los ingresos estén equilibrados;
- 2) que sean prestados con un alto grado de eficiencia, y
- 3) que el recupero del costo del sistema recaiga sobre los beneficiarios con el máximo nivel de equidad posible.

Teniendo en cuenta estas tres premisas básicas, a continuación se esbozan algunas propuestas:

1) Establecer las tasas en función de la tarifa de equilibrio, calculada a partir de los costos de provisión del servicio: Esto apunta a aplicar una tasa que permita que el servicio sea sustentable financieramente. Adicionalmente, en los casos en que la actual tasa cobrada es más alta que la de equilibrio, esta medida permitiría mejorar la equidad en el cobro del servicio.

2) Incorporar medidas que tiendan a reducir el nivel de morosidad e incobrabilidad.

a- Una posibilidad sería incorporar el cobro de la tasa de recolección de residuos en la boleta del pago del servicio de energía eléctrica.

b- En los casos en que no sea posible adoptar una medida como la anteriormente descripta, sería indispensable implementar un sistema de seguimiento a los deudores morosos.

Lograr reducir el nivel de morosidad e incobrabilidad permitiría lograr sistemas financieramente sustentables con un mayor nivel de eficiencia y equidad. En tres de los siete casos analizados, la mejora en el nivel de cobrabilidad permitiría lograr sistemas equilibrados.

3) Implementar metodologías que permitan sistematizar la información necesaria para calcular el costo real de provisión del servicio: Conocer el costo real de provisión del servicio, en sus distintas etapas, es condición indispensable para poder establecer la tarifa de equilibrio. Así mismo, contribuye a prestar el servicio con un mayor nivel de eficiencia.

4) Tratando de lograr un mayor nivel de equidad en la recaudación de la tasa del sistema de recolección de residuos, se propone que la misma esté vinculada a algún indicador de la producción de residuos. Se realizan las siguientes propuestas:

a- Tasa por superficie del inmueble.

b- Tasas diferenciadas por usos, siendo los usos posibles familiar, comercial e industrial.

c- Para los usos comercial e industrial, tasas diferenciales por categorías, las cuales se establecerán en función de la cantidad y calidad de residuos generados.

- d- Sería recomendable incorporar algún indicador del nivel socioeconómico de las familias, a fin de que las familias de menores ingresos, con menor capacidad de pago, paguen menos.

Algunos municipios tienen diferentes tasas según zonas, lo cual podría considerarse un indicador del nivel socioeconómico.

Una posible alternativa que permitiría unir ambos aspectos (producción de residuos y nivel socioeconómico), sería establecer una tasa con base en la valuación fiscal.

- 5) Desagregar el costo del servicio en la boleta de pago a los efectos de que la gente sepa cuánto le cuesta cada etapa (recolección, clasificación y disposición). Esto ayudaría a:
- a- ajustar las características del servicio a la capacidad y voluntad de pago de los usuarios, y
  - b- adoptar medidas que permitan disminuir el costo del servicio.
- 6) Implementar medidas para mejorar la eficiencia del sistema.

### 8.3. CALCULO DE LA TARIFA DE EQUILIBRIO

Se entiende como tasa de equilibrio financiero a aquella que permite que el flujo sea equilibrado, es decir que los ingresos sean iguales a los egresos. Para las localidades analizadas las tasas de equilibrio financiero de los sistemas de gestión de residuos sólidos alcanzan los siguientes valores:

Tabla 48 – Tasa de equilibrio financiero de los sistemas de gestión de residuos sólidos				
LOCALIDADES	TASA DE COBRABILIDAD ACTUAL		COBRABILIDAD AL 100%	
	TASA MENSUAL POR CONTRIBUYENTE	PORCENTAJE DE INCREMENTO	TASA MENSUAL POR CONTRIBUYENTE	PORCENTAJE DE INCREMENTO
SANTA ROSA	7,22	24%	5,5	-13%
GENERAL PICO	15,30	122%	9,80	42%
INTENDENTE ALVEAR	17,42	249%	11,70	134%
REALICÓ	14,26	72%	11,55	39%
RANCUL	7,53	51%	3,86	-23%

Tabla 48 – Tasa de equilibrio financiero de los sistemas de gestión de residuos sólidos				
LOCALIDADES	TASA DE COBRABILIDAD ACTUAL		COBRABILIDAD AL 100%	
	TASA MENSUAL POR CONTRIBUYENTE	PORCENTAJE DE INCREMENTO	TASA MENSUAL POR CONTRIBUYENTE	PORCENTAJE DE INCREMENTO
LA ADELA	13,15	185%	3,94	-14%
DORILA	25,72	1.618%	25,72	1.618%
* los flujos de fondos con el cálculo de la tarifa de equilibrio pueden consultars.				

Del análisis de las tasas de equilibrio requeridas en cada localidad se desprende que, para una cobrabilidad del 100%, como la que registra Dorila, las tasas por contribuyente son distintas, diferenciándose tres niveles:

- a) entre 4 y 5 \$ mensuales por contribuyente;
- b) entre 9 y 12 \$ mensuales por contribuyente;
- c) 25,72 \$ mensuales por contribuyente en el caso de Dorila.

#### 8.4. PROGRAMA DE INCORPORACION DE MEJORAS

##### 8.4.1. Plan de implementación de mejoras

Las propuestas de mejoras a implementar en los sistemas de gestión de recursos sólidos urbanos de las localidades analizadas se refieren a los aspectos operativos y financieros. La secuencia lógica de incorporación de mejoras aparece graficada en el siguiente esquema:



## 8.5. MEDICION DEL IMPACTO DE LAS MEJORAS

Si bien todos los sistemas de gestión de recolección de residuos sólidos urbanos analizados son deficitarios, la incidencia de este déficit en la situación financiera de los municipios no es significativa. Esto es debido a que el peso relativo de los egresos del sistema de gestión de residuos sólidos respecto del monto total de egresos municipales es relativamente chico, tal como puede apreciarse en las siguientes tablas:

Tabla 49 – Relación entre los egresos del sector y los egresos corrientes totales			
LOCALIDAD	EGRESOS DEL SECTOR	EGRESOS CORRIENTES TOTALES	RELACION PORCENTUAL
Santa Rosa	2.403.432	44.208.245	5%
Gral.Pico	2.533.184	27.610.206	9%
Int.Alvear	444.274	4.474.328	10%
Rancul	62.880	2.129.623	3%
La Adela	25.570	1.325.154	2%
Dorila	38.277	638.181	6%

Del mismo modo, la incidencia del déficit del sistema de gestión de residuos representa un porcentaje reducido de los ingresos corrientes de dichos municipios.

Tabla 50 – Relación entre el déficit del sector y el monto de ingresos corrientes			
LOCALIDAD	DEFICIT DEL SECTOR	INGRESOS CORRIENTES TOTALES	RELACION PORCENTUAL
Santa Rosa	466.294	49.646.751	1%
Gral.Pico	1.391.921	28.338.836	5%
Int.Alvear	300.576	5.041.503	6%
Rancul	21.137	2.021.195	1%
La Adela	16.609	1.434.903	1%
Dorila	36.049	663.127	5%

Como se desprende de la tabla anterior el equilibrio de ingresos y egresos del sistema de gestión de residuos tiene un alcance limitado en cuanto al monto total de ingresos de las localidades.

## **9. OPCIONES PARA LAS AREAS OPERATIVAS**

### **9.1. OBJETIVOS**

El objetivo de esta tarea es determinar la posibilidad de regionalizar los servicios o definir áreas operativas apropiadas para el manejo de residuos, teniendo en cuenta las sinergias entre las distintas localidades próximas, la maximización de los recursos y el aprovechamiento de las economías de escala generados a partir de estas circunstancias.

### **9.2. DEFINICIÓN DE INDICADORES DE MANEJO DE RS**

#### **9.2.1. Desarrollo de los Indicadores**

Estos indicadores de gestión son una herramienta específica para la medición de la eficacia y eficiencia de los servicios de manejo de RS en las distintas localidades de la provincia incluidas dentro del relevamiento desarrollado para el diagnóstico. Los indicadores desarrollados para las localidades relevadas dentro del marco de la MIRSU son:

#### Operacionales:

- Producción per cápita (PPC)
- N° de habitantes / Operadores de higiene urbana
- N° de habitantes / barrendero
- N° de habitantes / recolector (chofer + cargadores)
- N° de cuerdas pavimentadas / Personal de barrido
- Residuos generados diarios / Personal de recolección
- Residuos generados diarios / Vehículos

#### Calidad de los Servicios

- % de Cobertura de recolección domiciliaria y % de Cobertura de barrido manual

### **9.2.2. Conclusiones y recomendaciones**

Las conclusiones del diagnóstico y desarrollo de indicadores de los servicios de higiene urbana en las distintas localidades de la provincia son:

- Ausencia de estadísticas relacionadas con la gestión de RSU, y de sistematización y Registro de Datos.
- Gran dispersión de los datos sobre la gestión de RSU, siendo estos poco confiables y con un mínimo grado de exactitud.
- Alta presencia de personal que percibe planes “Trabajar” generándose poco sentido de pertenencia y mínima valoración de las tareas desarrolladas, así como bajo rendimiento, alto ausentismo y falta de continuidad.
- Baja utilización de los equipos debido a su obsolescencia y antigüedad.
- Baja generación de residuos y grandes distancias entre las localidades, que repercuten en la mínima utilización de los equipos en algunas localidades de poblaciones menores a 5.000 habitantes.
- Altas frecuencias de recolección (de 5 a 6 veces por semana), con una generación diaria menor a 5 tn/día, debido a la demanda de la comunidad por más razones consuetudinarias que técnicas.
- Poco personal capacitado en la actividad de la gestión de RSU.

### **9.2.3. Recomendaciones**

De la evaluación y análisis de los indicadores encontrados se adelanten las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda la medición en forma regular de las variables demográficas, de operación y económicas.
- Es conveniente continuar con el cálculo y análisis de estos indicadores, a nivel municipal, regional y provincial, y utilizarlos para la toma de decisiones y para la mejora continua en la prestación de los servicios.

- Sería adecuado el desarrollo de una metodología consensuada entre los distintos actores de la gestión de los RS, en búsqueda de la calidad para tornar más eficiente su gestión y asegurar la satisfacción al usuario. Asimismo, sería beneficioso definir el grado de exactitud, la frecuencia de medición y la confiabilidad de los datos a ser utilizados para la generación de indicadores.

### **9.3. ANÁLISIS DE POTENCIALES REGIONALIZACIONES**

Se llevó a cabo el análisis técnico y económico de las potenciales interrelaciones existentes en las localidades próximas según lo evaluado en el relevamiento, así como la aplicación de los indicadores definidos anteriormente, de modo de maximizar las sinergias existentes entre ellas.

Asimismo, en esta etapa se analizaron los factores determinantes a ser utilizados como base para la evaluación de las posibles áreas operativas. Estos son:

- Vías de comunicación: Estados operativos, presencia de balanzas para camiones, accesibilidad desde y hacia cada localidad.
- Elaboración de indicadores de transporte para la regionalización sobre localidades relevadas.
- Evaluación del estado de mantenimiento y grado de utilización de los equipos y equipamientos existentes en cada localidad.
- Definición de posibles sitios a ser utilizados como instalaciones para la transferencia de RS en puntos neurálgicos, y en la medida de lo posible, equidistantes de los centros de generación, así como los de tratamiento y disposición final.

#### **9.3.1. Análisis del indicador de transporte regional**

Las conclusiones de los análisis efectuados son las siguientes:

1. El precio de transporte por tonelada transportada de residuos (monoviaje) disminuye sensiblemente con la disminución de frecuencia de recolección semanal en todos los casos.
2. El precio de transporte por tonelada transportada de residuos (multiviaje) disminuye

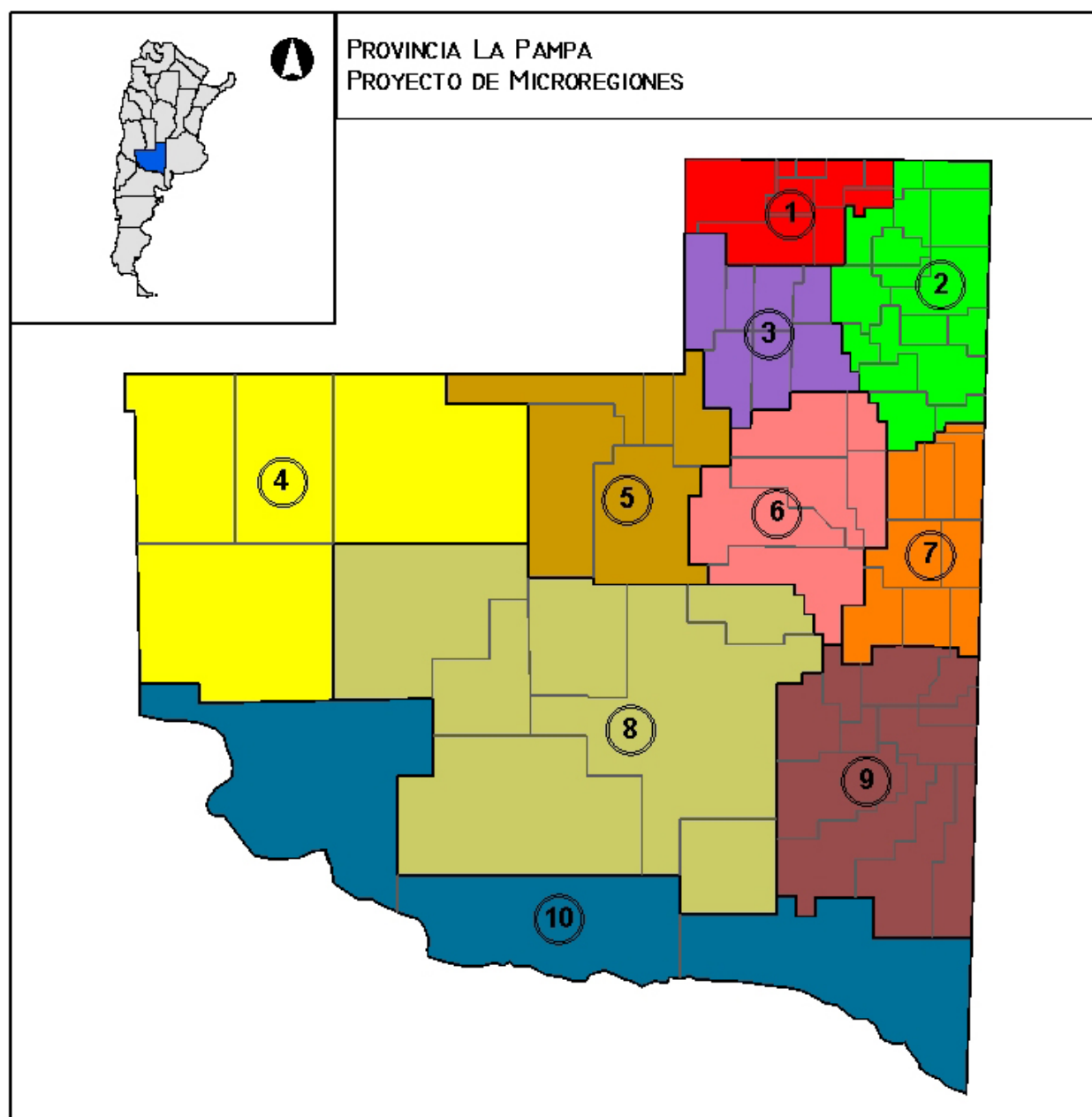
sensiblemente en el caso de localidades de menos de 500 personas ubicadas a menos de 35 km.

3. El precio de transporte por tonelada de residuos (multiviaje) aumenta levemente para localidades de más de 2.000 personas ubicadas a más de 35 km.
4. Cuando se efectúan multiviajes, se estima conveniente disminuir la frecuencia de recolección de las localidades de menos de 500 personas a menos de 35 km e incluirlas en el recorrido debido a que la disminución en costos para éstas, es sensiblemente mayor que el aumento que provoca en el precio de las localidades más grandes que son parte del mismo recorrido; de esta forma se da una especie de subvención, con bajo costo para las localidades grandes, a localidades pequeñas que de otra forma no podrían participar en la regionalización.
5. Sería conveniente que las localidades con poblaciones menores a los 500 habitantes, alejadas a más de 35 Km. de los centros de concentración de materiales recuperados o material de rechazo efectúen una gestión individual de los residuos, en base al uso de rellenos sanitarios manuales para su disposición final.
6. Se pone claramente de manifiesto la conveniencia en las localidades de menos de 5.000 habitantes de la disminución de la frecuencia en la recolección de los residuos sólidos.
7. Se estima conveniente el uso de Estaciones de Transferencia para subregiones de localidades ubicadas en un radio de 35 km y con un mínimo de 3.000 habitantes en toda su área de influencia. Aunque de esta forma deba ser agregado al costo de transporte, el costo operativo de la estación, utilizando instalaciones acordes a la cantidad de población servida y su uso (según sea para materiales recuperados y/o residuos sin tratamiento), el valor total será menor que el actual.

#### **9.4. ANÁLISIS Y DEFINICIÓN DE LAS POTENCIALES REGIONES**

Se revisaron las diez (10) micro regiones propuestas en el Proyecto de Ley de Descentralización de La Provincia de La Pampa (**Figura 3 - Microregiones**).

Además, se elaboró un análisis preliminar de las micro-regiones a partir de los indicadores propuestos anteriormente, para poder determinar la factibilidad de realización del proyecto de regionalización de la gestión integral de residuos en cada una de éstas.



### Micro regiones de La Pampa

Los parámetros analizados principalmente fueron los siguientes:

- Población (cantidad y distribución de habitantes)
- Distancia entre las localidades
- Accesibilidad entre las localidades

- Ubicación de la localidad cabecera de la micro región (localidad con mayor cantidad de habitantes)
- Proyectos de regionalización o consorcios existentes y en funcionamiento
- Distancias a centros de generación y de tratamiento y operación
- Disponibilidad de sitios para nuevas instalaciones de manejo de RS, tales como plantas de transferencia, de almacenamiento transitorio de materiales recuperados, de tratamiento (reciclaje y compostaje) y/o disposición final.
- Aprovechamiento, optimización e integración en la gestión regional de planes existentes en la actualidad para el manejo de residuos sólidos y materiales recuperados en localidades de las micro-regiones.
- Aspectos ambientales, tales como geología e hidrogeología, hidrología superficial, clima, flora y fauna.
- Usos permitidos y predominantes del suelo.
- Cercanías a áreas protegidas y parques nacionales.
- Cercanías a las fuentes de provisión de agua de consumo, tanto superficiales como subterráneas.
- Cercanías a áreas de patrimonio histórico y cultural.

El objetivo de la definición de alternativas para el manejo de los RS en la provincia mediante la regionalización, es seleccionar las opciones más apropiadas, aprovechando los sinergismos entre ellas y la economía de escala generados a través del manejo conjunto de estas actividades en las regiones a ser propuestas.

Para optimizar la selección de las mejores alternativas de potenciales regiones, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Examinar la factibilidad del enfoque de micro región de Co.Pro.Ba. para el manejo de residuos sólidos, tratando de usar su estructura organizativa y potenciando los logros obtenidos hasta la fecha.

- Examinar y desarrollar otras opciones para las áreas operativas, teniendo en cuenta los resultados de las matrices de ponderación establecidas en la evaluación de alternativas.

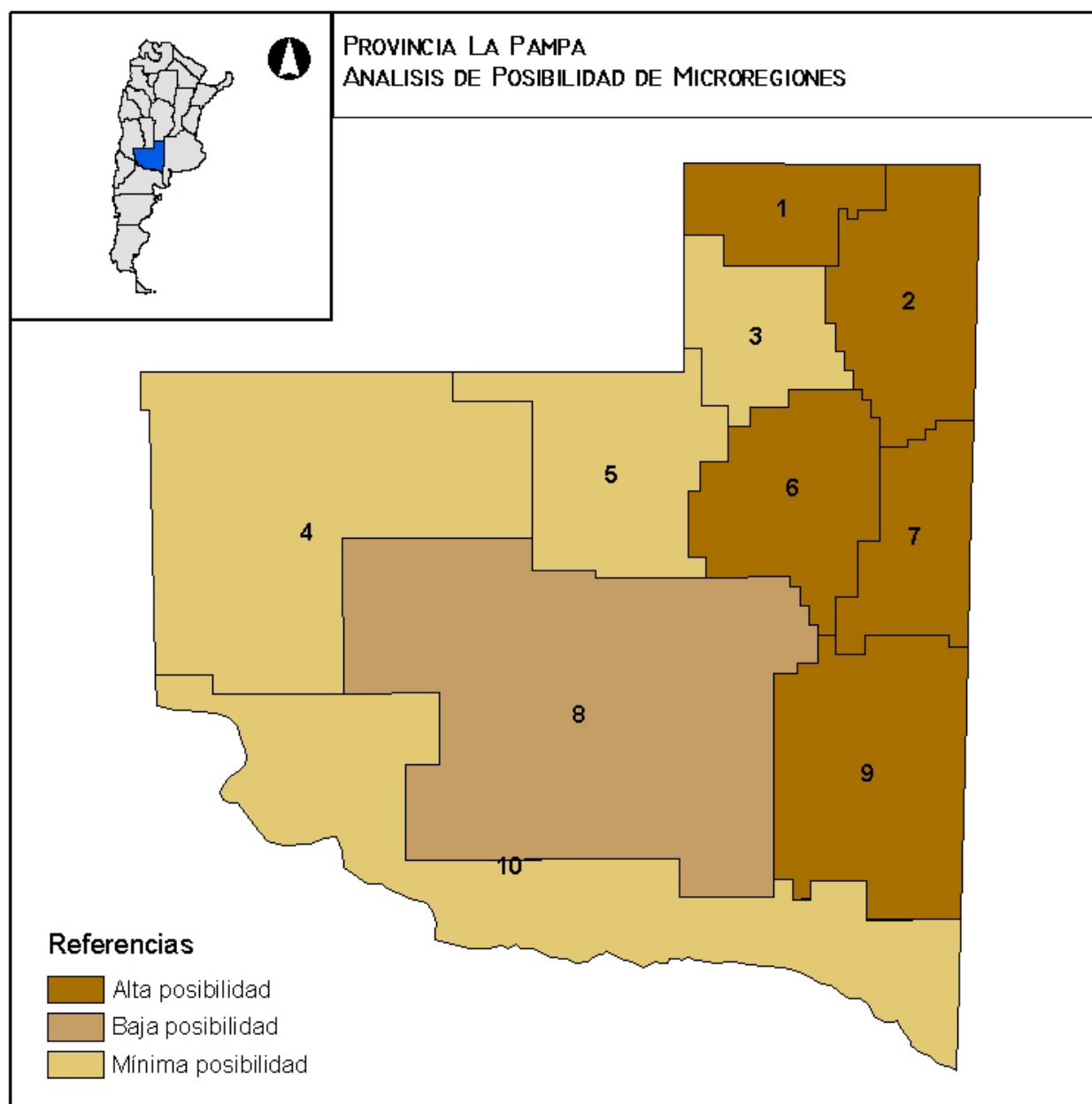
Por otra parte, mediante la encuesta de opinión y entrevistas con informantes clave, mencionados en puntos anteriores, se determinó la voluntad política de participación, así como una definición de la voluntad de los habitantes de las distintas regiones y su capacidad de pago. También se tuvieron en cuenta diversos factores particulares de cada una de las municipalidades, que componen las microregiones; que fueron recabados en los dos talleres de Desarrollo de Estrategias (tareas 2 y 9), así como los intereses provinciales.

Las micro-regiones propuestas en el Proyecto de Ley, que a la luz del presente análisis tienen alta posibilidad de implementación de una gestión integrada de residuos regional son las siguientes:

- Micro-región 1: Realicó, Rancul, Quetrequén, Maisonnave, Adolfo Van Praet, Falucho, Ingeniero Luiggi, Embajador Martín y Parera. Población: 20.430 habitantes
- Micro-región 2: General Pico, Coronel Hilario Lagos, Sarah, Bernardo Larroudé, Intendente Alvear, Ceballos, Vértiz, Alta Italia, Trenel, Speluzzi, Agustoni, Dorila Metileo, Monte Nieves, Villa Mirasol, Quemú – Quemú, Miguel Cané y Colonia Barón. Población: 80.046 habitantes
- Micro-región 6: Santa Rosa, Winifreda, Toay, Ataliva Roca, Anguil y Mauricio Mayer. Población: 109.973 habitantes
- Micro-región 7: Macachín, Relmo, Catrilo, Tomás M. Anchorena, Lonquimay, Miguel Riglos, Uriburu, Doblas y Rolón. Población: 17.017 habitantes
- Micro-región 9: Guatraché, Unanué, Colonia Santa María, Alpachiri, General Campos, Perú, Colonia Santa Teresa, Abramo, Bernasconi, General San Martín y Jacinto Aráuz. Población: 17.851 habitantes.

Ver **Plano 2** – Análisis de Posibilidad de Regionalización del MIRSU.





### Análisis de Posibilidad de Regionalización del MIRSU

## **9.5. DEFINICIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DE RSU A NIVEL PROVINCIAL**

Se llevaron a cabo dos talleres para el desarrollo de las estrategias para el Plan de MIRSU (Santa Rosa, 6 y 7 de Septiembre y Gral. Pico 13 y 14 Diciembre 2006), en los que participaron representantes de mas de 30 localidades de la provincia, tomando como base los antecedentes provinciales (Plan Modelo - Manejo de RSU – Provincia La Pampa (2000) - Co.Pro.Ba), y la información recabada durante los relevamientos y las conclusiones y recomendaciones de los mencionados talleres, se definió la Estrategia para la Gestión integral de los RSU, que forma parte del Plan de MIRSU para la provincia.

### **9.5.1. Objetivos**

Estos se enumeran a continuación:

- Coordinar las políticas de gestión para la implementación de sistemas de procesamiento, reducción, reuso, reciclaje y disposición final de residuos en la provincia
- Promover la integración y articulación de los circuitos económicos involucrados a fin de optimizar las economías de escala, que garanticen en el largo plazo la viabilidad de los distintos programas.
- Implementar programas de concientización y difusión para promover la participación de la población en las actividades de reducción, separación, reuso y reciclaje de residuos..
- Organizar circuitos de capacitación para los diferentes actores involucrados en la separación, tratamiento, almacenamiento, acondicionamiento, comercialización, reuso y reciclaje de residuos.
- Administrar los bienes comunes que se utilicen para la implementación de actividades que involucren el manejo de residuos sólidos en la provincia.
- Cooperar en la elaboración de proyectos e implementación de actividades relacionadas con el reuso y reciclaje de componentes de residuos post consumo.
- Implementar programas de monitoreo de la evolución de las políticas de gestión de manejo de residuos sólidos implementadas en la provincia, incluyendo la aplicación de los compromisos oportunamente firmados por los participantes del Plan.

### **9.5.2. Modelo de Funcionamiento**

Se analizó el modelo de gestión propuesto por Co.Pro.Ba., planteado sobre la base de una estrategia provincial conjunta. Luego de este análisis, se definieron las alternativas de organización institucional para el MIRSU. Estos modelos incluyen:

- Constitución de un comité interjurisdiccional
- Constitución de un consorcio intermunicipal
- Ente Regulador Provincial de Higiene Urbana
- Constitución de una Sociedad del Estado
- Constitución de una Sociedad Cooperativa

### **9.5.3. Definición de la estrategia de MIRSU**

Dadas las características presentadas anteriormente, el MIRSU requiere de una visión más amplia que incluya no solamente la mejora de la técnico-operativa de la gestión, sino también programas para la erradicación de basurales a cielo abierto, proyectos para la regionalización de los servicios, programas de minimización y segregación en origen –que incluyan el desarrollo de metas y objetivos reales de reciclaje y recuperación de materiales-.

Tomando como base la Estrategia Nacional de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU)<sup>10</sup>, que define las acciones estratégicas basadas en el concepto de la Gestión Integral de los RSU (GIRSU), contenidas en un adecuado marco jurídico-institucional, y fundamentadas en los principios del desarrollo sostenible.

### **9.5.4. Concepto de la estrategia para el MIRSU**

La estrategia para el manejo integral de los RSU (MIRSU), es el conjunto de medidas que tiende a implementar un sistema de gestión integral de RSU en la provincia. Esta estrategia tiene como objetivos minimizar los impactos sobre la salud pública y el medioambiente.

---

<sup>10</sup> Estrategia Nacional de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU) – Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SAyDS) (2005)

#### **9.5.5. Marco Conceptual de la Estrategia para el MIRSU**

Los aspectos que sirven como andamiaje para el desarrollo de la estrategia para el MIRSU, son los siguientes:

- Aseguramiento de la salud pública y la calidad de vida de la población
- Sustentabilidad del MIRSU
  - Preservación de los recursos naturales
  - Principios de Equidad, Inclusión y Aceptabilidad Social
  - Factibilidad técnico-económica
  - Versatilidad ante posibles cambios coyunturales
- Marco Legal e Institucional
- Gestión Integral de RSU
- Minimización y valorización de los RSU
  - Reducción en origen.
  - Mecanismos de producción limpia
  - Reuso, reciclado y recompra
- Regionalización de la GIRSU
- Formación y capacitación de los recursos humanos

#### **9.6. SÍNTESIS DE LA ESTRATEGIA DEL MIRSU**

A continuación, se presentan a modo de síntesis los principales lineamientos de la Estrategia Provincial para el manejo integral de los RSU. Incluyen:

- Políticas sobre la cuales se basa,
- Objetivos específicos y los propósitos estratégicos
- Líneas de actuación: técnicas, socioeconómicas y ambientales.
- Metas a ser establecidas según plazos (corto: 1 a 3 años, mediano: 3 a 5 años y largo plazo: 5 a 10 años)

Estrategia Provincial para el Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos				
Políticas	Objetivos Específicos	Propósitos Estratégicos	Líneas de Actuación	Metas
Impulsar la adopción e implementación en la provincia y sus municipios un Plan de MIRSU, el cual se fundamenta en la preservación de la salud pública y el cuidado de medioambiente, que sea sustentable en el tiempo	Lograr la implementación del MIRSU en la Provincia	Establecer un marco legal, técnico y socioambiental para la implementación del MIRSU a nivel Provincial, Regional y Municipal	Identificación de las necesidades e insumos, así como el orden de prioridad y la forma de implementar las soluciones	<b>Corto Plazo:</b> consensuar, con los actores involucrados (Co.Pro.Ba), los plazos para la erradicación, cierre y rehabilitación de basurales a cielo abierto.
Priorizar el cuidado y la preservación de la salud humana y la calidad de vida de la población durante todas las etapas del Plan de MIRSU.	Erradicación, clausura y rehabilitación de los basurales a cielo abierto. Reemplazo por rellenos sanitarios	Aseguramiento de la Salud Pública y la Calidad de Vida de la población.  Gestión Integral de RSU  Regionalización del MIRSU	Apoyo técnico  Asistencia económica y financiera	<b>Corto plazo:</b> Programas de adecuación a el MIRSU, con especial énfasis en los sistemas de disposición final (diseño, proyecto ejecutivo, construcción, operación y cierre)
Impulsar medidas preventivas, de monitoreo y control durante las etapas del MIRSU para evitar posibles eventos de contaminación (agua, suelo y aire), así como la prevención de enfermedades de los trabajadores involucrados y de la comunidad en general	Lograr la minimización de la cantidad de RSU a generar y a disponer, y la maximización de su valorización mediante la aplicación de la Reducción, Reciclado, Reuso y Recompra	Desarrollo de Programas de Minimización y Valorización de los RSU, basados en la reducción en origen, los mecanismos de producción Limpia y las técnicas de reuso, reciclado y recompra.  Desarrollo e implementación de un Marco Legal e Institucional  Sustentabilidad del MIRSU: sobre la base de la preservación de los recursos naturales, los principios de Equidad, Inclusión y Aceptabilidad Social, la factibilidad técnico-económica y la versatilidad ante posibles cambios coyunturales.  Formación y capacitación de los recursos humanos	Fomento a la reducción en origen y valorización RSU  Adecuación de la legislación  Autoridad de aplicación y control (instalaciones de MIRSU). Monitoreo ambiental continuo.  Fortalecimiento institucional	<b>Corto y Mediano plazo:</b> Implementación del Plan de MIRSU en 5 Micro regiones y en el resto de la provincia en forma individual por municipios.  <b>Largo Plazo:</b> Inserción de todas las Municipales dentro del Plan de MIRSU
Promover la participación pública en los aspectos que correspondiere del MIRSU	Recopilación y difusión de información relativa a la Gestión de los RSU en el país  Lograr la Comunicación eficiente y una activa participación ciudadana en todos los aspectos relacionados con el MIRSU	Valorizar a las organizaciones prestadoras de los servicios (pago de tarifas o tasas municipales, aceptación de mayores costos de los servicios por mejoras). • Fortalecer la Autoestima Social de la comunidad y de los trabajadores del sector.  Alcanzar un Compromiso de la comunidad respecto al MIRSU y los programas de separación en origen.  Instalar una Cultura Ambiental en la comunidad.	Flujo de información y conocimientos.  Educación, Comunicación y Participación ciudadana.	<b>Mediano plazo:</b> elaborar mecanismos de recopilación y difusión de la información sobre la Gestión de RSU  <b>Desde el principio, una continua y permanente comunicación y participación ciudadana</b>
Fuente: Elaboración propia sobre la base de la Estrategia Nacional para la Gestión Integral de los RSU (ENGIRSU) - Ministerio de Salud y Medioambiente - Secretaría de Ambiente Sustentable - ARGENTINA (2005) y Co.Pro. Ba (Plan de modelo de manejo de residuos sólidos - Provincia de La Pampa (2000))				

## **10. OPCIONES INSTITUCIONALES Y ORGANIZATIVAS**

### **10.1. INTRODUCCIÓN**

La elaboración de este capítulo tiene por objeto presentar a modo de conclusiones y recomendaciones, una breve exposición del análisis de las alternativas jurídico institucionales, estudio que tiene como propósito actualizar, integrar y desarrollar la ingeniería jurídica para la implementación del “Proyecto de Colaboración de los Sectores de Colaboración de los Sectores Privado y Público para el Manejo de los Residuos Sólidos en La Pampa”.

### **10.2. ASPECTOS LEGALES**

Del relevamiento y análisis de la normativa vigente en la Provincia de La Pampa, se concluye que, si bien algunos Municipios cuentan con Ordenanzas que parcialmente regulan el manejo de los RSU, no ha sido sancionada aún una norma provincial complementaria de la Ley Nacional de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental para la Gestión Integral de Residuos Domiciliarios, Ley N° 25.916, conforme lo establece el artículo 41, párrafo 3° de la Constitución Nacional.

Mediante la gestión integral de RSU, se intenta promover la reducción en la generación de residuos, alentar su recuperación, minimizar los volúmenes de descarga, disminuir los riesgos ambientales y reducir los costos comunales de la transferencia, tratamiento, transporte y disposición final.

En tal sentido, se recomienda desarrollar una normativa provincial/municipal que, en función de las realidades locales y reconociendo las autonomías municipales, complemente los presupuestos mínimos establecidos en la Ley nacional N° 25.916, posibilite su efectiva aplicación y fiscalización por parte de los Municipios en orden a una adecuada prestación del servicio, la preservación de la salud de la población y la protección del ambiente, en coordinación con los organismos provinciales competentes en la materia.

Asimismo, el proyecto legislativo debería propiciar el manejo de la basura en forma racional y basado en la regionalización de la gestión, tal como promueve la Ley N° 25.916 en su artículo 7°, lo aconseja la experiencia comparada, como así también los organismos multilaterales de financiamiento y diversas agencias de cooperación internacional que, ante la necesidad de mejorar la coordinación entre Municipios en la gestión de RSU, coinciden en recomendar la regionalización del tratamiento y disposición final de RSU.

### 10.3. ASPECTOS INSTITUCIONALES

En su calidad de titular de los recursos naturales existentes en su territorio, compete al gobierno de la Provincia de La Pampa velar por la protección del medio ambiente en general y los recursos naturales en particular.

El control ambiental de la gestión de los RSU a nivel provincial es ejercido por la Subsecretaría de Ecología, autoridad de aplicación de las disposiciones de la Ley N° 1914 - B.O. 02/02/01-, por la cual en el marco del artículo 18° de la Constitución Provincial, se establecen los lineamientos e instrumentos de política ambiental, tendientes a propiciar el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, la preservación y reparación del medio ambiente, la educación y participación comunitaria en la materia.

Por su parte, los municipios adheridos a la norma de referencia, se encuentran facultados para fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones de la Ley N° 1914 en el ámbito de sus jurisdicciones.

Debido a la falta de una norma provincial aplicable a la gestión de RSU, se debería desarrollar una legislación provincial y municipal complementaria de la Ley de presupuestos mínimos de gestión integral de residuos domiciliarios, Ley N° 25.916, a fin de posibilitar así su efectiva aplicación y fiscalización de la prestación del servicio, por parte de los organismos provinciales y municipales.

Con el objeto de superar las debilidades institucionales estudiadas, a continuación se presentan a modo de cuadro comparativo, las conclusiones y recomendaciones destinadas a fortalecimiento institucional de la gestión de los residuos sólidos urbanos que se desarrolla en la Provincia de La Pampa.

MARCO INSTITUCIONAL	
FALENCIAS	RECOMENDACIONES
<b>Restricciones en la autonomía funcional de las autoridades encargadas de la gestión de los RSU.</b> En la mayoría de los Municipios se observó que existe un vacío normativo en materia de gestión de RSU, y en algunos se encuentra regulada parcialmente (terrenos baldíos, infracciones, cestos en la vía pública).	Elaborar un proyecto normativo aplicable a la gestión de RSU de acuerdo a la realidad local, y conforme los presupuestos mínimos establecidos en la Ley N° 25.916
<b>Falta de adhesión formal de los Municipios a la Ley N° 1914 y su D.R. 2.319/04 (cor. Art. 52, L. 1914),</b>	



MARCO INSTITUCIONAL	
FALENCIAS	RECOMENDACIONES
consecuentemente insuficiente cumplimiento (los centros de disposición final, plantas de tratamiento de RSU que actualmente están funcionando no cuentan con la debida Declaración de Impacto Ambiental).	<b>Cumplir con las exigencias del procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental (cfr. arts. 14, 15, inc. 1, ap. b, Anexo I, pto. 15, L. 1914).</b>
Falencias en el ejercicio de las atribuciones conferidas por la norma a las autoridades municipales relativas a la fiscalización de la contaminación ambiental.	Intensificar el control, inspección y evaluación técnica en aquéllas instalaciones destinadas al acopio, tratamiento y disposición final de RSU, que en la actualidad funcionan en los municipios y Comisiones de Fomento de la Provincia de La Pampa a fin de realizar su seguimiento y determinar el cumplimiento de las medidas de protección exigidas por la Ley N° 1914 (cfr. art. 33 y ccdtes., pto. 15, Anexo, L. 1914).
<p><b>Falta de planificación en la gestión de RSU.</b></p> <p>Falta de planificación financiera a mediano y largo plazo a nivel provincial y municipal.</p> <p>Falta de continuidad en la racionalización de políticas a nivel sectorial que permitan la identificación de oportunidades de inversión en condiciones de consistencia con objetivos a nivel provincial y municipal</p>	<p>Establecer mecanismos de coordinación institucional entre el gobierno provincial y los municipios, en prosecución de una política ambiental integral a través de la <b>sanción de un régimen legal en el que se institucionalice y estructure la gestión de RSU, como así también elaboración y aplicación de estrategias, planes y programas para lograr que el sector sea ambientalmente sustentable.</b></p> <p>Proveer a las Municipalidades de instrumentos legales, financieros y técnicos para su modernización administrativa y financiera; reforzar y modernizar los sistemas de información, a fin de mejorar la capacidad analítica de los encargados del manejo de los RSU para interpretar y utilizar de la mejor manera dicha información en la toma de decisiones.</p> <p>Propiciar la concertación y celebración de planes regionales a través de acuerdos interjurisdiccionales atinentes a cuestiones ambientales comunes entre las que cabe mencionar la gestión integral de RSU (art. 37, L. 1914).</p>
<p><b>Falta de capacitación técnica a funcionarios y operarios del sector.</b></p> <p>Carencia de programas de desarrollo de recursos humanos enfocados a los funcionarios municipales encargados de las decisiones, así como para aquéllos asignados a la recolección y disposición final.</p> <p>El constante cambio del personal directivo encargado de los servicios de limpieza urbana que puede traer aparejada una discontinuidad en los planes de capacitación y aprendizaje, lo que repercute en</p>	<p>Para lograr una correcta toma de decisiones, y una eficaz aplicación de sanciones, la normativa ambiental exige instituciones competentes, con recursos humanos y operativos, con financiamiento y equipos adecuados capaces de fiscalizar, monitorear y sancionar a quienes no cumplen (cfr. art. 2, aps. 6, 7, 8, y 9, D.DR. 2.139/03).</p> <p>Por ello se recomienda propiciar - con la colaboración de universidades, institutos y/o centros investigación provinciales, nacionales e internacionales, o la contratación de empresas del sector privado especializadas en la materia</p>

MARCO INSTITUCIONAL	
FALENCIAS	RECOMENDACIONES
<p>ineficiencias importantes en esta área.</p> <p>Desconocimiento de la normativa ambiental aplicable.</p> <p>Desconocimiento de la normativa que rige en materia de RSU.</p>	<p>-, la implementación de <b>planes y programas de difusión y capacitación sobre mecanismos de control, inspección y evaluación técnica, dirigidos a funcionarios y personal relacionados directa y/o indirectamente con el sector de higiene urbana</b> de los municipios y comisiones de fomento. Asimismo, se recomienda propiciar la celebración de talleres de capacitación en los que participen funcionarios municipales responsables de la gestión de RSU y representantes de la Autoridad de Aplicación Provincial, sobre prácticas conducentes a un adecuado manejo de los RSU.</p>
<p><b>Deficiencia en el cobro de las tasas</b>, por la falta de una cultura de pago de la población, desvalorización del servicio.</p>	<p>Promover campañas de sensibilización del público en general acerca de la responsabilidad que le corresponde en la limpieza urbana y rural, en las que participe la población, las instituciones públicas y privadas, el sector empresarial y otros.</p>
<p><b>Discontinuidad en la educación sanitaria</b></p>	<p>Promover la educación sanitaria en el manejo de los RSU en forma permanente, integral, continua referida a: aspectos de salud y su relación con los problemas ambientales(residuos sólidos e higiene); participación ciudadana en el desarrollo de los servicios de aseo (audiencia pública , art. 6); aspectos tecnológicos; aspectos de gestión (cfr. art. 2, inc. e, L. 1914).</p>

#### 10.4. REGIONALIZACIÓN DE LA MIRS

La implementación de estrategias regionales mediante acuerdos intermunicipales, ya sea para alguna o la totalidad de las etapas de la gestión de residuos sólidos urbanos permitirán:

- Abaratar los costos de operación y mantenimiento con disminución del impacto en las tasas del servicio.
- Mejorar las condiciones operativas y de comercialización de los materiales recuperados.
- La correcta disposición final de residuos en forma sustentable.

Entre las distintas limitaciones que han impedido el desarrollo e implementación de iniciativas de regionalización o gestión integral de RSU, se pueden mencionar las siguientes:

- La planificación territorial existente imposibilita la localización de plantas de tratamiento o centros de disposición final en algunas áreas;
- Las distancias entre los municipios torna inviables algunas propuestas;
- La falta de financiamiento;
- La resistencia por parte de la comunidad, principalmente a la instalación de sitios de disposición final;
- La voluntad política para impulsar los proyectos y los cambios institucionales.

El marco legal que propicia este tipo de acuerdos intermunicipales, esta contenido en el inc. 41º, artículo 36 de la Ley Nº 1597 atribuye al Concejo Deliberante la facultad de dictar ordenanzas relativas a la *“autorización de consorcios, cooperativas, suscripción de convenios, acogimiento a los beneficios de las leyes Nacionales y Provinciales para la prestación de servicios y obras públicas”*.

Asimismo, y conforme lo establece el artículo 157º de la Ley Nº 1597, el Poder Ejecutivo por conducto de la Secretaría de Asuntos Municipales, podrá convocar a reuniones o congresos de Municipalidades y/o Comisiones de Fomento, con el objeto de coordinar la acción comunal con la provincial; lograr mayor eficiencia en los planes de gobierno; unificar y/o reestructurar ordenanzas impositivas y, en general, *“para considerar todas aquellas medidas que redunden en una mejor y más eficiente prestación de las funciones de los entes mencionados, en pro de la prosperidad, de la seguridad y el progreso de los habitantes de sus ejidos”*.

## 11. OPCIONES DE REHABILITACION Y CIERRE DE BASURALES

### 11.1. INTRODUCCIÓN

Se llevó a cabo la Evaluación y Diagnóstico de los principales sitios utilizados para la disposición final de los residuos sólidos urbanos de las más importantes ciudades de la Provincia de La Pampa, este trabajo fue desarrollado conjuntamente con el relevamiento de las principales ciudades de la Provincia.

Dado que la disposición de residuos domiciliarios en basurales a cielo abierto es una modalidad de gestión de profundo arraigo en distintos municipios de nuestro país, no siendo la excepción la Provincia de La Pampa.

Del relevamiento realizado, se destaca que la disposición final de los RS en la Provincia de La Pampa se efectúa principalmente en basurales a cielo abierto y en algunos casos sitios de disposición final<sup>11</sup>, diseñados y operados en algunos casos forma inadecuada. Ambos casos, esta estos sitios representan impactos ambientales y sanitarios adversos tanto para la Salud Pública como para el medioambiente en general.

Dentro de las tareas establecidas en el Marco del Plan de Manejo Integral de los RSU (MIRSU), se llevó a cabo el relevamiento de **23** localidades de la Provincia, que representan aproximadamente **80%** de su población. Dentro de las actividades desarrolladas se realizó la evaluación de las condiciones actuales del Manejo de los residuos sólidos (RS), analizando todas las etapas de la gestión, desde la generación hasta la disposición final de los residuos. Para ello, se realizaron visitas a los predios de disposición final de los residuos, que en su mayor parte son basurales a cielo abierto. Cabe destacar, que solamente las ciudades de 25 de Mayo, Realicó y Winifreda, poseen rellenos sanitarios del tipo “manual”, tal cual lo establecido en la Guía para el “Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios

---

<sup>11</sup> Según lo establecido American Society of Civil Engineers – ASCE, se define “Relleno Sanitario es la técnica para la disposición de los residuos sólidos en el suelo sin causar perjuicio al medio ambiente y sin ocasionar molestias o peligros para la salud y la seguridad pública. Este método utiliza principios de ingeniería para confinar los residuos en la menor superficie posible, reduciendo su volumen al mínimo practicable. Los residuos así dispuestos se cubren con tierra con la frecuencia necesaria, por lo menos al final de cada jornada”.

Manuales: Una solución para la disposición final de residuos sólidos municipales en pequeñas poblaciones”<sup>12</sup>

## 11.2. CATEGORIZACIÓN DE PRINCIPALES BASURALES EXISTENTES

Luego de la realización del inventario (Check List) de los basurales a cielo abierto en las principales localidades visitadas de la Provincia, se procedió a la realización la categorización de estos predios mediante el desarrollo de un matriz de análisis de riesgo *ad-hoc*

La clasificación de los basurales establecerá una escala de valores de riesgo (de mayor a menor), estableciéndose prioridades, para permitir elaborar un programa de necesidades de rehabilitación y remediación.

El objetivo principal del presente de la análisis de riesgo, es identificar y valorar los impactos ambientales negativos, de potencial ocurrencia que podrían afectar al medio físico: agua, suelo o aire, medio biológico: flora y fauna y medio social y construido, partir de las actividades vinculadas a la incorrecta disposición final de los RSU. La meta de este análisis es la de identificar y valorar los potencial riesgos derivados de estas actividades, para luego establecer medidas de mitigación y atenuación en correspondencia con los potenciales peligros evaluados.

### 11.2.1. Valoración del riesgo

A partir de los valores del análisis de riesgo se procedió a definir una escala de riesgo. Se definieron 5 rangos de riesgo:

- Riesgo Bajo (mínimo)
- Riesgo Medio-Bajo
- Riesgo Medio

---

<sup>12</sup> *Guía para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales: Una solución para la disposición final de residuos sólidos municipales en pequeñas poblaciones* - Jorge Jaramillo - Universidad de Antioquia, Colombia - Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente / División de Salud y Ambiente - Organización Panamericana de la Salud / Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud

- Riesgo Medio-Alto
- Riesgo Alto (Máximo)

En la **Tabla 51**, se presenta las escalas predefinidas por el Grupo de Trabajo para la categorización de los basurales a cielo abierto y de los sitios de disposición relevados en la Provincia de La Pampa.

<b>Tabla 51 – Categorías de Riesgo de los basurales</b>	
<b>Categoría de Riesgo</b>	<b>Escala</b>
<b>Riesgo Bajo</b>	<b>Menor o igual a 109</b>
<b>Riesgo Medio Bajo</b>	<b>Mayor a 109 y Menor o igual a 176</b>
<b>Riesgo Medio</b>	<b>Mayor a 177 y Menor o igual a 242</b>
<b>Riesgo Medio Alto</b>	<b>Mayor a 242 y Menor o igual a 308</b>
<b>Alto Riesgo</b>	<b>Mayor a 308</b>

Esta escala se determinó para definir cuales serian las medidas mitigatorias y/o de rehabilitación requeridas en cada uno de los casos. La clasificación de los basurales establece una escala de valores de riesgo (de mayor a menor), para la definición de prioridades, que permitirán elaborar un programa de necesidades de rehabilitación y remediación.

#### **11.2.2. Categorización de los basurales según nivel de riesgo**

A partir de la aplicación del método de valoración del nivel de riesgo, se presenta la **Tabla 52** la categorización de los basurales y sitios de disposición final relevados en la Provincia.

<b>Tabla 52 - Categorización de los Sitios según Nivel de Riesgo</b>			
<b>Localidad</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Población (Censo 2001)</b>	<b>Nivel de Riesgo Asignado</b>
General Pico	204	52.475	<b>Riesgo Medio</b>
General Acha	199	11.869	<b>Riesgo Medio</b>

**Tabla 52 - Categorización de los Sitios según Nivel de Riesgo**

<b>Localidad</b>	<b>Puntaje</b>	<b>Población (Censo 2001)</b>	<b>Nivel de Riesgo Asignado</b>
Quemú - Quemú	169	3.577	<b>Riesgo Medio Bajo</b>
Victorica	164	5.517	<b>Riesgo Medio Bajo</b>
Intendente Alvear	153	6.624	<b>Riesgo Medio Bajo</b>
Catriló	153	3.376	<b>Riesgo Medio Bajo</b>
Colonia Barón	147	3.054	<b>Riesgo Medio Bajo</b>
Rancul	144	3.331	<b>Riesgo Medio Bajo</b>
Maisonnavé	132	284	<b>Riesgo Medio Bajo</b>
Eduardo Castex	128	9.347	<b>Riesgo Medio Bajo</b>
General San Martín	127	2.548	<b>Riesgo Medio Bajo</b>
Macachín	127	4.554	<b>Riesgo Medio Bajo</b>
Trenel	127	3.081	<b>Riesgo Medio Bajo</b>
Arata	127	1.202	<b>Riesgo Medio Bajo</b>
Ingeniero Luiggi	123	4.289	<b>Riesgo Medio Bajo</b>
Realicó	99	6.789	<b>Riesgo Bajo</b>

### 11.3. EVALUACIÓN DE LAS DIFERENTES ESTRATEGIAS DE REHABILITACIÓN

Se desarrolló un breve estudio de las alternativas de las diferentes técnicas para la rehabilitación de los basurales existentes, de modo tal de reducir los riesgos sanitarios y ambientales que surgen de éstos. Estas se prepararon teniendo en cuenta la clasificación efectuada en el punto anterior, según su riesgo potencial.

Las metodologías de remediación y rehabilitación propuestas, consistirán desde el mero cierre con la utilización de cobertura, hasta la evaluación de remediación de sitios y controles ambientales a largo plazo.

#### **11.4. BASURALES DE RIESGO MEDIO**

Previo a la acciones de remediación, es conveniente efectuar una evaluación del predio y su entorno, para determinar con certeza la eventual extensión de la contaminación en el área afectada, teniendo en cuenta los impactos sobre el medio físico, biológico y social.

Los Pasos propuestos a seguir para su caracterización y determinación de técnicas de Remediación son los siguientes

##### **11.4.1. Paso 1 - Estudios a realizar**

Los estudios a ser realizados para determinar la línea de base de contaminación son:

- Aguas Superficiales:
- Aguas subterráneas y Suelos
- Residuos dispuestos en el basural

##### **11.4.2. Paso 2 – Opciones de Remediación**

A partir de los resultados del muestreo realizado sobre Aguas superficiales y subterráneas, Suelo y de los Residuos dispuestos en el basural, se procederá a la elección del método de remediación mas conveniente para cada caso.

Cabe destacar que las metodologías de tratamiento presentadas y recomendadas en este Informe, deberán ser cuidadosamente analizadas por la autoridad de aplicación para cada uno de los casos en particular. Asimismo, para llevar a cabo los trabajos de remediación y/o rehabilitación de los basurales a cielo abierto, se deberá contar con un Plan de Muestreo para la primera etapa de Diagnostico Base y un Proyecto Ejecutivo para las obras de cierre previstas.



**Tabla 53 - Metodología de Remediación y Rehabilitación Propuestas**

<b>Tecnologías Aplicables</b>	<b>Descripción de la Tecnología</b>	<b>Limitaciones</b>	<b>Costos</b>
<b>In situ</b>			
<b>Cierre - Cobertura Final</b>	Utilizada para la cobertura de los residuos dispuestos para prevenir la migración de contaminantes (por infiltración de aguas de lluvias y/o escurrimientos superficiales). Esta tecnológica consiste en la cobertura de los residuos con un material impermeable (tal como arcilla o sistema de geomembranas) y la colocación de una capa de suelo vegetal que soporte la vegetación autóctona, para prevenir la erosión. Los materiales quedarán confinados en el sitio. Esta tecnología requiere la construcción de pozos de monitoreo de aguas subterráneas y la implementación de un programa de vigilancia y control de éstos.	Este sistema presenta altos costos asociados con el programa de vigilancia y monitoreo a largo plazo. Asimismo, se requiere un mantenimiento continuo de la cobertura final. Este sistema no puede ser utilizado en caso de que la napa freática esté próxima al terreno natural.	<b>+</b>
<b>Hincado de Tablestacas</b>	Se hincan tablestacas de acero y/o plásticas, en el terreno para formar una barrera subsuperficial. Es un método de bajo costo, y es utilizada principalmente cuando el acuífero se encuentra profundo.	No es efectivo en sitios donde no exista la presencia de acuíferos continuos. Podría presentar pérdidas en la intersección de las tablestacas y el acuífero o a través de las juntas de las tablestacas.	<b>++</b>
<b>Cortinas Impermeables</b>	Estas cortinas impermeables son inyectadas en el suelo subsuperficial y lecho de piedra, de modo tal de formar una barrera impermeable en el subsuelo.	Resulta difícil asegurar la completa impermeabilidad de las cortinas debido a la posibilidad de que posea grietas o fisuras por donde la pluma pueda escapar. De todas formas existen nuevas tecnologías de materiales de impermeabilización para mejorar la continuidad de las cortinas.	<b>+</b>
<b>Pantallas de bentonita</b>	Utilizada para contener la infiltración de lixiviado hacia las aguas subterráneas. Consiste en una barrera vertical alrededor del predio. Se excava una trinchera alrededor del predio y esta es impermeabilizada con un suelo bentonítico con agua. El barro actúa como una cortina hidráulica impermeable, que previene el colapso del sistema y además forma un lecho filtrante para reducir el flujo de agua subterránea. Esta técnica es utilizada cuando la masa de residuos es gran magnitud siendo muy difícil utilizar otras tecnologías de remoción "ex-situ". En general son utilizadas cuando las fuentes de abastecimiento de agua se encuentran cercanas al basural.	Esta tecnología no es apta para la contención de la contaminación si en el predio existen residuos industriales (ácidos fuertes, bases, soluciones salinas y/o compuestos químicos orgánicos) que ocasionarían la descomposición de la barrera.	<b>+++</b>
<b>Ex situ</b>			
<b>Excavación y disposición en otro relleno sanitario</b>	Remover el material dispuesto en el basural y disponerlo en un relleno sanitario aprobado.	Los problemas más comunes son la generación de emisiones durante las operaciones de remoción de residuos (problemas de olores). Esta técnica tiene un alto costo, dependiendo principalmente de las distancias al nuevo sitio.	<b>+++</b>

## **11.5. BASURALES DE RIESGO MEDIO-BAJO Y BAJO**

Tal cual lo observado en los basurales de riesgo medio, en forma previa a la acciones de remediación, es conveniente efectuar una evaluación del sitio y su entorno, para determinar con certeza la eventual extensión de la contaminación en el área afectada, teniendo en cuenta los impactos sobre el medio físico, biológico y social.

Los Pasos propuestos a seguir para su caracterización y determinación de técnicas de Remediación son los siguientes

### ***11.5.1. Paso 1 - Estudios a la composición de los residuos dispuestos***

Determinar la composición química de los residuos dispuestos en el basural para poder evaluar de esta forma el grado de impacto que potencialmente podrían tener éstos en el medio ambiente. Determinar la profundidad de la capa de residuos dispuestos, para poder realizar una determinación exacta de la masa de residuos a remediar, así como realizar calicatas (por lo menos 3 por Ha), para evaluar en forma visual los tipos de residuos dispuestos, así como el grado de descomposición en que se encuentran

Por otra parte, se recomienda la realización de una inspección visual al predio, así como llevar a cabo extracciones de testigos en distintos puntos del basural tomados al azar, en una grilla trazada sobre éste, sobre los que se medirán las profundidades de la capa de residuos y se tomarán muestras compensadas de éstos.

### ***11.5.2. Paso 2 – Opciones de Remediación***

#### ***11.5.2.1. Sitios sin presencia de residuos industriales***

En caso de no encontrarse residuos industriales, y haciendo una comparativa con los valores de calidad de los residuos sólidos urbanos de otras ciudades, no encontrándose valores superiores a las medias analizadas en esos estudios. Se recomienda directamente proceder a la cobertura final del predio, mediante la realización de un cobertura final con un espesor mínimo de 60 cm (compuesto por 40 cm de arcilla + 20 cm de suelo vegetal. Por otra parte, se recomienda la siembra de la superficie final, cubierta con vegetación autóctona del lugar.

#### ***11.5.2.2. Sitios con presencia de residuos industriales***

En caso de encontrarse residuos industriales, se recomienda el desarrollo de monitoreos similares a los descriptos para el caso de basurales de riesgo medio, continuando con las

etapas sucesivas de análisis y selección de la metodología de remediación y rehabilitación propuestas.

## 11.6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las conclusiones y recomendaciones de la presente tarea sobre Opciones para la Rehabilitación y Cierre de Basurales son las siguientes:

- Del total de ciudades relevadas durante las Tareas de Diagnostico, 23 localidades que representan el 82,5% del total de la Población de la Provincial, solamente el 6% de la población cuenta con un sistema de disposición adecuado (3 localidades: 25 de Mayo, Realicó y Winifreda), el resto dispone sus residuos en basurales a cielo abierto o en “sitios denominados relleno sanitario que están no poseen un Proyecto Ejecutivo y son inadecuadamente operados, tal es el caso del sitio de disposición final de la ciudad de Santa Rosa.
- Del análisis realizado se destaca que los sitios de disposición final mas critico debido al mayor nivel de riesgo para la salud de la población y el medio ambiente, son en orden de importancia según lo relevado: Gral. Pico, Gral. Acha y Santa Rosa.
- Se recomienda para el caso de localidades de poblaciones menores a 5.000 Habitantes, que no tienen actualmente un correcto sistema de disposición final, el desarrollo de un estudio de análisis de los residuos dispuestos, así como de la Topografía del sitio, para evaluar la posibilidad del cierre de estos mediante la utilización de un sistema de cobertura final (espesor 60 cm., compuesta de 40 cm. de suelo arcilloso + 20 cm. de cobertura vegetal). Asimismo, se recomienda la siembra de flora autóctona sobre el área cerrada de modo tal de minimizar la erosión y la posibilidad de generación de líquidos lixiviados que podrían infiltrarse hacia las napas subterráneas. Para esta ciudades se recomienda la implementación de “rellenos sanitarios manuales” para la disposición de los RSU.
- Por otra parte, para los basurales y sitios de disposición no adecuados de riesgo medio, tales como: Gral. Pico, Gral. Acha y Santa Rosa, se recomienda la realización un Estudio de Diagnostico para la evaluación de la potencial contaminación del medio, y luego desarrollar un Proyecto de Rehabilitación y Cierre de los sitios y/o celdas en operación. Luego se recomienda realizar un análisis Técnico-económico para evaluar la Metodología de cierre y rehabilitación a ser implementada en estos.
- Por otra parte, se recomienda que los sitios remediación (de riesgo medio), deberá ser monitoreo las aguas subterráneas mediante un Programa de Monitoreo Continuo (que complete la realización de muestreos semestrales de Calidad de Agua, para ello se deberá construir Baterías de Pozos de Monitoreo aguas arriba y debajo de los sitios en estudio (a ser determinadas mediante un Estudio Hidrogeológico de la zona). Los monitoreos deberán realizarse por lo menor durante 10 años luego del cierre de estos. También deberá preverse la realización de Monitoreos de Aguas Superficiales en cursos cercanos al predio.
- No obstante, en las Ciudades de Santa Rosa, Gral. Pico y Gral. Acha, se tendría que comenzar a disponer los residuos en rellenos sanitarios debidamente diseñados, que cuenten con un Proyecto Ejecutivo, Metodología Operativa y Sistemas de Control de la Contaminación (agua subterránea y superficial, así como sistema para la Gestión de líquidos lixiviados y gases de relleno).