

2.1. LÍNEA BASE PARÁMETROS



2015

 ALCALDIA MAYOR DE TUNJA	<i>Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos</i> Municipio de Tunja, Boyacá Línea Base - Parámetros 2015
	Página 2 de 112

CONTENIDO

1. LÍNEA BASE – PARÁMETROS	8
1.1. Aspectos institucionales del servicio público de aseo	13
1.1.1. Esquema de prestación del servicio por cada actividad	13
1.1.2. Prestadores del servicio público de aseo en el municipio	18
1.1.3. Tarifa y Estratificación socioeconómica para la aplicación del cobro del servicio público de aseo	21
1.1.4. Clasificación del nivel de riesgo	24
1.1.5. Coeficiente de cubrimiento de costos (CC).....	25
1.1.6. Fondo de solidaridad y redistribución del ingreso vigente con el prestador del servicio público de aseo	25
1.1.7. Balance de subsidios y contribuciones del Fondo de Solidaridad y Redistribución del ingreso	25
1.1.8. Normas expedidas por la administración municipal o distrital relacionadas con la gestión integral de residuos sólidos.....	26
1.2. Generación de residuos sólidos	26
1.2.1. Cantidad de residuos generados por actividad del servicio público de aseo teniendo en cuenta la generación mensual en área urbana	26
1.2.2. Producción per cápita de residuos en área urbana	27
1.2.3. Caracterización de los residuos en la fuente por sector geográfico.....	27
1.2.4. Caracterización de los residuos en sitio de disposición final.....	34
1.2.5. Usuarios del servicio público de aseo por tipo y estrato, en área urbana	36
1.3. Recolección, transporte y transferencia	37
1.3.1. Cobertura de recolección área urbana	37
1.3.2. Frecuencia de recolección área urbana	39
1.3.3. Frecuencia de recolección de rutas selectivas de reciclaje	43
1.3.4. Distancia del centroide al sitio de disposición final	49
1.4. Barrido y limpieza de vías y áreas públicas	49
1.4.1. Cobertura del barrido área urbana.....	50
1.4.2. Existencia de Acuerdo de barrido de vías y áreas públicas cuando hay varios prestadores del servicio público de aseo	54
1.4.3. Área urbana no susceptible de ser barrida ni manual ni mecánicamente	54
1.4.4. Cantidad de cestas públicas instaladas.....	54
1.4.5. Frecuencia actual de barrido área urbana.....	54
1.5. Corte de césped y poda de árboles	59
1.5.1. Catastro de árboles ubicados en vías y áreas públicas urbanas	60
1.5.2. Ciclo poda y corte de césped	60

 ALCALDIA MAYOR DE TUNJA	<i>Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos</i> Municipio de Tunja, Boyacá Línea Base - Parámetros 2015
	Página 3 de 112

1.5.3.	Cantidad mensual de residuos generados en las actividades de corte de césped y poda de árboles	61
1.5.4.	Tipo de aprovechamiento de residuos de corte de césped y poda de árboles	61
1.5.5.	Sitio empleado para el aprovechamiento de residuos de corte de césped y poda de árboles	61
1.5.6.	Prestación de la actividad de corte de césped y poda de árboles	62
1.5.7.	Frecuencia de corte de césped	62
1.5.8.	Frecuencia de poda de árboles	65
1.6	Lavado de áreas públicas	65
1.6.1	Inventario de puentes peatonales y áreas públicas objeto de lavado	65
1.6.2	Prestación de la actividad	65
1.6.3	Acuerdo de lavado de áreas públicas	65
1.6.4	Frecuencia de lavado de áreas públicas	66
1.7	Aprovechamiento	66
1.7.1	Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en la categoría de pequeño (Área menor a 150 metros 2) y mediano (Áreas entre 151 y 999 metros 2)	66
1.7.2	Cantidad total de recicladores de oficio	70
1.7.3	Caracterización socioeconómica y técnica de la actividad de reciclaje de residuos sólidos urbanos aprovechables	70
1.7.4	Cantidad de recicladores de oficio que pertenecen a algún tipo de organización, asociación o agremiación	80
1.7.5	Cantidad de recicladores de oficio que pertenecen a alguna de las figuras jurídicas previstas en el artículo 15 de la Ley 142 de 1994	80
1.7.6	Cobertura de rutas selectivas en el último año	82
1.7.7	Cantidad de residuos aprovechados por tipo de material	82
1.7.8	Aprovechamiento de residuos sólidos generados en el último año	83
1.7.9	Rechazos en bodegas, centro de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en el último año	83
1.7.10	Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos generados en plazas de mercado (pm) en el último año	83
1.7.11	Población capacitada en temas de separación en la fuente en el último año	83
1.8.	Disposicion Final	84
1.8.1	Tipo de disposición final de residuos generados en el área urbana	85
1.8.2.	Clase de sitio de disposición final	89
1.8.3.	Autorización ambiental del sitio de disposición final	91
1.8.4.	Vida útil disponible de sitio de disposición final	91
1.8.5.	Residuos sólidos dispuestos en el Sitio de disposicion final	91

 ALCALDIA MAYOR DE TUNJA	<i>Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos</i> Municipio de Tunja, Boyacá Línea Base - Parámetros 2015
	Página 4 de 112

1.8.6.	Volumen de lixiviados vertidos	96
1.8.7.	Volumen de lixiviados tratados	96
1.8.8.	Eficiencia de tratamiento de lixiviados	96
1.8.9.	Manejo de gases	104
1.9.	Resíduos sólidos especiales	110
1.9.1.	Descripción de los programa existentes de recolección y disposición de residuos sólidos especiales	110
1.10.	Residuos de construcción y demolición (RCD)	110
1.10.1.	Caracterización ambiental del sitio de disposición final de RCD	111
1.10.2.	Tipo de sitio empleado para la disposición final o aprovechamiento de RCD.....	111
1.10.3.	Autorización ambiental del sitio de disposición final de RCD.....	111
1.10.4.	Cantidad mensual de RCD generados.....	111
1.10.5.	Características de escombros dispuestos	112
	Capacidad en m ³ ocupada y disponible de la escombrera ubicada en el relleno sanitario de Pirgua.	112
1.10.6.	RCD aprovechados en el último año.....	112
1.10.7.	Recolección y disposición final de RCD	112
1.11.	Gestión de residuos en área rural	112

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros línea base	8
Tabla 3. Descripción específica vehículos utilizados.....	14
Tabla 4. Descripción de personal actividad de recolección y transporte	15
Tabla 5. Horarios y frecuencias de recolección.....	15
Tabla 6. Descripción de personal actividad de barrido y limpieza de vías y áreas públicas	16
Tabla 7. Conformación de la Sociedad ServiTunja	19
Tabla 8. Personal que conforma la Empresa	20
Tabla 9. Tarifa para el componente de recolección y transporte.....	22
Tabla 10. Tarifa para el componente de Tratamiento y Disposición Final, para cada uno de los estratos y usos	23
Tabla 11. Tarifa sin subsidio o Contribución, Estudio de Costos y Tarifas del Servicio de Aseo.....	23
Tabla 12. Ejemplo aplicación de subsidios	24
Tabla 13. Subsidios año 2015.....	25
Tabla 14. Balance de subsidios y contribuciones.....	26
Tabla 15. Cantidad de residuos generados mensualmente por actividad del servicio público de aseo en el Municipio de Tunja	26
Tabla 16. Características de la ruta del día 1.	27
Tabla 17. Características de la ruta del día 2.	27
Tabla 18. Características de la muestra	30
Tabla 19. Composición y Peso de la Muestra de Residuos Sólidos - Ruta Residencial del Municipio de Tunja	30
Tabla 20. Cálculo de la Producción Promedio por Componente para el Municipio de Tunja sector residencial (Tn/día)	31
Tabla 21. Características de la Muestra 5	32
Tabla 22. Composición y Peso de la Muestra de Residuos Sólidos - Municipio de Tunja Comercial	32
Tabla 23. Cálculo de la Producción Promedio por Componente para el Municipio de Tunja – Sector Comercial (Tn/día)	33
Tabla 24. Caracterización física de los residuos sólidos de Tunja.....	34
Tabla 25. Caracterización de los residuos sólidos generados en la Provincia Centro Boyacá, 2013	35
Tabla 26. Usuarios del servicio público de aseo por tipo y estrato	36
Tabla 27. Descripción de las microtutas de recolección.....	38
Tabla 28. Microruteo de Recolección	39
Tabla 29. Cronograma de rutas selectivas	44
Tabla 30. Rutas selectivas numeradas	44
Tabla 31. Puntos ecológicos para la recolección de material reciclable.....	45
Tabla 32. Puntos ecológicos para la recolección de material reciclable.....	46
Tabla 33. Censo de puntos críticos	48

 ALCALDIA MAYOR DE TUNJA	<i>Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos</i> Municipio de Tunja, Boyacá Línea Base - Parámetros 2015
	Página 6 de 112

Tabla 34. Longitud de vías barridas manualmente al mes (km)	50
Tabla 35. Descripción de rutas de barrido	51
Tabla 36. Frecuencia actual de barrido en área urbana	54
Tabla 37. Volumen de toneladas de barrido correspondientes a barrido. Año 2014	58
Tabla 38. Personal de trabajo para poda y corte de césped.....	60
Tabla 39. Cantidad mensual de residuos generados en las actividades de Corte de Césped y poda de árboles	61
Tabla 40. Descripción de actividad de corte de césped	62
Tabla 41 . Ciclo de poda y corte de césped.....	63
Tabla 42. Inventario de bodegas.....	66
Tabla 43. Categorías de bodegas de material aprovechable	68
Tabla 44. Actividad desempeñada antes de iniciar en el reciclaje.....	76
Tabla 45. Ingresos por tipo de asociación.....	80
Tabla 46. Cantidad de residuos aprovechados por tipo de material al mes.....	82
Tabla 47. Población capacitada en temas de separación en la fuente	84
Tabla 48. Maquinaria de relleno sanitario.....	89
Tabla 49. Características del relleno sanitario de Pírgua	90
Tabla 50. Tabla de municipios y cantidades generada de residuos dispuestos en relleno sanitario de pírgua	92
Tabla 51. Producción de gas en el relleno sanitario	105
Tabla 52. Proyección de gases en relleno sanitario	106
Tabla 53. Cuantificación de gas	108
Tabla 54. Cantidad de RCD generado mensual.....	111

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vehículo compactador 1601	14
Figura 2. Personal de barrido y limpieza de áreas públicas	17
Figura 3. Proceso de descargue de residuos.....	28
Figura 4. Homogenización y cuarteo	28
Figura 5. Separación de componentes.....	29
Figura 6. Pesaje De componentes.....	29
Figura 7. Plano general macrorruta de recolección y transporte de Tunja	37
Figura 8. Rutas de barrido.....	51
Figura 4. explotación de arcilla, material de cobertura	86
Figura 5. Cobertura temporal con geosintético.....	86
Figura 6. Control de vectores en el relleno sanitario de Pírgua.....	87

Figura 7. Instalacion de mallas antivuelos en la zona donde se disponene los residuos sólidos	88
Figura 8. Construcccion de chimeneas para la evaluación de gases	89
Figura 9. Ubicación relleno sanitario de Pírgua	90
Figura 10. Sistema de rejillas y rejillas	97
Figura 11. Tanque de dosificación de Peroxido de Hidógeno.....	98
Figura 12. Tanque de almacenamiento y regulación de caudales.....	98
Figura 13. Floculador mecanico de paletas.....	99
Figura 14. Sedimentador.....	100
Figura 15. Sistema de filtración.....	100
Figura 16. Tratamiento Biologico Aeróbico	101
Figura 17. Lagunas Anaerobias	102
Figura 18. Balance de lixiviados	103
Figura 19. Proyección de la producción de gas.....	108

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1. Composición física de los residuos sólidos – Municipio de Tunja Residencial	31
Gráfica 2. Composición física de los residuos sólidos – Municipio de Tunja Comercial.....	33
Gráfica 5. Porcentaje de la caracterización física de los residuos del Municipio de Tunja	35
Gráfica 6. Caracterización de residuos Municipios provincia centro.....	36
Gráfica 5. Genero predominante de las dos asociaciones de recuperadores	70
Gráfica 6. Recuperadores que realizan la actividad del reciclaje que son cabeza de hogar.....	71
Gráfica 7. Rango de edades de los recuperadores	71
Gráfica 8. Numero de personas en el Hogar de cada recuperador	72
Gráfica 9. Nivel educactivo de los recuperadores del municipio de Tunja.....	73
Gráfica 10. Porcentaje de personas que saben leer y escribir.....	73
Gráfica 11. Tipo de vivienda de recuperadores	74
Gráfica 12. Tipo de contrato de vivienda.....	74
Gráfica 13. Porcentajes de personas que tienen afiliación al sistema de seguridad social	75
Gráfica 14. Porcentaje de personas qque reciben algún tipo de pension	75
Gráfica 15. Actividad antes de ser recuperador	77
Gráfica 16. Porcentaje de tiempos dedicada a la actividad	77
Gráfica 17. Tiempo dedicado la labor de recuperación	78
Gráfica 18. Medio de transporte utilizado por los recuperadores	79
Gráfica 19. Porcentaje de materiales que recuperan en el municipio de Tunja.....	79
Gráfica 20. Tipo de recuperadores	81
Gráfica 21. Asociación a la que pertenecen los 64 recuperadores.....	81
Gráfica 22. Cantidad total de residuos aprovechables al mes.....	82

 ALCALDÍA MAYOR DE TUNJA	Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipio de Tunja, Boyacá Línea Base - Parámetros 2015
	Página 8 de 112

1. LÍNEA BASE – PARÁMETROS

A continuación se presentan los diferentes parámetros de la línea base diligenciada en la table 1 cuyo objetivo es establecer el estado actual de la gestión integral de residuos sólidos en el municipio de Tunja.

Tabla 1. Parámetros línea base

Aspecto	Parámetro	Unidades	Resultado de línea base
Aspectos Institucionales del servicio público de aseo	Esquema de prestación del servicio por cada actividad	Regional o municipal	Recolección y transporte: Municipal Barrido y limpieza de vías y áreas públicas: Municipal Corte de césped y poda de árboles: Municipal Disposición final: Regional
	Prestadores del servicio público de aseo en el municipio o distrito	Número y denominación	Recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos: Servitunja S.A E.S.P
	Se cobra tarifa del servicio público de aseo	Si/no	SI
	Se cuenta con estratificación socioeconómica y se aplica para el cobro del servicio público de aseo	Si/no	SI
	En el caso de municipios directos prestadores indicar la clasificación del nivel de riesgo del prestador según Resolución CRA 315 de 2005 o la norma que la modifique o sustituya. La información deberá tomarse del informe de clasificación de nivel de riesgo que anualmente publica la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios	Bajo, Medio, Alto	No aplica
	En el caso de municipios directos prestadores estimar el coeficiente de cubrimiento de costos (CC) para analizar la suficiencia financiera: $CC = \frac{\text{Ingresos}}{\text{Costos y Gastos}} \times 100$ Los ingresos, costos y gastos deberán corresponder al valor totalizado de la vigencia inmediatamente anterior a la formulación de la línea base.	%	No aplica
	Existe convenio del Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso vigente con el(los) prestador(es) del servicio público de aseo.	Si/no	SI
	Equilibrio en el balance de subsidios y contribuciones del Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso.	Si/no	SI
	Identificar las normas expedidas por la administración municipal o distrital relacionadas con la gestión integral de residuos sólidos.	Listado de normas locales.	Resolución No. 1550 de 16 de Agosto de 2005 por el cual se adopta el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS del Municipio de Tunja. (Anexo 7. Resolución No. 1550 de 16 de Agosto de 2005).
			Acuerdo municipal 0007 de 13 de Abril de 2015, por medio del cual se modifica parcialmente el Acuerdo 040 de 21 de Diciembre de 2009, el cual establece las sanciones a imponerse por medio del comparendo ambiental. (Anexo 8. Acuerdo Municipal No. 0007 de 13 de Abril de 2015).
			Licencia ambiental del relleno sanitario expedida mediante resolución 0967 de 1998, la cual fue renovada mediante resolución 0817 de 2005, renovada mediante 1676 de 2006 y modificada mediante resolución 2752 del 01 de octubre de 2010 expedida por la Corporación autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACÁ. Acuerdo Municipal 016 de 2014 (Anexo. Acuerdo 016 de 2014), por lo cual se adopta la Modificación Excepcional del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Tunja, cambiando el uso del suelo con el fin de lograr la ampliación del relleno sanitario de Pigüa.
Generación de Residuos sólidos	Cantidad de residuos generados por actividad del servicio público de aseo teniendo en cuenta la generación mensual en área urbana	Ton/mes	3.512,02
	Producción per cápita de residuos en área urbana	Kg/habitante-día	0.637
	Caracterización de los residuos en la fuente por sector geográfico, de acuerdo con lo establecido en el título F del RAS, en el área urbana	% en peso por material	Anexo 9. Caracterización fisicoquímica de los residuos sólidos que ingresan al relleno sanitario Pigüa
	Caracterización de los residuos en el sitio de disposición final, de acuerdo con lo establecido en el título F del RAS, en el área urbana	% en peso por material	Plástico: 17% Papel: 8% Metales: 6% Material Orgánico: 36% Vidrio: 5% Cartón: 10% Escombros: 6% Cerámica: 3% Tela: 8% Anexo 9. Caracterización fisicoquímica de los residuos sólidos que ingresan al relleno sanitario Pigüa
	Usuarios del servicio público de aseo por tipo y estrato, en área urbana	Número	53,484



ALCALDÍA MAYOR DE TUNJA

**Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Municipio de Tunja, Boyacá
Línea Base - Parámetros
2015**

Página 9 de 112

Aspecto	Parámetro	Unidades	Resultado de línea base
Recolección, transporte y transferencia	Cobertura de recolección área urbana Cob_{ryt} de acuerdo con la información suministrada por los prestadores del servicio público de aseo. En caso de contar con más de un prestador, la cobertura se estimará como la sumatoria de las coberturas de los prestadores, la cual no podrá ser mayor al 100%. $Cob_{ryt} = Cob_{ryt_1} + Cob_{ryt_2} + \dots + Cob_{ryt_n}$ Dónde: i= prestador , i=1,2,3...n	%	100
	Frecuencia de recolección área urbana	veces/semana	3 veces/semana
	Censo de puntos críticos en área urbana	Número y ubicación	Los muiscas: Cra. 5. N. 64-39 La fuente IV etapa: Cra. 19 N. 35-23 a la orilla de la Carcava -Mirador escandinavo: Calle 7D N. 19-17 Carcava
	Existencia de estaciones de transferencia	Número y ubicación	No existen en el momento
	Capacidad de la estación de transferencia	Ton/día	No aplica
	Distancia del centroide al sitio de disposición final	Km	1.3
	Distancia del centroide a la Estación de transferencia (cuando aplique)	Km	No aplica
	Distancia de la estación de transferencia al sitio de disposición final (cuando aplique)	Km	No aplica
Barrido y limpieza de vías y áreas públicas	Cobertura de barrido área urbana Cob_{byl} de acuerdo con la información suministrada por los prestadores del servicio público de aseo, la cual no podrá ser mayor al 100%. $Cob_{byl} = Cob_{byl_1} + Cob_{byl_2} + \dots + Cob_{byl_n}$ Dónde: i= prestador , i=1,2,3...n Para convertir las áreas públicas a kilómetros lineales se empleará un factor de 0.002Km/m2 o el que defina la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico	%	100
	Existencia de Acuerdo de barrido de vías y áreas públicas cuando hay varios prestadores del servicio público de aseo	Si/no	No existe
	Área urbana no susceptible de ser barrida ni manual ni mecánicamente	Km lineales	La cobertura de barrido es del 100% del área urbana
	Cantidad de cestas públicas instaladas	Unidades	40 al año
	Frecuencia actual de barrido área urbana	veces/semana	2
Corte de césped y poda de árboles	Catastro de árboles ubicados en vías y áreas públicas urbanas que deben ser objeto de poda, según rangos de altura: Tipo 1: hasta 5 metros Tipo 2: de 5,01 a 15 metros Tipo 3: de 15,01 a 20 metros Tipo 4: Mayor a 20 metros	Número por tipo.	No se cuenta con catastro de árboles
	Catastro de áreas públicas urbanas objeto de corte de césped	m ²	No se cuenta catastro de áreas públicas
	Cantidad mensual de residuos generados en las actividades de corte de césped y poda de árboles	Ton/mes	121,13
	Aprovechamiento de residuos de corte de césped (cc) y poda de árboles (pa) en el último año: $Aprove_{cc+pa} = \frac{\text{Ton residuos aprovechados}_{cc+pa}}{\text{Total Ton residuos generados}_{cc+pa}} \times 100$	% en peso	No aplica
	Tipo de aprovechamiento de residuos de corte de césped y poda de árboles	Compostaje, lombricultura, etc.	No aplica
	Sitio empleado para el aprovechamiento de residuos de corte de césped y poda de árboles	Nombre y Ubicación	No aplica
	Sitio empleado para la disposición final de residuos de corte de césped y poda de árboles	Nombre y Ubicación	Relleno sanitario de Pírgua
	Prestación de la actividad	Persona prestadora del servicio	ServiTunja S.A. E.S.P.
	Frecuencia de corte de césped	veces/semana	1 a 4 veces/semana
	Frecuencia de poda de árboles	veces/semana	El servicio de poda de árboles se realiza solicitud de la alcaldía municipal y de los usuarios



ALCALDIA MAYOR DE TUNJA

**Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Municipio de Tunja, Boyacá
Línea Base - Parámetros
2015**

Página 10 de 112

Aspecto	Parámetro	Unidades	Resultado de línea base
Lavado de áreas públicas	Inventario de puentes peatonales y áreas públicas objeto de lavado.	Número y ubicación	El municipio de Tunja no cuenta con un inventario de puentes peatonales ni áreas públicas que requieran del lavado
	Prestación de la actividad	Persona prestadora del servicio.	No se encuentra definido la entidad que debe realizar esta actividad
	Existencia de Acuerdo de lavado de vías y áreas pública entre los prestadores del servicio público de aseo (según artículo 65 del Decreto 2981 de 2013)	Si/no	La empresa ServiTunja S.A.E.S.P y la alcaldía del municipio de Tunja no cuenta con un acuerdo para la realización de esta actividad
	Frecuencia de lavado de áreas públicas	veces/semana	La empresa ServiTunja no presta actualmente este servicio por lo que no se encuentran establecidos las frecuencias ni horarios en los que se realizará el lavado de áreas públicas
Aprovechamiento	Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en la categoría de pequeño (Área menor a 150 metros ²). La información debe diligenciarse de conformidad con la Tabla 15 Disponibilidad de servicios de centros de acopio, bodegas o estaciones de clasificación y aprovechamiento	Número	2
	Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en la categoría de mediano (Área entre 150 y 999 metros ²). La información debe diligenciarse de conformidad con la Tabla 15 Disponibilidad de servicios de centros de acopio, bodegas o estaciones de clasificación y aprovechamiento	Número	14
	Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en la categoría de grande (Área igual o mayor a 1.000 metros ²). La información debe diligenciarse de conformidad con la Tabla 15 Disponibilidad de servicios de centros de acopio, bodegas o estaciones de clasificación y aprovechamiento	Número	0
	Cantidad total de recicladores de oficio.	Número	64
	Cantidad de recicladores de oficio que pertenecen a algún tipo de organización, asociación o	Número	42
	Cantidad de recicladores de oficio que pertenecen a alguna de las figuras jurídicas previstas en el artículo 15 de la Ley 142 de 1994 para prestar el servicio público de aseo.	Número	42
	Cobertura de rutas selectivas (Cob_{rs}) en el último año: $Cob_{rs} = \frac{\text{Barrios con disponibilidad de rutas selectivas}}{\text{total de barrios}} \times 100$	%	21,76
	Cantidad de residuos aprovechados por tipo de material	Ton/mes	21
	Aprovechamiento de residuos sólidos (RS) en el último año: $\text{Aprovechamiento} = \frac{RS \text{ aprovechados (Ton)}}{RS \text{ generados (Ton)}} \times 100$ Dónde: $RS \text{ generados (Ton)} = RS \text{ dispuestos} + RS \text{ aprovechados}$	%	0,6
	Rechazos en bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en el último año: $\text{Rechazos} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{Material Rechazado}_i \text{ (ton)}}{\sum_{i=1}^n \text{Material Ingresado}_i \text{ (ton)}} \times 100$ Dónde: i= bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, i=1,2,3...n	%	5 a 10%
	Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos generados en plazas de mercado (pm) en el último año: $\text{Aprov Org}_{pm} = \frac{RS \text{ org aprov}_{pm} \text{ (Ton)}}{RS \text{ org generados}_{pm} \text{ (Ton)}} \times 100$ Dónde: $RS \text{ org generados}_{pm} \text{ (Ton)} = RS \text{ org dispuestos}_{pm} \text{ (ton)} + RS \text{ org aprov}_{pm} \text{ (ton)}$	%	Ninguno, por suspensión de actividades de aprovechamiento de residuos orgánicos
	Población capacitada en temas de separación en la fuente en el último año: $\% \text{ Hab}_{capacitada} = \frac{\text{Habitantes capacitados}}{\text{Habitantes totales}} \times 100$	%	20%

 ALCALDIA MAYOR DE TUNJA	<i>Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipio de Tunja, Boyacá Línea Base - Parámetros 2015</i> Página 11 de 112
--	--

Aspecto	Parámetro	Unidades	Resultado de línea base
Disposición Final	Tipo de disposición final de residuos sólidos generados en el área urbana	Relleno sanitario, celda de contingencia, botadero, celda	Relleno sanitario
	Clase de sitio de disposición final	Regional o municipal	Regional
	Autorización ambiental del sitio de disposición final	Número, fecha y autoridad ambiental que expide el acto administrativo	El relleno sanitario cuenta con una licencia ambiental expedida mediante resolución 0967 de 1998, la cual fue renovada mediante resolución 0817 de 2005, renovada mediante 1676 de 2006 y modificada mediante resolución 2752 del 01 de octubre de 2010 expedida por la Corporación autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACÁ.
	Vida útil disponible del sitio disposición final según la autorización ambiental	Años	30
	Residuos sólidos (RS) generados en el área urbana que son dispuestos en un sitio de disposición final, en el último año: $\% RS \text{ dispuestos} = \frac{RS \text{ dispuestos (ton)}}{RS \text{ generados (ton)}} \times 100$ Dónde: $RS \text{ generados (Ton)} = RS \text{ dispuestos} + RS \text{ aprovechados}$	% en peso	95.6%
	Volumen de lixiviados vertidos	m ³ /mes	1051,17 m ³ /mes
	Volumen de lixiviados tratados	m ³ /mes	1051,17 m ³ /mes
	Eficiencia de tratamiento de lixiviados	% de remoción por tipo de contaminante	80%
	Manejo de gases	Quema, aprovechamiento, entre otros.	Captura y combustión del gas
	En municipios de categoría especial y primera indicar además la cantidad total de emisiones de gases	Ton CO ₂ equivalente / año	No aplica
Residuos sólidos especiales	Descripción de los programas existentes de recolección y disposición de residuos sólidos especiales (artículo 2 decreto 2981 de 2013)		Los residuos especiales generados en el área urbana del municipio de Tunja (escombros y tierra) son dispuestos en la escombrera municipal, la cual se encuentra ubicada en predios del relleno sanitario de Pírgua
	Caracterización de los residuos sólidos especiales generados por tipo de residuo (artículo 2 decreto 2981 de 2013)	% en peso	La empresa no cuenta con una caracterización de los residuos sólidos especiales generados por tipo de residuo

 ALCALDÍA MAYOR DE TUNJA	Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipio de Tunja, Boyacá Línea Base - Parámetros 2015 Página 12 de 112
--	--

Aspecto	Parámetro	Unidades	Resultado de línea base
Residuos de Construcción y Demolición (RCD)	Cantidad mensual de RCD generados	m³/mes	2166.6 m³/mes
	Caracterización de los RCD generados	% en peso por tipo de material	De acuerdo a las inspecciones visuales que se realizan en la toma de registros de ingreso a la escombrera municipal, se estima que aproximadamente mas de un 90% de los escombros que ingresan son materiales provenientes del suelo y subsuelo de excavación.
	Tipo de sitio empleado para la disposición final o aprovechamiento de RCD	Escombrera, relleno sanitario, planta de aprovechamiento, etc.	Los RCD son dispuestos en la escombrera municipal
	Autorización ambiental del sitio de disposición final de RCD	Número, fecha y autoridad ambiental que expide el acto administrativo	La escombrera municipal cuenta con una licencia ambiental expedida mediante resolución 0967 de 1998, la cual fue renovada mediante resolución 0817 de 2005, renovada mediante 1676 de 2006 y modificada mediante resolución 2752 del 01 de octubre de 2010 expedida por la Corporación autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACÁ.
	RCD aprovechados en el último año: $\% RCD \text{ aprov} = \frac{RCD \text{ aprovechados (ton)}}{RCD \text{ generados (ton)}} \times 100$ Dónde: $RCD \text{ generados (Ton)} = RCD \text{ dispuestos} + RCD \text{ aprovechados}$	% en peso	La empresa de servicio de público de aseo ServiTunja S.A E.S.P, no realizó durante el 2014 ningún aprovechamiento de los residuos provenientes de construcción y demolición, únicamente se realizó la disposición de los mismo en la escombrera municipal.
	Recolección y disposición final de RCD	Persona natural o jurídica que presta el servicio	Los residuos provenientes de construcción y demolición son dispuestos en la escombrera municipal la cual se encuentra ubicada en el relleno sanitario de Pigua, sin embargo estos residuos no son recolectados por la empresa pública del servicio de aseo ServiTunja S.A E.S.P, la recolección de este tipo de residuos es responsabilidad de los generadores, quienes son los encargados de llevar estos residuos hasta la escombrera.
Gestión de residuos en área rural	Cantidad de residuos generados por actividad del servicio público de aseo en área rural.	Ton/mes	No aplica, ya que no se presta el servicio en el área rural
	Producción per cápita de residuos en área rural.	Kg/habitante-día	No aplica, ya que no se presta el servicio en el área rural
	Caracterización de los residuos en la fuente por sector geográfico, de acuerdo con lo establecido en el título F del RAS, en área rural discriminando por corregimientos y centros poblados	% en peso por material	No aplica, ya que no se presta el servicio en el área rural
	Caracterización de los residuos en el sitio de disposición final, de acuerdo con lo establecido en el título F del RAS, en área rural discriminando por corregimientos y centros poblados	% en peso por material	No aplica, ya que no se presta el servicio en el área rural
	Usuarios del servicio público de aseo en área rural por corregimiento y centro poblado.	Número	No aplica, ya que no se presta el servicio en el área rural
	Cobertura de recolección área rural Cob_{ryt} de acuerdo con la información suministrada por los prestadores del servicio público de aseo. En caso de contar con más de un prestador, la cobertura se estimará como la sumatoria de las coberturas de los prestadores, la cual no podrá ser mayor al 100%.. $Cob_{ryt} = Cob_{ryt_1} + Cob_{ryt_2} + \dots + Cob_{ryt_n}$ Dónde: i= prestador, i=1,2,3...n		No aplica, ya que no se presta el servicio en el área rural
	Frecuencia actual de recolección área rural	veces/semana	No aplica, ya que no se presta el servicio en el área rural
	Censo de puntos críticos en área rural	Número y ubicación	No aplica, ya que no se presta el servicio en el área rural
	Cobertura del barrido área rural discriminando por corregimientos y centros poblados		No aplica, ya que no se presta el servicio en el área rural
	Cobertura de barrido área rural Cob_{byi} de acuerdo con la información suministrada por los prestadores del servicio público de aseo, la cual no podrá ser mayor al 100%. $Cob_{byi} = Cob_{byi_1} + Cob_{byi_2} + \dots + Cob_{byi_n}$ Dónde: i= prestador, i=1,2,3...n Para convertir las áreas públicas a kilómetros lineales se empleará un factor de 0.002Km/m2 o el que defina la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico	% en Km lineales	No aplica, ya que no se presta el servicio en el área rural
	Área rural no susceptible de ser barrida ni manual ni mecánicamente	Km lineales	No aplica, ya que no se presta el servicio en el área rural
	Frecuencia actual de barrido área rural.	veces/semana	No aplica, ya que no se presta el servicio en el área rural
	Tipo de disposición final de residuos sólidos generados en el área rural	Relleno sanitario, celda de contingencia, botadero, celda transitoria, cuerpo de agua, quema no controlada[3], etc.	No aplica, ya que no se presta el servicio en el área rural No aplica, ya que no se presta el servicio en el área rural No aplica, ya que no se presta el servicio en el área rural No aplica, ya que no se presta el servicio en el área rural
	Residuos sólidos (RS) generados en el área rural que son dispuestos en un sitio de disposición final, en el último año:	% en peso	No aplica, ya que no se presta el servicio en el área rural
Gestión de Riesgos	Identificar las condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo que incluya cuantificación posible de daños e impactos sobre la prestación del servicio de aseo y la definición del riesgo mitigable	Condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, posibles daños cuantificables y riesgo mitigable	La empresa no cuenta con una Plan de Gestion del Riesgo

Fuente: Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

A continuación se presenta una descripción detallada de cada parámetro anteriormente mencionado en la tabla 1.

1.1. Aspectos institucionales del servicio público de aseo

1.1.1. Esquema de prestación del servicio por cada actividad

La empresa responsable del servicio de aseo del Municipio de Tunja corresponde a la empresa SERVITUNJA S.A. E.S.P. El esquema planteado para la prestación del servicio es de tipo municipal y la disposición final es de tipo Regional.

1.1.1.1. Actividad de recolección y transporte

La recolección de residuos sólidos se realiza utilizando el sistema puerta a puerta, sin omisión de ninguna unidad generadora, salvo los casos en que los volúmenes generados o las restricciones de acceso para los vehículos recolectores hagan necesario el sistema de recolección utilizando cajas estacionarias, contenedores, cuartos para basura, por el sistema de aceras o cualquier sistema alternativo de recolección que garantice una cobertura total de la zona urbana del Municipio de Tunja.

Son objeto de este componente todos los residuos sólidos generados por usuarios residenciales y no residenciales tales como el comercio, la industria, instituciones de servicios, oficinas, plazas de mercado, entre otros.

El transporte de los residuos desde el punto de finalización de la ruta de recolección hasta el relleno sanitario Pirgua, se realiza buscando la malla vial arterial principal. Cuando las vías arterias disponen de carriles paralelos, los vehículos de transporte de desechos circulan por estos últimos, de acuerdo con las disposiciones vigentes sobre vehículos de carga. El transporte hasta el sitio de disposición final se hace en vehículos compactadores. Para el transporte de los residuos recolectados por las actividades en barrido y limpieza se realiza con vehículos compactadores, los cuales son dispuestos en relleno sanitario de Pirgua.

■ Presentación de residuos sólidos

Los residuos son presentados en su gran mayoría en bolsas plásticas en los sectores residenciales y comerciales, los grandes generadores entregan en canecas de 55 galones y contenedores de 3 yds³ de propiedad de la empresa, en las plazas de mercado y algunos de los grandes generadores se presta el servicio con cajas ampliroll de 14 yds³. (Servitunja S.A E.S.P, 2013)

■ Macrorutas y microrutas

La empresa ServiTunja S.A E.S.P establece las macrorrutas y microrrutas que deben seguir cada uno de los vehículos recolectores en la prestación del servicio, de acuerdo con las normas de tránsito y las

características físicas y topográficas de las calles del municipio. Estas rutas buscan cumplir con eficiencia la asignación de recursos físicos y humanos para lograr la productividad de un servicio competitivo, como lo establece el reglamento técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico.

■ **Vehículos, equipos y/o elementos utilizados**

Un vehículo recolector es un vehículo utilizado en las actividades de recolección de los residuos sólidos desde los lugares de presentación y su transporte hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento, plantas de aprovechamiento, estaciones de transferencia o hasta el sitio de disposición final. (Decreto 2981 de 2013).

Los vehículos recolectores que son usados para las actividades de recolección y transporte, como se muestra en la Figura 1, son motorizados y están identificados con logotipos, placa de identificación y cuentan con equipos de compactación, se exceptúan aquellos que se destinen a la recolección de residuos separados con destino al aprovechamiento, manejo de residuos de construcción y demolición y otros residuos que no sean susceptibles de ser compactados.



Figura 1. Vehículo compactador 1601
Fuente: ServiTunja S.A. E.S.P.

El servicio de recolección en el Municipio de Tunja cuenta con los vehículos que se describen a continuación:

Tabla 2. Descripción específica vehículos utilizados

Servicio	Línea	Placa	Motor	Chasis	Movil
Recolección	Compactador de 16y	Qfq349	6he1411440	9gdfvr3258b0000036	1601
Recolección	Compactador de 16y	Qfq351	6he1411517	9gdfv32x8b000081	1602
Recolección	Compactador de 16y	Qfq352	6he1411671	9gdfvr3218b000082	1603
Recolección	Compactador de 16y	Qfq353	6he1411674	9gdfvr3238b000083	1604
Recolección	Compactador de 10y	Qfq358	6he1408921	Jalftr32k77000022	1001
Recolección	Amplirroll	Qfq354	6he1411672	9gdf3258b000084	1605
Recolección	Dmax 4 puertas	Qfq101	515564	8lbt1f680006089	9301

Recolección	Dmax estacas	Qfq102	475026	8lbdtf7l080001981	9302
Comercial	Moto 38	Moo38	Sdh150fmg275814002	Sdh150fmg275814002	9101
Comercial	Moto 39	Moo39	Sdh150fmg275813925	Sdh150fmg275813925	9102
Recolección	Moto 40	Moo40	Sdh150fmg275803366	Sdh150fmg275803366	9103

Fuente: ServiTunja S.A. E.S.P.

■ Personal y dotación

La empresa ServiTunja S.A E.S.P es responsable de la formación y capacitación del personal encargado del manejo de residuos, de dotarlos de equipos de protección personal, identificación, uniformes de trabajo con aditamentos reflectivos y demás implementos así como condiciones conforme a la normativa vigente en materia laboral y de salud ocupacional.

La empresa ServiTunja S.A E.SP de la Ciudad de Tunja cuenta con un total de 146 trabajadores, los cuales están distribuidos en diferentes dependencias, tales como: administrativos, comercial, recolección, barrido, poda y corte de césped, mantenimiento y relleno sanitario. En la siguiente tabla se detalla la cantidad de personal que trabaja para la actividad de recolección y transporte:

Tabla 3. Descripción de personal actividad de recolección y transporte

Recolección	Inventario
Supervisor de operaciones	2
Conductores	11
Ayudantes de recolección	23
Total	36

Fuente: ServiTunja S.A. E.S.P

La empresa ServiTunja S.A. E.S.P. para el servicio de recolección y transporte cuenta con treinta y seis (36) trabajadores, de los cuales el 64% son ayudantes de recolección.

■ Horarios de recolección

ServiTunja S.A. E.S.P. presta el servicio de recolección en horario Diurno y Nocturno conforme a lo establecido al reglamento técnico de aseo y en cumplimiento del objeto social determinado en el “Capítulo 2. OBJETO. Artículo 5” de la escritura pública de constitución de sociedad ServiTunja S.A. E.S.P. No. 1.488 de 26 de Junio de 2007, otorgada en la Notaría Segunda del Círculo de Tunja. (Anexo 1. Escritura pública de constitución de sociedad ServiTunja S.A. E.S.P.).

La frecuencia de recolección de residuos en el Municipio de Tunja son de jornada diurna y nocturna de lunes a sábado, incluyendo lunes festivos, el único día de la semana donde no se realiza recolección es el día domingo.

Tabla 4. Horarios y frecuencias de recolección

Jornada	Frecuencia	Horario
Diurno	Martes a Sábado y Lunes festivos	06:00 am a 2:00 pm
	Lunes no festivos*	05:00 am a 01:00 pm
Nocturno	Lunes a Sábado	06:00 am a 2:00 pm

* Los lunes en jornada diurna se inicia la operación una hora antes, con respecto a los demás días de la semana.

Fuente ServiTunja S.A E.S.P

Cuando la recolección se efectúa entre las 21:00 horas y las 06:00 horas del día siguiente en zonas residenciales, hoteles, hospitales, clínicas y demás centros asistenciales deberán tomarse medidas especiales para mitigar el ruido en la recolección y la compactación.

1.1.1.2. Actividad de barrido y limpieza de vías y áreas públicas

Las labores de barrido y limpieza de vías y áreas públicas es responsabilidad de la persona prestadora del servicio público de aseo, ServiTunja S.A E.S.P. en el área de prestación donde realice las actividades de recolección y transporte.

El área objeto de barrido manual comprende todas las vías vehiculares y peatonales pavimentadas, las ciclo-rutas, los puentes peatonales, vehiculares y glorietas, en el Municipio de Tunja.

El barrido manual de vías vehiculares abarca el borde de la calzada contra el andén hasta que quede libre de papeles, hojas, arenilla o de cualquier otro material susceptible de ser removido con cepillo. En las vías y puentes peatonales, comprende todo el área pavimentada de borde a borde. Simultáneamente con el barrido de la calzada, son objeto de limpieza y remoción de residuos los andenes, además, incluye la instalación de cestas de almacenamiento de residuos depositados por los transeúntes en las cestas públicas y su recolección se efectúa en la frecuencia de barrido asignada al sector. El barrido se reemplaza en vías y zonas sin pavimentar por el desempapele.

■ Personal y dotación

El personal operativo para la actividad de barrido manual cuenta con el equipo necesario para la limpieza, barrido almacenamiento, recolección y el transporte manual de los residuos sólidos, incluidos los elementos de seguridad industrial y salud ocupacional necesarios. (ServiTunja S.A E.S.P)

El número de operarios de barrido es de 54 operarios (Tabla 5), el área de barrido cuenta con su respectiva dotación de herramientas (Figura 2) carros papeleros, palas, cepillos y rastrillos en cantidad requerida según el número de operarios y en buen estado. No se cuenta con equipo para barrido mecánico.

Tabla 5. Descripción de personal actividad de barrido y limpieza de vías y áreas públicas

Barrido	Inventario
Supervisor operativo día	1
Operario barrido	53
Total	54

Fuente: ServiTunja S.A. E.S.P.



Figura 2. Personal de barrido y limpieza de áreas públicas
Fuente: ServiTunja S.A. E.S.P.

■ **Instalación y mantenimiento de cestas**

Teniendo en cuenta la propuesta que realizó la empresa de aseo donde se da a conocer que: “La Unión Temporal SERVIGENERALES TUNJA” instalara anualmente 40 cestas de poste durante toda la vigencia del contrato societario, dando cubrimiento al 100 % del área Urbana de la Ciudad de Tunja. Es de resaltar que dicha labor se viene cumpliendo. (Servitunja S.A E.S.P, 2010).

■ **Horario y frecuencia de barrido y limpieza**

La actividad de barrido y limpieza de vías y áreas públicas se describe a continuación:

- Barrido general: Lunes a Sábado a partir de las 06:00 am hasta las 02:00 pm y lunes festivos a partir de las 06:00 am hasta las 02:00 pm.
- Barrido adicional: casco histórico: Lunes a Sábado a partir de las 02:00 pm hasta las 10:00 pm.
- Barrido día domingo: Este día se efectúa el barrido del centro histórico así como de sectores comerciales, de interés turístico, cultural y deportivo, en ciclo-vías, y de alto tránsito peatonal y en general, en sectores que por sus características requirieren ser atendidos este día.

1.1.1.3. Disposición final

La operación del Relleno Sanitario de Pirgua de la ciudad de Tunja es realizada bajo el método de operación combinado (Trinchera y Área), el predio utilizado actualmente para la operación del Relleno Sanitario cuenta con un área total de 11,5 ha distribuidas de la siguiente forma: Disposición final de Residuos: 4.5 ha y las 7 has restantes se utilizan para tratamientos de lixiviados, vías de acceso y zonas de recuperación ambiental. El relleno sanitario se encuentra a una distancia de 1.3 Km del casco urbano de Tunja.

Al relleno sanitario se accede por el carril que en dirección sur – norte de la vía perimetral que hace parte del proyecto de la doble calzada Briceño - Sogamoso, atraviesa el Municipio de Tunja, para luego interceptarse con una vía de orden terciario desprovista de carpeta asfáltica (1000 metros aproximadamente hasta la portería del relleno sanitario), que de esta red principal conduce al Municipio de Oicatá.

Las vías internas del relleno sanitario son carreteras en afirmado, en buen estado con terminado en recebo y banca media de 8 metros de ancho, cuentan con la señalización e iluminación apropiada, la empresa ServiTunja S.A. E.S.P. como operador del relleno sanitario se encarga del mantenimiento de ellas con el fin de garantizar la movilidad de los vehículos que ingresan a la plataforma de descargue y escombrera municipal independientemente de la época climática que se presente, lo cual garantiza que no se presenten problemas de acceso para la disposición final de los residuos sólidos. (Servitunja S.A E.S.P, 2013)

1.1.2. Prestadores del servicio público de aseo en el municipio

La persona prestadora de Aseo es aquella encargada de una o varias actividades de la prestación del servicio público de aseo, en los términos del artículo 15 de la Ley 142 de 1994 y demás que la modifiquen o complementen. (Decreto 2981 de 2013).

El Municipio de Tunja cuenta con una empresa prestadora de aseo para residuos ordinarios, escombros y residuos especiales, encargada también de la disposición final de los residuos, la cual es **ServiTunja S.A E.S.P.**

Para la recolección y disposición de residuos aprovechables, Tunja cuenta con 2 empresas formales, **Recitunja y Reciboy**, que se encargan de la recolección, pesaje y clasificación y de los residuos aprovechables, además de 38 personas informales que se encargan de la misma actividad.

1.1.2.1. Empresa: ServiTunja S.A E.S.P

ServiTunja S.A E.S.P es la única empresa que presta el servicio de recolección, transporte, barrido y limpieza de áreas públicas, recolección de escombros, corte de césped y poda de árboles, y disposición final en el Municipio de Tunja. (Anexo 1. Escritura pública ServiTunja S.A E.S.P). Con número de **NIT:** 900159283-6.

ServiTunja es una sociedad constituida por acciones, se constituyó mediante escritura número 1488 del 26 de junio del 2007 por un tiempo de 12 años; por lo tanto presta sus servicios en la Ciudad de Tunja hasta el día 27 de junio del 2019.

Durante la vigencia del Contrato, ServiTunja se responsabiliza de la prestación del servicio de aseo en la Ciudad de Tunja, ejecutar cada una de las operaciones tanto técnicas, como administrativas y promover el cuidado del medio ambiente, garantizando que al finalizar cada operación la zona urbana del Municipio de Tunja se encuentre en adecuadas condiciones de limpieza, quedando libre de residuos

sólidos. Lo anterior contando con un plan de contingencia y sistema de supervisión los cuales garanticen el cumplimiento del servicio en todo momento manteniendo una continuidad del mismo

Algunas de las funciones de la empresa prestadora de aseo ServiTunja S.A E.S.P son:

- Recolección domiciliaria de los residuos producidos por usuarios residenciales, pequeños y grandes productores y el transporte hasta el sitio de tratamiento y/o disposición final de tales residuos.
- Barrido y limpieza de vías y áreas públicas, incluyendo la recolección y el transporte, hasta el sitio de disposición final, de los residuos generados por estas actividades.
- Recolección, transporte y disposición final de los escombros.
- El manejo de la disposición final y/o tratamiento de los residuos sólidos.
- Corte de césped y poda de árboles en vías y áreas públicas que incluye la recolección y transporte hasta el sitio de tratamiento o disposición final de los residuos provenientes de esta actividad.
- Gestión comercial del servicio de aseo.

La Sociedad ServiTunja S.A E.S.P esta conformada de diferentes empresas de las cuales, Servigenerales S.A E.S.P representa el mayor porcentaje de asociación como lo representa la siguiente tabla:

Tabla 6. Conformación de la Sociedad ServiTunja

Nombre	Porcentaje (%)
Municipio de tunja	30
Servigenerales s.a e.s.p	68.95
Equity proyectos	0.7
Sociluz	0.28
Cnid s.a	0.7

Fuente: ServiTunja S.A E.S.P

Juntas directivas: Las juntas directivas se realizan por lo menos una vez cada dos meses, o en reuniones extraordinarias cuando se presentan casos especiales; en dichas juntas participan por parte de la alcaldía dos miembros principales y dos suplentes, y por parte de ServiTunja se cuenta con tres miembros principales y tres suplentes.

Asambleas: Se realizan una vez al año, la reunión se programa entre los 3 primeros meses de cada año y participan los representantes de cada uno de los socios.

Personal de la empresa: La empresa ServiTunja S.A E.SP de la Ciudad de Tunja cuenta con un total de 146 trabajadores, los cuales están distribuidos en diferentes dependencias, tales como: administrativos, comercial, recolección, barrido, poda y corte de césped, mantenimiento y relleno sanitario.

A continuación, en la cual se identifica la cantidad de personal, el cargo al que pertenecen los trabajadores y la sección a la que corresponden:

Tabla 7. Personal que conforma la Empresa

Personal - área	Cantidad
Administrativos	
Almacenista	1
Aprendiz sena	3
Lider administrativo	1
Asistente de compras	1
Auxiliar de servicios generales	1
Coordinador relaciones con la comunidad	1
Gerente	1
Director financiero	1
Jefe de prensa	1
Auxiliar contable	1
Técnico documental	1
Total personal	13
Comercial	
Director comercial	1
Auxiliar atencion usuario	1
Auxiliar comercial	3
Total personal	5
Recolección	
Supervisor de operaciones	2
Conductores	11
Ayudantes recoleccion	18
Personal en restricción	5
Total personal	36
Barrido	
Supervisor operativo a día	1
Operario barrido día	53
Total personal	54
Poda y corte de césped	
Guadañador	7
Ayudante guadaña	6
Total personal	13
Mantenimiento	
Jefe de mantenimiento	1
Mecanico a	1
Mecanico b	3
Total personal	5
Relleno sanitario (pírgua)	
Ingeniero residente	1
Supervisor	1
Operario maquinaria 1	1
Operario maquinaria 2	1
Operario relleno	11
Basculero	3
Auxiliar admitivo	1
Oficial de obra	1

Personal - área	Cantidad
Total personal	20
Total agencia	146

Fuente: ServiTunja S.A E.S.P

1.1.2.2. Empresas formales para recolección, clasificación y transporte de residuos aprovechables

Las organizaciones de recicladores son un organismo de integración y representación, de primer grado, sin ánimo de lucro, de derecho privado, de número de asociados y patrimonio variable e ilimitado, regida por las leyes Colombianas vigentes y los estatutos legalmente aprobados en asamblea General. Las asociaciones de recicladores que se encuentran formalmente conformadas son:

▪ Recitunja

La asociación ReciTunja esta identificada con el NIT: 820003964-3 (Anexo 2.Cámara de Comercio de Recitunja). El número de personas que trabaja en esta asociación es de 18 personas de acuerdo al último censo realizado a través de la encuesta aplicada. Dentro de las actividades realizadas en la organización se encuentran las siguientes:

- Prestación de servicios de recolección de residuos reciclables por medio de la ruta selectiva e informalmente.
- Clasificación, selección, empaque y transporte de residuos reciclables: Papel, Cartón, Chatarra, plástico de botella, Aluminio, vidrio, Bronce, Cobre, Periódico.
- Sensibilización comunitaria.

▪ Reciboy

Es una sociedad sin ánimo de lucro, que recientemente ha empezado sus actividades en el municipio de Tunja, la cual busca con diferentes entidades como la alcaldía, Corpoboyacá, ServiTunja y Recitunja apoyar el proceso de recolección y reciclaje de los diferentes materiales, además de hacer un aprovechamiento de los residuos orgánicos de la plaza de mercado de Tunja, en un plan a futuro. (Anexo 3. Cámara de comercio Reciboy). Se identifica con el Nit:9000651721-1

Esta asociación está compuesta por 24 personas de acuerdo a la información de constitución, que actualmente se está llevando a cabo, las actividades que están en proceso de implementación es realizar la recolección del material reciclable a través de rutas selectivas.

1.1.3. Tarifa y Estratificación socioeconómica para la aplicación del cobro del servicio público de aseo

La tarifa del servicio público de aseo se establece según lo establecido en la Resolución CRA 710 de 2015 por la cual se establece el régimen de regulación tarifaria al que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo que atiendan en municipios de más de 5.000 suscriptores en áreas urbanas, la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio público de aseo y se dictan otras disposiciones. (La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2015).

En la factura podrán incluirse otros cobros a los que SERVITUNJA S.A. ESP., tenga derecho, relacionados con la prestación del servicio, pero estos se distinguirán de los que originan los servicios facturados y la razón de los primeros se explicará en forma precisa. En las facturas expedidas por SERVITUNJA S.A. ESP., esta cobra el servicio público domiciliario de aseo, prestado directamente. SERVITUNJA S.A. ESP., cuenta con convenio con Proactiva Aguas de Tunja S.A. E.S.P. para efectuar conjuntamente la facturación y cobro del servicio domiciliario de aseo con el que ellos prestan. SERVITUNJA S.A. ESP., velará porque en dichos acuerdos se respete lo establecido en el Contrato Servicios Públicos sobre el contenido de la factura.

Debido a que se factura el servicio de aseo, conjuntamente con otro servicio público domiciliario, no se puede cancelar este último con independencia del servicio de aseo, salvo en aquellos casos en que exista prueba de mediar petición, queja o recurso debidamente interpuesto ante la entidad prestataria del servicio de aseo.

Es deber de ServiTunja S.A. E.S.P., comunicar de manera oficial y oportuna a Proactiva Aguas de Tunja S.A. E. con quien factura conjuntamente, las novedades que se presenten en el período a facturar.

SERVIGENERALES CIUDAD DE TUNJA S.A. E.S.P., como entidad tarifaria local, elabora los estudios para dar aplicación de la metodología establecida en la regulación vigente definida por la Comisión de Agua Potable y Saneamiento Básico CRA. (CRA 710 de 2015).

Para los cálculos se utilizó la metodología establecida en la Resolución CRA 351 de 2005 “Por la cual se establecen los regímenes de regulación tarifaria a los que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo y la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio de aseo de residuos ordinarios y se dictan otras disposiciones”; complementada con la Resolución CRA 352 de 2005 “Por la cual se definen los parámetros para la estimación del consumo en el marco de la prestación del servicio público domiciliario de aseo y se dictan otras disposiciones”, y para la información y publicación de tarifas la Resolución CRA 151 de 2001, sección 5.1.1., modificado por la Resolución CRA 403 de 2006.

■ **Tarifa para el Componente de Recolección y Transporte, para cada uno de los estratos y usos**

La descripción detallada para el componente tarifario en el Anexo 4. Costos de referencia. Para efectos de determinar el valor de la tarifa del presente componente, se aplicará la metodología establecida en el informe de estudios de costos y tarifas proporcionando por ServiTunja S.A E.S.P según resolución CRA 351 y 352 de 2005. (Tabla 9)

Tabla 8. Tarifa para el componente de recolección y transporte

Estrato/uso	Tarifa
1	3,841
2	3,841
3	3,841
4	4,029
5	4,367
6	6,06
Pp	12,002

Estrato/uso	Tarifa
Gg	35,507
Desocupado	268.10

Fuente: ServiTunja S.A. E.S.P.

- **Tarifa para el Componente de Tratamiento y Disposición Final, para cada uno de los estratos y usos**

La descripción detallada para el componente tarifario se encuentra en el Anexo 4. Costos de referencia. Para efectos de determinar el valor de la tarifa del presente componente, se aplicará la metodología establecida en el informe de estudios de costos y tarifas proporcionado por ServiTunja S.A E.S.P según resolución CRA 351 y 352 de 2005.

Este componente se determina según estudio de costos y tarifas del servicio de aseo de ServiTunja:

Tabla 9. Tarifa para el componente de Tratamiento y Disposición Final, para cada uno de los estratos y usos

Estrato/uso	Tarifa
1	2,519
2	2,519
3	2,519
4	2,643
5	2,865
6	3,975
Pp	7,872
Gg	23,289
Desocupado	176

Fuente: Estudio de costos y Tarifas del Servicio de aseo, Municipio de Tunja Gerencia Comercial, ServiTunja S.A E.S.P

- **Tarifa para el componente de Tratamiento y disposición final, sin subsidio**

Este componente se determina según estudio de costos y tarifas del servicio de aseo de ServiTunja:

Tabla 10. Tarifa sin subsidio o Contribución, Estudio de Costos y Tarifas del Servicio de Aseo

Estrato/uso	Tarifa
1	10,868
2	10,868
3	10,868
4	11,203
5	11,806
6	14,818
Pp	25,395
Gg	67,236
Desocupado	4,508

Fuente: Municipio Tunja Gerencia Comercial – ServiTunja S.A. E.S.P

■ Subsidios y Contribuciones

En la tabla se muestra un ejemplo para la aplicación de los subsidios, estos subsidios son establecidos por Acuerdo Municipal 033 de 2014 (Anexo 5. Acuerdo Municipal 0033 de 2014. Subsidios y aportes solidarios año 2015)

Tabla 11. Ejemplo aplicación de subsidios

Tipo de productor	Estrato/Rango	Tarifa plena	\$ sub/ \$cont	Tarifa aplicada	Usr	Balance sub – cont
Residencial	1	\$ 100	-\$ 70	\$ 30	8	-\$ 560
	2	\$ 100	-\$ 40	\$ 60	7	-\$ 280
	3	\$ 100	-\$ 8	\$ 92	5	-\$ 40
	4	\$ 100	\$ 0	\$ 100	4	\$ 0
	5	\$ 100	+\$ 65	\$ 165	4	+\$ 260
	6	\$ 100	+\$ 65	\$ 165	2	+\$ 330
Pequeño productor privado	Rango 1	\$ 100	+\$ 50	\$ 100	3	+\$ 150
	Rango 2	\$ 100	+\$ 50	\$ 150	1	+\$ 50
	Rango 3	\$ 100	+\$ 50	\$ 150	2	+\$ 100
Pequeño productor oficial	Rango 1	\$ 100	+\$ 0	\$ 150	5	\$ 0
	Rango 2	\$ 100	\$ 0	\$ 100	1	\$ 0
	Rango 3	\$ 100	\$ 0	\$ 100	2	\$ 0
Grande generador privado sin aforo		\$ 100	+\$55	\$ 155	1	+\$ 55
Grande generador oficial sin aforo		\$ 100	\$ 0	\$ 100	2	\$ 0

Fuente: ServiTunja S.A E.S.P

1.1.4. Clasificación del nivel de riesgo

La clasificación del nivel de riesgo para las empresas prestadoras del servicio público de aseo se realiza de acuerdo a lo establecido en la resolución **CRA 315 de 2005**. Para efectos de la aplicación de la presente resolución, las personas prestadoras se segmentarán en dos grupos, aquellas con más de 2.500 suscriptores en cualquiera de los tres servicios y aquellos con 2.500 suscriptores o menos.

Para efectos de los indicadores operativos y de calidad establecidos en la presente resolución, las personas prestadoras de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo con más de 2.500 suscriptores, en cualquiera de estos tres servicios, se clasifican en dos categorías, así:

- **Categoría 1:** Prestadores con más de 8.000 suscriptores en cualquiera de los tres servicios.
- **Categoría 2:** Prestadores con más de 2.500 suscriptores y hasta 8.000 suscriptores.

Definición de indicadores para la determinación del nivel de riesgo. Se definen dos niveles de indicadores:

A. Indicadores de primer nivel: Son los indicadores a partir de los cuales se determina el nivel de riesgo de las personas prestadoras. Los indicadores de primer nivel para servicio de aseo son:

- i. Índice de continuidad en recolección (ICTRi).
- ii. Índice de continuidad en barrido y limpieza (ICTBLi).

iii. Vida útil del sitio de disposición final (VUi).

B. Indicadores de segundo nivel: Son indicadores que explican de forma desagregada los resultados de los indicadores de primer nivel u ofrecen información adicional de la persona prestadora, pero que no determinan el resultado del nivel de riesgo. Los indicadores de segundo nivel son:

- i. Índice de capacidad remanente del sitio de disposición final.
- ii. Índice de reclamación del servicio.
- iii. Índice de atención de reclamaciones.
- iv. Índice de exactitud en el cobro de aseo del prestador.

1.1.5. Coeficiente de cubrimiento de costos (CC)

Este ítem no se pudo realizar ya que por políticas de la empresa prestadora del servicio de aseo no fue suministrada la información necesaria.

1.1.6. Fondo de solidaridad y redistribución del ingreso vigente con el prestador del servicio público de aseo

Los subsidios establecidos, según Acuerdo Municipal No. 0033 de 03 de Diciembre de 2014, por medio del cual se fijan los factores de subsidios y aportes solidarios del servicio de aseo para la vigencia 2015 en la ciudad de Tunja en cumplimiento de la ley 142 de 1994, artículo 2 de la ley 632 de 2000 y decreto 1013 de 2005. En el artículo 1° se fijan los porcentajes que se evidencian a continuación:

Tabla 12. Subsidios año 2015

Tipo de productor / estrato	%sub / %cont
Residencial estrato 1	-70%
Residencial estrato 2	-40%
Residencial estrato 3	-8%
Residencial estrato 4	0%
Residencial estrato 5	+65%
Residencial estrato 6	+65%
Pequeño productor oficial	0%
Pequeño productor privado	+50%
Grande generador oficial	0%
Grande generador privado	+55%

Fuente: Acuerdo Municipal No. 033 de 2014

El resumen de aportes y contribuciones para el año 2013 de Tunja se encuentra detallado en el Anexo 5. Acuerdo municipal No. 0033 de 03 de Diciembre de 2014 .

1.1.7. Balance de subsidios y contribuciones del Fondo de Solidaridad y Redistribución del ingreso

La estimación de los aportes municipales necesarios para obtener el equilibrio entre los subsidios otorgados y las contribuciones captadas vía tarifa, da como resultado el siguiente balance (Anexo 6. Estimación de aportes municipales para el servicio de aseo en la vigencia fiscal 2015)

Tabla 13. Balance de subsidios y contribuciones

Año	Subsidios	Contribuciones	Total recursos para obtener el equilibrio año 2015
2015	\$ 1.743.178.325	\$ - 817.891.686	\$ 925.286.639

Fuente: Alcaldía Municipal. Secretaría de Desarrollo año 2015

1.1.8. Normas expedidas por la administración municipal o distrital relacionadas con la gestión integral de residuos sólidos

- Resolución No. 1550 de 16 de Agosto de 2005 por el cual se adopta el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos – PGIRS del Municipio de Tunja. (Anexo 7. Resolución No. 1550 de 16 de Agosto de 2005).
- Acuerdo municipal 0007 de 13 de Abril de 2015, por medio del cual se modifica parcialmente el Acuerdo 040 de 21 de Diciembre de 2009, el cual establece las sanciones a imponerse por medio del comparendo ambiental. (Anexo 8. Acuerdo Municipal No. 0007 de 13 de Abril de 2015).

1.2. Generación de residuos sólidos

1.2.1. Cantidad de residuos generados por actividad del servicio público de aseo teniendo en cuenta la generación mensual en área urbana

Según informe de ServiTunja S.A E.S.P del año 2014, fue proporcionada la cantidad de residuos generados por actividad del servicio público de aseo.

Tabla 14. Cantidad de residuos generados mensualmente por actividad del servicio público de aseo en el Municipio de Tunja

Meses	Toneladas
Enero	3.553,45
Febrero	3.193,95
Marzo	3.633,80
Abril	3.414,38
Mayo	3.639,68
Junio	3.294,27
Julio	3.633,71
Agosto	3.395,91
Septiembre	3.452,80
Octubre	3.587,53
Noviembre	3.477,67
Diciembre	3.867,18
Total general	42.144,33

Fuente: ServiTunja S.A E.S.P

Según la tabla anterior, el mes con mayor producción de residuos es el mes de diciembre con un total de 3.867,18 Ton/año, lo que se podría explicar por las actividades de festejos navideños y visita de turistas durante estas épocas.

1.2.2. Producción per cápita de residuos en área urbana

La producción per cápita relaciona la cantidad de residuos generados diariamente por un habitante de un lugar o región determinada.

Se tomó la población total del municipio, 206.407 habitantes, multiplicado por el porcentaje de concentración urbana 95.15% y se dividió al promedio de toneladas día en el último año:

$$\text{Los Kg/habitante-día} = 0.637 \text{ Kg}$$

1.2.3. Caracterización de los residuos en la fuente por sector geográfico

El Título F del RAS (F.1.4.3) muestra las propiedades físicas, químicas y biológicas que deben analizarse según el nivel de complejidad del servicio. Todos los niveles de complejidad del sistema deben determinar la composición de sus residuos sólidos de acuerdo con los esquemas de clasificación que se muestra en los literales F.1.4.4. (Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico, Título F, 2000).

A continuación se describe la caracterización de residuos del Municipio de Tunja realizada en el año 2014, presentado por la empresa ServiTunja S.A E.S.P, realizada por la el Laboratorio Ambiental CIAN LTDA. (Anexo 9. Caracterización fisicoquímica de los residuos sólidos que ingresan al relleno sanitario Pirgua). La caracterización de las muestras fue realizada en dos jornadas de trabajo (Tabla 15 y 16).

Tabla 15. Características de la ruta del día 1.

Muestreo	Fecha	Ruta	Tipo de vehículo	Peso de la muestra (kg)
1	22-dic-14	Tunja residencial	Compactador	143,0

Fuente: CIAN LTDA.

Tabla 16. Características de la ruta del día 2.

Muestreo	Fecha	Ruta	Tipo de vehículo	Peso de la muestra (kg)
1	23-dic-14	Tunja Comercial	Compactador	172,7

Fuente: CIAN LTDA.

■ Caracterización física de los residuos

Para ejecutar la caracterización física de los residuos sólidos que ingresan al Relleno Sanitario Pirgua, se aplicó la metodología anteriormente descrita, de la siguiente manera:

Se realiza el descargue del vehículo recolector en la zona de trabajo como se aprecia a continuación. (Figura 3).



Figura 3. Proceso de descargue de residuos
Fuente: CIAN LTDA

Luego, aplicando la metodología de cuarteo se homogenizan los residuos sólidos descargados y se procede hacer la separación en cuatro partes correspondientes A, B, C y D. como se evidencia en la Figura 4. La cantidad de divisiones ejecutadas para cada ruta varía según la cantidad de residuos sólidos que contenga cada uno de los compactadores seleccionados.



Figura 4. Homogenización y cuarteo
Fuente: CIAN LTDA

Una vez seleccionada la cantidad de muestra mediante la división anteriormente descrita, se realiza el proceso de separación de componentes, como se evidencia en las fotografías que se presentan a continuación.



Figura 5. Separación de componentes
Fuente: CIAN LTDA.

Posteriormente, al tener los componentes de la muestra de residuos sólidos separados y depositados en cada lona, se procede a pesar cada uno de éstos, paralelamente se hace el respectivo registro del peso.



Figura 6. Pesaje De componentes
Fuente: CIAN LTDA

▪ **Ruta residencial Municipio de Tunja**

A continuación se presentan las características de la muestra tomada de la ruta proveniente del sector residencial del municipio de Tunja.

Tabla 17. Características de la muestra

Municipio	Tipo de Residuo	Peso de la muestra (kg)
Tunja	Residencial	143

Fuente: CIAN LTDA

En la siguiente (Tabla 18) se aprecia el peso de cada componente y su respectivo porcentaje, información correspondiente a la ruta del municipio de Tunja sector residencial con un peso de muestra de 143 kg.

Tabla 18. Composición y Peso de la Muestra de Residuos Sólidos - Ruta Residencial del Municipio de Tunja

Componente	Tunja Residencial	Porcentaje	Densidad (Kg/L)
Papel	5,0	3,5%	0,06
Cartón	8,5	5,9%	0,11
Plástico	28,0	19,6%	0,36
Textiles	5,0	3,5%	0,06
Goma	2,0	1,4%	0,03
Cuero	2,0	1,4%	0,03
Madera	1,0	0,7%	0,01
Vidrio	4,5	3,1%	0,06
Latas de Aluminio	3,0	2,1%	0,04
Metales	1,0	0,7%	0,01
Productos de jardinería	10,0	7,0%	0,13
Cerámica, Escombros, cenizas y Rocas	2,0	1,4%	0,03
Residuos Orgánicos	54,0	37,8%	0,69
Higiénico Sanitarios	14,0	9,8%	0,18
Otros	3,0	2,1%	0,04
	143,0	100%	0,13

Fuente: CIAN LTDA.

Gráfica 1. Composición física de los residuos sólidos – Municipio de Tunja Residencial

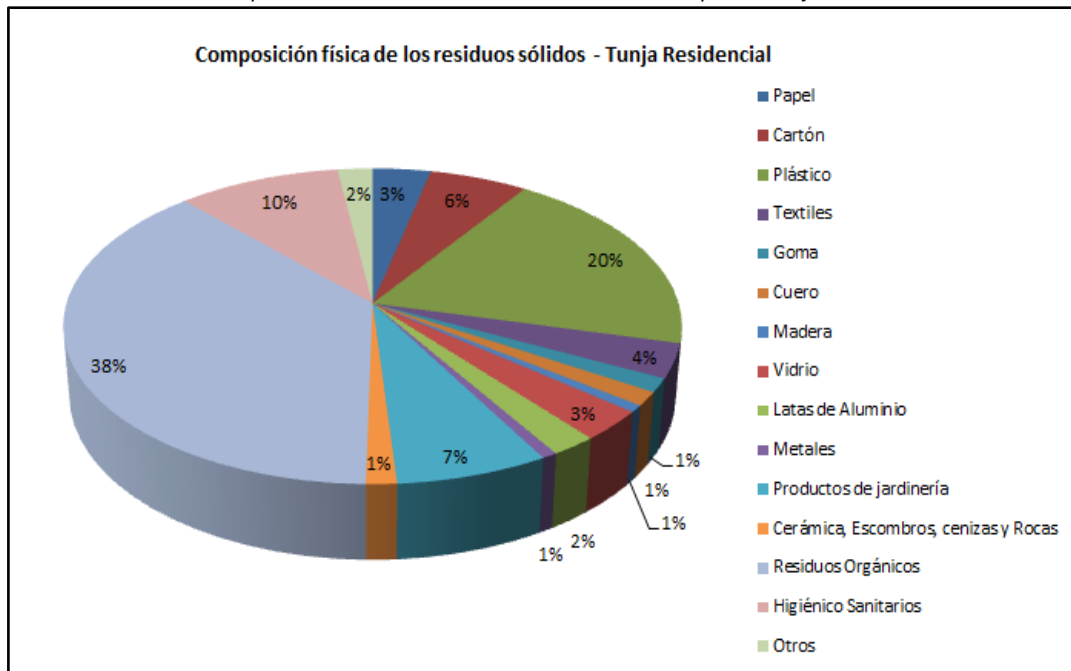


Figura: CIAN LTDA

De acuerdo con la información suministrada por la empresa que realiza la operación del relleno, la generación residencial promedio para el municipio de Tunja es de 101,76 Ton/día, lo que genera los siguientes resultados.

Tabla 19. Cálculo de la Producción Promedio por Componente para el Municipio de Tunja sector residencial (Tn/día)

Componente	Porcentaje	Densidad (Kg/L)	Peso Estimado (Tn/día)
Papel	3,5%	0,06	3,56
Cartón	5,9%	0,11	6,05
Plástico	19,6%	0,36	19,93
Textiles	3,5%	0,06	3,56
Goma	1,4%	0,03	1,42
Cuero	1,4%	0,03	1,42
Madera	0,7%	0,01	0,71
Vidrio	3,1%	0,06	3,20
Latas de Aluminio	2,1%	0,04	2,13
Metales	0,7%	0,01	0,71
Productos de jardinería	7,0%	0,13	7,12
Cerámica, Escombros, cenizas y Rocas	1,4%	0,03	1,42
Residuos Orgánicos	37,8%	0,69	38,43
Higiénico Sanitarios	9,8%	0,18	9,96
Otros	2,1%	0,04	2,13
	100%	0,12	101,76

Fuente: CIAN LTDA.

Teniendo en cuenta los residuos generados día (101,76 Ton/día) y densidad promedio (0,12 Ton/m³) de los residuos que llegan del sector residencial del municipio de Tunja, se tiene que los residuos sueltos representan un volumen de 832,58 m³/día.

▪ Ruta comercial Municipio de Tunja

A continuación se presentan las características de la muestra tomada de la ruta proveniente del sector comercial del municipio de Tunja.

Tabla 20. Características de la Muestra 5

Municipio	Tipo de Residuo	Peso de la muestra (kg)
Tunja	Comercial	172,7

Fuente: CIAN LTDA.

En la siguiente (Tabla 24) se aprecia el peso de cada componente y su respectivo porcentaje, información correspondiente a la ruta del sector comercial del municipio de Tunja con un peso de muestra de 172,7 kg.

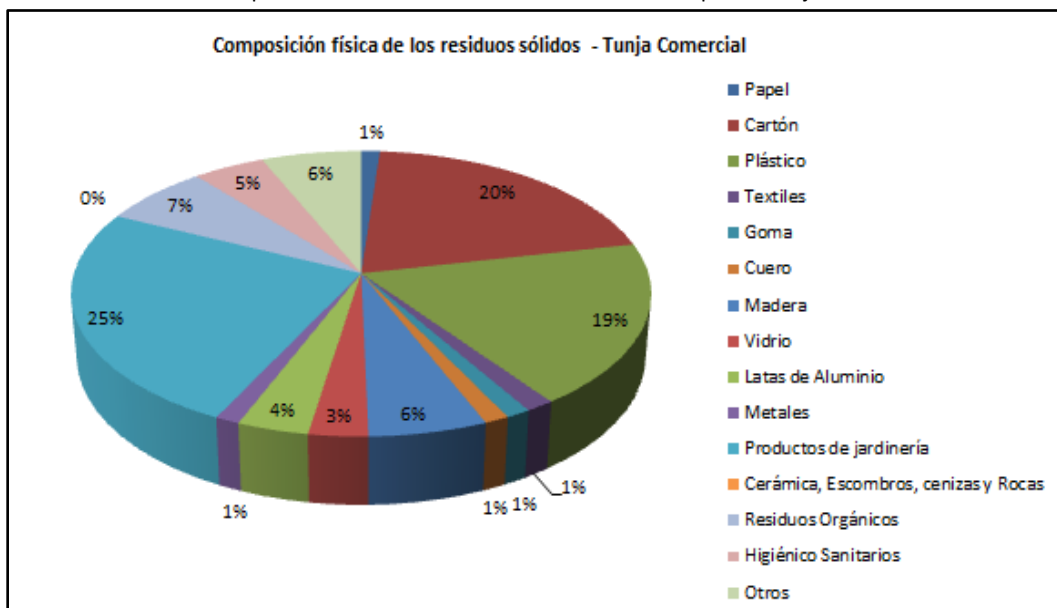
Tabla 21. Composición y Peso de la Muestra de Residuos Sólidos - Municipio de Tunja Comercial

Componente	Tunja Comercial	Porcentaje	Densidad (Kg/L)
Papel	2,0	1,2%	0,03
Cartón	35,2	20,4%	0,45
Plástico	32,0	18,5%	0,41
Textiles	2,5	1,4%	0,03
Goma	2,0	1,2%	0,03
Cuero	2,0	1,2%	0,03
Madera	10,0	5,8%	0,13
Vidrio	5,0	2,9%	0,06
Latas de Aluminio	6,0	3,5%	0,08
Metales	2,0	1,2%	0,03
Productos de jardinería	43,0	24,9%	0,55
Cerámica, Escombros, cenizas y Rocas	0,0	0,0%	0,00
Residuos Orgánicos	12,0	6,9%	0,15
Higiénico Sanitarios	8,0	4,6%	0,10
Otros	11,0	6,4%	0,14
	172,7	100,0%	

Fuente: CIAN LTDA.

Otros: Bombillos, Filtros de aceite y aire, cables, jeringas, bolsas de suero, elementos biosanitarios.

Gráfica 2. Composición física de los residuos sólidos – Municipio de Tunja Comercial



Fuente: CIAN LTDA

De acuerdo con la información suministrada por la empresa que realiza la operación del relleno, la generación comercial promedio para el municipio de Tunja es de 22,81 Ton/día, lo que genera los siguientes resultados.

Tabla 22. Cálculo de la Producción Promedio por Componente para el Municipio de Tunja – Sector Comercial (Tn/día)

Componente	Porcentaje	Densidad (Kg/L)	Peso Estimado (Tn/día)
Papel	1,2%	0,03	0,26
Cartón	20,4%	0,45	4,65
Plástico	18,5%	0,41	4,23
Textiles	1,4%	0,03	0,33
Goma	1,2%	0,03	0,26
Cuero	1,2%	0,03	0,26
Madera	5,8%	0,13	1,32
Vidrio	2,9%	0,06	0,66
Latas de Aluminio	3,5%	0,08	0,79
Metales	1,2%	0,03	0,26
Productos de jardinería	24,9%	0,55	5,68
Cerámica, Escombros, cenizas y Rocas	0,0%	0,00	0,00
Residuos Orgánicos	6,9%	0,15	1,58
Higiénico Sanitarios	4,6%	0,10	1,06
Otros	6,4%	0,14	1,45
	100,0%	0,15	22,81

Fuente: CIAN LTDA.

Teniendo en cuenta los residuos generados día (22,81 Ton/día) y densidad promedio (0,16 Ton/m³) de los residuos que llegan del sector comercial del municipio de Tunja, se tiene que los residuos sueltos representan un volumen de 154,53 m³/día.

1.2.4. Caracterización de los residuos en sitio de disposición final

La caracterización presentada en la siguiente tabla hace parte de un estudio presentado por la empresa ServiTunja S.A E.S.P en el año 2013, realizado por la empresa IASCOL Ingeniería Ambiental y Sanitaria de Colombia S.A.S, en el cual se tomó como tamaño de la muestra 4000,63 Kg, realizando la caracterización de 6 vehículos de recolección que ingresan a disponer los residuos sólidos al relleno sanitario.

Tabla 23. Caracterización física de los residuos sólidos de Tunja

Material	Kg
Papel y cartón	909,55
Vidrio	280,30
Plástico	1126,30
Metales	151
Putrescibles	1357,14
Residuos no aprovechables	176,34
Total de la muestra	4000,63

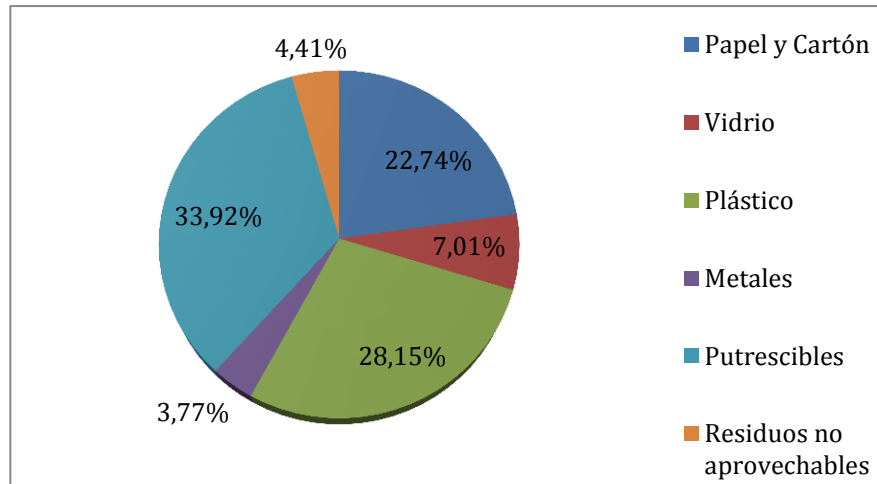
Fuente: Estudio realizado por IASCOL S.A.S

Como se observa en el siguiente gráfico, basado en el estudio de caracterización física de los residuos sólidos de Tunja, el material inorgánico correspondiente en la muestra a 2467 Kg es el que más se produce en la Ciudad de Tunja con un 62%, hay que tener en cuenta que estos tipos de residuos son materiales aprovechables y se les puede hacer un proceso de reciclaje.

El siguiente material de aprovechamiento es el putrescible que corresponde a un 33,92% correspondiente a 1357,14 kg de la muestra tomada, a este tipo de residuos por ser orgánicos se les puede hacer un tratamiento de lombricultura o compostaje para contribuir al sector agrícola de la ciudad.

Finalmente a 176,34 Kg de la muestra tomada no se le puede hacer ningún tratamiento esto corresponde al materia no aprovechable.

Gráfica 3. Porcentaje de la caracterización física de los residuos del Municipio de Tunja



Fuente: IASCOL S.A.S

A continuación, se presenta la caracterización de los residuos sólidos de la Provincia Centro del Departamento de Boyacá según los datos registrados en Corpoboyacá, en donde se especifica el tipo de residuo generado por cada uno de los municipios pertenecientes a dicha provincia; discriminando el volumen generado de residuos orgánicos, inorgánicos y no aprovechables.

Tabla 24. Caracterización de los residuos sólidos generados en la Provincia Centro Boyacá, 2013

Municipio	Residuos orgánicos (ton/mes)	Residuos inorgánicos	Residuos no aprovechables	Total residuos sólidos (ton/mes)	Total residuos sólidos (ton/año)
Chíquiza	1,70	0,58	0,64	2,9	35,0
Chivatá	1,33	0,52	1,30	3,2	37,9
Cómbita	3,78	2,07	2,11	8,0	95,5
Cucaita	2,79	4,14	1,83	8,8	105,1
Motavita	1,35	1,79	0,76	3,9	46,8
Oicatá	0,86	0,84	0,40	2,1	25,2
Samacá	27,36	9,44	8,80	45,6	547,2
Siachoque	4,64	4,68	3,23	12,6	150,7
Sora	1,80	1,24	0,47	3,5	42,1
Soracá	5,49	1,82	2,98	10,3	123,6
Sotaquirá	1,60	3,15	1,59	6,3	76,1
Toca	35,32	8,74	5,84	49,9	598,8
Tuta	9,63	8,10	4,66	22,4	268,8
Tunja	1419,00	330,00	1551,00	3.300	39.600
Total	1516,65	377,11	1585,61	3479,40	41752,90

Fuente: Corpoboyacá Año 2013

A continuación se representa la caracterización de residuos de municipios de la provincia centro:

Gráfica 4. Caracterización de residuos Municipios provincia centro



Fuente: Corpoboyacá

Se plasman los datos arrojados y se observa con claridad el comportamiento de los municipios de la provincia centro con respecto a la producción de residuos. Observando el gráfico mencionado, es notable que de dichos municipios que se encuentran produciendo más cantidad de residuos sólidos son Samacá, Toca y Tuta.

1.2.5. Usuarios del servicio público de aseo por tipo y estrato, en área urbana

Los usuarios del servicio público de aseo por tipo y estrato, en área urbana se presenta en la siguiente tabla, suministrada por la empresa ServiTunja S.A E.S.P:

Tabla 25. Usuarios del servicio público de aseo por tipo y estrato

Uso	Estrato/Rango	Usuarios
Residencial	1	5.101
	2	12.470
	3	18.178
	4	9.274
	5	3.359
	6	-
Pequeño productor	Privado	4.049
	Oficial	130
Gran generador	Privado	170
	Oficial	65
Total		52.796

Fuente: ServiTunja S.A E.S.P. Año 2014

La empresa cuenta con un total de 52.796 usuarios, de los cuales el 35% corresponde a la zona residencial estrato 3 con un total de 18.178 usuarios.

1.3. Recolección, transporte y transferencia

1.3.1. Cobertura de recolección área urbana

La actividad de recolección y transporte es realizada por la empresa ServiTunja S.A E.S.P como único prestador de servicio público de aseo. La cobertura de recolección respecto al área urbana es del 100%. (ServiTunja S.A E.S.P, 2015).

A continuación se representa la cobertura de recolección a través de la macro ruta obtenida por ServiTunja S.A E.S.P.

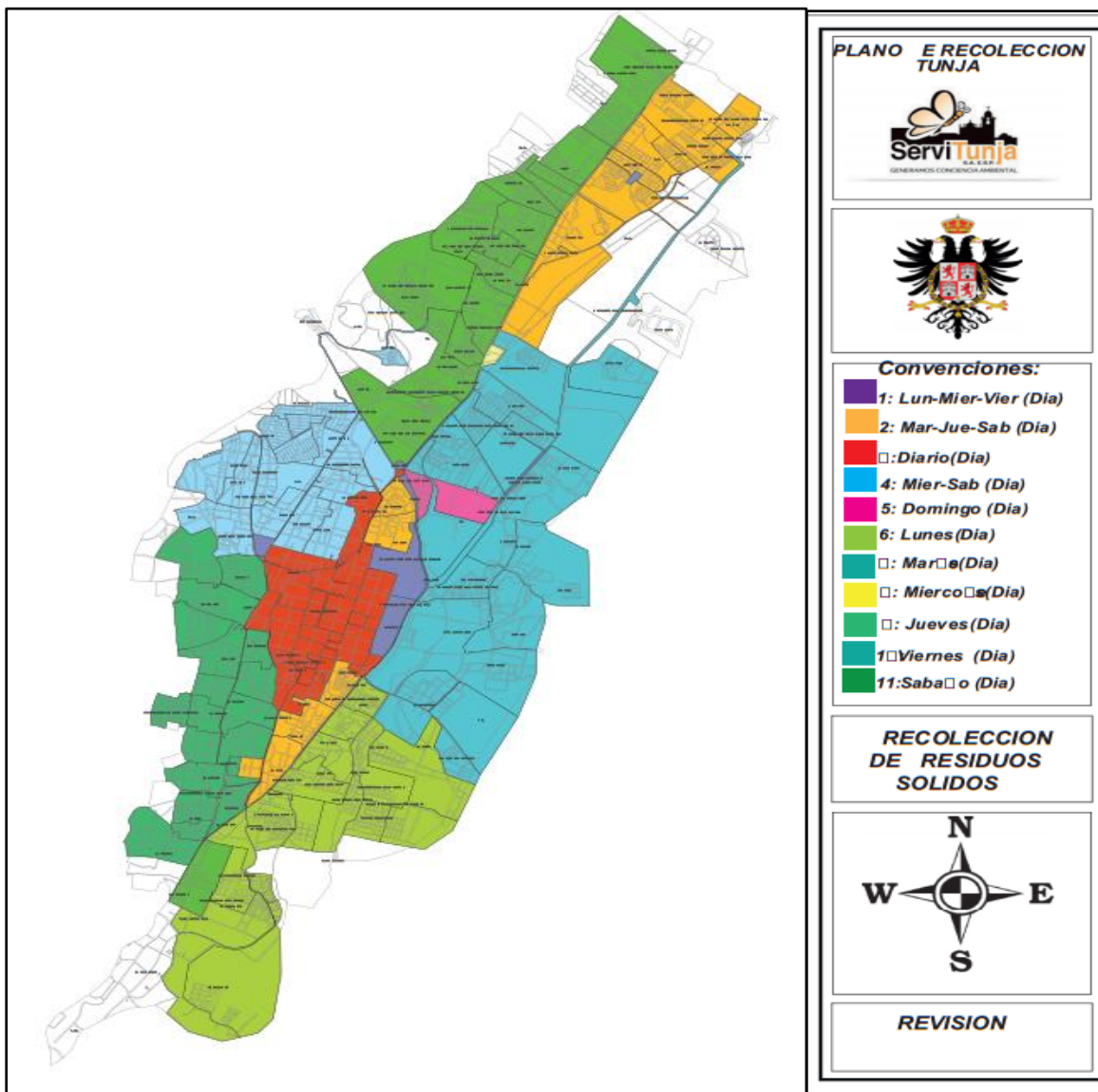


Figura 7. Plano general macroruta de recolección y transporte de Tunja

Fuente: ServiTunja S.A. E.S.P.

■ **Descripción de rutas de recolección**

El Municipio cuenta con el diseño de microrutas para la distribución de equipos y personal. A continuación se describe el número y tipo de microrutas de barrido y limpieza de vías y áreas públicas del área urbana del municipio de Tunja.

Tabla 26. Descripción de las microrutas de recolección

Jornada	Ruta	Tipo de microruta	Dirección del predio de Inicio de la microruta	Hora inicio de la microruta	Dirección del predio de Finalización de la microruta	Hora finalización microruta	Frecuencia (Veces/semana)	Días de la frecuencia
Día	142	Recol	Carrera 15 con calle 12	06:00	Carrera 11 con calle 3a	14:00	3	1-3-5
Día	143	Recol	Carrera 16 con calle 22	06:00	Carrera 16 con calle 22	14:00	3	1-3-5
Día	144	Recol	Transv. 18 con calle 22	06:00	Carrera 16 con transv 11	14:00	3	1-3-5
Día	141	Recol	Calle 25 con carrera 14	06:00	Carrera 10 con calle 25	14:00	3	1-3-5
Día	242	Recol	Carrera 11 con calle 2a	06:00	Carrera 10 con calle 4	14:00	3	2-4-6
Día	243	Recol	Calle 7b con carrera 10	06:00	Carrera 6 con calle 32	14:00	3	2-4-6
Día	244	Recol	Carrera 7 con calle 28	06:00	Carrera 6 este con calle 64	14:00	3	2-4-6
Día	241	Recol	Calle 25 con carrera 14	06:00	Carrera 9 con calle 26	14:00	3	2-4-6
Día	801	Recol	Transv. 15 calle 24	06:00	Transv. 15 calle 24	14:00	7	1-2-3-4-5-6-7
Día	802	Recol	Plaza sur	06:00	Plaza sur	14:00	3	2-4-6
Día	803	Recol	Según programación ciclo	06:00	Según programación ciclo	14:00	3	1-3-5
Día	804	Recol	Según programación ciclo	06:00	Según programación ciclo	14:00	3	1-3-5
Día	805	Recol	Barne	10:00	Barne	12:00	2	1-5
Día	806	Recol	Batallon	08:00	Batallon	09:30	3	1-3-5
Noche	641	Recol	Carrera 16 calle 22	18:00	Carrera 10 calle 28	02:00	3	1-3-5
Noche	642	Recol	Carrera 6 calle 32	18:00	Carrera 10 diagonal 28	02:00	3	1-3-5
Noche	643	Recol	Avenida 1 de mayo calle 41	18:00	Calle 65 transversal 1 este	02:00	3	1-3-5
Noche	741	Recol	Carrera 6 transversal 8	18:00	Carrera 16 calle 35	02:00	3	2-4-6
Noche	742	Recol	Carrera 6 calle 32	18:00	Calle 32 carrera 6	02:00	3	2-4-6

Jornada	Ruta	Tipo de microruta	Dirección del predio de Inicio de la microruta	Hora inicio de la microruta	Dirección del predio de Finalización de la microruta	Hora finalización microruta	Frecuencia (Veces/semana)	Días de la frecuencia
Noche	743	Recol	Carrera 6 calle 58	18:00	Carrera 8 diagonal 59	02:00	3	2-4-6
Noche	541	Recol	Calle 22 transversal 15	18:00	Carrera 10 transversal 8b	02:00	3	2-4-6
Día	901	Recol	Ruta domingo	18:00	Ruta domingo	02:00	6	1-2-3-4-5-6

Fuente: Contrato de condiciones uniformes ServiTunja S.A E.S.P

1.3.2. Frecuencia de recolección área urbana

La recolección de los residuos sólidos, sean estos los presentados por los usuarios o los del producto del barrido manual de vías y de limpieza de áreas públicas, es una de las actividades más importantes que desarrollan las personas prestadoras del servicio de aseo y la que presupuestalmente es más costosa, por lo que cualquier mejora que se pueda hacer en ella significará una importante economía, dado el carácter repetitivo que tiene esta actividad.

En la siguiente tabla se muestran las frecuencias de recolección detalladas por barrios, el día de la actividad, la hora y la ruta recolectora:

Tabla 27. Microruteo de Recolección

Barrio	Días	Hora	Ruta
20 de julio	Lunes - miércoles - viernes	8:50:00 am	144
Alameda del bosque	Lunes - miércoles - viernes	6:00:00 pm	643
Alcala real	Martes - jueves - Sábado	7:45:00 pm	743
Almacen olimpica	Martes - jueves - Sábado	6:10:00 pm	643
Altagracia	Martes - jueves - Sábado	1:00:00 am	144
Altamira	Lunes - miércoles - viernes	6:30:00 am	143
Altos de casablanca	Martes - jueves - Sábado	8:20:00 pm	743
Altos de cooservicios	Martes - jueves - Sábado	10:45:00 am	242
Altos de la maria	Martes - jueves - Sábado	7:00:00 pm	741
Altos de san diego	Martes - jueves - Sábado	7:20:00 pm	741
Altos de zue	Martes - jueves - Sábado	9:20:00 pm	743
Altos del capitolio	Martes - jueves - Sábado	7:30:00 pm	743
Aquimin	Lunes - miércoles - viernes	10:00:00 pm	642
Arboleda	Lunes - miércoles - viernes	11:00:00 pm	743
Asis boyacense	Martes - jueves - Sábado	11:00:00 pm	743
Avenida colon maldonado	Lunes a Sábado	6:00:00 pm	641
Avenida colon y suarez	Lunes a Sábado	6:00:00 pm	541
Avenida norte	Lunes a Sábado	6:00:00 pm	641-742
Balcones de terranova	Martes - jueves - Sábado	8:00:00 pm	743
Balcones del norte	Lunes - miércoles - viernes	12:30:00 am	144
Belalcazar	Lunes - miércoles - viernes	11:30:00 am	144
Bello horizonte	Lunes - miércoles - viernes	7:20:00 am	144



ALCALDIA MAYOR DE TUNJA

*Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Municipio de Tunja, Boyacá
Línea Base - Parámetros
2015*

Página 40 de 112

Barrio	Días	Hora	Ruta
Bochica	Martes - jueves - Sábado	9:10:00 am	243
Bogota	Lunes a Sábado	7:30:00 pm	541
Bolivar	Martes - jueves - Sábado	11:05:00 am	242
Bosque de la republica	Lunes a Sábado	11:00:00 pm	541
Bosques de la colina	Martes - jueves - Sábado	10:00:00 pm	743
Buena vista	Martes - jueves - Sábado	10:00:00 pm	743
Calle 18 entre cra. 7 y 14	Lunes a Sábado	7:50:00 pm	541
Caminito de oicata	Martes - jueves - Sábado	6:15:00 pm	743
Canapro	Martes - jueves - Sábado	10:00:00 pm	742
Capitolio	Martes - jueves - Sábado	7:30:00 pm	743
Carrera 11 entre calles 21 y 13	Lunes a Sábado	8:50:00 pm	541
Centenario	Lunes - miercoles - viernes	7:00:00 am	143
Ciudad jardin	Martes - jueves - Sábado	6:25:00 am	242
Clinica medilasser	Martes - jueves - Sábado	12:30:00 pm	743
Clinica santa catalina	Lunes - miercoles - viernes	1:10:00 am	643
Colegio gustavo rojas	Martes - jueves - Sábado	10:00:00 pm	741
Colegio militar	Martes - jueves - Sábado	1:15:00 pm	141
Colinas de san fernando	Lunes - miercoles - viernes	7:10:00 am	142
Colinas del norte	Martes - jueves - Sábado	7:00:00 pm	742
Conjunto doña gregoria	Lunes a Sábado	1:30:00 am	242-241
Conjunto residencial el mirador	Lunes - miercoles - viernes	10:35:00 am	642
Consuelo	Lunes - miercoles - viernes	8:00:00 pm	642
Coompes	Martes - jueves - Sábado	10:00:00 pm	743
Cooservicios	Martes - jueves - Sábado	10:30:00 am	242
Corelco	Lunes - miercoles - viernes	11:20:00 pm	643
Cortijo	Lunes - miercoles - viernes	7:40:00 am	142
Cristales	Martes - jueves - Sábado	11:00:00 pm	742
Doña eva	Martes - jueves - Sábado	8:30:00 am	242
Doña limbania	Martes - jueves - Sábado	8:00:00 pm	741
Edificio el recreo	Lunes - miercoles - viernes	10:00:00 pm	641
El bosque	Lunes a Sábado	9:00:00 pm	541
El carmen	Lunes - miercoles - viernes	7:40:00 am	144
El consuelo	Lunes - miercoles - viernes	11:00:00 pm	642
El curubal	Martes - jueves - Sábado	9:00:00 am	244
El dorado	Martes - jueves - Sábado	11:20:00 am	244
El milagro	Lunes - miercoles - viernes	10:15:00 am	143
El poblado	Martes - jueves - Sábado	11:00:00 pm	743
El rodeo	Martes - jueves - Sábado	10:20:00 am	244
El topo	Lunes - miercoles - viernes	7:50:00 am	143
El triunfo	Martes - jueves - Sábado	10:10:00 am	242
Electrificadora de boyaca	Lunes a Sábado	9:00:00 pm	641-742
Estancia el roble	Martes - jueves - Sábado	8:00:00 pm	741
Fuente higueras	Martes - jueves - Sábado	10:40:00 am	244
Glorieta	Lunes a Sábado	6:00:00 pm	641-742
Hospital san rafael	Martes - jueves - Sábado	6:00:00 pm	641
Hospital san rafael	Lunes - miercoles - viernes	9:00:00 pm	742
Hunza	Martes - jueves - Sábado	7:10:00 am	243
Jardines de la asuncion	Martes - jueves - Sábado	7:20:00 pm	743
Jordan	Martes - jueves - Sábado	6:10:00 am	243
Jorge eliecer gaitan	Lunes - miercoles - viernes	11:20:00 am	144
Jose antonio galan	Martes - jueves - Sábado	8:30:00 pm	742



ALCALDIA MAYOR DE TUNJA

*Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Municipio de Tunja, Boyacá
Línea Base - Parámetros
2015*

Página 41 de 112

Barrio	Días	Hora	Ruta
Jose joaquin camacho	Martes - jueves - Sábado	10:30:00 pm	742
Kennedy	Lunes - miercoles - viernes	8:40:00 am	143
La calleja	Martes - jueves - Sábado	7:00:00 pm	741
La colina	Martes - jueves - Sábado	8:00:00 pm	741
La colina	Martes - jueves - Sábado	6:30:00 pm	741
La colorada	Martes - jueves - Sábado	9:00:00 pm	743
La concepcion	Lunes - miercoles - viernes	9:30:00 am	143
La esmeralda	Lunes - miercoles - viernes	1:00:00 pm	144
La florida	Martes - jueves - Sábado	7:30:00 am	242
La florida	Martes - jueves - Sábado	8:30:00 am	242
La fuente i y ii etapas	Martes - jueves - Sábado	9:00:00 pm	741
La fuente iii etapa	Martes - jueves - Sábado	10:00:00 pm	741
La fuente iv etapa	Martes - jueves - Sábado	7:15:00 pm	741
La fuente v etapa	Martes - jueves - Sábado	8:30:00 pm	741
La glorieta	Lunes a Sábado	8:00:00 pm	641-742
La granja	Martes - jueves - Sábado	9:15:00 pm	742
La maria	Martes - jueves - Sábado	6:00:00 pm	741
La peñita	Martes - jueves - Sábado	7:00:00 am	244
La perla	Martes - jueves - Sábado	8:15:00 am	242
La toyota	Martes - jueves - Sábado	6:45:00 pm	742
La villita	Martes - jueves - Sábado	1:30:00 pm	144
Las americas	Lunes - miercoles - viernes	8:00:00 am	142
Las banderas	Lunes a Sábado	9:00:00 pm	541
Las nieves	Lunes - miercoles - viernes	9:30:00 pm	641
Libertador	Lunes - miercoles - viernes	8:45:00 am	142
Lidueña	Lunes - miercoles - viernes	9:00:00 pm	641
Los andes	Lunes - miercoles - viernes	7:30:00 am	142
Los cedros	Martes - jueves - Sábado	1:30:00 am	742
Los cojines	Lunes - miercoles - viernes	9:20:00 am	143
Los heroes	Martes - jueves - Sábado	10:00:00 pm	742
Los lanceros	Martes - jueves - Sábado	10:30:00 am	244
Los laureles	Martes - jueves - Sábado	9:00:00 pm	541
Los muisca	Lunes - miercoles - viernes	11:00:00 pm	643
Los parques	Martes - jueves - Sábado	10:00:00 pm	742
Los patriotas	Martes - jueves - Sábado	8:00:00 am	244
Los rosales	Martes - jueves - Sábado	9:00:00 pm	742
Los trigales	Martes - jueves - Sábado	1:00:00 am	741
Los urapanes	Martes - jueves - Sábado	11:00:00 pm	742
Maldonado	Lunes - miercoles - viernes	12:00:00 am	642
Manantial del norte	Martes - jueves - Sábado	9:30:00 pm	743
Mazda carrazos	Lunes - miercoles - viernes	10:00:00 pm	641-742
Mesopotamia	Lunes - miercoles - viernes	6:30:00 pm	641
Mirador de tunja	Martes - jueves - Sábado	12:00:00 pm	742
Mirador escandinavo	Lunes - miercoles - viernes	6:20:00 am	142
Monteazul	Lunes - miercoles - viernes	11:45:00 am	144
Montecarlo	Martes - jueves - Sábado	1:00:00 am	742
Nazareth	Martes - jueves - Sábado	8:05:00 am	243
Normal femenina	Martes - jueves - Sábado	10:40:00 pm	742
Normal masculina	Martes - jueves - Sábado	12:00:00 am	742
Nueva santa barbara	Lunes a Sábado	10:00:00 pm	541
Obrero	Martes - jueves - Sábado	9:30:00 am	241



ALCALDIA MAYOR DE TUNJA

*Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Municipio de Tunja, Boyacá
Línea Base - Parámetros
2015*

Página 42 de 112

Barrio	Días	Hora	Ruta
Palos verdes	Lunes - miercoles - viernes	2:00:00 am	743
Paraiso	Lunes - miercoles - viernes	6:00:00 am	142
Parque industrial	Martes - jueves - Sábado	9:00:00 pm	743
Parque santander	Lunes a Sábado	10:00:00 pm	541
Parques de nogal	Martes - jueves - Sábado	10:30:00 pm	743
Pinos de oriente	Martes - jueves - Sábado	6:25:00 am	242
Plaza de bolivar	Lunes a Sábado	7:15:00 pm	541-141-241
Plaza de mercado del norte	Lunes - viernes - Sábado	10:00:00 pm	643
Plazoleta las nieves	Lunes a Sábado	6:10:00 pm	541
Plazoleta san francisco	Lunes a Sábado	8:40:00 pm	541-141-241
Popular	Lunes - miercoles - viernes	9:00:00 pm	641
Portal de canapro	Martes - jueves - Sábado	8:30:00 pm	743
Portal de hunzahua	Martes - jueves - Sábado	9:00:00 pm	743
Portal de otoño	Martes - jueves - Sábado	11:30:00 am	244
Portales de mamore	Martes - jueves - Sábado	7:50:00 pm	743
Portales del norte	Martes - jueves - Sábado	9:30:00 pm	743
Postobon	Martes - jueves - Sábado	9:30:00 pm	742
Pozo donato	Martes - jueves - Sábado	11:45:00 pm	742
Prados de alcalá	Lunes - miercoles - viernes	8:00:00 pm	244
Prados del norte	Martes - jueves - Sábado	9:30:00 pm	742
Rafael garcia herreros	Martes - jueves - Sábado	8:20:00 am	244
Reina cecilia	Martes - jueves - Sábado	8:30:00 pm	743
Remanso de santa ines	Lunes - miercoles - viernes	6:00:00 pm	643
Ricaurte	Lunes - miercoles - viernes	6:00:00 am	143
Rincon de la pradera	Lunes - miercoles - viernes	8:30:00 pm	641
Rincon del seminario	Lunes - miercoles - viernes	10:30:00 pm	643
Rosales	Martes - jueves - Sábado	11:15:00 pm	742
San antonio	Martes - jueves - Sábado	6:30:00 am	244
San antonio del bosque	Lunes - miercoles - viernes	8:00:00 pm	643
San carlos	Martes - jueves - Sábado	11:50:00 am	242
San diego	Martes - jueves - Sábado	11:00:00 pm	741
San francisco	Martes - jueves - Sábado	6:00:00 am	242
San ignacio	Lunes - miercoles - viernes	9:30:00 pm	641
San jose	Lunes - miercoles - viernes	8:30:00 pm	641
San laureano	Lunes - miercoles - viernes	10:30:00 pm	642
San lazaro	Lunes - miercoles - viernes	6:00:00 am	143
San rafael	Martes - jueves - Sábado	7:40:00 pm	742
Santa ana	Lunes - miercoles - viernes	10:00:00 pm	643
Santa barbara	Lunes a Sábado	7:40:00 pm	541
Santa catalina	Martes - jueves - Sábado	10:00:00 pm	743
Santa ines	Lunes - miercoles - viernes	6:30:00 pm	643
Santa lucia	Lunes - miercoles - viernes	7:30:00 pm	641
Santa rita	Martes - jueves - Sábado	6:00:00 pm	742
Santiago de tunja	Martes - jueves - Sábado	8:10:00 am	243
Sector plaza real	Lunes a Sábado	9:10:00 pm	541-141-241
Seminario mayor	Martes - jueves - Sábado	6:00:00 pm	743
Soaquira	Martes - jueves - Sábado	1:00:00 am	742
Sol de oriente	Martes - jueves - Sábado	9:30:00 am	243
Suamox	Martes - jueves - Sábado	6:30:00 pm	743
Suarez	Martes - jueves - Sábado	6:10:00 am	241
Surinama	Martes - jueves - Sábado	8:30:00 am	241

Barrio	Días	Hora	Ruta
Tejares del norte	Martes - jueves - Sábado	8:00:00 pm	743
Terminal de transportes	Lunes a Sábado	9:30:00 pm	541
Terrazas de santa ines	Lunes - miercoles - viernes	6:00:00 pm	643
Torres del este	Lunes - miercoles - viernes	11:30:00 pm	643
Trigales	Martes - jueves - Sábado	12:30:00 pm	741
Trinidad	Martes - jueves - Sábado	10:45:00 am	242
Tunjuelito	Martes - jueves - Sábado	8:00:00 am	243
U.p.t.c.	Martes - jueves - Sábado	6:30:00 pm	741
U.p.t.c. sede medicina	Lunes - miercoles - viernes	12:00:00 am	642
Uniboyaca	Lunes - miercoles - viernes	12:30:00 am	643
Unicentro	Lunes a Sábado	11:00:00 pm	642-741
Urapanes	Martes - jueves - Sábado	12:30:00 pm	742
Urb. Canapro	Martes - jueves - Sábado	11:30:00 pm	742
Urb. Doña limbania	Martes - jueves - Sábado	6:15:00 pm	741
Urb. El bosque	Lunes a Sábado	7:25:00 pm	541
Urb. El poblado	Martes - jueves - Sábado	12:30:00 pm	743
Urb. La esperanza	Lunes - miercoles - viernes	9:05:00 am	144
Urb. La pradera	Lunes - miercoles - viernes	6:00:00 pm	641
Urb. Lidueña	Lunes - miercoles - viernes	9:00:00 pm	741
Urb. Montecarlo	Martes - jueves - Sábado	8:30:00 pm	742
Urb. Palos verdes	Martes - jueves - Sábado	6:00:00 pm	743
Urb. Quince de mayo	Lunes - miercoles - viernes	7:30:00 pm	643
Urb. Soaquira	Martes - jueves - Sábado	9:00:00 pm	742
Urb. Urazandy	Lunes - miercoles - viernes	6:40:00 am	143
Urbanizacion la arboleda	Lunes - miercoles - viernes	7:00:00 pm	743
Urbanizacion las quintas	Lunes - miercoles - viernes	8:30:00 pm	643
Villa bachue	Martes - jueves - Sábado	9:40:00 am	243
Villa cecilia	Lunes - miercoles - viernes	9:00:00 pm	642
Villa del norte	Martes - jueves - Sábado	9:30:00 pm	142
Villa luz	Martes - jueves - Sábado	12:30:00 pm	743
Villa olimpica	Lunes - miercoles - viernes	6:00:00 pm	641
Villa universitaria	Martes - jueves - Sábado	12:15:00 pm	742
Xativilla	Martes - jueves - Sábado	7:30:00 am	244

Fuente: ServiTunja S.A. E.S.P

1.3.3. Frecuencia de recolección de rutas selectivas de reciclaje

La recolección selectiva es el servicio implementado con la finalidad de separar aquellos desechos que permitan su reutilización, reducir el volumen de residuos generados, aportando a la minimización de la contaminación al ambiente.

Esta actividad es realizada por 2 asociaciones formalizadas (Recitunja y Reciboy) y trabajadores informales.

El cronograma de las rutas selectivas, se observa en tabla el horario de recolección inicia a partir de las 7:30 am - 8:00 am hasta las 4:00 pm.

Cada una de las rutas tiene un punto de preselección, el recorrido lo hacen dos, tres o cuatro operarios según la extensión del barrio y la cantidad de material que se genere.

Tabla 28. Cronograma de rutas selectivas

Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábados
Bolívar	Maldonado	Fuente	Paraíso	Santiago de tunja	Santa ines
Surinama		Trigales	Andes	Nazareth	Las quintas
	Muscas	La calleja	Mirador escandinavo	Doña eva	Altos de santa ines- remansos de santa ines
Cooservicios	Parques del nogal	San francisco		Bochica	Mesopotamia
Prados de alcala		La florida	San ignasio-laureles	Bachue	Pozo donato
Altagracia		La maria	El rodeo	Portal de otoño	Los rosales
				Suarez -aquimin	Palos verdes-caminitos de oicata-reina cecilia
				San antonio	Balcones de terranova
				Ciudadela sol de oriente	Los cristales

Fuente: Reciboy-ReciTunja

Teniendo en cuenta los barrios mencionados anteriormente, en las rutas selectivas se fusionan algunos de estos, ya que se realizan por sectores, a continuación se nombran los números de las rutas, los días en que se realiza la recolección y los sectores a los que corresponden cada una de ellas:

Tabla 29. Rutas selectivas numeradas

Rutas selectivas numeradas							
Ruta no.1	Ruta no.2	Ruta no.3	Ruta no.4	Ruta no.5	Ruta no.6		
Sábado	Sábado	Jueves	Lunes	Lunes	Viernes		
Santa inés	Pozo donato	Paraíso	Prados de alcalá	Bolívar	Santiago de tunja		
Remansos de sta. Inés	Los cristales	Mirador escandinavo		Surinama	Doña eva		
Terrazas sta. Inés	Los rosales	Andes			Bochica		
15 de mayo		Colinas de san fernando			Bachue		
La quintas					Nazareth		
Conjunto terrazas i					Hunza		
					San antonio		
Rutas selectivas numeradas							
Ruta no.7	Ruta no.8	Ruta no.9	Ruta no.10	Ruta no.11	Ruta no. 12	Ruta no. 13	Otras rutas
Viernes	Lunes	Viernes	Martes	Sábado	Miércoles	Martes	Juev./vie r
Portal de otoño	Cooservicios	Reina cecilia	Maldonado	Mesopo tamia	Fuente i,ii,iii,iv y v etapas	Muiscas	San ignacio
Ciudadela sol de oriente							Aquimin
Sol de oriente							Suarez

Rutas selectivas numeradas							
Ruta no.1	Ruta no.2	Ruta no.3	Ruta no.4	Ruta no.5		Ruta no.6	
Sábado	Sábado	Jueves	Lunes	Lunes		Viernes	
							San francisco

Fuente: Reciboy-ReciTunja.

■ Puntos ecológicos para la recolección de material reciclable (ReciTunja)

La siguiente tabla describe los puntos ecológicos para la recolección de material reciclable por parte de la empresa ReciTunja, una de las empresas formalizadas para la recolección de material aprovechable:

Tabla 30. Puntos ecologicos para la recoleccion de material reciclable

Punto de recoleccion	Areas de cubrimiento
Bahía la esperanza cra 16 con 31	Barrios: 20 de julio y la esperanza
Polideportivo del bello horizonte y altamira	Barrios: bello horizonte y altamira
Entrada belalcazar	Barrios: belalcazar, 20 de julio y gaitán
Calle 19 con cra 18	Barrios: el milagro, kennedy y concepción.
Polideportivo paraíso	Barrios: ricaurte, cotijo, paraíso, mirador escandinavo
Calle 9 con cra 13 abajo del inem	Barrios: libertador, americas y andes.
Polideportivo libertador	Barrios: balcón de la villa, villa maría, libertador.
Parque san laureano calle 4 con cra 9	Barrios: aquimín, san laureano y consuelo.
Escuela san ignacio	Barrios: san ignacio
Maldonado	Barrios: san josé, las nieves, hospital antiguo
Pradera mesopotamia	Barrios: villa olimpica, pradera, mesopotamia
15 de mayo	Barrios: remansos, las quintas, santa inés
Terrazas	Barrios: terrazas
Muiscas	Barrios: muiscas - medilaser
Almacén paraíso muiscas	Barrios: muiscas, conjuntos residenciales - uniboyacá
Plaza norte	Barrios: santa ana, concesionarios, san antonio del bosque, olímpica, seminario.
Escuela san ignacio	Barrios: san ignacio
Maldonado	Barrios: san josé, las nieves, hospital antiguo
Pradera mesopotamia	Barrios: villa olimpica, pradera, mesopotamia
15 de mayo	Barrios: remansos, las quintas, santa inés
Terrazas	Barrios: terrazas
Muiscas	Barrios: muiscas - medilaser
Almacén paraíso muiscas	Barrios: muiscas, conjuntos residenciales - uniboyacá
Plaza norte	Barrios: santa ana, concesionarios, san antonio del bosque, olímpica, seminario.
Escuela san ignacio	Barrios: san ignacio
Maldonado	Barrios: san josé, las nieves, hospital antiguo
Pradera mesopotamia	Barrios: villa olimpica, pradera, mesopotamia
15 de mayo	Barrios: remansos, las quintas, santa inés
Terrazas	Barrios: terrazas
Muiscas	Barrios: muiscas - medilaser
Almacén paraíso muiscas	Barrios: muiscas, conjuntos residenciales - uniboyacá
Plaza norte	Barrios: santa ana, concesionarios, san antonio del bosque, olímpica, seminario.

Fuente: ReciTunja

▪ **Puntos ecológicos para la recolección de material reciclable (Reciboy)**

La siguiente tabla describe los puntos ecológicos para la recolección de material reciclable por parte de la empresa Reciboy, una de las empresas formalizadas para la recolección de material aprovechable:

Tabla 31. Puntos ecológicos para la recolección de material reciclable

Punto de recoleccion	Areas de cubrimiento
Bolivar zona del cai	Bolivar, triunfo, trinidad
Surinama calle 8 cra 8 entrada terraza	Surinama, obrero, suarez, la siberia
San francisco frente al cai	San francisco, san carlos, la perla
Hablar con los recuperadores de la zona	Ciudad jardín
Florida en la cancha	La florida
Ciudadela sol de oriente cra 4 con 3c.	Ciudadela sol de oriente
Calle 5 con cra. 6	Doña eva 1 y 2, nazareth, santiago de tunja
Calle 9 con 6 ferrocarril	Jordan
Cara 6 con calle 13a.	Hunza, castillos de oriente
Bochica - bachue	Bochica - bachue
Cooservicios	Cooservicios
Parque coca cola	Portal de otoño
Coliseo	San antonio
Parque de ebsa	Mirador de oriente, xativilla, las peñitas
Avenida patriotas calle 15 con 4 esquina	Patriotas
Cra 3 con 17b	Portal de oriente- silvino- unad
Esquina alcalá	Alcalá – portal- bolívar curubal
Calle 24 entrada principal vía ferrea	Rodeo- lanceros
Calle 23 con 1 a esquina	Fuente higueras
Diag 27 con 1 e	El dorado
San luis vía principal valla de gobernación	San luis y monseñor baracaldo
Avenida universitaria con 40	Makro
Avenida universitaria en altagracia	Saludcoop
Capitolio en el parque	Soamox
Alcalá real- san josé capilla	Balcones de terranova
Calle 79 con 5 peatonal	Canapro – palos verdes
Calle 76 con 6 esqu.	Parque industrial- altos del zue, el refugio- manantial del norte
Cra 7 a con 67 esquina.	Santa catalina – el nogal y la colorada
Parque polideportivo calle 63 con 8	Asís
Salón social cra 9 con 59.	Villa luz
Frente bodegas de agroimpo	Santa rita- josé antonio galán,
Calle 59 con 11	Montecarlo- villa toledo- villa maría
Cra 8 con 54 a bahía.	Soaquirá- la granja- prados del norte
Cra 8 con 47 b héroes	J.j. camacho y héroes

Punto de recolección	Áreas de cubrimiento
Bahía torre b cra 9f con 50.	Estancia el roble
Trav 16 con 49.	San rafael- prados y colinas del norte
Entrada clínica uptc	La colina – la maría
Calle 42 con 7 curva.	Cristales rosales canapro pozo donato
Calle 37 cra 9 zona verde	Urapanes- parque, villa universitaria
Salon social esquina	Calleja- altos de la maría- trigales
Calle 35 con 16 c en el parque	Fuente 4 etapa
Calle 34 a con cra 19 parque	Fuente 3 etapa
Transv 17 con 32 bahía	Fuente etapas 1 y 2 y apartamentos espartanza

Fuente: Reciboy

▪ **Inconvenientes identificados los cuales dificulta la actividad de recolección de material aprovechable**

Teniendo en cuenta la información suministrada por los recuperadores formales e informales, se identifican algunos problemas del servicio de recolección de material reciclable los cuales dificultan de una u otra forma la prestación del servicio, a continuación se describen de forma detallada algunos de ellos:

- No existen mecanismos que permitan rebajar los impuestos para la Asociación, teniendo en cuenta que hace un trabajo muy importante a beneficio de la comunidad Tunjana y la población recicladora.
- Existe poco compromiso por parte de las diferentes entidades públicas e instituciones educativas del municipio, se podrían hacer convenios para que estas donen material aprovechable a las asociaciones.
- Existe poca maquinaria, por esta razón no se han podido ampliar las rutas selectivas.
- Falta de compromiso de los ciudadanos para que contribuyan en la separación en la fuente.
- No se han establecido puntos ecológicos por sectores para optimizar los procesos de recolección del material reciclable en las rutas selectivas, lo que dificulta el trabajo en los barrios.
- En las rutas en las cuales la topografía cuenta con pendientes altas se dificulta el trabajo de los trabajadores que realizan su labor de recolección a pie y se prolonga el tiempo de la ruta en el sector.
- El personal debería ser capacitado para llegar a toda la comunidad a través de los procesos de sensibilización.

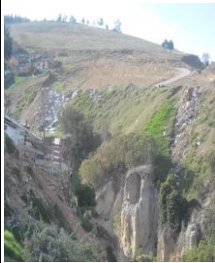
- Falta de programas de sensibilización a la comunidad los cuales fomenten la separación en la fuente.
- Los ciudadanos le faltan al respeto muchas veces a los recicladores cuando ellos están realizando su trabajo.
- **Censo de puntos críticos (periodo de reporte anual)**

Los puntos críticos son vías y espacios públicos, fuentes hídricas, basureros a cielo abierto, etc. del municipio, afectados con acumulación de basuras, con los cuales se realiza una dinámica de reflexión buscando las causas de su origen, actores participantes en su formación y la participación que directa o indirectamente tengan los habitantes en la problemática

El censo de puntos críticos para la ciudad de Tunja, expresado en la Tabla 32, fue reportado a la superintendencia de Servicios públicos y remitido al municipio tal como lo solicita el decreto 2981 de 2013, artículo 119.

Tabla 32. Censo de puntos críticos

Barrio	Dirección	Fotografía	Análisis causalidad	Frecuencias recolección	Frecuencia barrido	Acciones
Los muiscas	Cra. 5 n. 64-39	 Parte alta	Disposición final de escombros. Desobediencia por parte de los usuarios.	Lunes, miércoles y viernes hora: 8:00 p.m.	Miércoles	Campañas informativas "perifoneo" operativo comparendo ambiental-infractores operativos recolección de escombros.
		 Parte baja				
La fuente IV etapa	Cra. 19 a n. 35-23- a la orilla de la carcava		Disposición final de escombros. Desobediencia por parte de los usuarios.	Miércoles, jueves y sábado hora: 9:00 p.m.	Viernes	Campañas informativas "perifoneo" operativos recolección de escombros.

Barrio	Dirección	Fotografía	Análisis causalidad	Frecuencias recolección	Frecuencia barrido	Acciones
Mirador escandinavo	Calle 7d n. 19 17- carcava		Disposición final de escombros (averiguar si este sitio es privado). Desobediencia por parte de los usuarios.	Lunes, miércoles y viernes hora: 6:00 a.m.	Jueves	Operativo de limpieza al final de carcava del sector- despapele campañas informativas "perifoneo"

Fuente: ServiTunja S.A. E.S.P.

1.3.4. Distancia del centroide al sitio de disposición final

Para el cálculo del Centroide, el área de prestación de servicio deberá dividirse en áreas de tamaño homogéneo como máximo de un (1) km². Para cada una de estas áreas, se establecerá un centroide particular, determinado como el centro de la figura geométrica que se constituye en el área de tamaño homogéneo. Cada uno de estos puntos se ubicará en un plano y se establecerá un promedio de los ejes de las abscisas primero, y de las ordenadas después, ponderando cada punto por el número de suscriptores que se ubican en cada área homogénea. El punto de cruce entre el promedio ponderado por los suscriptores de las abscisas y las ordenadas se determinará como el centroide del área de servicio.

Alternativamente al cálculo del centroide, cada prestador, para efectos de lo establecido en la resolución CRA 351 DE 2005, podrá calcular la distancia a los sitios de disposición final como la diferencia en kilómetros entre el límite del área de prestación más cercano a cada sitio de disposición final y este último. En este caso deberá informar la distancia al sitio de disposición final al Sistema Único de Información, SUI. (Resolución CRA 315 de 2005).

Para el cálculo de la distancia del centroide al sitio de disposición final se toma del límite de la ciudad al Relleno sanitario de Pírgua el cual es de 1.3 Km.

1.4. Barrido y limpieza de vías y áreas públicas

Es el conjunto de actividades que se ejecutan de forma manual o mecánica, tendientes a dejar las áreas públicas libres de todo residuo sólido esparcido, acumulado o fijado en muros. Por sus características los residuos sólidos generados por el proceso de barrido y recolección de los residuos, así como los provenientes de la limpieza de áreas públicas se vinculan con la actividad principal de recolección del servicio público de aseo.

La persona prestadora del servicio domiciliario de aseo deben determinar el horario de barrido y limpieza de vías y áreas públicas, teniendo en cuenta las características de cada zona, la jornada de trabajo, el clima, las dificultades generadas por la intensidad del tráfico vehicular o peatonal y cualquier

otro elemento que pueda tener influencia en la prestación del servicio. (Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico, Título F, 2000)

1.4.1. Cobertura del barrido área urbana

Permite conocer el porcentaje de calles cubierto por el servicio de barrido. En este índice se considera de manera implícita la cantidad de calles pavimentadas, la adecuada planificación del servicio y posibilidades de acceso a los lugares donde se presta el servicio.

En el municipio de Tunja se cubre 100% de las vías en el área urbana, la Tabla 33 se expresa la longitud de las vías barridas manualmente cada mes en km, reflejando que no es una longitud constante de barrido para todos los meses.

Tabla 33. Longitud de vías barridas manualmente al mes (km)

Periodo	Km barr
Enero	6858.53
Febrero	6111.88
Marzo	6924.45
Abril	6861.37
Mayo	7104.82
Junio	6747.73
Julio	7130.34
Agosto	6652.90
Septiembre	6727.84
Octubre	6763.93
Noviembre	6460.77
Diciembre	7582.84
Total	81927.40

Fuente: ServiTunja S.A. E.S.P. Año 2014

■ Descripción de rutas de barrido

A continuación se presenta las rutas de barrido en el casco urbano del municipio de Tunja:

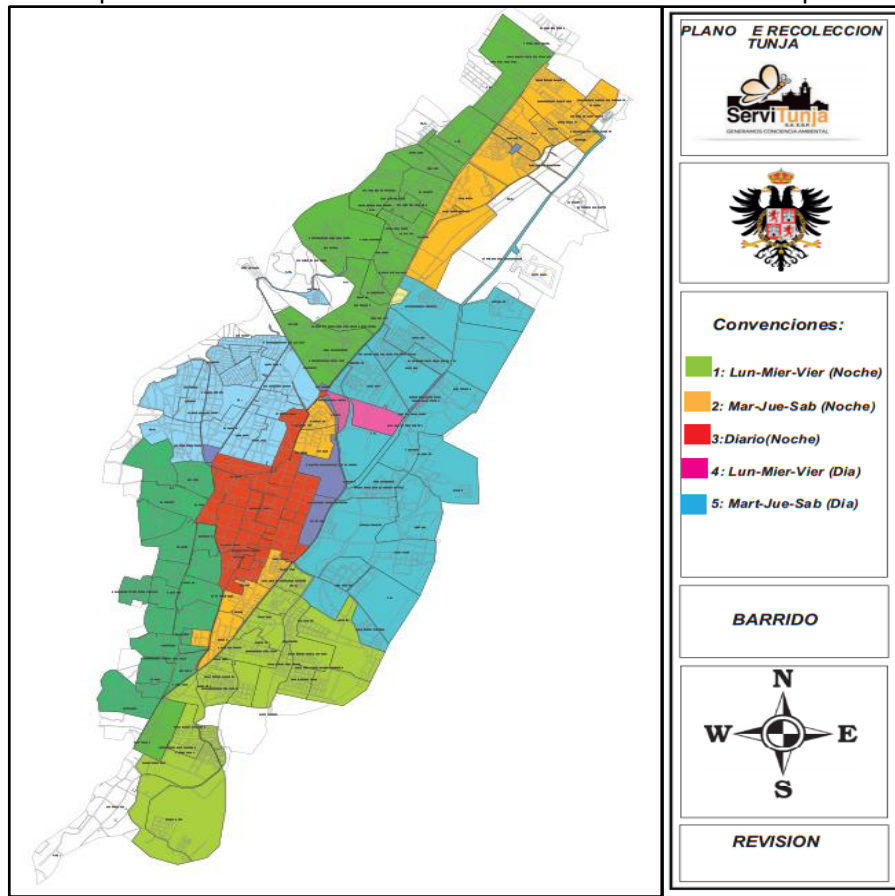


Figura 8. Rutas de barrido

Fuente: Contrato de condiciones uniformes ServiTunja S.A. E.S.P.

Tabla 34. Descripción de rutas de barrido

Rutas	Nombre	Tipo comercial-Residencial	Kilómetros	Veces semana
110	BA 110	Residencial	4,8	3
111	BA 111	Residencial	3,9	3
112	BA 112	Residencial	3,2	3
113	BA 113	Residencial	4,1	3
210	BA 210	Residencial	4,3	3
211	BA 211	Residencial	6,6	3
212	BA 212	Residencial	3,8	3
310	BA 310	Comercial	5,4	6
311	BA 311	Comercial	6,2	6
312	BA 312	Comercial	6,6	6
313	BA 313	Comercial	3,1	6
314	BA 314	Comercial	7,5	6
315	BA 315	Comercial	6,9	6



ALCALDÍA MAYOR DE TUNJA

*Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Municipio de Tunja, Boyacá
Línea Base - Parámetros
2015*

Página 52 de 112

Rutas	Nombre	Tipo comercial-Residencial	Kilómetros	Veces semana
316	BA 316	Comercial	4,1	6
317	BA 317	Residencial	3,8	6
318	BA 318	Comercial	6,0	6
319	BA 319	Comercial	4,1	6
320	BA 320	Comercial	4,1	6
321	BA 321	Comercial	4,1	6
724	BA 724	Comercial	4,7	1
810	BA 810	Residencial	6,4	1
811	BA 811	Residencial	4,8	1
812	BA 812	Residencial	6,7	1
813	BA 813	Residencial	4,5	1
814	BA 814	Residencial	5,5	1
815	BA 815	Residencial	5,0	1
816	BA 816	Residencial	5,5	1
817	BA 817	Residencial	4,7	1
818	BA 818	Residencial	4,9	1
819	BA 819	Residencial	4,8	1
820	BA 820	Residencial	4,3	1
821	BA 821	Residencial	4,5	1
822	BA 822	Residencial	3,2	1
823	BA 823	Residencial	3,8	1
910	BA 910	Residencial	4,3	1
911	BA 911	Residencial	6,1	1
912	BA 912	Residencial	6,7	1
913	BA 913	Residencial	6,4	1
914	BA 914	Comercial	4,7	1
915	BA 915	Residencial	6,4	1
916	BA 916	Residencial	4,8	1
917	BA 917	Residencial	6,7	1
918	BA 918	Residencial	4,5	1
919	BA 919	Residencial	5,5	1
920	BA 920	Residencial	5,0	1
921	BA 921	Residencial	5,5	1
1010	BA 1010	Residencial	4,7	1
1011	BA 1011	Residencial	4,9	1
1012	BA 1012	Residencial	4,8	1
1013	BA 1013	Residencial	4,3	1
1014	BA 1014	Residencial	4,5	1
1015	BA 1015	Residencial	3,2	1
1016	BA 1016	Residencial	3,8	1
1017	BA 1017	Residencial	4,3	1
1018	BA 1018	Residencial	6,1	1
1019	BA 1019	Residencial	6,7	1
1020	BA 1020	Residencial	6,4	1
1021	BA 1021	Residencial	5,1	1
1022	BA 1022	Residencial	4,2	1
1023	BA 1023	Residencial	4,6	1
2024	BA 2024	Residencial	6,8	1
1025	BA 1025	Residencial	5,6	1
1110	BA 1110	Residencial	5,6	1



ALCALDÍA MAYOR DE TUNJA

*Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Municipio de Tunja, Boyacá
Línea Base - Parámetros
2015*

Página 53 de 112

Rutas	Nombre	Tipo comercial-Residencial	Kilómetros	Veces semana
1111	BA 1111	Residencial	2,8	1
1112	BA 1112	Residencial	3,9	1
1113	BA 1113	Residencial	3,9	1
1114	BA 1114	Residencial	4,4	1
1115	BA 1115	Residencial	3,8	1
1116	BA 1116	Residencial	4,0	1
1117	BA 1117	Residencial	2,9	1
1118	BA 1118	Residencial	3,2	1
1119	BA 1119	Residencial	3,3	1
1120	BA 1120	Residencial	5,3	1
1121	BA 1121	Residencial	4,4	1
1122	BA 1122	Residencial	4,1	1
1123	BA 1123	Residencial	5,2	1
1124	BA 1124	Residencial	3,9	1
1125	BA 1125	Residencial	4,7	1
1126	BA 1126	Residencial	4,7	1
1210	BA 1210	Residencial	5,9	1
1211	BA 1211	Residencial	7,5	1
1212	BA 1212	Residencial	3,7	1
1213	BA 1213	Residencial	4,0	1
1214	BA 1214	Residencial	3,6	1
1215	BA 1215	Residencial	6,6	1
1216	BA 1216	Residencial	5,0	1
1217	BA 1217	Residencial	5,9	1
1218	BA 1218	Residencial	5,3	1
1219	BA 1219	Residencial	7,0	1
1220	BA 1220	Residencial	7,0	1
1221	BA 1221	Residencial	5,9	1
1222	BA 1222	Residencial	5,5	1
1223	BA 1223	Residencial	4,7	1
1224	BA 1224	Residencial	7,8	1
1310	BA 1310	Residencial	4,4	1
1311	BA 1311	Residencial	5,8	1
1312	BA 1312	Residencial	5,7	1
1313	BA 1313	Residencial	6,8	1
1314	BA 1314	Residencial	7,5	1
1315	BA 1315	Residencial	5,2	1
1316	BA 1316	Residencial	6,4	1
1317	BA 1317	Residencial	6,1	1
1318	BA 1318	Residencial	4,4	1
1319	BA 1319	Residencial	4,7	1
1320	BA 1320	Residencial	4,3	1
1322	BA 1322	Residencial	4,3	1
1323	BA 1323	Residencial	4,5	1
1324	BA 1324	Residencial	6,0	1

Fuente: Contrato de condiciones uniformes ServiTunja S.A. E.S.P.

1.4.2. Existencia de Acuerdo de barrido de vías y áreas públicas cuando hay varios prestadores del servicio público de aseo

La empresa ServiTunja S.A E.S.P es la única empresa encargada de barrido de vías y áreas públicas en Tunja. (Anexo 1. Escritura ServiTunja S.A E.S.P)

1.4.3. Área urbana no susceptible de ser barrida ni manual ni mecánicamente

La empresa cumple 100% con el servicio de barrido en todo el municipio de Tunja.

1.4.4. Cantidad de cestas públicas instaladas

Teniendo en cuenta la propuesta que realizó la empresa de aseo donde se da a conocer que: “La Unión Temporal SERVIGENERALES TUNJA” instalara anualmente 40 cestas de poste durante toda la vigencia del contrato societario, dando cubrimiento al 100 % del área Urbana de la Ciudad de Tunja. Es de resaltar que dicha labor se viene cumpliendo.

1.4.5. Frecuencia actual de barrido área urbana

Las microrrutas del proceso de barrido manual y de limpieza de áreas públicas, deben diseñarse teniendo en cuenta las siguientes consideraciones y metodología:

a. Se deben señalar en un plano las microrrutas con horarios de recolección de residuos presentados por los usuarios.

b. Las macrorrutas de barrido manual y de limpieza de áreas públicas, deberán corresponder al área geográfica que la cuadrilla barre en una semana, las microrrutas deben corresponder a los kilómetros de cuneta que la cuadrilla barre en un día, y deben ser diseñadas de tal forma que permitan cumplir con eficiencia la asignación de recursos físicos y humanos para lograr la productividad de un servicio competitivo.

En el Municipio de Tunja la frecuencia de barrido se realizan de 1 a 3 veces a la semana dependiendo de la influencia vehicular y de personas que representarán mayor generación de residuos ya sea por transporte de material desde otros puntos o generados en el mismo. En la Tabla 35 se describe la frecuencia de recolección de barrido por barrio para el Municipio de Tunja:

Tabla 35. Frecuencia actual de barrido en área urbana

Barrio	Días
20 de julio	Viernes
Alameda del bosque	Miercoles
Alcala real	Miercoles
Altagracia	Martes
Altamira	Viernes
Altos de cooservicios	Lunes
Altos de la maria	Viernes



ALCALDIA MAYOR DE TUNJA

*Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Municipio de Tunja, Boyacá
Línea Base - Parámetros
2015*

Página 55 de 112

Barrio	Días
Altos de san diego	Viernes
Altos de zue	Viernes
Altos del capitolio	Miercoles
Aquimin	Miercoles
Arboleda	Miercoles
Asis boyacense	Sábado
Avenida colon maldonado	Sábado a domingo
Avenida colon y suarez	Sábado a domingo
Avenida norte	Martes - jueves - Sábado
Balcones de terranova	Miercoles
Balcones del norte	Miercoles
Belalcazar	Viernes
Bello horizonte	Viernes
Bochica	Lunes
Bogota	Lunes a Sábado
Bolivar	Jueves
Bosque de la republica	Jueves
Bosques de la colina	Jueves
Buena vista	Sábado
Caminito de oicata	Miercoles
Canapro	Sábado
Capitolio	Miercoles
Centenario	Jueves
Centro	Diario
Ciudad jardin	Lunes
Clinica medilasser	Miercoles
Clinica santa catalina	Miercoles
Colegio gustavo rojas	Viernes
Colegio militar	Martes
Colinas de san fernando	Jueves
Colinas del norte	Sábado
Conjunto doña gregoria	Jueves
Conjunto doña gregoria	Lunes a Sábado
Conjunto residencial el mirador	Viernes
Consuelo	Miercoles
Coompes	Sábado
Cooservicios	Lunes
Cortijo	Jueves
Cristales	Sábado
Doña eva	Lunes
Doña limbania	Viernes
Edificio el recreo	Lunes a viernes
El bosque	Lunes a Sábado
El carmen	Viernes
El curubal	Martes
El dorado	Martes
El milagro	Viernes
El poblado	Sábado
El rodeo	Martes



ALCALDIA MAYOR DE TUNJA

*Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Municipio de Tunja, Boyacá
Línea Base - Parámetros
2015*

Página 56 de 112

Barrio	Días
El topo	Jueves
El triunfo	Jueves
Electrificadora de boyaca	Martes - jueves - Sábado
Estancia el roble	Sábado
Fuente higueras	Martes
Glorieta	Diario
Hospital san rafael	Diario
Hunza	Lunes
Jordan	Lunes
Jorge eliecer gaitan	Viernes
Jose antonio galan	Sábado
Jose joaquin camacho	Sábado
Kennedy	Viernes
La calleja	Viernes
La colina	Viernes
La colorada	Sábado
La concepcion	Jueves
La esmeralda	Martes
La florida	Lunes
La fuente	Viernes
La glorieta	Diario
La granja	Sábado
La maria	Sábado
La peñita	Martes
La perla	Lunes
La toyota	Lunes - jueves- Sábado
La villita	Martes
Las americas	Jueves
Las banderas	Lunes a Sábado
Las nieves	Lunes
Libertador	Jueves
Lidueña	Lunes - miercoles - viernes
Los andes	Viernes
Los cedros	Martes
Los cojines	Viernes
Los heroes	Sábado
Los lanceros	Martes
Los laureles	Lunes a Sábado
Los muisas	Miercoles
Los parques	Martes
Los patriotas	Martes
Los rosales	Sábado
Los trigales	Viernes
Los urapanes	Viernes
Maldonado	Miercoles
Manantial del norte	Sábado
Mazda carrazos	Miercoles
Mesopotamia	Martes
Mirador de tunja	Sábado



ALCALDIA MAYOR DE TUNJA

*Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Municipio de Tunja, Boyacá
Línea Base - Parámetros
2015*

Página 57 de 112

Barrio	Días
Mirador escandinavo	Jueves
Monteazul	Viernes
Montecarlo	Sábado
Nazareth	Lunes
Normal femenina	Lunes a Sábado
Normal masculina	Miercoles
Nueva santa barbara	Lunes a Sábado
Obrero	Miercoles
Palos verdes	Miercoles
Paraiso	Viernes
Parque industrial	Sábado
Parque santander	Diario
Parques de nogal	Sábado
Pinos de oriente	Lunes
Plaza de bolivar	Diario
Plaza de mercado del norte	Lunes - miercoles
Plazoleta las nieves	Diario
Plazoleta san francisco	Diario
Popular	Lunes a Sábado
Portal de canapro	Miercoles
Portal de hunzahua	Sábado
Portal de otoño	Lunes
Portales de mamore	Miercoles
Portales del norte	Sábado
Postobon	Lunes - miercoles
Pozo donato	Sábado
Prados de alcalá	Martes
Prados del norte	Sábado
Rafael garcia herreros	Martes
Reina cecilia	Miercoles
Remanso de santa ines	Martes
Ricaurte	Jueves
Rincon de la pradera	Martes
Rincon del seminario	Martes - jueves - Sábado
Rosales	Sábado
San antonio	Lunes
San antonio del bosque	Miercoles
San carlos	Sábado
San diego	Viernes
San francisco	Lunes
San ignacio	Lunes - miercoles - viernes
San jose	Miercoles
San laureano	Miercoles
San lazaro	Viernes
San rafael	Sábado
Santa ana	Miercoles
Santa barbara	Lunes a Sábado
Santa catalina	Sábado
Santa ines	Martes

Barrio	Días
Santa lucia	Viernes
Santa rita	Sábado
Santiago de tunja	Lunes
Sector plaza real	Diario
Seminario mayor	Miercoles
Soaquira	Sábado
Sol de oriente	Lunes
Suamox	Miercoles
Suarez	Miercoles
Surinama	Jueves
Tejares del norte	Miercoles
Terminal de transportes	Diario
Terrazas de santa ines	Martes
Torres del este	Miercoles
Trigales	Viernes
Trinidad	Jueves
Tunjuelito	Lunes - miercoles - viernes
Urb. La esperanza	Lunes - martes - viernes
Urb. Quince de mayo	Martes
Urb. Urazandy	Jueves
Villa bachue	Lunes
Villa cecilia	Lunes - martes - viernes
Villa del norte	Sábado
Villa luz	Sábado
Villa maria	Viernes
Villa toledo	Sábado
Villa universitaria	Sábado
Xativilla	Martes

Fuente: ServiTunja S.A E.S.P

▪ **Cantidad de residuos generados de barrido**

La disposición de residuos generados en barrido se realiza en el relleno sanitario, la cantidad se evidencia a continuación:

Tabla 36. Volumen de toneladas de barrido correspondientes a barrido. Año 2014

Periodo	Toneladas barrido	Viajes barrido
Enero	164, 52	27
Febrero	137,69	26
Marzo	214, 58	29
Abril	143,72	25
Mayo	199,41	29
Junio	150, 74	26
Julio	189,57	29
Agosto	155, 82	30
Septiembre	172,86	27
Octubre	224,97	34

Periodo	Toneladas barrido	Viajes barrido
Noviembre	184,47	32
Diciembre	193,23	38
Total	2,131.58	352

Fuente: Informe gestión año 2014 ServiTunja S.A. E.S.P.

■ Sitios críticos a intervenir en época de lluvia

Los siguientes son los sitios más críticos donde se forma aluvión, los cuales se deben intervenir de manera inmediata por la empresa.

- Transversal 15 entre Calle 24 y Calle 39
- Carrera 16 Calle 32
- Transversal 11 entre Calles 29 y 33
- Calle 30 entre Carrera 10 y Transversal 11
- Avenida Norte entre Calle 29 y 33
- Calle 52 entre Carrera 6 y Carrera 7
- Carrera 17 calle 2 sur
- Carrera 16 calle 2 A sur
- Calle 3 Sur Carrera 17
- Carrera 11 calles 13 y 12
- Escuela Normal de Varones
- Barrio Santa Inés
- Barrio Mesopotamia
- Carrera 15 entre calle 25

1.5. Corte de césped y poda de árboles

Es la actividad del servicio público de aseo que consiste en cortar el pasto ubicado en áreas verdes públicas sin restricción de acceso, mediante el uso de equipos manuales o mecánicos que incluye el bordeado y ploteo. Comprende la recolección y transporte del material obtenido hasta los sitios de aprovechamiento prioritariamente o de disposición final. Incluye el corte y bordeado del césped, la acumulación y cargue del material cortado y el traslado del mismo hasta los sitios asignados para disposición final o aprovechamiento, en todas las áreas verdes públicas ubicadas en:

- Separadores viales, incluyendo en estos además de las vías de tránsito automotor, las vías peatonales y ciclo-rutas.
- Glorietas, rotondas, orejas o asimilables.
- Zonas verdes de andenes que no estén a cargo de moradores, propietarios o administradores de los predios del frente, de conformidad con las disposiciones del Código de Policía
- Parques públicos definidos en el Plan de Ordenamiento Territorial del que se encuentren parcial o totalmente dentro del perímetro urbano, zonas de protección ambiental, y zonas del espacio público que sean incorporadas por el.

Esta actividad es realizada por la empresa ServiTunja S.A E.S.P, cuenta con un total de 13 personas distribuidas como se muestra en la Tabla 37:

Tabla 37. Personal de trabajo para poda y corte de césped

Poda y corte de césped	Cantidad
Guadañador	7
Ayudante guadaña	6
Total personal	13

Fuente: ServiTunja S.A E.S.P.

Es de resaltar que la empresa ServiTunja S.A. E.S.P., cuenta con un ciclo de poda el cual se ha actualizado mediante el crecimiento de la ciudad. Las podas se realizan teniendo en cuenta los barrios nuevos y operativos especiales solicitados por la Alcaldía Municipal de Tunja. En el año 2014 se realizó la poda de 6.299.090,24 m² a las diferentes zonas verdes, lo anterior con un cubrimiento del 100% en la ciudad de Tunja.

La empresa debe realizar el catastro de zonas verdes para programar el mantenimiento de estas.

1.5.1. Catastro de árboles ubicados en vías y áreas públicas urbanas

Se establecerá el catastro de áreas verdes localizadas dentro del perímetro urbano, indicando las especies predominantes y los requisitos para cosecha de estas especies. (Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico, Título F, 2000)

El catastro de árboles ubicados en vías y áreas públicas urbanas deben ser objeto de poda, según rangos de altura (Resolución 0754 de 2014):

Tipo 1: Hasta 5 metros

Tipo 2: de 5,01 a 15 metros

Tipo 3: De 15,01 a 20 metros

Tipo 4: Mayor a 20 metros

El corte de árboles se realiza a solicitud de la Alcaldía Municipal o de los usuarios. La empresa ServiTunja S.A. E.S.P. debe realizar catastro de árboles para programar el mantenimiento de estos.

1.5.2. Ciclo poda y corte de césped

El desarrollo de las tareas de corte de césped se hará de forma programada, teniendo en cuenta que el área debe intervenir cuando la altura del césped supere los diez (10) centímetros. En todo caso la altura mínima del césped una vez cortado no debe ser inferior a dos (2) centímetros.

Esta actividad deberá realizarse en horario diurno para zonas residenciales. Se exceptúan de esta obligación aquellas zonas que no puedan atenderse en horario diurno, por las dificultades generadas por el tránsito peatonal o vehicular y cualquier otra zona que por sus características particulares no permita la realización de la actividad en el horario mencionado. (Decreto 2981 de 2013)

Las actividades de corte de césped se realizan en un ciclo de 45 días, al pasar este tiempo vuelve y se realiza la actividad en los mismos sectores, esta se hace en barrios, vías y lugares públicos únicamente. Cuenta con cobertura del 100% en el casco urbano del municipio de Tunja.

La tala de árboles se realiza por parte de la empresa prestadora del servicio de aseo – ServiTunja en vías y áreas públicas, mediando previamente solicitud escrita de la administración municipal y el otorgamiento del permiso de CORPOBOYACÁ.

1.5.3. Cantidad mensual de residuos generados en las actividades de corte de césped y poda de árboles

A continuación, la Tabla 389 describe la cantidad de residuos generados por actividades de corte de césped y poda de árboles en el año 2014.

Tabla 38. Cantidad mensual de residuos generados en las actividades de Corte de Césped y poda de árboles

Año 2014	Toneladas
Enero	127,84
Febrero	76,93
Marzo	105,52
Abril	116,03
Mayo	130,77
Junio	110,85
Julio	146,86
Agosto	137,32
Septiembre	159,10
Octubre	194,07
Noviembre	78,41
Diciembre	69,87

Fuente: ServiTunja S.A E.S.P

Consecuente con la información suministrada por ServiTunja S.A E.S.P, el mes que mayor cantidad de residuos de poda y corte de césped que genera es octubre con 194,07 Ton/año.

1.5.4. Tipo de aprovechamiento de residuos de corte de césped y poda de árboles

La empresa ServiTunja S.A E.S.P no hace aprovechamiento ya que la disposición de los residuos provenientes de la actividad de corte de césped y poda de árboles se realiza en el relleno Sanitario de Pírgua.

1.5.5. Sitio empleado para el aprovechamiento de residuos de corte de césped y poda de árboles

Por tratarse de una actividad poco frecuente, todo el manejo de residuos provenientes de esta actividad no está contemplado, por lo que usualmente estos no se conducen a ningún tratamiento sino al sitio de disposición final, relleno sanitario de Pírgua.

1.5.6. Prestación de la actividad de corte de césped y poda de árboles

La empresa ServiTunja S.A E.S.P es la empresa encargada de prestar el servicio de Corte de Césped y Poda de árboles. La actividad se realiza en un periodo de tiempo no definido a petición de la comunidad, es decir, únicamente cuando alguien lo considere necesario; en este caso se hace solicitud a la empresa. La actividad de corte de césped se detalla de la siguiente manera (Tabla 39).

Tabla 39. Descripción de actividad de corte de césped

Actividad	Detalle	Formatos Relacionados	Documentos relacionados	Responsable
Cronograma	El cronograma, se realiza previo a una medición del área asignada o contratada, y sectorizando el servicio, 10 días antes del cumplimiento de éste cronograma se realizará el del siguiente periodo indicando y justificando si hay zonas adheridas o descartadas	Cronograma corte de césped		Gerente de empresa Supervisor de operaciones
Presentación base operativa	Una vez cambiado el personal, se revisan los documentos: -Cédula de ciudadanía -Carné de mepresa temporal -Carné ARP -Carné salud	Planilla control de bolsas sistemas CAPINET		Supervisor de operaciones, operarios barrido
Desplazamiento a la zona	Se desplaza el equipo de corte a la zona de corte según corresponda al cronograma			Supervisor de operaciones
Inicio de corte	Se inicia la labor de corte siguiendo el criterio de área limpia. Se realiza el barrido correspondiente y se dispone en bolsas y / o en la volqueta para luego ser dispuesto en los sitios autorizados	Revisión diaria del servicio de corte de césped	Instructivo normas de seguridad industrial corte de césped	Operario de guadaña Ayudante de guadaña
Supervisión	Realiza revisión en el terreno aleatoriamente	Revisión diaria del servicio de corte de césped	Instructivo criterio área limpia	Supervisor de operaciones
Desplazamiento a la base	Una vez terminada la zona de corte diaria el equipo de corte se desplaza a base operativa		Instructivo criterio área limpia	Supervisor de operaciones
Información cumplimiento	Evalúa el cumplimiento del programa y elabora el informe de avance	Informe de corte de césped	Cronograma de corte de césped	Supervisor de operaciones
Entrega de zona	Cuando se presenten cambios de supervisor por grupo, definidos por la gerencia o direcciones de agencia se debe realizar la respectiva entrega de zona	Lista de chequeo Entrega de zona		Gerente de empresa Supervisor de operaciones

Fuente ServiTunja S.A E.S.P

1.5.7. Frecuencia de corte de césped

La frecuencia modal es una (1) vez por semana en barrios, en vías principales 2 a 3 veces por semana, y sector centro y zonas comerciales 6 a 7 veces por semana. Los días y las zonas en que la empresa ServiTunja S.A E.S.P presta el servicio se describen a continuación:



ALCALDIA MAYOR DE TUNJA

*Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Municipio de Tunja, Boyacá
Línea Base - Parámetros
2015*

Página 63 de 112

Tabla 40 . Ciclo de poda y corte de césped

Nombre	Día
Avenida primero de mayo	1-2
Av norte ,antigua paipa	2-3-4
Barrio santa ana	4
Barrio los muiscas	4-5
Urb. Balcones del xue	5
Barrio suamox	6
Barrio capitolio	6
Barrio alcala real	6
Caminitos de oicata	6
Urb. Balcones de terranova	7
Barrio palos verdes	7
Manantial del norte	7
Barrio santa catalina	7
Parques del nogal	7-8
Barrio asis boyacense	8
Barrio villa luz	8
Barrio santa rita	8
Barrio soaquira	8
Montecarlo	8
Prados del norte	8
La granja	8
Colinas del norte	8
Urb. San rafael	9
Barrio los heroes	9
Jose j camacho	9
Barrio los cristales	9
Parque altos de canapro	9
Barrio los rosales	9
Urapanes	9
Barrio villa universitaria	9-10
Parque recreacional	10-11-12-13
Via arcabuco	13
La maria	13
Separador carrera 16	13
Parque iglesia santa ana	13
Urb la ezperanza	13
Barrio callejas	13-14
Barrio los trigales	14
La fuente	14-15
San diego	15
Barrio bello horizonte	15
San lazaro	15
El carmen	15
El milagro	15
Cojines del saque	15
Via villa de leyva trav 15	15
Topo	15
Ricaurte	16



ALCALDIA MAYOR DE TUNJA

*Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Municipio de Tunja, Boyacá
Línea Base - Parámetros
2015*

Página 64 de 112

Nombre	Día
Centenario	16
Urazandi	16
Mirador escandinavo	16
San fernando	16
El paraíso	16
Libertador	16
Balcon de la villa	16
Surinama	16
La siberia	16
Bolívar	17
La trinidad	17
Plaza sur	17
Los quince	17
San francisco	17
Urb pinos de oriente	17
Ciudad jardín	17-18
La florida	18
Santiago de tunja	18
Doña eva	18
Doña eva ii	18
Sol de oriente	18-19-20-21
Bachue	21
Urb bochica	21
Cooservicios	21-22
Portal de otoño	22
Nombre	Día
San antonio	22-23
Xativilla	23
La peñita	23
Av patriotas	23-24
Hunza	24
Jordan	24
Castillos de oriente	24
Lanceros	24
Avenida oriental	24-25-26-27
Glorieta norte	27
El consuelo	27
Parque san laureano	27
Parque bosque de la república	27-28
Urbanización el bosque	28
Avenida suarez	28-29
Suarez	29
Barrio suarez	29
Barrio san ignacio	29
Barrio lidueñas	29-30
Plazoleta san francisco	30
Parque santander	30
Parque los semaforos	30
Parque la esperanza	30-31
Parque pinzon	31

Nombre	Día
Las nieves y sep calle 24	31-32
Gaitan	32
Santa lucia hospital y poli	32

Fuente: ServiTunja S.A E.S.P

1.5.8. Frecuencia de poda de árboles

La poda de árboles se realiza de acuerdo a las solicitudes que se recepciona en ServiTunja S.A. E.S.P. por parte de los usuarios y de la Secretaria de Desarrollo Municipal, contando a su vez con los respectivos permisos de la autoridad ambiental en este caso de CORPOBOYACA.

1.6 Lavado de áreas públicas

La actividad de lavado de áreas publicas consiste en remover los residuos solidos de las áreas publicas con la ayuda de agua a presion.

1.6.1 Inventario de puentes peatonales y áreas públicas objeto de lavado

El municipio de Tunja no cuenta con un inventario de puentes peatonales ni áreas publicas que requieren del lavado, lo cual dificulta que esta actividad sea llevada a cabo por la empresa ServiTunja S.A E.S.P, tan como lo estipula el decreto 2981 de 2013.

1.6.2 Prestación de la actividad

El decreto 2981 de 2013 en el articulo 66, establece que la actividad de lavado de áreas públicas hace parte del servicio de aseo y comprende el lavado de puentes peatonales y de aquellas áreas públicas cuya condición de limpieza se encuentre deteriorada por el uso inadecuado de estas áreas y que pueden convertirse en puntos críticos sanitarios. Asi mismo esta actividad no incluye la limpieza, ni el mantenimiento de parques, monumentos, estatuas, pilas y ademas mobiliario urbano y bienes de interés cultural, ya que hasta el primer semestre del 2015 no se encuentra establecido dentro del esquema tarifario. Cabe resaltar que la empresa ServiTunja S.A E.S.P no se encuentra prestando este servicio actualmente ya que está en espera del inventario de puentes peatonales y áreas publicas objeto de lavado, asi como también de la actualización de esquema tarifario que incluya la realización de esta actividad.

1.6.3 Acuerdo de lavado de áreas públicas

La empresa ServiTunja S.A E.S.P y la alcaldía del municipio de Tunja no cuenta con un acuerdo para la realización de esta actividad, sin embargo se hace indispensable que estas dos instituciones cumplan con lo establecido en el articulo 65 del decreto 2981 de 2013, el cual establece que las empresas prestadoras de servicios públicos están en la obligación de suscribir acuerdos donde se determinen las áreas públicas, incluidos los puentes peatonales a cargo de cada prestador y las frecuencias de ejecución de la actividad que cada persona prestadora vaya a realizar, sin perjuicio de que en el mismo

acuerdo convenga que solo uno de ellos sea quien atienda la totalidad del área. En los mismos acuerdos se podrá establecer la forma de remunerarse entre los prestadores de las mencionadas actividades. Lo anterior so pena que la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios imponga las sanciones de que trata el artículo 81 de la Ley 142 de 1994, por incumplimiento del régimen de servicios públicos domiciliarios y falla en la prestación de dichos servicios.

1.6.4 Frecuencia de lavado de áreas públicas

La empresa ServiTunja no presta actualmente este servicio por lo que no se encuentran establecidos las frecuencias ni horarios en los que se realizará el lavado de áreas publicas.

1.7 Aprovechamiento

Los residuos aprovechables son cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.

La empresa ServiTunja S.A E.S.P realizaba aprovechamiento de residuos organicos provenientes de las plazas de mercado, sin embargo a comienzo del 2012 se suspenden las actividades ya que estos residuos llegan contaminados con plásticos, papel y botellas los cuales no eran aptos para el proceso de lombricultura.

Además la ciudad de Tunja cuenta con dos asociaciones de recuperadores legales RECIBOY y RECITUNJA los cuales hace la recolección de residuos reciclables con una cobertura del 21,76% del total del área urbana del municipio.

1.7.1 Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en la categoría de pequeño (Área menor a 150 metros 2) y mediano (Áreas entre 151 y 999 metros 2)

La Corporacion Autónoma Regional de Boyacá y la Alcaldía Municipal (Secretaria de desarrollo) realizo un inventario de despositos, chatarrerías y centros de acopio de material que se encuentran en la ciudad de Tunja, con el fin de estimar la cantidad de residuos generados en el municipio de Tunja que son aprovechados, los cuales se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 41. Inventario de bodegas

Nombre	Nit	Dirección	Teléfono	RL	Área (m ²)
Alis Melba Fagua	4000045359	Calle 25 N 16-70	314 203 52 18	Alis Melba Fagua	300
Orlando Muñoz	1185209-6	Calle 30 a N 14-75	311 204 95 42	Orlando Muñoz	
Taller de latonería y chatarrería	79303694	Carrera 19 N 26 a - 71	320 262 97 33	Luis Francisco Quitana	160
Recuperadorea de Papel y Cartón		Calle 21 N 13-36	311 256 53 04	Jairo Furo Perez	500
Chatarrería la Y	718765-1	Carrera 14ª N 21-28	313 390 39 12	Jerson Fernando Varga	400
Deposito la diferente Tunja	41644081	Calle 22 N 15-50	311 872 14 74	Clara Ines gallo	530

Nombre	Nit	Dirección	Teléfono	RL	Área (m ²)
Chatarrería Santa Rita	891806238-1	Calle 59 N 6-15	314 212 63 27	Luis Rodrigo Roncancio	100
Chatarrería JM	7182959-1	Av Norte 54-30	313 325 44 14	Jose Manuel Mendoza	250
Chatarrería JR	7173352-4	Carrera 4 N 2-23 sur	310 525 62 16	Julio Omar Ramirez	800
Recitunja	8200003964-3	Carrera 13 N 3-171	313 336 53 96	Adriana Bustos	250
Deposito Montoya	717786-0	Carrera 14 N 4-44	312 290 07 34	Nelson Montoya	100
Creambiente S.A.S	900675782-2	Carrera 10 N 1-14		Monica Rocio Bastidas	350
San Francisco	79249568	Carrera 8 N 3-35	312 350 63 66	Francisco Galindo	300
El despuente	7261250	Carrera 8 N 11-15	743 92 92	Mauricio Moreno	450
Chatarrería La Avenida	79646677-6	Calle 15 N 3-49	311 593 89 18	Hernan Moreno	350
Compraventa los patriotas	7164081	Calle 15 N 3-41	310 244 74 31	Luis Zuleta	200
Deposito de Matwriales de Segunda	23255744-1	Av colon 13-99	300 571 80 85	Bibiana Niño Gamboa	350

Fuente Corpoboyacá

Cabe resaltar que la bodegas mencionadas en la tabla 41 no representan la totalidad de las bodegas existentes en el municipio de Tunja.

En la siguiente tabla se muestra la clasificación de las bodegas teniendo en cuenta lo establecido en la resolución 754 de 2014 en el anexo de Lineamientos para la elaboración de análisis de mercado de residuos aprovechables.

Tabla 42. Categorías de bodegas de material aprovechable

Agente	Dirección	Teléfono	Tipo de material que recibe	Cantidad (ton/mes)	Condiciones de recepción del material	Actividades desarrolladas (pesaje, clasificación, alistamiento, etc)
Pequeño (área menor a 150 m ²)	Calle 59 N 6-15	3142126327	Cartón	4	Separado	Pesaje
			Vidrio	4		
			Plástico	4		
			Chatarra	5		
			Papel	2		
	Carrera 14 N 3-44	3123920734	Chatarra	5	Separado	Pesaje
			Vidrio	2		
Mediano (área entre 150 y 999 m ²)	Calle 25 N 16-70	3142035218	Metal, papel, vidrio, cartón	5	Sin segregar	Pesaje, clasificación
	Carrera 19 N 26a-71	3202629733	Chatarra	3	Sin segregar	Pesaje
	Calle 21 N 13-36	3112858304	Cartón	1	Sin segregar	Pesaje, clasificación
			Papel	2		
			Vidrio	4		
			Chatarra	6		
			Plástico	4		
	Carrera 14a N 21-28	3133903912	Chatarra	3	Separado	Pesaje
			Vidrio	5		
	Calle 22 N 15-50	3118721474	Hierro	N.r.	Sin segregar	Pesaje, clasificación
			Aluminio	N.r.		
			Cobre	N.r.		
			Baterías	N.r.		
	Avenida norte N 54-30	3133254414	Chatarra	4	Separado	Pesaje
			Vidrio	3		
	Carrera 4 N 2-23 sur	3105256216	Chatarra	10	Separado	Pesaje
	Carrera 13 N 3-171	3123365396	Cartón	7	Separado	Pesaje, clasificación
			Vidrio	8		
			Plástico	8		
			Papel	4		
			Chatarra	10		
	Carrera 10 N 3-25	Na	Na	Na	Na	Na
	Carrera 8 N 1-74	3123506366	Chatarra	4	Separado	Pesaje

Agente	Dirección	Teléfono	Tipo de material que recibe	Cantidad (ton/mes)	Condiciones de recepción del material	Actividades desarrolladas (pesaje, clasificación, alistamiento, etc)
			Papel	3		
			Cartón	4		
			Vidrio	5		
			Plástico	2		
			Pet	2		
	Carrera 8 N 11-15	7439292	Puerta	6	Separado	Pesaje
			Material de patio	8		
	Calle 15 N 3-49	3115938918	Plásticos	2	Separado	Pesaje
			Vidrio	2		
			Revistas	0,5		
			Cartón	3		
	Calle 15 N 3-41	3102447431	Na	Na	Na	Na
	Avenida colón N 13-99	3005718085	Chatarra	5	Na	Pesaje

Fuente: Corpoboyaca y Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

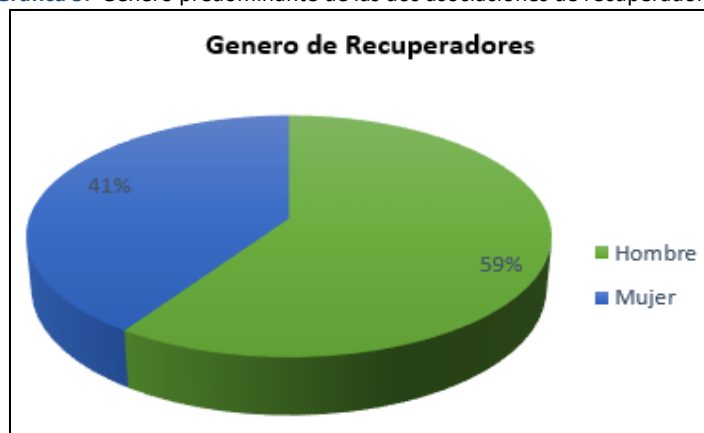
1.7.2 Cantidad total de recicladores de oficio

El reciclaje de materiales implica la separación y recolección selectiva de estos y su posterior acondicionamiento para la reutilización, procesamiento y transformación en nuevos productos. El retiro de materiales reutilizables o reciclables del flujo de la basura disminuye el volumen y la cantidad de los desperdicios que son enviados a disposición final, lo cual resulta beneficioso para el medio ambiente. En la recuperación de residuos sólidos urbanos participan numerosas personas y familias en situación de vulnerabilidad social y económica (y otras personas que ven en los residuos aprovechables una oportunidad para la subsistencia) generando una nueva fuente de trabajo.

En el primer semestre del presente año se realizó la encuesta a los recuperadores que se encuentran en alguna de las dos asociaciones que están legalmente constituidas (RECITUNJA Y RECIBOY). A continuación se muestran los resultados obtenidos en las encuestas realizadas.

- Genero de los recuperadores
 - Masculino
 - Femenino

Gráfica 5. Genero predominante de las dos asociaciones de recuperadores



Fuente: Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

La actividad del reciclaje en el municipio de Tunja es realizada principalmente por personal masculino los cuales representan un 59% que correspondiente a 38 hombres y con un 41% que corresponde a 26 mujeres.

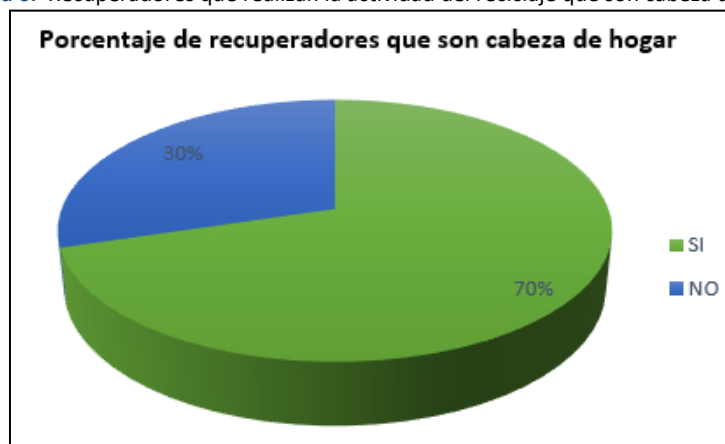
1.7.3 Caracterización socioeconómica y técnica de la actividad de reciclaje de residuos sólidos urbanos aprovechables

Para realizar la caracterización socioeconómica y técnica de la actividad de reciclaje se tuvo en cuenta la siguiente información:

- **Los recuperadores que realizan la actividad del reciclaje que son cabeza de hogar:**

Las personas que trabajan en la recuperación de residuos urbanos aprovechables son en gran parte cabezas de hogar, de cada 10 personas 7 son jefes de hogar y 3 personas miembros de familia, tal como se muestra en la grafica.

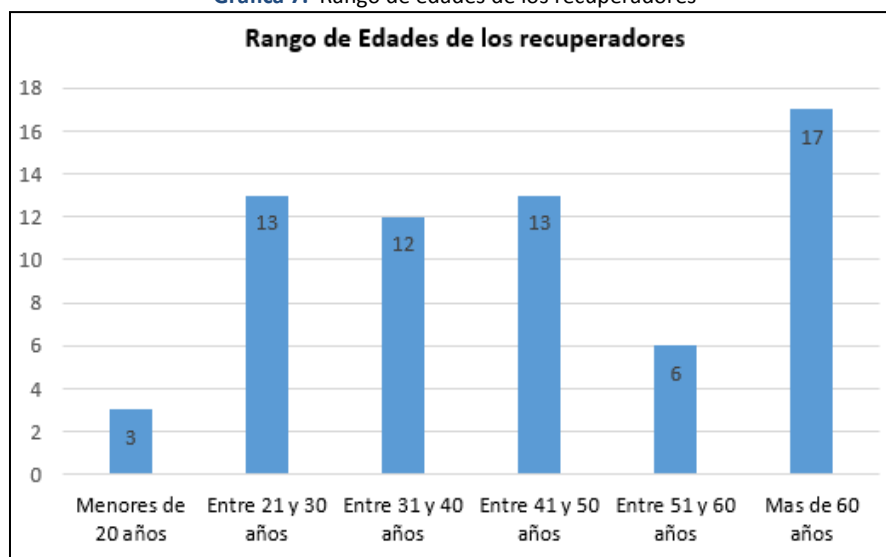
Gráfica 6. Recuperadores que realizan la actividad del reciclaje que son cabeza de hogar



Fuente: Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

- **Rango de edades de los recuperadores pertenecientes a las asociaciones:** Los recuperadores se encuentra en el rango de edad entre 17 y 78 años con un promedio de 45 años, destacando la alta participación de personas mayores de sesenta años (60), los cuales se consideran como población vulnerable.

Gráfica 7. Rango de edades de los recuperadores



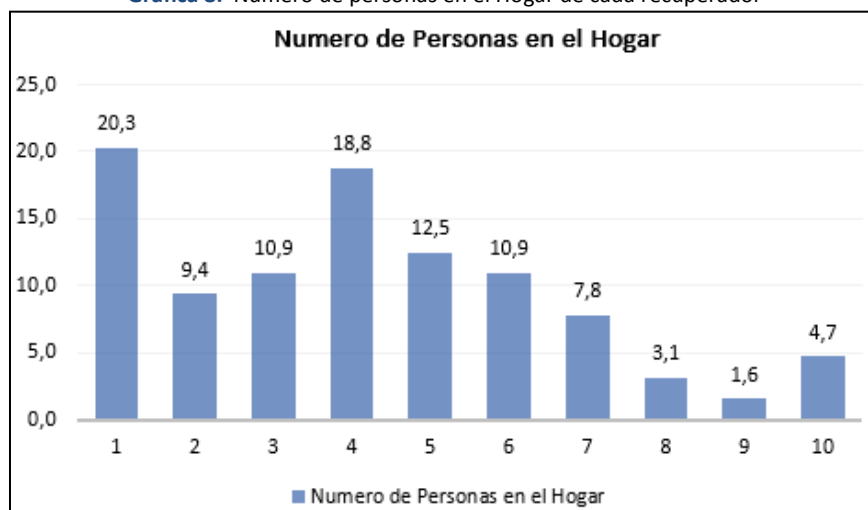
Fuente: Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

■ Composición del núcleo familiar del recuperador

Las personas en situación de escasos recursos presentan mayor vulnerabilidad demográfica, expresada en la tasas de fecundidad en adolescentes al igual que mayores relaciones de dependencia, jefatura de hogar adolescente, femenina o anciana, y hogares monoparentales (compuestas por un solo miembro de la pareja progeneradora, hombre o mujer). Estos procesos, además de definir las dinámicas y las estructuras familiares, limitan el logro de oportunidades y recursos para el desarrollo personal y social de sus miembros.

En la siguiente gráfica se presentan el numero de personas por hogar de cada uno de los recuperadores.

Gráfica 8. Numero de personas en el Hogar de cada recuperador



Fuente: Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

Los hogares de los recuperadores se encuentran compuestos entre 1 a 10 personas con un promedio de 4 personas, así mismo se pudo establecer que la mitad de los hogares tienen a su cargo por lo menos un niño menor de 12 años.

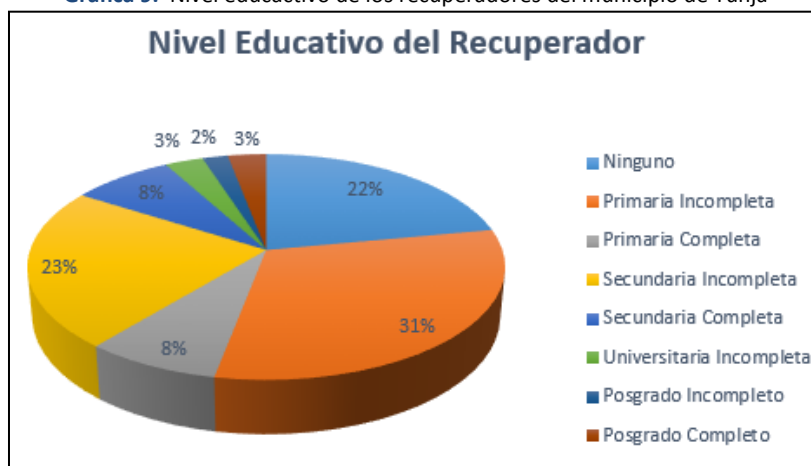
■ Nivel educativo del recuperador

Un aspecto que afecta la inserción social y productiva de esta población son los débiles vínculos establecidos con la escolaridad (analfabetismo, itinerarios escolares incompletos, historias de fracaso en muchos casos asociados a la incorporación temprana al mercado laboral precaria). Es conocido que la educación proporciona valores y actitudes sociales, así como experiencias constructivas que les permiten a las personas beneficiarse de oportunidades que favorecen la creación de nuevos espacios de vida social. Esta deficiencia en la población de recuperadores trae consigo altos costos culturales, sociales y económicos para el individuo y la sociedad.

En efecto, una característica de los recuperadores es su bajo nivel educativo formal, ya que 14 personas las cuales representan el 21.9% del total de los recuperadores encuestados se encuentran en un rango de edad entre los 34 y 78 años, señala no haber recibido ninguna educación.

Otras 20 personas que representan el 31.3% del total de los recuperadores, reportaron haber realizado algún curso de primaria; sin embargo tan solo 5 personas, todas ellas menores de 26 años tienen estudios de secundaria completa. Así mismo los estudios universitarios (en ingeniería y mercado-tecnista agroindustrial) corresponden a los directivos de la asociación de recicladores de Recitunja y Reciboy.

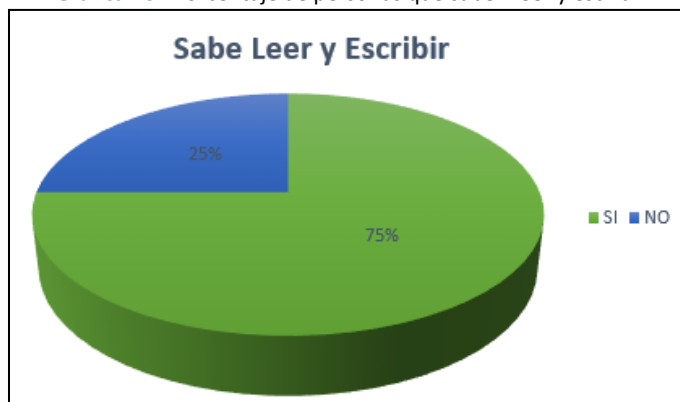
Gráfica 9. Nivel educativo de los recuperadores del municipio de Tunja



Fuente: Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

El bajo nivel socioeducativo familiar reduce el potencial que tiene la educación como oportunidad para esta población de construir trayectorias educativas y laborales que les permitan una participación social más amplia. Esto explica la reducida motivación y capacidad de los recuperadores para acceder a programas de capacitación que faciliten el mejoramiento de la calidad de vida y de oferta de trabajo. En la siguiente gráfica se puede observar que 16 recuperadores los cuales representa el 25% no saben leer ni escribir y 48 recuperadores que representan un 75% saben leer o escribir.

Gráfica 10. Porcentaje de personas que saben leer y escribir

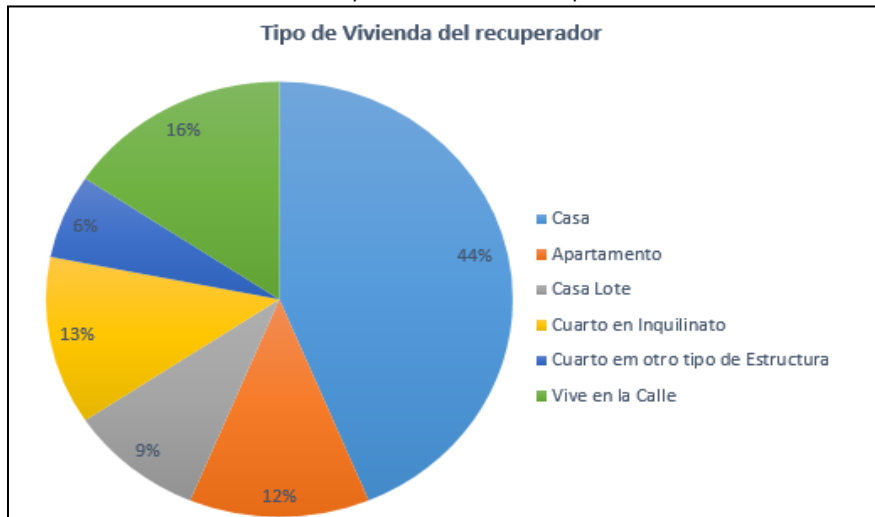


Fuente: Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

■ Características de la vivienda de los recuperadores

Es conocido que la vivienda constituye el activo más importante de las familias. El tipo de vivienda se constituye en un indicador de la vulnerabilidad socioeconómica de los recuperadores.

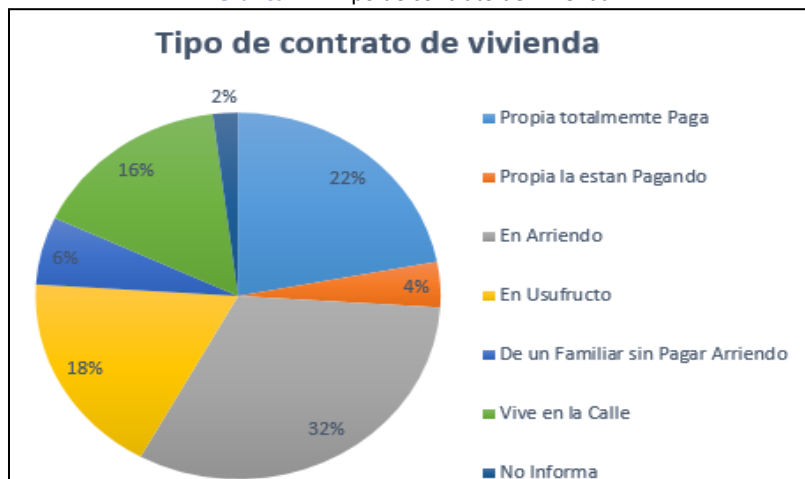
Gráfica 11. Tipo de vivienda de recuperadores



Fuente: Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

Como se puede observar de total de recuperadores, 10 personas que representan el 15.6% viven en extrema pobreza (situación de indigencia), siendo estos los casos mas preocupantes. Asi mismo el 13% vive en cuartos de inquilinatos, un 9 % vive en casa lote, y otro 6 % habitan en otro tipo de estructura diferente a casa o apartamento. Cabe resaltar que el 44% de los recuperadores viven en casa y 12% de los recuperadores vive en apartamento.

Gráfica 12. Tipo de contrato de vivienda



Fuente: Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

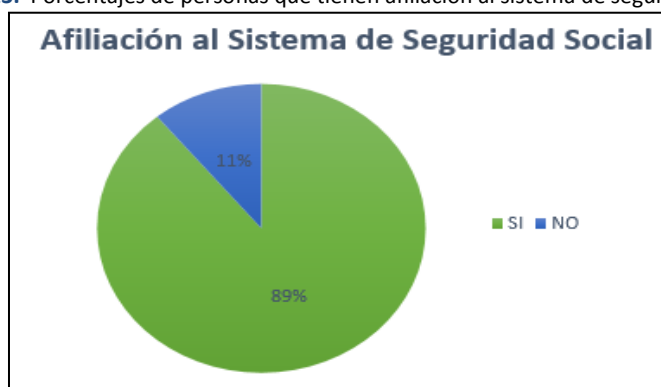
Tan solo el 22% de los recuperadores son propietarios de la vivienda y el 4% la están pagando. Para 56% de los recuperadores viven en arriendo, en usufructo o vive con un familiar sin pagar arriendo y un 16% vive en extrema pobreza (situación de indigencia)

- **Afiliación al sistema de seguridad social**

Del total de los recuperadores, 7 se encuentran en situación de desprotección de salud los cuales representan un 11%, los cuales reciclan de manera informal; de estos 3 se encuentran viviendo en situación de extrema pobreza (indigencia), 3 viven en arriendo y 1 con un familiar sin pagar arriendo.

La totalidad de los asociados de Recitunja cuentan con afiliación a seguridad social en salud, concentrados en un 80% con el SISBEN; mientras en Reciboy no todos cuentan con la afiliación al régimen de afiliación de salud.

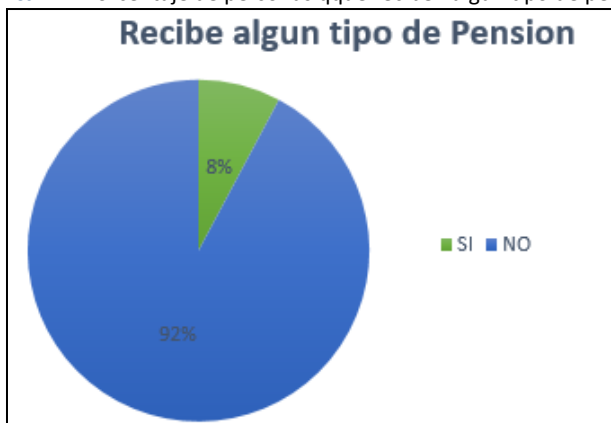
Gráfica 13. Porcentajes de personas que tienen afiliación al sistema de seguridad social



Fuente: Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

Cabe resaltar que del total de los recuperados cinco reciben pension del estado de las FF.A.A (Fuerzas Armadas) y del Magisterio.

Gráfica 14. Porcentaje de personas que reciben algún tipo de pension



Fuente: Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

■ **Caracterización de la actividad del reciclador de oficio**

En este ítem se tienen en cuenta aspectos como el tiempo que lleva en la actividad, horarios, jornada diaria, ingresos, actividades complementarias a las del reciclaje, entre otras, los cuales se constituyen en la base de esta caracterización laboral.

Los recuperadores en su mayoría cuentan con un bajo nivel educativo y sin activos físicos y financieros, obtienen ingresos permanentes por su labor de recuperador, estos son destinados a la subsistencia del día a día y determinados por la precariedad en las condiciones laborales que determinan la informalidad. El trabajo en forma independiente de baja productividad y la inmovilidad a lo largo de la vida laboral, son las características de la población dedicada a la recuperación de residuos urbanos aprovechables.

Tabla 43. Actividad desempeñada antes de iniciar en el reciclaje

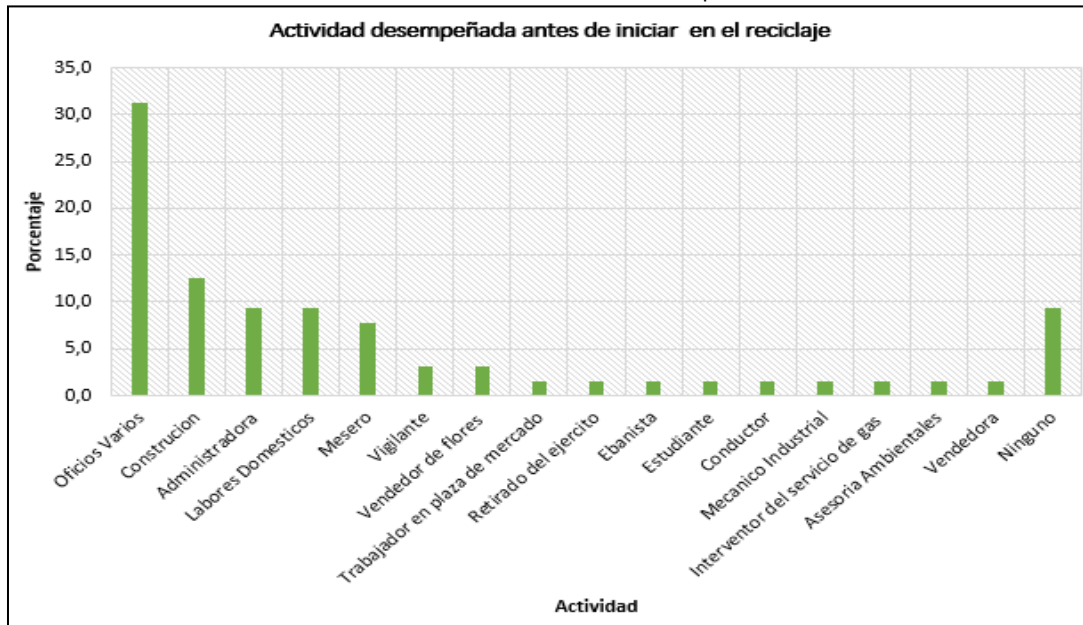
Actividad desempeñada antes de iniciar en el reciclaje		
Frecuencia		Porcentaje (%)
Oficios	Personas	
Oficios varios	24	31,3
Construcción	8	12,5
Administradora	6	9,4
Labores domésticos	6	9,4
Mesero	5	7,8
Vigilante	2	3,1
Vendedor de flores	2	3,1
Trabajador en plaza de mercado	1	1,6
Retirado del ejército	1	1,6
Ebanista	1	1,6
Estudiante	1	1,6
Conductor	1	1,6
Mecánico industrial	1	1,6
Interventor del servicio de gas	1	1,6
Asesoría ambientales	1	1,6
Vendedora	1	1,6
Ninguno	6	9,4
Total	64	100,0

Fuente: PNUD y Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

Un aspecto importante para determinar la historia laboral y económica de los recuperadores, es conocer si alguna vez han sido empleado con prestaciones de ley. El 90.6% reportan haber realizado algún tipo de actividad antes de realizar labores como recuperador. La mayor parte de los recuperadores se han desempeñado en oficios de auxiliar operativo, debido a la preparación educativa y personal.

Así mismo se puede observar que el 70.3% presentaron cargos de operador y un 29.7% se emplearon en cargos profesionales como Asesoría Ambiental e interventor dentro de la comunidad de recicladores.

Gráfica 15. Actividad antes de ser recuperador



Fuente: Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

El tiempo de trabajo como recuperador de residuo sólido aprovechable varía entre 1 años hasta los 40 años de experiencia, cabe resaltar que el tiempo promedio es de 11 años, lo cual indica que para la mayor parte de esta población es un oficio permanente. En el caso de la asociación RECITUNJA y RECIBOY el tiempo promedio de los asociados ejerciendo esta actividad es de 15 años.

Gráfica 16. Porcentaje de tiempos dedicada a la actividad

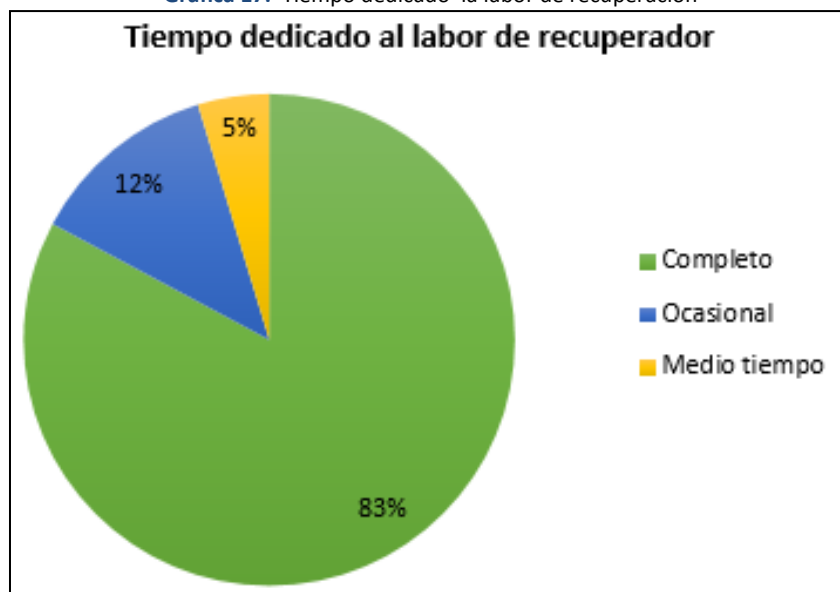


Fuente: Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

El trabajo de recuperador de residuos sólidos es extenuante, un recuperador en promedio trabaja 9 horas al día, en un rango que varía entre 4 y 14 horas, el 53% del total de los recuperadores señalan que trabajan 6 días a la semana y otro 27% lo hacen los 7 días a la semana

El 83% de los recuperadores están dedicados plenamente a esta labor. El restante 17% lo hace de manera ocasional o solo dedicada a la mitad de la jornada de reciclaje.

Gráfica 17. Tiempo dedicado la labor de recuperación

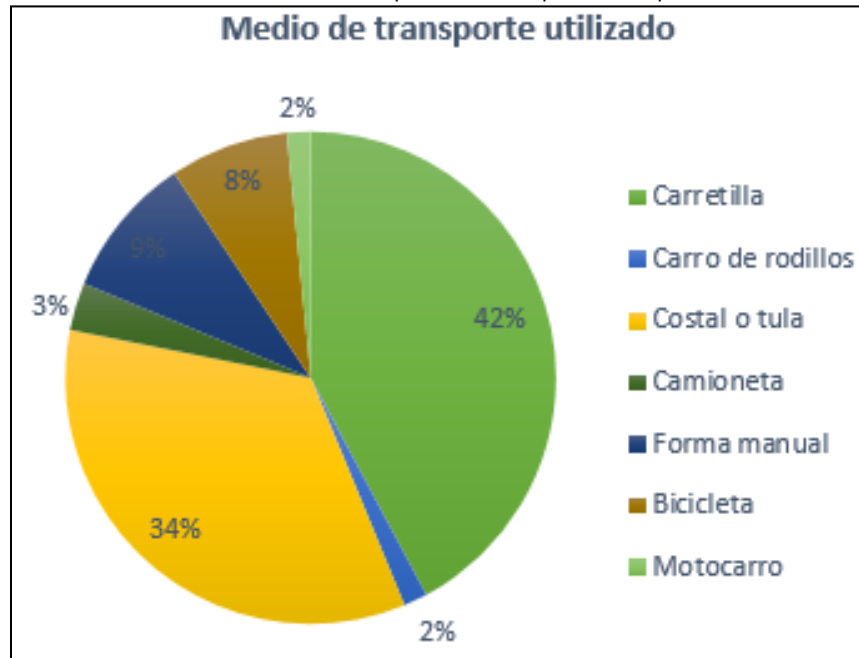


Fuente: Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

Los recuperadores utilizan la carretilla como principal instrumento de trabajo en las jornadas de recolección.

La carretilla es el instrumento principal de trabajo utilizado por los recuperadores en la jornada de recolección de los residuos sólidos aprovechables 42%, seguida del costal o tula 34%; otro 9% lo hace de manera manual. El uso de estas herramientas para recolección y el transporte de los residuos muestran el gran esfuerzo físico que demanda la actividad. Recitunja maneja herramientas como motocarros en el municipio de Tunja.

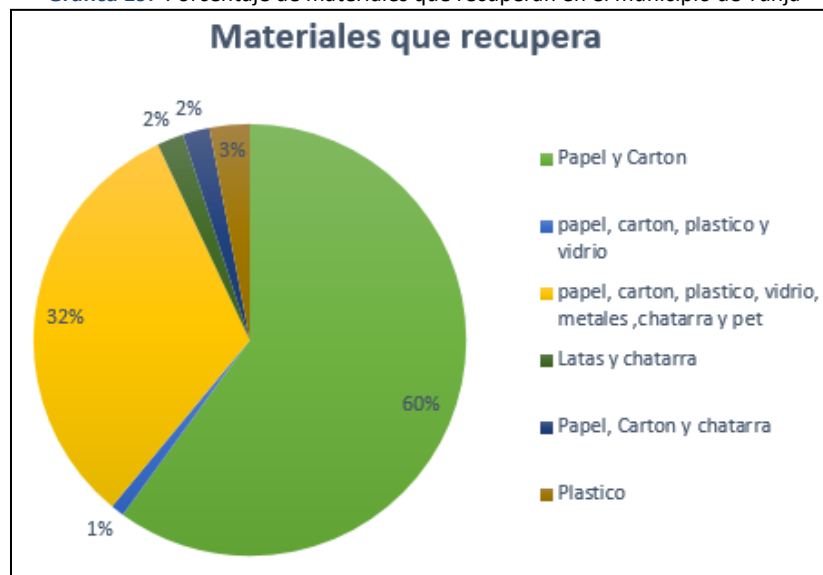
Gráfica 18. Medio de transporte utilizado por los recuperadores



Fuente: Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

Uno de los grandes problemas del reciclaje está en la comercialización de los residuos , tan solo el 50% de los recuperadores tiene asegurado un comprador directo, que se encuentra en alguna de las cuatro grandes bodegas de compradores que existen en el municipio. El material que más recuperan es el cartón y papel con un 60% de recolección.

Gráfica 19. Porcentaje de materiales que recuperan en el municipio de Tunja



Fuente: Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

■ **Ingresos provenientes de la actividad de recuperación**

Ante unas débiles destrezas cognitivas y cualificaciones laborales, ausencia de capital físico y financiero, y un mercado definido por los intermediarios, los ingresos registrados por las personas recuperadoras son inferiores al salario mínimo legal vigente lo que los ubica en una línea de escasos recursos (pobreza).

El ingreso diario reportado por las personas que realizan la actividad de recuperación de residuos sólidos aprovechables oscila entre \$2.000 mil y \$30.000 mil pesos. El ingreso promedio es de \$13.547 mil pesos moneda colombiana corriente. Cabe resaltar que estar asociado o ser independiente no marca una gran diferencia en los ingresos económicos, lo cual muestra las grandes limitaciones que tiene el negocio: reducida escala, mercado de compradores (precios definidos por los dueños de las bodegas).

Tabla 44. Ingresos por tipo de asociación

Tipo	Media	Número	Desviación típica
Independiente	\$ 11,630	22	\$ 7.066
Asociado	\$ 17,303	42	\$ 8.673
Total	\$ 14,467	64	\$ 8.543

Fuente: PNUD y Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

1.7.4 Cantidad de recicladores de oficio que pertenecen a algún tipo de organización, asociación o agremiación

En el municipio de Tunja existen dos asociaciones de recuperadores legalmente contituidas: Asociación de Recicladores de Tunja – Recitunja, con 18 recuperadores y Asociación de Recicladores de Boyacá – Reciboy, con 24 recuperadores para un total de 42 personas dedicadas a la actividad del reciclaje.

1.7.5 Cantidad de recicladores de oficio que pertenecen a alguna de las figuras jurídicas previstas en el artículo 15 de la Ley 142 de 1994

Considerando que el artículo 15 de la Ley 142 de 1994 expresa que las Personas que pueden prestar los servicios públicos serán:

- Las empresas de servicios públicos.
- Las personas naturales o jurídicas que produzcan para ellas mismas, o como consecuencia o complemento de su actividad principal, los bienes y servicios propios del objeto de las empresas de servicios públicos.
- Así mismo que la Ley 1753 de 2015 estipula que: Los municipios cuando asuman en forma directa, a través de su administración central, la prestación de los servicios públicos, conforme a lo dispuesto en esta Ley.
- Reglamentada por el Decreto Nacional 421 de 2000. Las organizaciones autorizadas conforme a esta Ley para prestar servicios públicos en municipios menores en zonas rurales y en áreas o zonas urbanas específicas.

- Las entidades autorizadas para prestar servicios públicos durante los períodos de transición previstos en esta Ley.
- Las entidades descentralizadas de cualquier orden territorial o nacional que al momento de expedirse esta Ley estén prestando cualquiera de los servicios públicos y se ajusten a lo establecido en el parágrafo del Artículo 17.

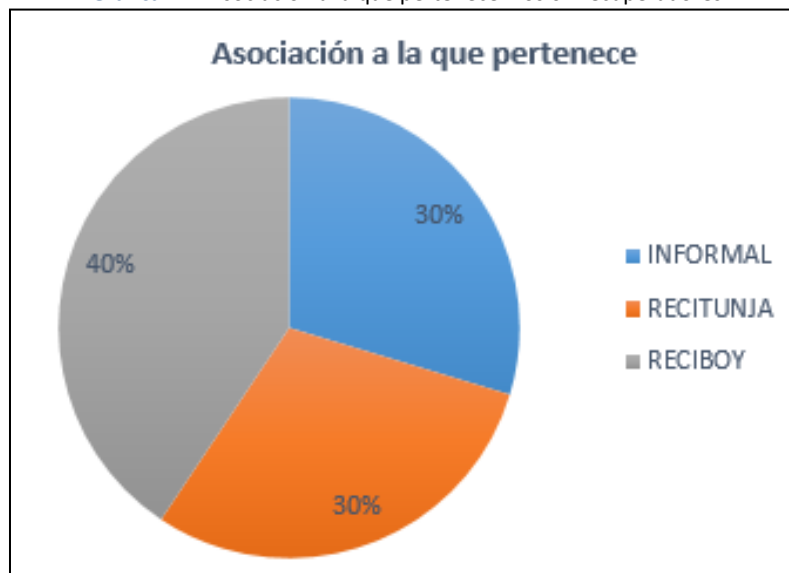
Teniendo en cuenta lo anteriormente descrito y la encuesta realizada se pudo identificar que el 59% de los recuperadores pertenecen a una asociación legalmente contituida y el 41% son independientes tal como se muestra en la siguiente grafica.

Gráfica 20. Tipo de recuperadores



Fuente: Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

Gráfica 21. Asociación a la que pertenecen los 64 recuperadores



Fuente: Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

1.7.6 Cobertura de rutas selectivas en el último año

Tunja actualmente tiene 193 Barrios, de los cuales a 42 de ellos se les realiza la actividad de las rutas selectivas, lo que quiere decir que se está llevando a cabo la práctica de recolección al 21,76% de los barrios de la Ciudad. (ServiTunja S.A E.S.P).

$$\begin{aligned}
 Cob_{rs} &= \frac{\text{Barrios con disponibilidad de rutas selectivas}}{\text{Total de barrios}} \times 100 \\
 &= \frac{42 \text{ barrios}}{193 \text{ barrios}} \times 100 \\
 &= 21,76\%
 \end{aligned}$$

1.7.7 Cantidad de residuos aprovechados por tipo de material

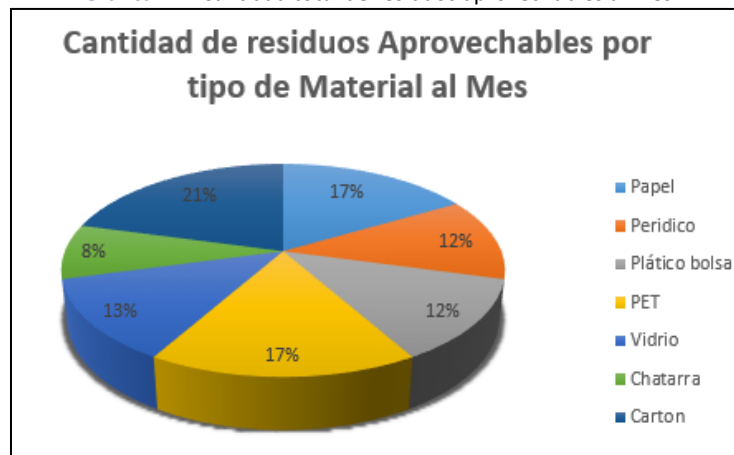
La cantidad de residuos aprovechados por tipo de material fue tomada teniendo en cuenta el censo de bodegas realizado.

Tabla 45. Cantidad de residuos aprovechados por tipo de material al mes

Material	Empresa		Total de residuos aprovechados
	Recitunja	Reciboy	
Papel	1.9	2.5	4
Peridico	0.9	0.8	2
Plástico bolsa	0.9	0.9	2
PET	1.8	1.8	4
Vidrio	2.5	0.4	3
Chatarra	1.3	0.4	2
Carton	3.5	1.9	5
Total de residuos aprovechados	12,7	8,6	21

Fuente: Informe mensual de Gestion ServiTunja S.A. E.S.P., Junio 2015

Gráfica 22. Cantidad total de residuos aprovechables al mes



Fuente: Equipo técnico de trabajo PGIRS, 2015

Del total de residuos el 21% que corresponden a Cartón son los materiales apovechables que se generan en mayor cantidad seguido del

1.7.8 Aprovechamiento de residuos sólidos generados en el último año

El municipio actualmente cuenta con bodegas para la clasificación y disposición de estos residuos (Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.3)**, pero no se tiene un debido inventario de todos los establecimientos del material que ingresa a la bodega. A continuación se establece el porcentaje de aprovechamiento para las empresas de RECIBOY y RECITUNJA:

$$\begin{aligned}
 \text{Aprovechamiento} &= \frac{\text{Rs aprovechados (Ton)}}{\text{Rs generados (Ton)}} \times 100 \\
 &= \frac{21 \text{ Ton/mes}}{3512.02 \text{ Ton/mes}} \times 100 \\
 &= 0.6\%
 \end{aligned}$$

Del 100% de los residuos generados en el municipio de Tunja el 0.6% de los residuos son aprovechados por las empresas RECIBOY y RECITUNJA.

1.7.9 Rechazos en bodegas, centro de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en el último año

Los rechazos de materiales se presentan al momento de hacer la selección por parte de los recuperadores, estos rechazos oscilan entre los 5 a 10% del total del material recolectado, sin embargo cabe resaltar que en las bodegas y centros de acopio no se presentan rechazo ya que a estos debe llegar el material debidamente clasificado, teniendo en cuenta las especificaciones dadas por los administradores de las asociaciones.

1.7.10 Aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos generados en plazas de mercado (pm) en el último año

El relleno sanitario de Pírgua venía desarrollando en años anteriores el proyecto de Lombricultivo, para el manejo alternativo de residuos orgánicos provenientes de la Plaza de mercado, en el inicio del año 2012 la empresa de servicio público de aseo ServiTunja S.A E.S.P tomo la decisión de suspender la actividad piloto, ya que el aprovechamiento que le realizaba a los viajes de la plaza de mercado era insuficiente, los residuos que llegaban se encontraban contaminados los cuales no eran aptos para el proceso y se componían básicamente de plástico, botellas y papel.

1.7.11 Población capacitada en temas de separación en la fuente en el último año

La educación ambiental, debe ser un argumento que se promulgue a través de programas estructurados; que sean las bases para acciones de mejora específicas, siempre y cuando se cuente con

las condiciones adecuadas para realizar acciones como la separación en la fuente, con resultados evidenciables y efectiva en toda la cadena de valor.

La siguiente figura muestra la población capacitada en temas de separación en la fuente en los diferentes sectores del Municipio:

Tabla 46. Población capacitada en temas de separación en la fuente

Programa	Charla	Cantidad
Pasos ecológicos	Manejo Integra de residuos solidos a treves del arte y la productividad que con creatividad genera el reciclaje	2135 personas
Huella ambiental	Manejo y recolección de escretas, asi como también la socialización del comparendo ambiental	14,630 personas
Tu acción es tu imagen	Manejo y disposicion final de los residuos de contruccion	1.156 personas
Comparendo ambiental	Socializacion del comparendo ambiental	257 personas
Amor por Tunja	Horarios y frecuencias del servicio de recolección de los residuos solidos en el casco urbano del municipio de Tunja	14,868 personas
Reciclar	Jornas de capacitación sobre reciclaje	5000 usuarios
Total de capacitados		38.046

Fuente: Informe de gestión ServiTunja S.A. E.S.P., 2014

La población total capacitada en el año 2014 fue de: 38046

$$\%Hab_{capcitada} = \frac{Habitantes\ capacitados}{Habitantes\ totales} \times 100$$

$$\%Hab_{capcitada} = \frac{38.046\ habitantes\ capacitados}{188\ 380\ habitantes} \times 100$$

$$= 20\%$$

El porcentaje de población capacitada es mínimo con respecto a la población del municipio, lo que evidencia una falta de cultura de separación en la fuente en el Municipio.

1.8. Disposicion Final

Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al ambiente (Decreto 838 de 2005).

1.8.1 Tipo de disposición final de residuos generados en el área urbana

El tipo de disposición final generada en el área urbana es el Relleno Sanitario ubicado en Pírgua, mediante el sistema de terrazas que ascienden hasta alcanzar la máxima altura que los análisis geotécnicos permiten y la presencia de un dique inicial de contención que soporta las terrazas.

Un Relleno sanitario es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final. (Decreto 838 de 2005)

Al relleno sanitario se accede por el carril que en dirección sur – norte de la vía perimetral que hace parte del proyecto de la doble calzada Briceño - Sogamoso, atraviesa el Municipio de Tunja, para luego interceptarse con una vía de orden terciario desprovista de carpeta asfáltica (1000 metros aproximadamente hasta la portería del relleno sanitario), que de esta red principal conduce al Municipio de Oicatá.

El relleno sanitario se encuentra a una distancia de 2 Km del casco urbano de Tunja.

Las vías internas del relleno sanitario son carreteras en afirmado, en buen estado con terminado en recebo y banca media de 8 metros, cuentan con la señalización e iluminación apropiada, la empresa ServiTunja S.A. E.S.P. como operador del relleno sanitario se encarga del mantenimiento de ellas con el fin de garantizar la movilidad de los vehículos que ingresan a la plataforma de descargue y escombrera municipal independientemente de la época climática que se presente, lo cual garantiza que no se presenten problemas de acceso para la disposición final de los residuos sólidos.

■ Cobertura de Residuos

Diariamente se realiza la cobertura temporal de residuos con un geosintético, lona verde y negra, teniendo en cuenta que el nivel de los mismos aún no cumple con la cota final de diseño para cobertura intermedia, disminuyendo así el impacto visual y la generación de olores. Las zonas que llegan al nivel de diseño se van cubriendo con arcilla, minimizando así el impacto negativo visual que genera a la comunidad aledaña, por lo cual se desarrollan actividades de explotación de arcilla mensualmente.

■ Excavación para cobertura intermedia

La cobertura intermedia es el material que se coloca sobre los residuos generalmente cada día con el fin de mejorar la estética del relleno sanitario, prevenir la presencia de vectores y limitar la filtración del agua lluvia. (Universidad Nacional, 2010).

En el relleno sanitario de Pírgua se hace uso de la arcilla como material de cobertura intermedia, una capa de arcilla compactada también puede ayudar a evitar la infiltración de agua.



Figura 9. Explotación de arcilla, material de cobertura

Fuente: Informe Gestión ServiTunja S.A. E.S.P , 2015



Figura 10. Cobertura temporal con geosintético

Fuente: Informe Gestión ServiTunja S.A. E.S.P, 2015

■ Fumigación

Teniendo en cuenta las políticas ambientales de la empresa se realizan actividades diarias de fumigación y aspersión de Biowish Odor en la masa de los residuos, la fumigación se lleva a cabo con variedad de insecticidas en las diferentes zonas que comprenden el Relleno Sanitario previniendo así la presencia y proliferación de vectores además minimizando los olores generados por la descomposición de residuos, adicionalmente se realiza control de roedores.

Las actividades de fumigación y aspersión sobre la masa de residuos se llevan a cabo diariamente, 7:00 AM, 1:00 PM y 5:00 PM. La fumigación en diferentes zonas que comprenden el relleno sanitario se

realiza semanalmente. El personal que realiza estas actividades cuenta con todos los elementos de protección personal y dotación de seguridad y salud en el trabajo con el fin de evitar accidentes.

Así mismo en el proceso de fumigación se realizan las siguientes actividades:

- Cubrimiento total de los residuos, una vez culmine la jornada de disposición de estos, para evitar espacios de ospedero y ovo posición de las moscas.
- Actividades diarias de fumigación sobre residuos sólidos dispuestos con diferentes insecticidas, rotación de productos y dosis semanales, con el fin de evitar resistencia en los productos empleados. Al igual se desarrolla una fumigación en todas las zonas del relleno sanitario, como son: planta de tratamiento, portería, zonas caluradas, vías de acceso y demás zonas internas con una periodicidad de 8 días.
- Inspección diaria visual, de presencia de roedores y en caso de existir algún nivel de presencia de los mismos se tiene prevista la aplicación de un control químico.
- Control de olores con producto de última tecnología, llamado, BioWISH ODOR, el cual reduce rápidamente los olores, tiene una doble acción (gaseosa y sustrato), el cual comienza a trabajar en cuestión de minutos reaccionando de una manera bioquímica, con las moléculas que causan el mal olor, descomponiendo los compuestos orgánicos volátiles al entrar en contacto con sus compuestos finales inertes.

En lo concerniente al control de vectores en predios aledaños al proyecto, la empresa ServiTunja S.A E.S.P. ha desarrollado un plan de fumigación periódico, llevando registro mediante actas firmadas por los beneficiarios, las cuales se han enviado a la secretaria de desarrollo semanalmente y a la personería municipal de Tunja.



Figura 11. Control de vectores en el relleno sanitario de Pírgua
Fuente: Informe Gestión ServiTunja S.A. E.S.P, 2015

- **Limpieza de papeles**

Con frecuencia se realiza la limpieza de papeles tanto en el interior del relleno como en los predios aledaños al Relleno Sanitario, con el fin de evitar afectaciones a la comunidad, adicionalmente existen mallas localizadas en la parte norte de la zona de operación actual para controlar el vuelo de papeles.

- **Instalación de Malla anti vuelo en la zona donde se disponen actualmente los residuos sólidos.**

Por acción eólica es importante instalar la malla anti vuelo en la zona donde se disponen actualmente los residuos sólidos, para evitar la propagación de material hacia áreas no deseadas



Figura 12. Instalación de mallas antivuelos en la zona donde se disponen los residuos sólidos

Fuente: Informe Gestión ServiTunja S.A. E.S.P, 2015

- **Manejo de gases en el relleno sanitario Pírgua**

Se está llevando a cabo la construcción de chimeneas, de acuerdo a las especificaciones requeridas para la extracción activa de gas, teniendo en cuenta el proyecto de mecanismo de desarrollo limpio que se está desarrollando en el relleno sanitario.

Las chimeneas se elevan a medida que el nivel de residuos aumenta, brindando así un adecuado drenaje de gases producidos por la descomposición de los residuos sólidos, una vez la chimenea llegue a la cota final se conecta la tubería a la red que transporta el gas a la antorcha de combustión.



Figura 13. Construcción de chimeneas para la evaluación de gases
Fuente: Informe Gestión ServiTunja S.A. E.S.P, 2015

■ **Maquinaria relleno sanitario**

La maquinaria que opera actualmente en el Relleno Sanitario es la que se relaciona a continuación.

Tabla 47. Maquinaria de relleno sanitario

Maquinaria y equipos	
Descripción	Cantidad
Bulldócer caterpillar	2
Compactadora 816 b	1
Volqueta 7 m ³	1
Retroexcavadora 580 sl	1
Motobomba	2

Fuente: Informe Gestión ServiTunja S.A. E.S.P, 2015

■ **Evaporación**

Se realiza un seguimiento continuo a cada una de las lagunas, en el cual se verifica la variación de los niveles de lixiviados, llevando un control diario para realizar el registro mensual de los datos de evaporación en las cuatro lagunas existentes.

1.8.2. Clase de sitio de disposición final

Actualmente el municipio de Tunja está realizando la disposición final de residuos en el Relleno sanitario de Pírgua, en el que descargan los residuos sólidos provenientes de 56 entidades territoriales. Pírgua se encuentra localizado hacia el sector noroccidental del municipio de Tunja, dentro de las coordenadas 1108343 Norte y 1084149 Este, en un lote de terreno de aproximadamente 11.5 hectáreas de extensión, el cual reúne las condiciones de uso de suelo, pues en este se pueden desarrollar proyectos de infraestructura del servicio.

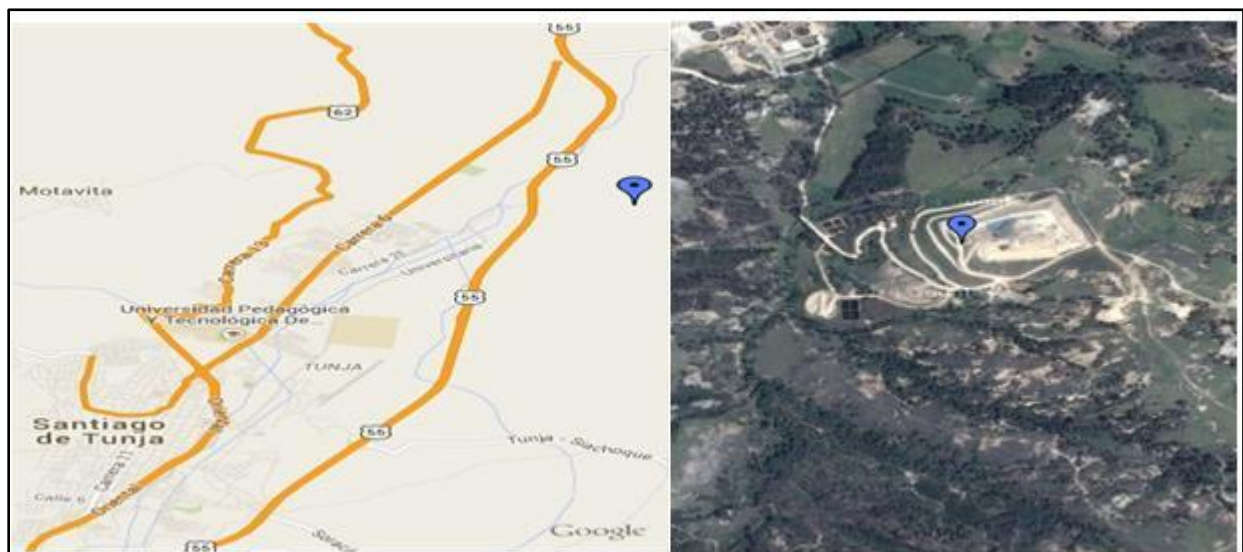


Figura 14. Ubicación relleno sanitario de Pírgua
Fuente: Programa Informático Google Earth

■ Características generales del Relleno Sanitario de Pírgua

La configuración del lote, está representado por un terreno en ladera con pendiente superior a 25° y una extensión total de 33 Ha, el cual por acciones de los agentes erosivos que han actuado con gran intensidad, exhibe una erosión en surcos y cárcavas profundas de grado moderado a severo, las cuales actúan como drenajes de aguas lluvias, para las cuales, dentro de los diseños elaborados, se consideró su manejo y su encausamiento hacia la parte externa del predio, a través de los drenajes naturales.

Bajo la interrelación que existe entre los niveles de pluviosidad, los regímenes hídricos de la zona, los cuales son muy bajos, la presencia de suelos superficiales limitados por arcillas, la baja fertilidad y la reacción ácida de los mismos, contribuyen a que la cobertura vegetal asociada al terreno de desarrollo del proyecto, sea escasa, representada básicamente por especies xerofíticas, gramíneas comunes como el kikuyo, arbustos y algunas especies forestales de porte alto, distribuidas de manera dispersa con relación a la topografía del terreno y su colindancia a los drenajes naturales como fuentes intermitentes de provisión de agua para su desarrollo.

Tabla 48. Características del relleno sanitario de Pírgua

Ubicación	Área de Operación
Vereda Pírgua a 4Km de Tunja.	11.5 ha
Altitud	Pluviometría
2800msnm	Muy baja (650mm/año)
Agua Subterránea	Temperatura
A más de 50m (posibilidad de contaminación mínima)	13°C
Clase de Relleno	Tipo de Relleno
Clase 2 (Residuos Domésticos, Comerciales, podas de árboles, barridas y similares).	Combinado: Trinchera y Área.

Fuente: Contraloría de Tunja. (2013). Informe Final Auditoría Gubernamental Modalidad Especial al Medio Ambiente y los Recursos Naturales del Municipio de Tunja Vigencia de 2012

 ALCALDIA MAYOR DE TUNJA	<i>Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos</i> Municipio de Tunja, Boyacá Línea Base - Parámetros 2015
	Página 91 de 112

1.8.3. Autorización ambiental del sitio de disposición final

El relleno sanitario cuenta con una licencia ambiental expedida mediante resolución 0967 de 1998, la cual fue renovada mediante resolución 0817 de 2005, renovada mediante 1676 de 2006 y modificada mediante resolución 2752 del 01 de octubre de 2010 expedida por la Corporación autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACÁ.

1.8.4. Vida útil disponible de sitio de disposición final

Teniendo en cuenta el área disponible en el parque ambiental Pirgua que es de 23 hectáreas, para disposición final de residuos sólidos se han destinado 17 hectáreas para un tiempo de 45 años.

1.8.5. Residuos sólidos dispuestos en el Sitio de disposición final

En la siguiente tabla se muestran los municipios que disponen sus residuos en el relleno sanitario de Tunja, así como también la cantidad de residuos que son dispuestos

Tabla 49. Tabla de municipios y cantidades generada de residuos dispuestos en relleno sanitario de pigua

MUNICIPIO	Residuos dispuestos en el relleno sanitario de Pigua (ton/mes)												
	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	AÑO 2014
TUNJA	3553,4	3193,9	3633,8	3414,38	3639,68	3294,27	3633,71	3395,91	3452,80	3587,53	3477,67	3867,18	42144,33
AGUAS DE TOGÜI S.A E.S.P	7,18	10,9	2,12	8,34		8,1	12,24	4,49		4,72	5,05	4,95	68,09
ALBANIA	7,88	2,33	4,12	4,48	4,55	3,89	4,87	3,43	1,33	4,24	4,06	4,16	49,34
ARCABUCO	22,44	18,63	23,36	20,03	18,24	17,46	22,88	15,93	15,29	16,07	16,09	15,86	222,28
BARBOSA - REGION LIMPIA	590,2	452,95	548	517,41	534,59	503,49	557,46	500,78	455,41	412,39	417,99	543,69	6034,34
BERBEO	2,21	1,84	2,03	5,41	1,81	1,56	3,22	1,71	1,79	2,12	3,24	2,38	29,32
BRICEÑO	4,58	3,97	4,9	6,12	4,25	5,75	7			1,23	2,61	4,28	44,69
CAMPO HERMOSO	9,29	5,1	4,2	4,3	5,59	5,18	6,61	5,1	4,60	5,67	4,83	7,35	67,82
CHINAVITA									3,97	3,23	3,94	5,95	17,09
CHIQUEZA	0,83	1,2	1,31	2,54	1,24	1,03	2,84	1,07	1,09	1,17	1,6	2,1	18,02
CHITARAQUE	21,5	14,5	14,22	22,73	10,73	9,48	15,74	5,47	12,93	10,2	11,26	11,67	160,43
CHIVATA	3,38	2,17	2,47	2,26	3,14	2,47	2,91	2,64	2,12	3,59	2,83	2,54	32,52
COMBITA	18,55	17,22	20,41	17,39	16,66	13,37	18,6	11,93	18,06	12,26	13,77	17,6	195,82
CUCAITA	8,94	5,09	5,78	5,2	7,34	5,45	5,17	6,99	5,33	4,75	5,19	4,91	70,14
GACHANTIVA	9,46	6,51	6,45	8,71	6,34	6,43	8,06	3,16	3,32	2,81	3,14	3,82	68,21
GUATEQUE	161,92	114,05	110,52	128,94	121,89	118,88	149,24	128,98	74,01	93,21	88,37	156,22	1446,23
GUAYATA	8,25	8,32	6,99	8,92	8,87	8,17	10,04	6,81	6,39	8,3	7,7	7,04	95,8
JENESANO	34,26	18,87	22,31	23,8	18,79	19,82	21,17	20,48	19,21	17,49	14,55	20,51	251,26
LA CAPILLA			1,31	3,52		1,38	6,67	5,09	5,11	4,34	2,47	3,47	33,36
MACANAL	21,04	11,96	9,94	11,03	10,21	9,95	16,51	12,25	10,16	10,99	6,26	11,18	141,48
MAARES-CHIVATA	16,7	16,49	33	20,19	34,78	23,93	37,43	29,44	30,55	24,55	31,55	22,89	321,5
MARIPI		4,13	5,65	4,71		5,43	3,36			4,71		5,47	33,46
MINERIAS TEXAS COLOMBIA-	7,13		4,32	9,92	9,51		11,58		10,49	9,88	12,28	10,03	85,14

MUNICIPIO	Residuos dispuestos en el relleno sanitario de Pírgua (ton/mes)												
	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	AÑO 2014
MUZO													
MIRAFLORES	87,43	70,96	88,87	79,02	82,97	75,66	86,94	61,78	49,52	31,59	44,21	35	793,95
MONQUIRA	268,9	205,13	234,08	245,1	246,1	218,83	259,2	169,75	163,54	169,64	161,75	208,72	2550,78
MOTAVITA	5,39	4,46	4,62	4,56	6,05	4,7	4,62	5,73	4,22	5,7	4,37	4,53	58,95
MUZO	71,44	75,73	85,97	74,16									40,83
NUEVO COLON	7,38	6,37	6,84	6,94	8,28	7,53	9,91	4,9	5,66	6,63	5,77	7,96	84,17
OICATA	4,93	4,51	3,87	5,51	4,02	4,14	5,03	5,69	3,26	4,76	4,94	6,03	56,69
PAEZ	11,05	5,47	9,23	6,83	8,03	6,62	10,63	1,56	5,66	5,24	10,13	5,2	85,65
PACHAVITA	2,33	2,47	2,04	1,94	1,85	2,28	2,53		1,89	1,58	1,85	3,77	24,53
PAUNA	34,5	19,88	22,33	32,03	32,09	20,01	26,38	14,55	25,87	30,54	30,78	32,42	321,38
PUENTE NACIONAL - ACUAPIENTE	12,39	60,24	58,35	71,66	65,59	60,81	120,41	58,39	64,32	63,04	64,78	76,02	776
RAMIRIQUI	76,84	37,36	34,48	50,62	37,72	56,92	70,53	47,65	65,45	49,92	57,42	70,34	655,2499
RAQUIRA	27,43												27,43
RONDON	7,38	8,47	4,46	4,81	3,82	4,98	7,37	3,4	4,82	4,46	5,1	9,74	68,81
SACHICA	24,57	13,95	19,56	23,97	27,12	22,44	30,12	14,59	16,73	14,9	18,08	24,75	250,78
SAMACA	153,0	116	127,22	122,23	119,71	86,97	86,47	58,12	66,88	82,73	66,24	60,4	1146
SAN EDUARDO	4,48	1,97	2,88	2,99	5,72	3,61	3,53	1,86	6,01	3,55	3,84	8,17	48,61
SAN JOSE DE PARE	13,34	6,41	8,27	9,12	7,98	8,25	9,36	6,28	5,83	7,89	7,03	7,34	97,1
SANTA SOFIA	17,13	19,51	11,56	12,33	12,05	10,67	14,32	11,01	10,76	9,03	14,84	13,29	156,5
SANTANA	40,9	34,23	34,45	39,75	40,93	36,9	48,91	17,01	32,02	35,4	36,58	43,23	440,31
SERVIMARQUEZ - BOYACA	4,25	2,55	2,62	3,25	2,68	2,67	3,8	2,38	2,35	2,43	2,74	3,48	35,2
SERVIMARQUEZ - CIENEGA	13,87	9,76	6,98	9,07	7,43	7,27	11,03	5,77	6,34	8,01	6,77	10,81	103,11
SERVIMARQUEZ - TIBANA	31,01	16,86	16,13	20,6	15,49	16,86	24,13	13,47	12,42	20,49	13,9	19,57	220,93

MUNICIPIO	Residuos dispuestos en el relleno sanitario de Pírgua (ton/mes)												
	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	AÑO 2014
SERVIMARQUEZ - UMBITA	11,07	6,94	9,18	5,99	6,16	6,1	10,57	5,51	6,54	5,71	5,43	8,24	87,44
SIACHOQUE	9,68	6,6	7,5	7,86	9,81	7,31	10,91	6,92	6,99	12,14	7,33	9,9	102,95
SOMONDOCO	13,85	11,04	7,35	10,6	11,33	8,27	13,55	8,77	8,31	8,76	7,06	7,22	116,11
SORA	4,4	2,88	3,9	3,3	4,87	3,17	3,8	3,99	3,19	4,19	4,08	6,15	47,9
SORACA	13,23	11,13	12,2	10,32	14,75	12,19	11,84	12,35	8,61	12,67	10,17	10,97	140,4
SOTAQUIRA - EMSOTAQUIRA	16,06	12,9	12,1	12,6	16,25	12,6	13,39	12,39	5,03	10,55	11,59	12,53	148
SUTAMARCHAN	45,82	31,16	34,7	39,54	42,32	40,04	46,54	37,88	32,17	36,13	30,9	46,82	464,01
TENZA	12,71	9,11	11,8	10,88	10,1	10,6	33,07	18,68	14,80	13,18	17,91	8,94	171,74
TINJACA	11,48	10,64	12,2	10,42	9,73	10,03	15,36	7,63	11,42	11,25	12,86	17,99	140,96
TOCA	73,37	57,76	60	62,43	59,62	41,07	51,1	50,92	51,54	49,92	56,58	65,68	679,99
TURMEQUE	21,69		2,1	3,55	11,78	14,9	18,79	14,96	13,54	12,28	13,88	14,18	141,65
TUTA	41,19	38,82	40,43	36,29	43,5	36,84	45,83	33,56	23,00	25,4	23,2	27,07	415,13
VELEZ	62,08	158,46	169,5	166,2	178,9	153,27	182,06	175,52	160,72	109,27	157,03	179	1852,1
VENTAQUEMADA	34,17	33,37	29,75	51,7	44,74	45,41	56,5	52,12	45,28	43,66	34,35	56,79	527,83
VILLA DE LEYVA - ESVILLA	317,71	204,55	211,0	251,83	199,23	212,68	244,26	231,45	198,42	219,96	230,38	306,05	2827,56
VIRACACHA	3,13	1,64	2,25	1,84	2,35	2,31	3,16	2,7	2,30	2,13	2,22	3,63	29,66
ZETAQUIRA	15,14	12,13	11,72	17,55	11,27	11,91	16,29	10,98	5,26	10,25	8,57	8,67	139,74
TOTAL	6135,9	5241,6	5889,6	5779,7	5870,64	5352,31	6169,55	5351,88	5284,63	5390,43	5331,11	6175,85	67973,2699

SERVITUNJA S.A. E.S.P-Tunja	3553,45	3193,95	3633,8	3414,38	3639,68	3294,27	3633,71	3395,91	3452,80	3587,53	3477,67	3867,18	42144,33
OTROS MUNICIPIOS	2582,51	2047,65	2255,78	2365,35	2230,96	2058,04	2535,84	1955,97	1831,83	1802,9	1853,44	2308,67	25828,9399
ESCOMBROS SERVITUNJA	20,64	14,09	23,5	2,56		19,36	8,04	0	56,01	0	0	18,72	162,92
TOTAL	6156,6	5255,69	5913,08	5782,29	5870,64	5371,67	6177,59	5351,88	5340,64	5390,43	5331,11	6194,57	68136,1899

MUNICIPIO	Residuos dispuestos en el relleno sanitario de Pírgua (ton/mes)												
	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	AÑO 2014
ESCOMBROS GENERAL (m³)						1641	2529	823	813	957	2553	1108	10424
Material recuperado RECITUNJA	11854	9702	9122	8392	16862	8324	10083		9.565	11048	11512		106464
Material recuperado RECIBOY										348	800	586	1748,48

Fuente: Informe Gestión ServiTunja S.A. E.S.P., 2015

1.8.6. Volumen de lixiviados vertidos

El lixiviado es un líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas y anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación.

El lixiviado generado en el relleno sanitario no se vierte a ningún cuerpo de agua, canal de aguas lluvias, vías, dando así cumplimiento a la Resolución 2752 de 1 de octubre de 2010, los lixiviados son manejados mediante la recirculación en la masa de residuos.

Durante el año 2014 se presentó un caudal promedio de lixiviados de 0.40 l/s, generando un apuroamiento promedio anual de 12.614 m³, la planta de tratamiento de lixiviados funcionó en normalidad durante la operación del año 2014, garantizando el tratamiento físicoquímico y biológico del total e lixiviados generados en el relleno sanitario de pargua.

1.8.7. Volumen de lixiviados tratados

Se tiene prevista la construcción de dos lagunas de almacenamiento de lixiviados a la salida del relleno, donde se espera que albergue aproximadamente unos 4000 m³ para una retención aproximada de 38 días.

Desde estas lagunas se realizará bombeo de lixiviado hasta la planta de tratamiento actual en donde se encontrará una cabeza a vencer de 30 m como máximo. (Servitunja S.A E.S.P, 2010)

El volumen del Lixiviado tratado es de 1036,8 m³/mes según estudio realizado por ServiTunja S.A E.S.P

1.8.8. Eficiencia de tratamiento de lixiviados

El sistema de tratamiento de lixiviados del relleno sanitario de Tunja, cumple con la remoción en carga superior al 80% requerida por la norma para vertimientos (Art 72 – Decreto 1594 del 84)

Actualmente el tratamiento y manejo de los lixiviados se realiza de la siguiente manera:

- **Sistema de pretratamiento**

Con un pre-tratamiento se pretende separar del agua residual tanto por operaciones físicas como por operaciones mecánicas, la mayor cantidad de materias que por su naturaleza (grasas, aceites, etc.) o por su tamaño (ramas, latas, etc.) crearían problemas en los tratamientos posteriores .

En el relleno sanitario de Pargua se realiza el siguiente pre tratamiento:

- **Sistema de rejas y rejillas, desarenador y trampa de grasas.**

Las rejas y rejillas se destinan a la remoción de sólidos gruesos en suspensión, así como cuerpos flotantes.

Para la correcta operación y mantenimiento de esta unidad se debe realizar la limpieza ayudándose de un rastrillo, para el arrastre manual de los sólidos que sean retenidos por las rejillas, que a su vez son depositados en las bandejas de escurrimiento por medio del rastrillo. El material acumulado debe llevarse a las plataformas de disposición de residuos sólidos.

Los desarenadores son tanques cuya función principal es la de separar las partículas discretas mediante procesos físicos. Estas partículas (arenas), se acumulan en el fondo del tanque y deben ser retirados continuamente.

Para facilitar el mantenimiento general del sistema, es necesario la construcción de dos canales iguales y “siameses” de tal manera que se puedan alternar en la operación entre sí, mientras se le hace mantenimiento a una unidad entra en funcionamiento la otra.

La trampa de grasas en atención al tipo de sustancia retenida en este dispositivo, requiere de una limpieza y operación regular, la cual será determinada con base en la observación, esta tiene el fin de prevenir el escape de cantidades apreciables de grasa y la generación de malos olores sean retenidos por las rejillas, que a su vez son depositados en las bandejas de escurrimiento por medio del rastrillo. El material acumulado debe llevarse a las plataformas de disposición de residuos sólidos.



Figura 15. Sistema de rejillas y rejillas
Fuente: ServiTunja S.A E.S.P

■ Tratamiento

El tratamiento consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes en el lixiviado.

■ Tanque de Dosificación de Peróxido de Hidrógeno.

Con la implementación de este proceso se busca que la materia orgánica contenida en el lixiviado sea degradada totalmente y el lixiviado pueda llegar al siguiente proceso en condiciones óptimas.



Figura 16. Tanque de dosificación de Peroxido de Hidrógeno
Fuente: ServiTunja S.A E.S.P

- **Tanque de Almacenamiento y Regulación de caudales.**

Su proceso es homogenizar el flujo del lixiviado entre la salida del relleno y el siguiente componente del tratamiento, para mantener el caudal y no se generen variaciones en el tiempo durante el tratamiento.



Figura 17. Tanque de almacenamiento y regulación de caudales
Fuente: ServiTunja S.A E.S.P

- **Sistema de Coagulación – Floculación.**

Es el proceso mediante el cual se da la desestabilización de las partículas suspendidas, que con la adición adecuada de una sustancia coagulante (electrolitos) al lixiviado se generan una serie de reacciones físicas y químicas entre el coagulante, la alcalinidad el lixiviado y la superficie de las partículas; mientras

que la floculación se refiere al transporte de las partículas ya desestabilizadas dentro del líquido para que hagan contacto y formen pequeñas masas llamadas floc o floculos, las cuales son removidas posteriormente por procesos como sedimentación.

- Floculador mecánico de paletas

Esta estructura funciona con un caudal promedio de 0,4 l/s y como caudal máximo de 1 l/s, los cuales corresponden a los valores requeridos para la operación eficiente de los procesos de floculación hidráulica; los sistemas de floculación hidráulica deben funcionar a flujo continuo y tanto para los caudales promedio como para los potenciales la lámina de lixiviado que se forma efectúa exitosamente el proceso de floculación.



Figura 18. Floculador mecánico de paletas
Fuente: ServiTunja S.A E.S.P

En esta estructura se realiza la dosificación de Cloruro Ferroso (Coagulante). Consta de 3 motores reductores de 3 hp de fuerza y a una distancia entre los extremos de los agitadores de 0,60 m y el espacio de paletas entre ellos y el fondo del tanque de 0,30 m.

▪ Sedimentación

Es el proceso físico en el que las partículas suspendidas presentan un movimiento descendente en un medio líquido de menor masa específica, debido a la acción de la gravedad. La ocurrencia de la sedimentación propicia la clarificación del medio líquido, es decir, la separación de las fases sólida y líquida.



Figura 19. Sedimentador

Fuente: ServiTunja S.A E.S.P

Esta estructura se encuentra construida en concreto reforzado que recibe los lixiviados del tanque de Coagulación –floculación, tiene 2 metros de largo y un ancho total de 4,0 metros y una altura del tanque es de 2,11 m.

▪ Sistema de Filtración

En la estructura donde se toma el lixiviado para pasar al proceso de filtración se adiciona polímero polielectrolito catatónico para optimizar la formación de floc mayor.

Una vez el lixiviado es floculado y sedimentado se bombea al filtro prensa con el fin de refinar el tratamiento de remoción de partículas.



Figura 20. Sistema de filtración

Fuente: ServiTunja S.A E.S.P

El filtro prensa es un separador de líquidos y sólidos a través de filtración por presión. Utiliza un método simple y confiable para lograr una alta compactación. Es capaz de comprimir y deshidratar sólidos hasta obtener del 50% al 90% por peso de los lodos compactados. Tiene una capacidad que va desde 0.5 a 300 pies cúbicos. Esta fabricado en acero al carbón con recubrimiento de pintura epóxica de alta resistencia química o acero inoxidable. Las placas filtrantes desmontables están hechas de polipropileno, y las mallas pueden ser de tipo sellada, no sellada o membranas de alta resistencia. Cuenta con un sistema hidráulico-neumático que puede ser automático, semiautomático.

■ Tratamiento Biológico Aeróbico

Sistema de escalinatas de aireación por efecto de resaltos hidráulicos que adiciona oxígeno al lixiviado eliminando gran cantidad de contaminantes.



Figura 21. Tratamiento Biológico Aeróbico

Fuente: ServiTunja S.A E.S.P

El principio que rige esta estructura es la de permitir el tránsito de lixiviado y el ingreso de oxígeno libre presente en la atmósfera a la masa de lixiviado, el cual trae condiciones de tipo anaerobio; este proceso físico permite que al entrar en contacto el oxígeno con algunos metales como el aluminio, zinc, hierro y cromo se dé inicio a una oxidación química.

Es una estructura en concreto reforzado sobre la cual se desplazan los lixiviados desde la salida del sedimentador pasando por el filtro prensa y retornando a las escalinatas hasta la entrega de la primer laguna anaerobia. Tiene 1 metro de ancho promedio y una longitud total de 130 metros en una altura de 40 m. Cada 5 m de caída se encuentra una estructura que funciona como sedimentador y su forma de escalera permite una aireación superficial y a la vez evaporación real en horas de alto brillo solar. Actualmente las escalinatas se les instaló coque para ayudar el proceso de remoción.

■ **Tratamiento Biológico Anaeróbico**

Compuesto de 4 lagunas anaeróbicas, con dimensiones de largo 13 m y ancho 11 m con una profundidad media de 3 m y revestidas en geomembrana HDPD 40 mils, en las cuales las bacterias anaeróbicas consumen la materia orgánica contenida en el lixiviado transformándola en gas metano y lodos.



Figura 22. Lagunas Anaerobias
Fuente: ServiTunja S.A E.S.P

El lixiviado ingresa a la laguna 1, de esta pasa a la 2; luego a la 3 y por último a la 4, de ahí se bombea, impulsándolo para la recirculación sobre la masa de residuos, una vez finalice la puesta marcha de la optimización de la Planta de Tratamiento de Lixiviados, se continuara el proceso para el permiso de vertimiento a suelo.

La producción de lixiviados en un relleno sanitario puede realizarse con base en un balance hídrico dentro del relleno sanitario. Tchobanoglous (1996) propone una metodología para estimar la producción de lixiviados a partir de un balance hídrico de un volumen de control del relleno sanitario. El balance se basa en la siguiente figura:



ALCALDIA MAYOR DE TUNJA

Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Municipio de Tunja, Boyacá
Línea Base - Parámetros
2015

Página 103 de 112

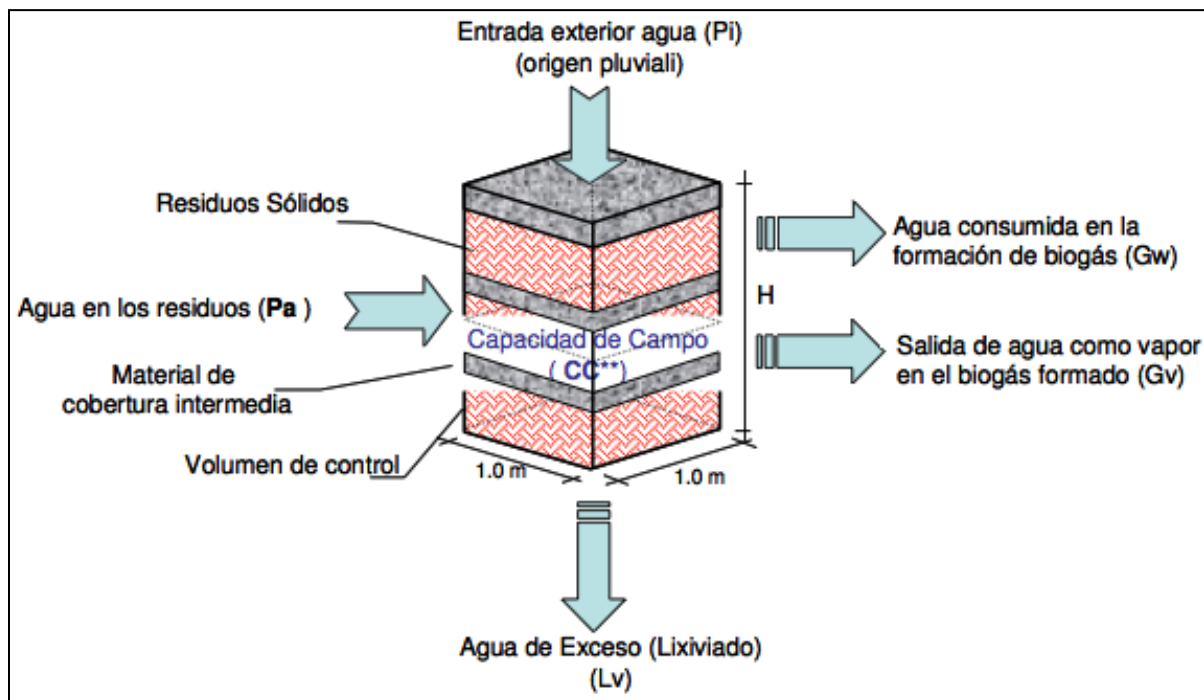


Figura 23. Balance de lixiviados
Fuente: ServiTunja S.A E.S.P

Entrada de agua = Salidas de Agua + Agua almacenada

$$Pa + Pr = Gw + Gv + CC + Lv \text{ (exceso de lixiviados)}$$

Pa: Agua presente en el interior de los residuos, Pa (inicialmente corresponde al contenido de humedad de los residuos dispuestos, kg/m^2).

Pr: Percolación de agua lluvia hacia el interior de la masa de residuos, kg/m^2 .

Gw: Agua consumida en la generación de gas, Kg/m^2 .

Gv: Agua perdida como vapor de agua en el gas, Kg/m^2 .

CC: Capacidad de retención de agua del relleno (Capacidad de campo), Kg/m^2 .

Lv: Exceso de agua ó producción de lixiviados, Kg/m^2 .

La cantidad de agua que se infiltra al interior del relleno (Pr) depende de las condiciones climáticas, las características del material de cobertura (tipo de material y espesor), pendiente final del relleno y presencia de vegetación. De acuerdo con la metodología de Tchobanoglous se puede estimar mediante un balance de agua en la cobertura final, para lo cual se emplea la siguiente expresión:

$$Pr = P - R - ET$$

Donde:

P: Precipitación atmosférica por unidad de área, mm/m^2 .

R: Cantidad de agua que se pierde por escorrentía superficial, por unidad de área, mm/m^2 .

ET: Cantidad de agua que se pierde por evapotranspiración por unidad de área, mm/m^2 .

Pr: Cantidad de agua que se infiltra a través del materia de cobertura y entra hasta los residuos sólidos, por unidad de área, mm/m². (Servitunja S.A E.S.P, 2010)

Con los sistemas de pre-Tratamiento y Tratamiento de Lixiviados se logran Remociones superiores al 80% (Servitunja S.A E.S.P, 2013)

1.8.9. Manejo de gases

Una vez los residuos sólidos son dispuestos en un relleno sanitario se inician procesos de transformación físico-química y biológica, en condiciones predominantemente anaeróbicas que incluyen los siguientes:

- Cambio en la composición física y química del residuo debido a transformaciones en sus componentes orgánicos biodegradables, los cuales se transfieren al lixiviado, se transforman en biogás o en microorganismos.
- Arrastre de sustancias orgánicas, compuestos y materiales finos y solubles por el lixiviado.
- Reacciones químicas de los componentes de los residuos entre sí y los lixiviados con los residuos.

El principal componente de los residuos que sufre un cambio es la materia orgánica el cual está presente tanto en los residuos de rápida degradación (RRD) como en los de lenta degradación (RLD). De esta manera un balance de materia orgánica permite ilustrar el proceso de transferencia de esta materia orgánica de los residuos hacia el ambiente, en lo que se puede denominar el proceso de ESTABILIZACION BIOLÓGICA DE LOS RESIDUOS. (Servitunja S.A E.S.P, 2013)

En el año 2012, se implementó el proyecto de captura y combustión del gas, resaltando que para la ampliación del relleno sanitario se maneja extracción pasiva.

▪ La ubicación de las chimenea de extracción pasiva de gases

La estimación de la producción de gases generado en un relleno propuesta por el profesor George Tchobanoglous, se encuentra consignada en su libro “Gestión Integral de Residuos Sólidos”. La metodología permite estimar las tasas de producción de gases, la producción anual y la cantidad de gas generada hasta un determinado año, partiendo de las siguientes suposiciones:

- La composición de los residuos sólidos dispuestos en el relleno sanitario es constante durante la operación del relleno.
- Existe humedad suficiente para que ocurra la reacción de conversión orgánica de los residuos
- Los residuos sólidos dispuestos se componen de residuos de rápida degradación (RRD) residuos de lenta degradación (RLD) y residuos no degradables o inertes (RND).
- Los RRD están compuestos por residuos de alimentos, papel, cartón y el 60% de residuos de jardín (material vegetal)
- Los RLD están compuestos por textiles, caucho, cuero, madera y 40% de los residuos de jardín (material vegetal).
- Los RND están compuestos de plásticos, vidrio, metales y cenizas.

- El 75% de los RRD y el 50% de los RLD están disponibles para degradación, en vista de que una fracción de los residuos no presenta condiciones de humedad suficientes como para que pueda soportar la actividad biológica o no son disgregados suficientemente durante su disposición (empacados en bolsas).

Conforme a la estequiometría establecida antes y al Modelo de Tchobanoglous, las tasas de producción de gas para cada tonelada de basuras a lo largo del tiempo se distribuye de la siguiente manera (Servitunja S.A E.S.P, 2010):

Tabla 50. Producción de gas en el relleno sanitario

Final del Año	Rapidamente Biodegradable	Lentamente Biodegradable			TOTAL	
	Tasa de Producción de gas (m3/año)	Producción de Gas (M3)	Tasa de Producción de gas (m3/año)	Producción de Gas (M3)	Tasa de Producción de gas (m3/año)	Producción de Gas (M3)
1	0		0		0	
		4,04		0,181		4,221
2	8,08		0,362		8,4414	
		7,069		0,5434		7,613
3	6,06		0,725		6,7839	
		5,049		0,9057		5,955
4	4,04		1,09		5,1263	
		3,03		1,2679		4,298
5	2,02		1,449		3,4688	
		1,01		1,6302		2,64
6	0		1,811		1,8113	
				1,7207		1,721
7			1,63		1,6302	
				1,5396		1,54
8			1,449		1,449	
				1,3585		1,358
9			1,268		1,2679	
				1,1774		1,177
10			1,087		1,0868	
				0,9962		0,996
11			0,906		0,9057	
				0,8151		0,815
12			0,725		0,7245	
				0,634		0,634
13			0,543		0,5434	
				0,4528		0,453
14			0,362		0,3623	
				0,2717		0,272
15			0,181		0,1811	
				0,0906		0,091
16			0		0	
TOTAL		20,1978		13,5848		33,7826

Fuente: ServiTunja S.A E.S.P

Estas tasas serán aplicadas a las toneladas de residuos que se proyectan ingresar al relleno sanitario del RELLENO SANITARIO PIRGUA, con lo cual se proyectarán las cantidades de biogás esperadas.

Tabla 51. Proyección de gases en relleno sanitario

A fin del año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	TOTAL	Gas producido por año(m³)	Producción Acumulada (m³)
	2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2.023	2.024	2.025	2.026	2.027	2.028	2.029	2.030			
	Toneladas dispuestas por año (Ton/Año)															
	55.709	55.804	55.898	55.993	56.089	56.184	56.279	56.375	56.471	56.567	56.663	56.760	56.856	m3/año		
	TASAS DE PRODUCCION DE GAS (M3/Año)															
0	0													0		
1	470260	0												470.260	235.130	235.130
2	377921	471059	0											848.981	659.620	894.750
3	285583	378564	471860	0										1.136.007	992.494	1.887.244
4	193244	286068	379207	472662	0									1.331.183	1.233.595	3.120.839
5	100906	193573	286555	379852	473466	0								1.434.352	1.382.767	4.503.606
6	90815	101078	193902	287042	380498	473466	0							1.526.800	1.480.576	5.984.182
7	80725	90970	101249	194232	287530	380498	475077	0						1.610.280	1.568.540	7.552.722
8	70634	80862	91124	101421	194562	287530	381793	475885	0					1.683.811	1.647.046	9.199.768
9	60544	70754	80999	91279	101594	194562	288508	382442	476694	0				1.747.376	1.715.593	10.915.361
11	50453	60647	70875	81137	91435	101594	195224	288999	383092	477504	0			1.800.958	1.774.167	12.689.528
12	40362	50539	60750	70995	81275	91435	101940	195556	289490	383743	478316	0		1.844.400	1.822.679	14.512.207
13	30272	40431	50625	60853	71116	81275	91746	102113	195888	289982	384395	479129	0	1.877.824	1.861.112	16.373.319
14	20181	30323	40500	50711	60956	71116	81552	91902	102287	196221	290475	385049	479943	1.901.215	1.889.520	18.262.839
15	10091	20216	30375	40569	50797	60956	71358	81690	92058	102460	196555	290969	385703	1.433.796	1.667.506	19.930.345
16	0	10108	20250	30426	40638	50797	61164	71479	81829	92214	102635	196889	291464	1.049.892	1.241.844	21.172.189
17		0	10125	20284	30478	40638	50970	61268	71601	81968	92371	102809	197224	759.735	904.814	22.077.003
18			0	10142	20319	30478	40776	51056	61372	71722	82108	92528	102984	563.485	661.610	22.738.613

A fin del año	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	TOTAL	Gas producido por año(m³)	Producción Acumulada (m³)
	2.018	2.019	2.020	2.021	2.022	2.023	2.024	2.025	2.026	2.027	2.028	2.029	2.030			
	Toneladas dispuestas por año (Ton/Año)															
															512.393	23.251.006
19				0	10159	20319	30582	40845	51143	61476	71844	82247	92685	461.302		
															415.281	23.666.287
20					0	10159	20388	30634	40915	51230	61581	71966	82387	369.260		
															328.319	23.994.606
21						0	10194	20423	30686	40984	51317	61685	72089	287.378		
															251.517	24.246.123
22								0	10211	20457	30738	41054	51405	61790	215.655	-
															184.891	24.431.014
23								0	10229	20492	30790	41124	51492	154.127	-	-
															128.468	24.559.482
24									0	10246	20527	30843	41194	102.809	-	-
															82.265	24.641.747
25										0	10263	20562	30895	61.720	-	-
															46.299	24.688.046
26											0	10281	20597	30.878	-	-
															20.588	24.708.634
27												0	10298	10.298	-	-
															5.149	24.713.783
28													0	0	-	-
															-	24.713.783
29														0		

Fuente ServiTunja S.A E.S.P



ALCALDIA MAYOR DE TUNJA

*Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Municipio de Tunja, Boyacá
Linea Base - Parámetros
2015*

Página 108 de 112

Tabla 52. Cuantificación de gas

Año	Gas Producido (1000 m ³)	Produccion Acumulada 1000 m ³
1	235	235
2	660	895
3	992	1.887
4	1.234	3.121
5	1.383	4.504
6	1.481	5.984
7	1.569	7.553
8	1.647	9.200
9	1.716	10.915
10	1.774	12.690
11	1.823	14.512
12	1.861	16.373
13	1.890	18.263
14	1.668	19.930
15	1.242	21.172
16	905	22.077
17	662	22.739
18	512	23.251
19	415	23.666
20	328	23.995
21	252	24.246
22	185	24.431
23	128	24.559
24	82	24.642
25	46	24.688
26	21	24.709

Fuente: ServiTunja S.A E.S.P

En forma resumida y grafica se presenta a continuación las tasas de producción de gas y el volumen acumulado de biogas esperado de la operación del relleno sanitario RELLENO SANITARIO PIRGUA.

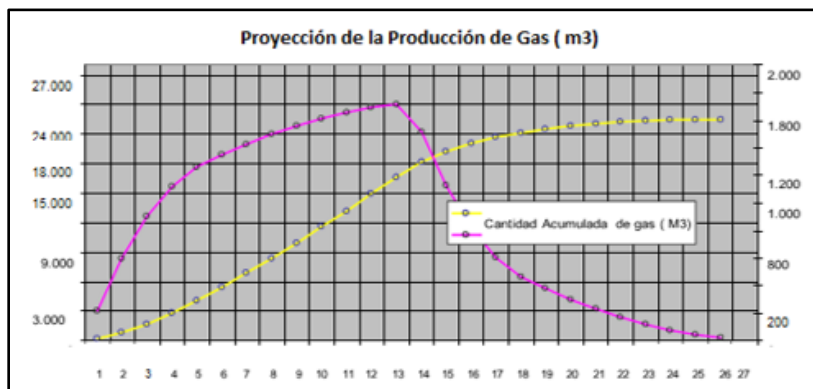


Figura 24. Proyección de la producción de gas

Fuente: ServiTunja S.A E.S.P

 ALCALDIA MAYOR DE TUNJA	<i>Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipio de Tunja, Boyacá Linea Base - Parámetros 2015</i>
	Página 109 de 112

■ **Fracción de gases aprovechados o quemados en el último año**

Se está desarrollando un proyecto el cual se encuentra registrado bajo la modalidad Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC, por sus siglas en inglés) para lo cual se realizó la asociación entre Carbón BW Colombia SAS y ServiTunja SA ESP, la cual permitió hacer realidad la implementación del proyecto de captación y quema de biogás generado en el relleno sanitario Pírgua, Boyacá, el cual tiene como objetivo principal la reducción de las emisiones de metano a la atmosfera provenientes de la descomposición de la materia orgánica de los residuos dispuestos.

Para el desarrollo del proyecto se realizó la construcción de Pozos y filtros de captación del gas, en zonas clausuradas del relleno y en las zonas nuevas, a medida que se eleva el nivel de residuos se están construyendo las chimeneas con la tubería adecuada para que al finalizar el nivel se puedan conectar a la red; las cabezas de los pozos son conectadas a la red superficial de transporte, lugar donde usualmente se dispone un punto de monitoreo para conocer el estado de producción individual de cada zona. Se realizó la instalación de Tubería de recolección y transporte del gas, las cuales unen las cabezas de los pozos con las subestaciones de control así como por las líneas que de estos puntos se conectan al sistema principal y que conducen el gas a la antorcha de combustión.

El proyecto cuenta con una Subestación de Monitoreo la cual consiste en puntos de intersección que colectan múltiples líneas de transporte de gas; en estos puntos se disponen válvulas de control para poder manejar la presión de succión sobre las diferentes zonas del relleno con la cual trabaja el sistema, para así optimizar la extracción teniendo en cuenta que existen sitios de mayor producción que otros dentro del mismo relleno.

Existen también estructuras de manejo de condensados y equipo asociado con el fin de extraer el lixiviado que se encuentre acumulado y se transporta a la Planta de Lixiviados del relleno sanitario.

Mediante equipos especializados se realiza la medición de presiones, la composición del gas de entrada (contenido de metano, dióxido de carbono y oxígeno), así como también el caudal y la temperatura del gas en la línea antes de la combustión. Además, la línea de conducción posee dispositivos de control y seguridad, como válvulas y cortafuegos. La operación de los equipos se maneja a través de un computador central el cual regula el funcionamiento teniendo en cuenta no solo los datos de composición y flujo del gas que está siendo dirigido a la antorcha sino también el estado de la combustión misma, y, en caso de ser necesario, acciona los dispositivos de seguridad con el fin de garantizar una operación estable y segura.

Finalmente el gas es conducido a la Antorcha de combustión, la cual es el equipo donde se lleva a cabo la combustión controlada del gas captado en el relleno. Consiste en una antorcha de cámara de combustión cerrada, térmicamente aislada que maneja un tiempo de retención de 0,3 segundos y especificaciones técnicas que garantiza una eficiencia de combustión mayor al 99,9% cumpliendo con la normatividad de emisión europeos y colombianos para este tipo de sistemas.

 ALCALDIA MAYOR DE TUNJA	<i>Actualización Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipio de Tunja, Boyacá Linea Base - Parámetros 2015</i>
	Página 110 de 112

El Relleno Sanitario está produciendo un flujo de biogás para combustión de 120 m3/hora.

1.9. Resíduos sólidos especiales

Es todo residuo sólido que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso, necesidades de transporte, condiciones de almacenaje y compactación, no puede ser recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. El precio del servicio de recolección, transporte y disposición de los mismos será pactado libremente entre la persona prestadora y el usuario, sin perjuicio de los que sean objeto de regulación del Sistema de Gestión Postconsumo. (Decreto 2981 de 2013)

1.9.1. Descripción de los programa existentes de recolección y disposición de residuos sólidos especiales

Los residuos especiales generados en el área urbana del municipio de Tunja (escombros y tierra) son dispuestos en la escombrera municipal, la cual se encuentra ubicada en predios del relleno sanitario de Pirgua

1.10. Residuos de construcción y demolición (RCD)

La definición de una escombrera dentro del relleno sanitario Pirgua, tiene los siguientes objetivos:

1. Dar disposición final a los escombros generados por las demoliciones y obras privadas y públicas de la ciudad de Tunja y demás municipios circunvecinos.
2. Ofrecer la disposición final de los residuos de barrido de la ciudad de Tunja y demás municipios que conforman la región. Estos residuos consistentes principalmente de arenas y estériles de barrido serán dispuestos en la escombrera para no ocupar los volúmenes disponibles para las basuras en el relleno sanitario Pirgua.
3. En la escombrera no se podrán disponer los residuos de podas de árboles y corte de césped dado que ellos serán llevados a la planta de compostaje.
4. Tampoco podrán disponerse canecas plásticas o metálicas, estibas, o demás contenedores, los cuales serán conducidos al relleno sanitario.

La ubicación de la escombrera dentro del relleno sanitario se hace dentro de una cárcava natural existente en el relleno sanitario en dirección sur este a un costado de la vía de acceso hacia las plataformas de descargue de las basuras.

Pese a que el Servicio de disposición en la escombrera municipal no tiene ningún costo, existen personas que disponen estos residuos en botaderos a cielo abierto que no cuentan con ningún tipo de supervisión, control, ni licencias ambientales, causando contaminación en la ciudad.

Algunos de estos botaderos clandestinos se encuentran localizados en:

- Salida hacia al Municipio de Soracá
- Predio cercano a la sede deportiva de la Universidad de Boyacá
- Salida hacia el Municipio de Villa de Leyva
- En el sector oriental de la ciudad de Tunja en las cárcavas cercanas al aeropuerto
- En los predios localizados cerca a la clínica Saludcoop

1.10.1. Caracterización ambiental del sitio de disposición final de RCD

La escombrera se ubica dentro del relleno sanitario el cual corresponde a un área que ha sido afectada desde el punto de vista paisajístico, por lo que no se esperan deterioros adicionales. El control y mitigación de este impacto se realizará conforme al plan de cierre y abandono que se incluye en el Plan de Manejo Ambiental anexo. Sin embargo se parte del principio de aplicar cobertura final a cada talud que logre su cota de diseño.

1.10.2. Tipo de sitio empleado para la disposición final o aprovechamiento de RCD

La Ciudad de Tunja cuenta con una escombrera, la cual presta sus servicios a la totalidad de los habitantes del Municipio, para que dispongan en este lugar los residuos sólidos sobrantes de las actividades de construcción, de la realización de obras civiles o de otras actividades relacionadas.

1.10.3. Autorización ambiental del sitio de disposición final de RCD

La escombrera municipal cuenta con una licencia ambiental expedida mediante resolución 0967 de 1998, la cual fue renovada mediante resolución 0817 de 2005, renovada mediante 1676 de 2006 y modificada mediante resolución 2752 del 01 de octubre de 2010 expedida por la Corporación autónoma Regional de Boyacá CORPOBOYACÁ.

1.10.4. Cantidad mensual de RCD generados

A continuación se presenta el promedio de ingreso mensual de escombros que se ha presentado en la Escombrera Municipal, durante el año 2014:

Tabla 53. Cantidad de RCD generado mensual

Mes	m ³
Enero	1780
Febrero	2845
Marzo	1770
Abril	1856
Mayo	2054
Junio	1641
Julio	2529
Agosto	6084
Septiembre	813

Mes	m ³
Octubre	957
Noviembre	2553
Diciembre	1108
Total	25999

Fuente Informe de gestión, 2014

1.10.5. Características de escombros dispuestos

De acuerdo a las inspecciones visuales que se realizan en la toma de registros de ingreso a la escombrera municipal, se estima que aproximadamente mas de un 90% de los escombros que ingresan son materiales provenientes del suelo y subsuelo de excavación.

Capacidad en m³ ocupada y disponible de la escombrera ubicada en el relleno sanitario de Pírgua.

La escombrera Municipal, localizada en predios del relleno sanitario de Pírgua, inició la recepción de escombros en el mes de junio del año 2010, generando consolidado de recepción de escombros desde el inicio hasta el mes de diciembre de 2014, se ha recibido un volumen de 116.902 m³.

La capacidad de disposicion de escombros de acuerdo al diseño de la Escombrera Municipal es de 216.286 m³, por lo cual se estima una capacidad disponible aproximadamente de 99938m³.

1.10.6. RCD aprovechados en el último año

La empresa de servicio de público de aseo ServiTunja S.A E.S.P, no realizó durante el 2014 ningun aprovechamiento de los residuos provenientes de construcción y demolición, únicamente se realizo la disposición de los mismo en la escombrera municipal.

1.10.7. Recolección y disposición final de RCD

Los residuos provenientes de construcción y demolición son dispuestos en la escombrera municipal la cual se encuentra ubicada en el relleno sanitario de Pírgua, sin embargo estos residuos no son recolectados por la empresa publica del servicio de aseo ServiTunja S.A E.S.P, la recolección de este tipo de residuos es responsabilidad de los generadores, quienes son los encargados de llevar estos residuos hasta la escombrera.

1.11. Gestión de residuos en área rural

La empresa del servicio público de aseo ServiTunja S.A E.S.P, no presta el servicio de aseo en el área rural del municipio de Tunja.