



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES



FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN

TESIS

**INSTRUMENTO PARA EL ANÁLISIS DEL PLAN DE GESTIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO
DE RONDÔNIA - AMAZONIA OCCIDENTAL/BRASIL**

Autora: Lucelia Largura do Vale Vidigal

Directora de Tesis: Nilda C. Tañski

Posadas (AR), SEPTIEMBRE de 2022.-

LUCELIA LARGURA DO VALE VIDIGAL

INSTRUMENTO PARA EL ANÁLISIS DEL PLAN DE GESTIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO
DE RONDÔNIA - AMAZONIA OCCIDENTAL/BRASIL

Tesis Doctoral presentada a la
Universidad Nacional de Misiones – UNAM como requisito para la obtención del
Título de Doctor en Administración

Posadas (AR), SEPTIEMBRE de 2022.

INSTRUMENTO PARA EL ANÁLISIS DEL PLAN DE GESTIÓN DE
RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO
DE RONDÔNIA - AMAZONIA OCCIDENTAL/BRASIL

LUCELIA LARGURA DO VALE VIDIGAL

Tesis Doctoral Defendida y Aprobada por el Tribunal Examinador constituido por los doctores que abajo firman

Fecha de Aprobación _____/_____/_____

Composición del Tribunal Examinador:

.....

Prof. Dr.Institución.....

.....

Prof. Dr.Institución.....

.....

Prof. Dr.Institución.....

Posadas (AR), SEPTIEMBRE de 2022.

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

En este acto, registro que el contenido escrito en esta tesis fue el producto de mi trabajo, siendo original e inédito dentro de mi conocimiento y comprensión.

En cuanto a los conceptos ajenos son utilizados, estos son explícitamente identificados a través de citas.

Aclaro también que este material no fue presentado en esta o en otra institución.

Lucelia Largura do Vale Vidigal

DEDICATORIA

Dedico a Dios, Señor del Universo, creador de todo y de todos. A mis mentores por su inspiración. A mi marido, Ademir por este viaje juntos, a mis hijos Antony y Luiggi por las veces que tuve que ausentarme, pero entendieron que era necesario. A los miembros de mi familia, especialmente a mi madre, mi padre y mi hermano, por su apoyo, sus ánimos y su motivación. Especialmente a mí por la superación, a todas las mujeres, que, al dedicarse a la ciencia y a la investigación, entre un escrito y otro, entre tantas prioridades encuentran tiempo para ser madre, esposa, profesional, activista y sostén de los suyos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco especialmente a Argentina y a la ciudad de Posadas que me acogió con tanta cordialidad dándome la oportunidad de conocer una cultura tan distinta y rica. Agradezco a la UNaM y al profesorado dedicado a la enseñanza y por la oportunidad de crecimiento intelectual y profesional. Mi asesora Nilda Tanski, que me asistió pacientemente y esperó a que madurara mi camino de investigación. A los 21 municipios del Estado de Rondônia y a sus gestores que estuvieron dispuestos a participar en este estudio.

EPÍGRAFE

*Forma parte de la solución, en lugar de ser parte del problema, y podrás dormir por la noche. **Yvon Chouinard, Patagonia, 2015.***

INDICE

RESUMEN	15
INTRODUCCIÓN	16
Justificación	19
Problema.....	24
Hipótesis	25
Objetivos	25
Objetivo General	25
Objetivos Específicos.....	26
Metodología	26
Método y tipo de investigación.....	27
Contribución de la investigación	31
CAPITULO I	33
1. MARCO TEÓRICO.....	33
1.1 Estado del arte.....	33
1.1.1 Estudios recientes sobre residuos sólidos urbanos en Brasil	33
1.1.2. Estudios sobre residuos sólidos en el contexto internacional	36
1.2 Marco conceptual.....	38
1.2.1 Conceptos y definiciones: basura y residuos sólidos urbanos.....	38
1.2.2 Residuos sólidos.....	40
1.2.3 Clasificación de los residuos.....	44
1.2.4 Caracterización de los residuos sólidos.....	46
1.2.5 Residuos sólidos urbanos.....	47
1.3 Gestión integrada de residuos sólidos: nacional, estatal y municipal.....	53
1.3.1 Plan Nacional de Residuos Sólidos	53
1.3.2 Plan Estatal de Residuos Sólidos	58
1.3.3 Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos.....	59
1.4 Responsabilidad compartida.....	65

1.5. Logística inversa	67
1.6 Panorama de la Política Nacional de Residuos Sólidos: una breve aproximación	74
CAPITULO II	80
DISEÑO METODOLÓGICO	80
2.1 Unidad de análisis y objeto de la investigación	80
2.2 Recopilación de datos	82
CAPITULO III	87
PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	87
3.1. Caracterización de los municipios encuestados	87
3.2 Perfil de los gestores públicos municipales responsables de la gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU)	88
3.3 Información general sobre los municipios y los residuos sólidos urbanos (RSU)	94
3.4 Gestión y Manejo de Residuos Sólidos Urbanos evaluados por los Gestores Municipales en las dimensiones: Gestión Estratégica, Sistema de Recolección y Transporte, Clasificación y Tratamiento y Disposición Final	106
3.4.1 Dimensión de gestión estratégica	109
3.4.2 Dimensión del sistema de recolección y transporte	120
3.4.3 Dimensión del sistema de clasificación y tratamiento	134
3.4.4 Dimensión de la disposición final	143
CAPITULO IV	150
PROPUESTA DE MODELO	150
4.1 Marco de Análisis y Evaluación del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos Municipales del Estado de Rondônia	151
CONCLUSIÓN	161
BIBLIOGRAFIA	170
ANEXO A	185
ANEXO B	198

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 - Naturaleza jurídica de los órganos de gestión de los RSU en los municipios participantes en la muestra del SNIS, según la macrorregión geográfica	21
Tabla 2 – Información sobre el municipio, limpieza pública y plan de gestión.....	23
Tabla 3 – Características y propiedades de los residuos sólidos de acuerdo con PNRS	41
Tabla 4 – Leyes, directrices, normativas que preceden al PNRS/2010.....	43
Tabla 5 - Clasificación de los residuos sólidos en función a su peligrosidad	44
Tabla 6 – Calcificación de los residuos sólidos en función a su origen	44
Tabla 7 - Clasificación de los residuos sólidos en cuanto a la peligrosidad	45
Tabla 8 - Clasificación del residuo sólido en función a su propiedad	46
Tabla 9 – Estimación de la composición gravimétrica de los residuos sólidos urbanos recogidos en 2008 en Brasil.....	49
Tabla 10 - Estructura jerárquica de los planes de residuos sólidos según el PNRS/2010	55
Tabla 11 - Resoluciones del CONAMA aplicadas a la gestión de residuos sólidos en Brasil	57
Tabla 12 - Tendencias del sector de los residuos sólidos	62
Tabla 13 - Número de municipios con recolección selectiva.....	64
Tabla 14 – Modelo de logística inversa para productos de post consumo	73
Tabla 15 - Número de municipios, por tipo de eliminación final adoptada	76
Tabla 16 - Resumen del Plan de Acción de MMA del programa Basura Cero	78
Tabla 17 - Recursos invertidos en la recolección de RSU	79
Tabla 18 - Municipios del Estado de Rondônia clasificados por número de habitantes participantes en la investigación.....	81
Tabla 19 - Categorías y subcategorías de la investigación	84
Tabla 20 - Población y PIB per cápita	94
Tabla 21 - Principales actividades económicas.....	95
Tabla 22 - Tipos y condiciones de los relleno utilizados por municipio en el Estado de Rondônia.....	100
Tabla 23 - Volumen recaudado T/día, importe pagado T y tipos de servicios prestados	102
Tabla 24 - Gestión estratégica - Plan Municipal de Residuos Sólidos	109

Tabla 25 - Gestión estratégica - Ejecución del plan	110
Tabla 26 - Gestión estratégica - Estructura institucional	111
Tabla 27 - Gestión estratégica - Estructura organizativa.....	113
Tabla 28 - Gestión estratégica - Formación de los empleados	114
Tabla 29 - Gestión estratégica - Gestión financiera y de costes	116
Tabla 30 - Gestión estratégica - Política de inclusión social y cooperativa de recicladores.....	117
Tabla 31 - Gestión estratégica - Educación ambiental.....	119
Tabla 32 - Sistema de recolección y transporte - caracterización y análisis de los residuos.....	121
Tabla 33 -Sistema de recolección y transporte - Sistema de recolección de residuos domésticos	123
Tabla 34 - Sistema de recolección y transporte - Sistema de recolección de residuos sanitarios.....	125
Tabla 35 - Sistema de recolección y transporte - Sistema de recolección de residuos de la construcción	126
Tabla 36 - Sistema de recolección y transporte - Sistema de recolección de residuos voluminosos	128
Tabla 37 - Sistema de recolección y transporte - Sistema de recolección de residuos peligrosos.....	130
Tabla 38 - Sistema de recolección y transporte - Mantenimiento y conservación del material	131
Tabla 39 - Sistema de recolección y transporte - Recursos humanos, higiene y seguridad.....	132
Tabla 40 - Sistema de recolección y transporte - Evaluación del rendimiento, la calidad y la productividad	133
Tabla 41 - Sistema de clasificación y tratamiento - Recolección selectiva.....	135
Tabla 42 - Sistema de clasificación y tratamiento - Planta de clasificación.....	136
Tabla 43 - Sistema de clasificación y tratamiento - Planta de compostaje.....	138
Tabla 44- Sistema de clasificación y tratamiento - Planta de recuperación de la construcción	139
Tabla 45 - Sistema de clasificación y tratamiento - Sistema de tratamiento de residuos sanitarios.....	140

Tabla 46 - Sistema de clasificación y tratamiento - Sistema de tratamiento de residuos sanitarios.....	141
Tabla 47 - Sistema de clasificación y tratamiento - Sistema de tratamiento de residuos sanitarios.....	142
Tabla 48 - Dimensión de la disposición final - Licencia ambiental.....	143
Tabla 49 - Dimensión de la disposición final - Impacto medioambiental	145
Tabla 50 - Dimensión de la disposición final - Condiciones finales para la disposición final de los residuos domésticos.....	146
Tabla 51 - Dimensión final de la disposición - Condiciones operativas para la disposición de RCC.....	148
Tabla 52 - Dimensión de la disposición final - Condiciones operativas para la disposición final de residuos especiales y peligrosos.....	149
Tabla 53 -Análisis de la puntuación municipal - Gestión estratégica.....	151
Tabla 54 - Análisis de la puntuación municipal – Recolección y transporte	153
Tabla 55 - Análisis de la puntuación municipal - Detección y tratamiento.....	155
Tabla 56 - Análisis de la puntuación municipal – Disposición final.....	157
Tabla 57 - Clasificación general de la puntuación municipal.....	159

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Generación de RSU en Brasil	49
Figura 2 - Diagrama de flujo del proceso y balance de masas.....	51
Figura 3 - Diferencia entre relleno controlado y relleno sanitario	52
Figura 4 - Ejemplo de cadena inversa.....	70
Figura 5 - Proceso logístico tradicional frente a proceso logístico inverso	71
Figura 6 - Flujo logístico inverso posterior al consumo	72
Figura 7 - Población urbana-rural de Brasil según el Censo Demográfico del IBGE.	75
Figura 8 - Eliminación final de los RSU recogidos en Brasil (toneladas/año).....	76
Figura 9 - Proporción de residentes en hogares privados con recolección de basura	77
Figura 10 - Mapa del Estado de Rondônia marcando los municipios encuestados ..	81
Figura 11 - Diagrama de flujo de las etapas del análisis de la situación de la puntuación de los residuos sólidos municipales.	151

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1 - Sexo de los gestores	89
Gráfico 2 - Edad	89
Gráfico 3 - Nivel de educación	90
Gráfico 4 - Área de formación y conocimiento.....	91
Gráfico 5 - Experiencia del gestor en el sector de los residuos sólidos urbanos (RSU)	92
Gráfico 6 - Tiempo de experiencia en la gestión del RSU.....	92
Gráfico 7 - Tipo de vínculo entre el Gestor de RSU y la gestión municipal	93
Gráfico 8 - Sistemas de alcantarillado de los municipios	96
Gráfico 9 - Enlace con el sector de los RSU	97
Gráfico 10 - Tipo de disposición final de los RSU	98
Gráfico 11 – Condiciones de los rellenos	99
Gráfico 12 - Tipos y condiciones de los relleno utilizados por municipio en el Estado de Rondônia.....	100
Gráfico 13 - Cobro de los servicios de recolección	104
Gráfico 14 - Usos de Indicadores de desempeño como herramienta de gestión	105
Gráfico 15 - Puntos de recolección de pilas y productos electrónicos.....	106

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS

ABELPRE Asociación Brasileña de Limpieza Pública y Residuos Especiales

ABNT Asociación Brasileña de Normas Técnicas

CONAMA Consejo Nacional de Medio Ambiente

Comité de Orientación Interministerial de Cori

GRSU Gestión de residuos sólidos urbanos

IBAM Instituto Brasileño de Administración Municipal

IBGE Instituto Brasileño de Geografía y Estadística

IPTU Impuesto sobre los Terrenos Urbanos

LNSB Ley Nacional de Saneamiento Básico

MAPA Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento

MDIC Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior

MF Ministerio de Finanzas

MMA Ministerio de Medio Ambiente

MS Ministerio de Sanidad

NBR Norma brasileña

OCDE Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico

ONU Organización de las Naciones Unidas

PERS Plan Estatal de Residuos Sólidos

PIB Producto Interior Bruto

PLANARES Plan Nacional de Residuos Sólidos

Plansab Plan de saneamiento básico

Plansab Plan de saneamiento básico

PMGIRSU Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos

PMRS Planes de residuos sólidos municipales

PNCM Planes nacionales de cambio climático del

PNRH Plan Nacional de Recursos Hídricos

PPCS Plan de Producción y Consumo Sostenible

RCC Residuos de la construcción civil

RSS Residuos sanitarios sólidos

RSU Residuos sólidos urbanos

SINIR Sistema Nacional de Información sobre la Gestión de Residuos Sólidos

SINMETRO Sistema Nacional de Metrología, Normalización y Calidad Industrial

SISNAMA Sistema Nacional de Medio Ambiente

SNIS Sistema Nacional de Información Sanitaria

SNVS Sistema nacional de vigilancia sanitaria

SUASA Sistema unificado de asistencia sanitaria agrícola

UE Unión Europea

RESUMEN

El objeto de investigación de esta tesis fue la gestión de los residuos sólidos municipales en los municipios del estado de Rondônia - Amazonia Occidental - Brasil, con base en la Ley 12.305/2010 del PNRS. Se utilizó el método inductivo, de carácter descriptivo cualitativo y cuantitativo. Los datos se recopilaron mediante entrevistas semiestructuradas con gestores públicos municipales de RSU en 21 municipios de más de 20.000 habitantes. El objetivo principal era desarrollar un instrumento que pudiera ayudar a los gestores municipales en la preparación y el análisis de los planes de gestión de los RSU. El estudio estableció para cada municipio el Índice Municipal (IM) y el Índice General del Estado (IGE). En los aspectos de Gestión Estratégica y Recaudación y Transporte, el GSE fue de 0,47 y 0,39 respectivamente, considerado un rendimiento BAJO para Rondônia. Los resultados insatisfactorios pueden ser consecuencia de la ausencia o mala gestión del plan de residuos sólidos urbanos y sus recursos, la inadecuada eliminación de los residuos, incluidos los vertederos a cielo abierto, la escasa inversión en un sistema de recolección selectiva y las cooperativas de recolectores, entre otros. Como contribución, se elaboró un Modelo de Análisis y Evaluación del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos, una herramienta que puede ayudar en la construcción y/o evaluación de los PMS y la gestión de los residuos urbanos. Se recomienda su implementación por parte de los Municipios y se sugiere como investigación futura un estudio sobre el impacto que el instrumento resultó en la gestión de residuos sólidos municipales en el Estado de Rondônia comparando el desempeño actual con el posterior a la implantación del Modelo.

Palabras clave: Gestión de Residuos Sólidos, Política Nacional de Residuos Sólidos, Ley, Gestión Municipal, Residuos Sólidos Urbanos.

INTRODUCCIÓN

Desde hace algún tiempo, existe una creciente preocupación por los impactos que los descartes vienen causando a la sociedad, la economía y el medio ambiente, autores como Leite (2020), sostienen que se deben adoptar diferentes formas de reutilización de los residuos, ya sea para producir algo nuevo, utilizando los residuos como materia prima, o con el uso de productos de "segunda mano". Neto y Moreira (2010), describen que el aumento de la población y la migración a las ciudades ha cambiado el perfil de consumo y en consecuencia su eliminación.

Weetman (2019), describe que la población mundial ha crecido exponencialmente en pocos siglos recientes, pasando de 3,3 mil millones en el año 1965 a aproximadamente 7,2 mil millones en 2015 y agrega que la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) que el grupo de clase media se expandió a 1,8 mil millones en 2010 y llegará a 5 mil millones en 2030, pudiendo alcanzar en este mismo año una población mundial de 9 mil millones. Esto genera muchas oportunidades para la economía de las empresas, pero trae consigo muchos problemas, entre ellos: la pobreza, el hambre, el acceso al agua potable, el saneamiento básico y un gran volumen de residuos mal eliminados.

El tema de los residuos sólidos es algo que aqueja a la humanidad desde la antigüedad, para Pereira (2019), especialmente el tema del saneamiento, son muchas veces responsables de la contaminación del suelo y la proliferación de enfermedades, afectando la salud de las personas.

Al respecto, Cunha (2018) señala que en Brasil las políticas públicas están atrasadas y se ha hecho poco durante décadas. Sin embargo, la Política Nacional de Residuos Sólidos - PNRS Ley 12.305/2010 se convirtió en un hito, porque en ella se presentó una directriz para la mejor organización de los residuos y su concepto, donde se consideran la eliminación que ya no presenta ninguna posibilidad de re inserción en el ciclo de producción de nuevo, que, en última instancia, requieren la disposición final ambientalmente adecuada.

Una gran parte de los residuos producidos es responsabilidad de los municipios para realizar la recolección, el tratamiento y la eliminación final, como aclara Azambuja (2002). El informe de Abrelpe (2019), proporciona anualmente estudios sobre la situación de los residuos sólidos urbanos en todo el territorio nacional y las estimaciones presentadas en 2018, mostraron que la cantidad de

residuos producidos fue de 70 mil millones de toneladas, entre los cuales el 92% fueron recolectados, y de estos, solo el 59,5% tuvo una disposición adecuada en rellenos sanitarios. El Instituto Brasileño de Geografía y Estadística - IBGE (2010), destacó que en la última década hubo un aumento de 33.147,5 (T/d). La Constitución Federal (1988), artículo 30, inciso V, trae que corresponde a los municipios organizar y prestar los servicios públicos de interés local y esto incluye el transporte colectivo que tiene carácter esencial.

Monteiro (2001), destaca que a pesar de que la responsabilidad de la recolección y la correcta disposición final es del municipio, el principal servicio público puede ser prestado por la propia población que puede reducir la cantidad de residuos producidos y además hacer la correcta separación de los reciclables. Santaella (2014) argumenta que los residuos sólidos urbanos son un problema ambiental con consecuencias desastrosas dependiendo de cómo se gestionen en cada municipio. Campos, Mello y Carvalho (2015) complementan la importancia de una buena gestión y de políticas bien establecidas para evitar daños a la salud y seguridad públicas.

El IBAM (2021) aporta un enfoque en la Ley 12.305/2010 del PNRS sobre la Gestión Integrada de Residuos Sólidos, sobre cómo diseñar, implementar y gestionar la limpieza pública. El PNRS (2010) establece la obligación del plan de gestión integral de residuos sólidos para los municipios de más de 20 mil habitantes.

En Brasil hay más de 5.700 municipios en todo el territorio que necesitan apoyo en las más diversas situaciones, Tulio (2019) sostiene que los Planes Municipales de Residuos Sólidos son más detallados, porque es necesario el reconocimiento de los agentes generadores de residuos y la diferenciación de los residuos que pueden ser clasificados como peligrosos de los no peligrosos. Silveira y Clementino (2017) describen que en la Ley 12.305/2010 del PNRS, se preveía que para el año 2012 todos los municipios del país debían haber elaborado sus planes y que para el 2014 se erradicaría toda la disposición de residuos a cielo abierto. Esta ley no fue cumplida por la mayoría de las ciudades brasileñas. El IBGE (2017) muestra que sólo el 54,8% de los municipios tienen un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de manera efectiva.

Silva (2015), destaca que los planes municipales deben establecer objetivos claros de reducción de residuos, así como la mejora de los sistemas de recolección

y reciclaje y así mejorar la cantidad de residuos enviados a disposición final. Sin embargo, no sólo los municipios están obligados a tener planes, el PNRS establece en su artículo 30 la Responsabilidad Compartida, que trata de la responsabilidad del ciclo de vida de los productos abarcando a sus fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes, siendo éstos supervisados por el municipio.

Jacob (2006) informa que desde 1989, Brasil comenzó sus experiencias de gestión compartida de residuos sólidos a través de programas municipales que incluían asociaciones con los recicladores locales. Silveira (2018), por su parte, destaca que para el PNRS la compartición de soluciones de residuos sólidos es un principio, y necesita de la colaboración mutua entre municipios, involucrando a actores como recolectores, sociedad civil, segmentos empresariales, industrias, ambientalistas y expertos en gestión de residuos sólidos.

El PNRS propone una responsabilidad compartida en el ciclo de vida del producto, a través de atribuciones individualizadas y encadenadas de fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes, consumidores y titulares de servicios públicos de limpieza urbana, Campos, Mello y Carvalho (2015). Guarnieri (2011) dice que el acto de reciclar añade valor económico y ambiental a la empresa cuando crea condiciones para que el producto vuelva al ciclo de producción, sustituyendo nuevas materias primas.

Sinaglia (2017) señala que son numerosos los beneficios que podría aportar la logística inversa, como la eficiencia en el uso de los recursos y la protección del medio ambiente. Nexo (2018) destaca que después de 8 (ocho) años de la aprobación del PNRS por parte del gobierno brasileño, este es un tema que todavía está muy descuidado por el país. Deus et al (2015), afirma que las inversiones en materia de residuos sólidos son esenciales para el crecimiento de Brasil, pero se necesitan muchas inversiones en infraestructura.

Por lo tanto, las cuestiones relativas al problema de los residuos sólidos en Brasil están en la búsqueda de soluciones adecuadas al dilema de este siglo, el destino de los residuos del consumo. Para ello, se hace necesario conocer cómo los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental/Brasil, gestionan los Residuos Sólidos Urbanos en consonancia con lo que rige la Política Nacional de Residuos Sólidos - PNRS, Ley 12.305/2010. Pues según Silva (2012), la pulverización de la legislación genera inseguridad y exige un equipo multidisciplinario para su elaboración de las áreas de derecho, ingeniería ambiental,

civil, producción de materiales, economía, administración y geología por parte de los municipios, ya que este es de hecho, el responsable de la operatividad del sistema, para la prestación de los servicios requeridos para el cumplimiento del PNRS. En la búsqueda del cumplimiento de la Ley y de la mejor forma de gestión de los residuos municipales, la literatura sugiere la aplicación de herramientas de análisis y evaluación adaptadas, objetivas y sencillas.

Justificación

Las discusiones sobre los problemas generados por los residuos sólidos en Brasil han durado más de 20 años, y sólo en 2010 el gobierno federal promulgó la Ley 12.305, que se convirtió en el marco normativo sobre la gestión integrada y la gestión de residuos, que antes se regía sólo por la Política de Saneamiento Básico. Brasil tiene más de 210 millones de habitantes y es considerado uno de los mayores generadores de residuos del mundo, residuos que deben recibir un tratamiento adecuado. Sin embargo, Antenor Szigethy (2020), informa en su estudio que la gran mayoría de los residuos acaban siendo depositados en lugares inadecuados (a la intemperie, en sistemas de alcantarillado y quemados) generando graves problemas medioambientales y de salud pública.

Según Kaza et al (2016) en la publicación del libro *What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*, que reúne investigaciones que pretenden compartir información sobre la gestión de residuos y tendencias que puedan ayudar a los gestores en la toma de decisiones. Se menciona en este estudio que el mundo genera 2,01 toneladas de residuos sólidos donde el 33% de los gestores tienen una posición totalmente conservadora en relación con el tratamiento o eliminación de RSU y hace una alerta proyectando que en 2050 este número crecerá hasta los 3,4 mil millones de toneladas.

Uno de los principales objetivos de la Política Nacional de Residuos Sólidos es que sólo los rechazos sean enviados a los vertederos, con la intención de dar mayor visibilidad al ciclo de vida de los productos, por lo que las empresas/industrias recurren cada vez más a los insumos reciclables y utilizan menos materia, energía y recursos bióticos. Sin embargo, el Banco Mundial (2012) advirtió que, debido al ritmo acelerado de crecimiento de la población y de los ingresos, en 2020 ya alcanzaríamos los 2.200 millones de toneladas de residuos anuales (Abramovay, 2013).

Atentos a la problemática de los residuos, un estudio realizado con cuatro países de la Unión Europea (Rumanía, Bulgaria, Polonia y Croacia) puso en marcha políticas y estrategias de gestión de residuos basadas en una visión individualizada para cada país, aunque tomando como base la política de la UE. El Banco Mundial (2013) se propuso brevemente cerrar para 2015 150 antiguos vertederos y 1500 vertederos ilegales mediante el establecimiento de sistemas integrados de gestión de residuos sólidos (SWM), sin embargo, las estimaciones de costes para cumplir con las normas de la UE resultaron ser muy costosas, entre 25 y 30 millones de euros por país, generando un déficit de financiación de 870 millones de euros. En cuanto a Bulgaria, los costes se estimaron en 370 millones de euros, de los que la UE cubre el 85%. Incluso en estas condiciones, seguiría siendo necesaria una cofinanciación pública de 55 millones de euros, además de la asistencia técnica para preparar y supervisar los proyectos de inversión.

En el caso de Polonia, las orientaciones estratégicas para la gestión de los residuos sólidos se han trazado a través de planes de gestión de residuos (WMPS) divididos en nacionales, regionales y locales. A pesar de tener todavía muchas cuestiones pendientes en materia de gestión de residuos (como quién es el propietario de los residuos municipales y la limitada capacidad a nivel local para poner en marcha proyectos), ha destinado menos inversiones de cohesión de la UE y fondos de política nacional al sector. Sin embargo, Croacia ha tratado de reformar activamente el sector de la gestión de residuos, en el que se han invertido unos 35 millones en el desarrollo de un sistema integrado de gestión de residuos sólidos entre 2007 y 2009, con un trabajo de refuerzo regional, en el que una media del 93% de la población ya tenía acceso a la recolección organizada de residuos municipales.

En contraste, tomando como ejemplo los países citados por el estudio del Banco Mundial (2013), está la difícil realidad brasileña, que según el SNIS (2019) Programa de Residuos Sólidos Urbanos - Vertedero Cero, resume un escenario lejos de lo aceptable y distante de las directrices de la Política Nacional de Residuos Sólidos. Se destaca en esta encuesta que una persona en Brasil genera en promedio por 0,950 kg de residuos diarios que componen 166 mil toneladas por día, otro dato importante es que sólo 1254 municipios declaran realizar la recolección selectiva, actualmente Brasil tiene 5570 municipios (IBGE, 2020).

La composición de los residuos domésticos brasileños es del 3% de vidrio, 13% de plástico, 50% de orgánicos, 3% de metal, 9% de papel y cartón y 22% de otros, (MMA, 2018). Entre los municipios que depositan sus residuos en vertederos el 45% lo hace de forma inadecuada y el 55% deposita sus RSU en vertederos (SNIS, 2019). Ahora bien, entre los que declararon tener un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos este total fue del 54,8% o 3053 municipios, por lo que el 45,2% o 2517 municipios no cuentan con un plan (Munic/IBGE, 2018), es decir, no existe una planificación formal de la eliminación de los residuos urbanos. La Tabla 1, a continuación, permite apreciar el último estudio realizado sobre la forma de gestión de los RSU en las cinco regiones brasileñas realizado con 3712 municipios y trata de la naturaleza jurídica de los órganos gestores de la gestión de los RSU en la muestra justa por el SNIS, según la macrorregión geográfica.

Tabla 1 - Naturaleza jurídica de los órganos de gestión de los RSU en los municipios participantes en la muestra del SNIS, según la macrorregión geográfica

Macrorregión	Número de municipios	Naturaleza jurídica de los organismos gestores			
		Administración pública directa	Autarquía	Empresa Pública	Empresa de economía mixta con la administración pública
Norte	239	228	4	7	0
Nordeste	859	818	7	28	6
Sudeste	1.304	1217	33	48	6
Sul	996	941	29	17	9
Centro-Oeste	314	295	6	12	1

Fuente: SNIS (2019, pág. 44).

SNIS El 94,3% de los organismos de gestión de la limpieza urbana y de los RSU son realizados por la administración pública municipal o directa, el 3% delega esta actividad en empresas públicas, el 2,1% en ayuntamientos y el 0,6% en Sociedades de Economía Mixta con administración pública. Esto demuestra que la casi absoluta mayoría da preferencia a sus secretarías, departamentos, coordinaciones o sectores, siendo esta la naturaleza jurídica más presente en los órganos de gestión de estos servicios en los municipios brasileños.

La tabla 1 demuestra que la gestión de los residuos sólidos en Brasil está directamente vinculada a la gestión municipal y a sus departamentos. Debido a la complejidad del tema que involucra a los RSU, que presentan y a veces ineficientes Planes Municipales Integrados de Residuos Sólidos cuando los tienen y a la mala gestión de los gestores públicos el resultado puede ser catastrófico bajo muchos aspectos como: ambiental, financiero (desperdicio de recursos), salud colectiva etc.

Como ejemplo de esto, un estudio realizado en 2014 en la ciudad de Río Pombas perteneciente al Estado de Minas Gerais, encontró que después de la instalación de una Planta de Reciclaje de Residuos, en 1999 que fue construida con la expectativa de que sería capaz de resolver el problema de la disposición final de los RSU producidos en el municipio. Sin embargo, en la práctica fue un gran fracaso, atribuido a la falta de conocimientos técnicos que implicaba el proceso. Es relevante destacar que la investigación también atribuye el fracaso de la planta a factores culturales de la propia población beneficiaria, ya que cita el hecho de que las personas estaban acostumbradas anteriormente a quemar la basura, sin separarla, arrojándola a los ríos o a cielo abierto, requiriendo un trabajo de reeducación para generar un cambio en la forma de pensar y actuar de la población. La consecuencia de esto fue que la mayoría de los emprendimientos de esta naturaleza se convirtieron en operaciones precarias o se desactivaron transformándose en otro basurero, símbolo de la falta de competencia institucional y del descuido ambiental, atribuido a la ausencia de gestión (LIMA, 2014).

Es posible deducir que el Modelo de Gestión/Gestión de Residuos Sólidos adoptado por el municipio de Río Pomba es el mismo que el de la gran mayoría de los municipios brasileños según el estudio realizado por el SNIS (2019, p. 163) citado anteriormente, denominado Modelo de Gestión Convencional donde "... se caracteriza por representar a todo municipio que ha incorporado, a sus servicios, la prestación de servicios de limpieza urbana desarrollando su propio modelo de gestión, aunque sea de forma rudimentaria y experimental", cuyo esquema de gestión respeta el siguiente aspecto de jerarquía: Gestión realizada a través de la Alcaldía que asigna responsabilidades a la Secretaría de Obras/Servicios Urbanos, donde directamente vinculada a esta secretaría se encuentra la Gerencia de Limpieza Urbana que supervisa a los Contratistas que se encargan de la ejecución de la recolección, barrido, servicios similares y disposición final.

Existen muchos modelos de gestión, sin embargo, las directrices para las estrategias de gestión de los residuos sólidos urbanos tienen como objetivo cumplir con los conceptos de prevención de la contaminación, evitando o reduciendo la generación de residuos y contaminantes perjudiciales para la salud y el medio ambiente, que deben estar contenidos en los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos. Lima (2002) entiende que los planes de gestión deben incluir un diagnóstico que revele los aspectos institucionales, legales, administrativos, financieros, sociales, educativos, operativos y ambientales del sistema de limpieza pública, así como información general del municipio. En la tabla 2 se resume la información que se debe presentar sobre el municipio, la limpieza pública y los aspectos requeridos dentro del plan de gestión.

Tabla 2 – Información sobre el municipio, limpieza pública y plan de gestión

INFORMACIÓN MUNICIPAL	INFORMACIÓN SOBRE LA LIMPIEZA PÚBLICA	INFORMACIÓN NECESARIA PARA EL PLAN DE GESTIÓN
Recopilación de datos sobre aspectos geográficos	Características cuantitativas y cualitativas de los residuos sólidos urbanos	El modelo tecnológico, su estructura operativa y la estrategia de implantación con las justificaciones necesarias y con la definición de objetivos y plazos.
Aspectos socioeconómicos	Identificación y análisis de las disposiciones legales existentes, incluyendo los contratos para la ejecución de los servicios municipales de limpieza urbana por parte de terceros.	La estructura financiera y los estudios económicos con la definición de las fuentes de financiación necesarias para la implantación y el funcionamiento del sistema previsto en el plan (organigrama, retribución y cálculo de costes).
Aspectos de la infraestructura urbana y de la población actual, flotante y prevista	Identificación y descripción de la estructura administrativa	La propuesta de una estructura organizativa y jurídica necesaria o la adaptación de la estructura existente, con la inserción de la participación y el control social.
	Identificación, estudio y caracterización de la estructura operativa de los servicios prestados	Planes que promueven la inclusión social de los grupos sociales implicados.
	Identificación de aspectos sociales (presencia de recicladores en la disposición final, recolección informal, existencia de cooperativas o asociaciones)	Programas y acciones de actividades de educación ambiental.
	Identificación, estudio y caracterización de la estructura financiera del servicio de limpieza urbana (remuneración y cálculo de costes, inversiones, control de costes)	Seguimiento de los programas de gestión utilizando como herramientas indicadores que resuman de forma inteligible y comparable una serie de informaciones tales como indicadores de rendimiento, económico-financieros, socioeconómicos y medioambientales.
	Identificación y caracterización de las acciones o programas de educación ambiental	

Fuente: Zanta y Ferreira (2002, páginas de 14-16).

Aunque la tabla anterior presenta datos que deberían incluirse en los planes de gestión de residuos sólidos municipales anteriores a 2010, año en que se promulgó la Ley del PNRS en Brasil, Antenor y Szigethy (2020) señalan que, incluso después de la aplicación de la Ley 12.305/2010, la falta de una gestión unificada de los RSU impide avanzar en este sector, a pesar de que Brasil ya dispone de varias tecnologías que podrían ser implementadas por los gestores públicos.

Un estudio realizado por Latest technologies of municipal solid waste management in developed and developing countries: a review (2016) ofrece una visión general de las tecnologías que pueden utilizarse y dirigirse a diferentes situaciones, etapas y perfiles, teniendo en cuenta el volumen y los tipos de residuos generados, como

- a) **Recolección:** se puede utilizar el sistema de recolección subterránea y/o el Sistema de Información Geográfica (SIG);
- b) **Segregación y clasificación:** cajas multicompartimentadas, sistema de clasificación automatizado y tratamiento mecánico biológico;
- c) **Reciclaje:** Biodegradación de plásticos, refabricación de vidrio y tecnología de descontaminación;
- d) **Procesamiento:** Autoclave, Fluffing, Incineración, Fusión y lombricompost y,
- e) **Recuperación de energía:** Conversión térmica, pirolisis y gasificación.

Problema

El crecimiento del país y el aumento exponencial de la población en las zonas urbanas, especialmente entre los años 60 y 80, trajo consigo el empeoramiento de la situación de los sistemas de saneamiento básico, ambiental, de recolección y gestión de residuos sólidos.

Es de suma importancia que los agentes públicos, especialmente los gestores municipales conozcan y mejoren el contenido de las leyes para que puedan elaborar planes de gestión de residuos sólidos municipales que cumplan con los requisitos de la Ley 12.305/2010. Sin embargo, la complejidad de la materia y la necesidad de conocimientos específicos pueden dar lugar a planes poco eficientes en los aspectos económicos, sociales y medioambientales, fundamentales para la promoción de un medio ambiente más saludable y con menos riesgos para la población. El desarrollo de una herramienta que pueda ayudar a los gestores públicos municipales puede proporcionar la mejora de un plan

y una gestión adecuados a la realidad de cada lugar.

¿Necesitan los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental/Brasil - una herramienta de ayuda para la elaboración/gestión/análisis de sus planes integrados de residuos sólidos para cumplir con los requisitos del PNRS - Ley 12.305/2010?

Hipótesis

- Los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental/Brasil en sus Planes Municipales Integrados de Residuos Sólidos no satisfacen las demandas locales en la gestión de los residuos causadas por la gestión ineficiente de sus planes.
- Los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental/Brasil, en sus Planes Municipales Integrados de Residuos Sólidos, satisfacen parcialmente las demandas locales en materia de gestión de residuos debido a la falta de conocimientos técnicos.
- Los Planes Municipales Integrados de Residuos Sólidos en los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental/Brasil no cumplen con las directrices establecidas en la Política Nacional de Residuos Sólidos.
- La mayoría de los municipios del Estado de Rondônia-Amazonia Occidental/Brasil no tienen un plan de gestión de residuos sólidos y, por lo tanto, no cumplen con la Ley 12.305/2010 del PNRS.

Objetivos

Son varios los objetivos que se pretenden alcanzar con esta investigación, a saber

Objetivo General

Desarrollar un instrumento para asistir a los Gestores Públicos Municipales del sector de RSU en la elaboración y análisis de los planes y la gestión de los residuos sólidos de acuerdo con la Ley 12.305/2010 del PNRS en los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental/Brasil. El objetivo de la elaboración de este instrumento es proporcionar a los gestores municipales de residuos sólidos una herramienta de ayuda para la construcción y/o evaluación de los planes municipales y la gestión de los residuos municipales.

Objetivos Específicos

- Verificar el perfil de los gestores públicos municipales del sector de RSU de los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental / Brasil;
- Verificar con los municipios la adopción de medidas de política de gestión de residuos sólidos en atención a las demandas locales en gestión de residuos de acuerdo con la Ley 12.305/2010 de los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental / Brasil;
- Identificar la existencia de acciones que involucren a la comunidad y la sensibilización de las personas frente a los problemas relacionados con el GRSU de los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental / Brasil;
- Buscar bajo el análisis del gestor de los residuos sólidos urbanos de los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental/Brasil las condiciones de gestión estratégica, recolección y transporte, clasificación y destino final de los RSU de cada ciudad estudiada;
- Proponer un modelo de análisis y evaluación del Plan Municipal Integrado de Residuos Sólidos para ayudar en la construcción y/o mejora del instrumento de gestión según el PNRS de la Ley 12.305/2010 en los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental/Brasil;

Metodología

En esta sección se exponen los procedimientos metodológicos utilizados en esta tesis para alcanzar los objetivos propuestos. Como afirma Chizzotti (2005), la investigación debe utilizar métodos apropiados según el grado de complejidad que proporcionen las preguntas establecidas en la investigación. Asimismo, según Martins (2016, p. 35), "el método científico no es ni más ni menos, sino la forma de construir buena ciencia: natural o social, pura o aplicada formal o factual".

Con ello, se diligenció el establecimiento de los métodos más adecuados al problema planteado, buscando maximizar la realidad de los resultados. Así, el capítulo presentará las definiciones y aplicaciones adoptadas en el trabajo, el método y el tipo de investigación, la unidad de análisis y los sujetos de la investigación, la recolección y el tratamiento de los datos.

Método y tipo de investigación

El diseño correcto de la investigación puede mejorarla o hacerla inviable. Lakatos (2006, p. 44) define el método científico como el "conjunto de procedimientos por medio de los cuales, (a) se proponen problemas científicos y (b) se comprueban las hipótesis científicas". Gil (2019) sostiene que el método científico puede entenderse como un paso a paso necesario para obtener un conocimiento fiable, libre de la subjetividad del investigador y más cercano a la objetividad empírica.

Siempre según la opinión de Gil (2019, p. 10):

En estos grupos se pueden incluir los siguientes métodos: deductivo, inductivo, hipotético-deductivo, dialéctico y fenomenológico. Cada una de ellas está vinculada a una de las corrientes filosóficas que pretende explicar cómo se procesa el conocimiento de la realidad. El método deductivo se relaciona con el racionalismo, el inductivo con el empirismo, el hipotético-deductivo con el neopositivismo, el dialéctico con el materialismo dialéctico y el fenomenológico, naturalmente, con la fenomenología.

El presente estudio adoptó el método inductivo, donde Medeiros (2019), aporta que este es un razonamiento que se basa en observaciones de hechos particulares, a partir del cual, el investigador llega a una conclusión genérica de cómo funciona una ley. Gil (2019, p. 12) añade que "las conclusiones a través de la inducción corresponden a una verdad o no contenida en las premisas consideradas [...] a través de la inducción se llega a conclusiones que sólo son probables". Lakatos (2018) concluye que en el método inductivo se presupone la aproximación de los fenómenos que generalmente avanzan hacia planes cada vez más completos, partiendo de los hallazgos más particulares hasta llegar a las leyes y teorías. Por lo que deduce Ruiz (2011, p. 139), "la inducción es un proceso de razonamiento inverso al proceso deductivo. Mientras que la deducción parte de enunciados más generales para llegar a una conclusión particular o menos general, la inducción parte del registro de hechos singulares o menos generales para llegar a la conclusión desplegada y ampliada en un enunciado más general".

Gil (2009) aclara la importancia de la clasificación de la investigación ya que ésta permite establecer su marco teórico y operativo. El autor destaca que, en cuanto al nivel, las investigaciones pueden caracterizarse en tres categorías:

- a) Investigación exploratoria: su principal objetivo es levantar información sobre un determinado tema, aún poco explorado, o proporcionar un mayor

conocimiento del problema para aclararlo, implicando el relevamiento bibliográfico, entrevistas con personas que tienen experiencia con el problema a investigar y análisis de casos similares. La investigación exploratoria permite conocer el problema para construir hipótesis. Para Gil (2007), implica el estudio bibliográfico, las entrevistas, el análisis de casos que puedan aclarar más el problema estudiado para estimular la comprensión. La mayor parte de la investigación exploratoria adopta la forma de investigación bibliográfica o estudio de casos;

- b) Investigación descriptiva: presenta características de una determinada población o fenómeno, pudiendo correlacionar y definir variables y naturaleza. La investigación de opinión se ajusta a esta clasificación (VERGARA, 2010). El método descriptivo busca describir característicamente una población o evento, a través de técnicas estandarizadas, como cuestionarios, levantando datos (KAUARK, MANHÕES, MEDEIROS, 2010). También se puede observar, registrar, analizar, clasificar e interpretar sin interferencias (ANDRADE, 1997).
- c) Investigación explicativa: es la continuación de la investigación descriptiva, analizando y explicando por qué y cómo suceden los hechos. Es el tipo de investigación más complejo y delicado (GIL, 2009, p. 41-43). Por lo general, la investigación explicativa requiere el análisis de dos o más variables, lo que se denomina análisis multivariante (RICHARDSON, 1999).

Este estudio se clasifica como descriptivo, lo que se recomienda en casos de observación cuidadosa y documentación detallada de un fenómeno de interés, (BHATTACHERJEE, 2012). Con frecuencia, las encuestas se realizan con el propósito de hacer declaraciones para describir aspectos de una población o incluso analizar la distribución de ciertas características o atributos (RICHARDSON, 1999).

Vergara (2000, p. 47) señala que la investigación descriptiva muestra los elementos de una determinada población o fenómeno, pero sin explicar los fenómenos, sólo los describe y fundamenta la explicación. Según Gil (2008, p.28), la investigación descriptiva propone estudiar las características de un grupo, el nivel de servicio prestado por los organismos públicos en una comunidad, las condiciones de vivienda de sus habitantes, el índice de criminalidad o plantear las opiniones, actitudes y creencias de una población. Y añade: "[...] las que pretenden

descubrir la existencia de asociaciones entre variables son también investigaciones descriptivas".

En cuanto al diseño, Gil (2008, p. 50) informa que las investigaciones se dividen en dos grupos: "[...] en el primer grupo están la investigación bibliográfica y la investigación documental. En el segundo están la investigación experimental, la investigación *expost-facto*, la encuesta, el estudio de campo y el estudio de casos". El autor subraya que esta clasificación no puede tomarse como rígida, ya que las características de cada investigación indicarán un modelo u otro.

En esta investigación descriptiva se adoptaron algunas técnicas, entre ellas la investigación bibliográfica que se preocupó por recopilar las fuentes que sirvieron de soporte teórico para la construcción y desarrollo del tema estudiado, Severino (2016) considera que la importancia de esta técnica es describir y clasificar los libros y documentos similares de acuerdo a criterios como: autor, género literario, contenido temático entre otros, con el fin de crear una bibliografía que contenga cuidadosamente sólo aquellos que son de interés para el tema.

Asimismo, se utilizó la investigación documental donde Lakatos (2018) manifiesta que esta técnica culminará con el análisis documental, que tiene como objetivo la representación sintetizada de la información, con fines de consulta y almacenamiento. Así, el investigador buscó documentos oficiales de los gobiernos federal, estatal y municipal, así como la legislación nacional sobre residuos, los Planes Municipales de Gestión de Residuos y toda la legislación ambiental de los 21 (veintiún) municipios investigados. Aún en la investigación documental se hizo uso de recursos para la profundización de los estudios en cuadros estadísticos, decretos, dictámenes, actas, informes, textos de leyes, documentos archivados en oficinas públicas, asociaciones, entre otros (SANTOS, 2000; GIL, 2009).

Se ha realizado una encuesta entre los distintos gestores relacionados con la gestión de residuos. La definición de los primeros entrevistados, sin embargo, sólo fue posible a partir del conocimiento del PGIRSU y de la asignación de sectores de los municipios encuestados, que señalaban, dentro de la estructura local, las entidades responsables de la gestión pública de la RSU. A partir de la técnica de entrevistas mediante Formulario Estructurado adaptado de Ferraz (2008) en su modelo de Evaluación de la Gestión Municipal Integrada de Residuos Sólidos urbanos y de Barroso (2013) en Contribuciones a la Gestión de Residuos Sólidos del Estado de São Paulo como se muestra en el (ANEXO A), realizadas con los

gestores identificados en cada municipio responsables tanto de los Planes Municipales como de la gestión, fue posible identificar a los demás actores involucrados en el proceso. Se realizó una prueba previa en tres municipios en el período de junio (2021), después de que fueran necesarios algunos ajustes, que pudieron identificarse durante la aplicación del Formulario. Para Lakatos (p. 205, 2006) el "pre-test también sirve para verificar que el cuestionario presenta tres elementos importantes: a) Fiabilidad: cualquiera que lo aplique obtendrá siempre los mismos resultados; b) Validez: los datos recogidos son necesarios para la investigación; y c) Operatividad: vocabulario accesible y significado claro".

Este estudio fue caracterizado como Censo, como discierne Gil (2019, p. 102), este "el concepto de censo se asocia a menudo con el recuento de la población del país, pero puede referirse a cualquier población bien definida". Lakatos (2018), complementa que en una investigación censal no se produce el muestreo. Es necesario especificar las características de la población para poder establecer los procedimientos de muestreo, Creswell (2010). Así, al caracterizar la población de esta investigación fue posible incluir todas las ciudades del estado de Rondônia en la Amazonía Occidental/Brasil, mejor calificadas en el ítem 1.6.2 en la Unidad de análisis y sujetos de investigación.

Para componer los sujetos a ser entrevistados se utilizó la técnica de "bola de nieve" (BIERNACK; WALDORF, 1981) donde, a partir del abordaje de los actores clave, otros pudieron ser indicados por ellos, método que permitió encontrar los demás profesionales y lugares involucrados con la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos en los 21 (veintiún) municipios estudiados. Para Gil (2019), en la modalidad de bola de nieve, el investigador utiliza a los entrevistados iniciales para identificar a otras personas que podrían integrar la muestra.

Esta técnica fue de suma importancia para el estudio ya que el sector que gestiona los residuos sólidos urbanos puede estar asignado en diferentes secretarías de municipio a municipio, o incluso como se identificó en el estudio, en más de una secretaría municipal. Fue necesario un exhaustivo proceso de investigación para llegar a los directivos encargados de este sector y, en la mayoría de los casos, estos directivos tuvieron que ser nombrados por sus compañeros.

En cuanto al planteamiento del problema, el trabajo se caracterizó por ser cualitativo y con aspectos cuantitativos. Para Severino (2019, p. 125), "cuando se habla de investigación cuantitativa y cualitativa, a pesar de la libertad de lenguaje

que consagra el uso académico, no se está refiriendo a una modalidad metodológica concreta."

Según Figueiredo et al. (2014), en el método cualitativo se requiere un mayor compromiso del investigador en la interpretación y análisis de los datos, debido a la obligación de la elaboración de textos interpretativos de los resultados numéricos encontrados. La investigación cualitativa también se caracteriza por no preocuparse por la representatividad numérica, sino por profundizar en la comprensión de un grupo social (GERHARDT & SILVEIRA, 2009, p.32), se puede considerar que en ella el sujeto es al mismo tiempo el objeto, ante esto los investigadores que suelen utilizar el enfoque cualitativo, pretende explicar el porqué de las cosas.

El enfoque cuantitativo, por su parte, se caracteriza por el uso de instrumentos matemáticos y estadísticos y se emplea en el estudio para medir algunos indicadores económicos. Sin embargo, para Oliveira (2002, p.116) la investigación cuantitativa se caracteriza por el uso de datos estadísticos, numeración o unidades de medida para analizar un determinado problema.

Así, para llevar a cabo la investigación exploratoria se empleó el análisis cualitativo, mientras que en la fase posterior se priorizó el uso del análisis cualitativo y cuantitativo en la investigación descriptiva.

Contribución de la investigación

La gestión de los residuos sólidos urbanos es un problema existente en todo el país, las directrices que guían su gestión en Brasil se definen de manera tardía si se compara con otros países, aunque la normativa existía anteriormente, había ausencia de una ley específica que consolida y ayuda a la gestión pública en la gestión eficiente y sostenible de la disposición final de los residuos.

Se nota una brecha entre la teoría (Ley PNRS/2010) y su aplicabilidad práctica por parte de la administración pública, donde se pueden considerar varias variables: falta de conocimiento técnico del equipo de gestión, priorización sobre el tema de los RSU por parte de los gobiernos (Federal, estatal y municipal), ausencia de una política educativa que lleve a la concientización de la comunidad, falta de incentivo a la creación y fortalecimiento de cooperativas de recolectores, políticas de educación ambiental, estímulo con las empresas a las prácticas de Responsabilidad Social Ambiental, entre otras acciones.

Sin embargo, para entender el escenario en el que se encuentra el estado de Rondônia y determinar sus deficiencias y avances, es necesario conocerlo. Este estudio buscó entender cómo los Municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental gestionan sus residuos, considerando aspectos de estrategias, recolección y transporte, clasificación y disposición final.

Así, la principal contribución radica en presentar la situación real de los municipios de Rondônia, dado que los datos relevados se realizaron en todas las ciudades con más de 20.000 habitantes que conforman 21 de un total de 52 municipios del estado de Rondônia, los cuales deben obligatoriamente, según el PNRS 12.305/2010 tener un Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

La investigación pretendía agotar todas las posibles acciones y dificultades a las que se enfrentan los gestores de los RSU. A partir de los datos recogidos, como resultado de la investigación de esta tesis, se propuso un instrumento para ayudar a los municipios, junto con sus secretarías y gestores, en la gestión adecuada de los residuos sólidos urbanos.

CAPITULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1 Estado del arte

Este capítulo está dedicado a la inmersión de estudios recientes sobre temas relacionados con los residuos sólidos urbanos, las formas de gestión, las experiencias vividas por los gestores públicos, los problemas enfrentados en relación a la adecuada disposición final de los RSU que pasan por la recolección, el transporte y la clasificación. Mucho se cuestiona qué hacer con la exagerada generación de residuos en el mundo y mucho más, cuáles serían las aplicaciones de soluciones más adecuadas, el punto es que no se puede ignorar que este es un tema urgente principalmente porque afecta directamente a la sociedad, al medio ambiente y a la economía no sólo en Brasil sino en todo el mundo.

1.1.1 Estudios recientes sobre residuos sólidos urbanos en Brasil

Santiago y Dias (2012) afirman que, de los municipios brasileños, sólo el 27,7% elimina sus residuos en vertederos y esto se agrava cuando se informa que sólo el 7% tiene programas de recolección selectiva. Para Agamuthu, Khidzir y Fausiah (2009), para que una política de gestión de residuos se considere eficaz, es necesario que tenga una gestión coherente, dada la complejidad de los RSU y los GDR. La dificultad de este tipo de gestión está relacionada con la intersectorialidad provocada por la implicación de varios departamentos como el de Medio Ambiente y el de Educación, entre otros, además de la necesidad de control de los recursos financieros y de la prestación de servicios realizada a la comunidad.

Otra investigación realizada en la ciudad de Japeri, Estado de Río de Janeiro, sobre la Gestión Municipal de Residuos Sólidos Urbanos a la luz de la Política Nacional de Residuos, informa que entre los desafíos a enfrentar en el municipio, se encuentran principalmente, implementar el Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PMGIRS); reducir la dependencia de los organismos estatales y federales en la gestión; universalizar la recolección regular de residuos; ampliar la cobertura de la recolección selectiva; involucrar a la sociedad en la

gestión. Además, con respecto a la PNRS/2010 y las atribuciones en ella dirigidas a los municipios, los autores destacaron que en relación a esa Ley la ciudad de Japeri en los requisitos para cerrar vertederos y rellenos sanitarios controlados; e implementar la recolección selectiva con inclusión social se cumplen. Sin embargo, la elaboración de Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos; la remediación de vertederos y rellenos sanitarios controlados; la implementación de un sistema de compostaje; la disposición de los residuos sólo en rellenos sanitarios; y la articulación de la logística inversa no cumplen con el requisito de la Ley 12.305/2010 del PNRS. REIS, MATTOS y SILVA (2018).

El artículo realizado en Brasil, titulado Diagnóstico de la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos de los municipios del ABC Paulista a través de la aplicación de indicadores de sostenibilidad con la participación de las ciudades de Santo André, São Bernardo y São Caetano (ABC) por los autores Fratta, Toneli y Antônio (2019), recorre en el relevamiento la forma en que los municipios gestionan los residuos, las formas de disposición final y los usos de los indicadores de sostenibilidad como forma de monitoreo para medir el nivel de sostenibilidad, por lo que en la encuesta los tres municipios tienen un Plan Municipal de Residuos Sólidos elaborado, participación activa de las cooperativas de recicladores, la recolección selectiva se realiza una vez a la semana, sin embargo, sólo la ciudad de Santo André tiene disposición final en vertederos, São Bernardo tiene un proyecto finalizado y no implementado, finalmente la ciudad de São Caetano no tenía disposición final en relleno.

Entre los indicadores de sostenibilidad utilizados en la investigación es posible destacar algunos como favorables: grado de disponibilidad de los servicios públicos de residuos para la población, grado de estructuración de la gestión de residuos en la administración pública municipal, grado de cualificación de los empleados implicados en la gestión de residuos, variación de la generación de residuos per cápita (menos de 1 kg/hab) y cobertura de la recolección selectiva en el municipio. Entre los indicadores de sostenibilidad clasificados como tendencia desfavorable para los municipios se encuentran: grado de autofinanciación de la gestión pública de residuos, grado de integralidad de las políticas públicas de apoyo u orientación a las personas que trabajan con residuos, efectividad de la multiplicación de buenas prácticas en relación a los residuos, teniendo como panorama final (7) indicadores de sostenibilidad favorables y (3) desfavorables.

En el artículo Implementación de la Política Nacional de Residuos Sólidos de Maiello, Britto, Valle (2018), se habla de la dificultad de integración entre los entes federativos en la formulación e implementación de las políticas presentes en las diferentes esferas políticas y administrativas en Brasil, especialmente en lo que respecta a las relaciones entre los órganos de gobierno que formulan las directrices a nivel nacional y los ejecutores a nivel local, y se cuestiona cuál es la capacidad de los municipios para cumplir con la Ley 12 del PNRS. 305/2010, los resultados muestran un aumento de la universalización del servicio en los municipios, donde la mayoría de los objetivos del PNRS son desatendidos y no tienen directrices políticas a nivel local para ser remitidas y supervisadas, lo que hace que la aplicación de la ley nacional sea escasa y difícil. Entre los principales resultados presentados se hacen algunas salvedades, tales como: de los 15 municipios estudiados, sólo 7 hacen recolección selectiva, lo que demuestra la poca integración entre la alcaldía y los almacenes cooperativos.

La baja inversión, donde sólo el 6% de media de los gastos de los municipios se destina a la gestión de los residuos sólidos. Sin embargo, un resultado positivo fue que el 100% de las ciudades encuestadas separan y eliminan correctamente los residuos sanitarios y en el 80% de los municipios, la recaudación de las tasas que paga la población por los servicios de recolección de residuos es gestionada por los propios municipios.

Otro estudio relevante, cuyo título es un cuestionamiento que lleva a la reflexión sobre la complejidad a la que se enfrentan muchos municipios brasileños es el de los autores Marinho, Chaves y Santos Junior (2018), donde parten de la siguiente pregunta: ¿Tienen los municipios brasileños capacidad técnica para implementar la gestión de residuos sólidos a nivel local? Esta investigación realizada en 156 municipios brasileños habla de la capacidad técnica necesaria para cumplir adecuadamente con las responsabilidades relacionadas con los residuos sólidos y su gestión y argumenta que el éxito de la aplicación de los requisitos de la política local de RSU depende de la capacidad de planificación y la eficiencia en la gestión de los servicios públicos. Cabe destacar que, entre los 156 municipios investigados, 31 no tienen ninguna estructura para gestionar sus RSU, y el 20% de la muestra no tiene personas dedicadas específicamente al sector, y esto se agrava aún más cuando los municipios son más pequeños.

Un aspecto interesante a destacar es la cuestión de la capacidad técnica y

multidisciplinaria necesaria para desarrollar adecuadamente los servicios de gestión de residuos, que son escasos a medida que los municipios se hacen más pequeños, y lo atribuye a cuestiones financieras debido a que cuando las ciudades son pequeñas, hay una predisposición a priorizar las inversiones en educación y sanidad. Además, el mismo estudio encontró que en el 52% de las ciudades el responsable del sector de RSU tiene un título universitario, sin embargo, otro 48% se encuentra entre los niveles elemental, medio, técnico o sin ningún tipo de formación, lo que puede ser una de las razones por las que la mayoría de ellos tienen dificultades para implementar una política de residuos sólidos que no sólo se adecue a la localidad, sino a las directrices de la propia Ley 12.305/2010.

1.1.2. Estudios sobre residuos sólidos en el contexto internacional

Contextualizando el tema a nivel internacional se ve el problema de la generación de residuos en la India a través del estudio: Revisión sobre la evolución de la gestión de residuos sólidos municipales en la India: prácticas, desafíos e implicaciones políticas, donde los autores Priti, Mandal (2019), destacan principalmente los desafíos para un sistema sostenible en la gestión de residuos en la India, como el crecimiento de la población, la falta de infraestructura para la gestión de residuos sólidos municipales. En consecuencia, el aumento de la contaminación ambiental y el impacto en la salud de las personas requiere un gran compromiso para la gestión municipal que tiene una gran parte de sus residuos dispuestos al aire libre, un hecho importante del artículo es el hecho de que la población de las zonas periurbanas o barrios marginales, tienen una baja cobertura de recolección de basura en comparación con las regiones comerciales con la clase media y la gente de altos ingresos.

Sin embargo, el artículo muestra algunos desarrollos derivados de las implementaciones a lo largo del tiempo que ya se pueden percibir y que minimizan los impactos causados por el aumento de la generación de residuos, tales como: la estructura de gobernanza para la gestión de residuos municipales, que se producen en varios niveles de gobierno del estado y de los municipios en la India, incluyendo la participación de las Organizaciones No Gubernamentales, Organismos Locales Urbanos, el sector informal, como los recicladores. En cuanto a la evolución de las políticas de gestión es la salud pública en el saneamiento (1950-1980), la seguridad ambiental (1980), la gestión de los residuos y el cambio climático (2000 en

adelante). Las políticas específicamente relacionadas con los residuos sólidos son la Política Nacional de Medio Ambiente (2006), la Política Nacional de Saneamiento Urbano (2008), el Plan de Acción Nacional sobre el Cambio Climático (2009), la Misión Swachh Bharat (SBM, 2014) cuyo objetivo era hacer que la India estuviera limpia y, por último, la Norma de Gestión de Residuos Sólidos de 2016.

Kubota, Horita y Tasaki (2020), en su artículo sobre la integración de los programas de bancos de residuos comunitarios con la política de gestión de residuos sólidos municipales en Makassar (Indonesia), demostraron que, especialmente en los países en desarrollo, los retos son similares, como la falta de separación en origen, los complicados procesos de recolección los vertederos a cielo abierto, de ahí la importancia de la gestión de los residuos sólidos municipales, pero destacan que esta gestión debe adaptarse a las situaciones y contextos locales. Entre los principales resultados de la investigación después de la intervención del gobierno municipal en relación con las políticas de residuos sólidos con la comunidad son: el establecimiento de un banco de residuos y las operaciones con el fin de fomentar y apoyar el trabajo en la comunidad, los fundamentos jurídicos (leyes y reglamentos) para establecer un banco de residuos, los incentivos para las comunidades a participar en el banco de residuos de la comunidad y, en consecuencia, un aumento en el volumen de los residuos recogidos por la comunidad que se destinará al reciclaje y la generación de ingresos.

El estudio Municipal Solid Waste generation, composition, and management: the global scenario, Kapil, Siddharth (2020), comparó un total de 59 países desarrollados y en vías de desarrollo agrupados según su base de ingresos nacionales para comparar el estado de varias tecnologías de gestión de residuos sólidos entre ellos. Un aspecto interesante fue el enfoque sobre la situación global de la urbanización, la generación y la composición de los residuos. Destacando que la población urbana mundial ha aumentado rápidamente de 751 millones en 1950 a 4.200 millones en 2018, mientras que la población rural ha disminuido. En la actualidad, el 55% de la población mundial vive en zonas urbanas, mientras que en 1950 era el 30%, y se calcula que en 2050 cerca del 68% de la población mundial será urbana.

El nivel de urbanización en Asia es ahora de casi el 50%, mientras que África tiene una población urbana menor, del 43%. Las zonas terrestres más urbanizadas

son América del Norte (NA) (82%), seguida de América Latina y el Caribe (81%), Europa (74%) y Oceanía (68%). Se calcula que India, China y Nigeria contarán con 416, 255 y 189 millones de nuevos ciudadanos urbanos en 2050. Según el estudio, la GRSM es uno de los servicios que debe ser eficaz y estar a disposición de todas las personas para lograr un bienestar adecuado. Según los autores, el principal objetivo de las estrategias de GRSM es abordar los problemas de salud, medio ambiente, estética, uso del suelo, recursos y problemas económicos relacionados con la eliminación inadecuada de residuos.

Para los autores, una ciudad que no puede gestionar eficazmente sus residuos difícilmente puede gestionar servicios más complejos como la sanidad, la educación y el transporte. Finalmente, el artículo concluye que los países están buscando avanzar rápidamente en la adopción de tecnologías que ayuden a las naciones en la gestión de los residuos sólidos y que además busquen dar seguridad energética, países como Japón, Alemania, Francia, Italia, Gran Bretaña, Holanda y China presentan una buena capacidad de valorización energética de los residuos que producen. Sin embargo, destaca que India, Brasil, Indonesia y México avanzan con lentitud debido a la insuficiencia de presupuestos y a las deficientes estrategias de gestión de los residuos sólidos urbanos.

1.2 Marco conceptual

Las principales bases teóricas que sustentan este estudio se presentan especialmente en este capítulo. Así, se realiza inicialmente una presentación sobre los principales estudios precedentes desarrollados sobre la Política Nacional de Residuos Sólidos, que contempla los Planes Municipales de Residuos Sólidos Urbanos. A continuación, se abordan las principales Leyes, resoluciones y Decretos que sirven de apoyo a todos los municipios del territorio brasileño en la construcción de estrategias de gestión para dar un destino final adecuado a los residuos producidos diariamente, con el fin de reducir principalmente los impactos al medio ambiente y a la salud de la población. El contenido del Plan Nacional de Residuos Sólidos, de los Planes Estatales de Residuos Sólidos, de los Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos y de la Gestión Compartida también se incluyen en el capítulo.

1.2.1 Conceptos y definiciones: basura y residuos sólidos urbanos

Antes de definir los residuos sólidos es necesario entender algunos

conceptos que pueden facilitar su conceptualización, para algunos, residuos, basura, restos, escombros, detritus y/o sobras. Hay varias palabras utilizadas para su denominación. Para Aurélio (2020), la basura se refiere a cualquier material sin valor o utilidad, o a los escombros del trabajo doméstico o industrial, entre otros, que se tiran, o incluso a todo lo que se retira de un lugar para dejarlo limpio. El hecho es que la relación de la humanidad con su biosfera se ha ido transformando progresivamente a lo largo del tiempo en la misma proporción que el aumento de la producción y el consumo para satisfacer las necesidades de las personas. Tras el inicio de la Revolución Industrial, a mediados del siglo XVIII, la creación de maquinaria y equipos supuso un aumento exponencial de los residuos que se ha convertido en un gran problema para la sociedad (MAGERA, 2003).

La basura siempre está relacionada con algo que ya no sirve, y el sentido común es deshacerse de ella, sea lo que sea, como aparatos electrónicos, ropa, entre otros relacionados con las más diversas actividades humanas (industriales, agrícolas, domésticas entre otras). Leite (1999), aporta que los descartes incluso después del uso por parte del usuario pueden presentar dos formas diferentes de reutilización. El que vuelve a ser consumido como producto de "segunda mano", es decir, se dona o se vende para que otro pueda utilizarlo, como, por ejemplo: frigoríficos, ropa, coches, etc. Sin embargo, hay otros que, para volver al ciclo de vida productivo, necesitan ser enviados al reciclaje, donde una parte o la totalidad de los residuos son enviados a industrias que los transformarán en un nuevo producto a partir del reciclaje.

Para Silva Filho y Soler (2012), el ciclo de vida del producto incluye una serie de etapas que implican el desarrollo del producto, la obtención de materias primas, el proceso de producción, el consumo y la eliminación final. Así, el desarrollo de estas etapas requiere la aplicación de conceptos de logística inversa postconsumo, que pueden partir de bienes duraderos o desechables y fluir hacia los canales inversos de reutilización, desmantelamiento, reciclaje hasta su destino final, donde éstos provienen de los descartes de la sociedad en general (LEITE, 2002).

El gran cuello de botella está en el hecho de que la mayor parte de estos residuos ni siquiera se destina a estos fines como reutilización o reciclaje. Según estudios presentados por ONU-Hábitat (2018), al año se producen en todo el mundo más de 2 mil millones de toneladas de residuos, en la reunión que tuvo lugar el 1 de octubre de 2018 se encargaron cambios energéticos en los patrones de

consumo para combatir el exceso de residuos en las ciudades, destacando la importancia de la "Gestión de Residuos Sólidos Municipales". Otro dato alarmante de la misma encuesta es que el 99% de los productos que se compran se tiran en 6 meses, y para dar cabida a 7.600 millones de habitantes en el mundo, suplir el uso de recursos y absorber los residuos generados haría falta el 70% de otro planeta como el nuestro. Por ello, es necesario que los países, estados y municipios de todo el mundo busquen conjuntamente soluciones urgentes para una gestión eficaz de los residuos.

Actualmente, miles de millones de personas no tienen acceso a servicios básicos de saneamiento, como el suministro de agua potable, la recolección, el transporte y la eliminación final. Una gran parte de esta población padece enfermedades relacionadas con la distribución inadecuada de agua y alcantarillado. Las cuestiones relacionadas con este tema se han mostrado como una de las políticas públicas más retrasadas (CUNHA, 2018).

1.2.2 Residuos sólidos

La definición de residuos sólidos está representada básicamente por los materiales desechados por las personas, donde pueden ser reciclados y/o parcialmente utilizados, teniendo como principal beneficio la protección de la salud, la economía, así como la preservación del medio ambiente.

Los residuos sólidos, según la Ley "...son materiales, sustancias, objetos o bienes desechados resultantes de las actividades humanas en la sociedad, cuyo destino final se realiza, o se propone realizar, en estado sólido o semisólido, así como los gases contenidos en recipientes y los líquidos cuyas características hacen inviable su descarga en el sistema de alcantarillado público o en cuerpos de agua, o requieren soluciones técnica o económicamente inviables dada la mejor tecnología disponible (SILVA FILHO; SOLER, 2012, p. 76).

El PNRS (2010) también aportó un nuevo concepto de "residuo", donde según el texto son residuos sólidos que después de agotar todas las posibilidades de tratamiento y valorización por procesos tecnológicos disponibles y económicamente viables, no tenían otra posibilidad que la disposición final ambientalmente adecuada. Para ello, el PNRS aborda un conjunto de características y propiedades que se enumeran en el cuadro siguiente.

**Tabla 3 – Características y propiedades de los residuos sólidos de acuerdo con
PNRS**

Características	Propiedades
Material, sustancia o bien desechado.	Exige una acción, un acto positivo que implica la disposición de algo que está bajo su administración, uso, poder;
Resultante de la actividad humana en la sociedad.	Si no es algo resultante de la actividad humana en la sociedad, no puede entenderse como residuo, como en el caso de los excrementos de animales en el bosque;
Si procede, se propone proceder o está obligado a proceder a su destino final.	Si no es algo que resulta de la actividad humana en la sociedad, no puede entenderse como residuo, como en el caso de los excrementos de animales en el bosque
En estado sólido, semisólido, gases contenidos en recipientes y líquidos que no pueden ser eliminados en el sistema de alcantarillado público o en las masas de agua.	Aunque el término subraya el adjetivo sólido al término residuo, el PNRS incluye otros estados de la materia en la definición de residuo sólido.

Fuente: Silva Filho y Soler (2012)

La principal preocupación a la hora de diferenciar los residuos de la basura es aclarar que la basura es un residuo sólido que ya no puede recuperarse, y que sólo es necesario eliminarlo (depositarlo en un vertedero). La cuestión de los residuos sólidos afecta a la humanidad desde que los primeros hombres habitaron el planeta hasta hoy, y esto ha transformado completamente la relación entre los seres vivos debido a los residuos generados. Se sabe que no son los residuos los que transmiten enfermedades, sino que son vectores que atraen a mosquitos, insectos y ratas, que a su vez transmiten enfermedades a las personas. Así, una de las primeras reacciones al pensar en la eliminación es transportarlos al lugar más alejado posible de las ciudades, al principio a cielo abierto y después enterrándolos en el suelo.

Según Pereira (2019 p. 14), "...ya en la antigüedad, importantes pueblos presentaron soluciones al área de saneamiento de las ciudades en las que vivían, destacando los sumerios, los asirios, los hindúes, los egipcios, los israelitas, los griegos y especialmente los romanos". Aunque durante mucho tiempo pareció ser la solución más adecuada, los impactos no tardaron en hacerse visibles y desastrosos. Pronto, los reflejos aparecen en mares, ríos y suelos contaminando las capas freáticas por la basura enterrada.

La eliminación inadecuada no sólo genera daños al medio ambiente, también hay impactos sociales, ya sean problemas relacionados con la salud pública como con la exclusión social. Con el paso del tiempo, la cuestión de los residuos sólidos

se convirtió en un importante tema de debate en las reuniones entre países que se ocupaban de la protección del medio ambiente.

Según la Asociación Brasileña de Normas Técnicas - ABNT: Los residuos sólidos son residuos en estado sólido y semisólido, resultantes de las actividades de la comunidad, de origen: industrial, doméstico, de servicios de salud, comercial, agrícola, de servicios y de barrido. (ABNT, 2004)

La Ley 12.305 de 2 de agosto de 2010 trae su definición como: "Material, sustancia, objeto o bien desechado resultante de las actividades humanas en la sociedad, y que requieren la eliminación. El marco legal del saneamiento básico en Brasil fue establecido por la Ley Nacional de Saneamiento Básico (LNSB), Ley Federal N° 11.445 del 5 de enero de 2007 y reglamentado años después a través del Decreto Federal N° 7. 217 del 21 de junio de 2010, y trae que el saneamiento básico es un conjunto de infraestructuras e instalaciones operativas: (i) abastecimiento de agua potable; (ii) alcantarillado sanitario; (iii) limpieza urbana y gestión de residuos sólidos; drenaje y gestión de aguas pluviales, limpieza y vigilancia preventiva de redes urbanas. MARCHI (2018)

Sólo después de 20 años de discusión en Brasil se creó la Ley Federal n° 12.305, de 2 de agosto de 2010, llamada Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS), donde se establecen, principios, objetivos, instrumentos, directrices sobre la gestión integrada y la gestión de residuos sólidos (también incluye los residuos peligrosos, excepto sólo los residuos radiactivos que tienen su propia legislación), así como la responsabilidad de los que generan, el gobierno y algunos instrumentos económicos aplicables. El PNRS integra la Política Nacional de Medio Ambiente que se articula con la Política de Educación Ambiental, con la Política Federal de Saneamiento Básico y con la Ley de Consorcios Públicos.

Es importante entender que la Ley que establece el PNRS es un conjunto de disposiciones, principios, objetivos y directrices, sin embargo, la cuestión normativa no es exclusivamente de ella, es necesario observar algunos instrumentos y directrices como se enumeran en la siguiente tabla.

Tabla 4 – Leyes, directrices, normativas que preceden al PNRS/2010

Leyes/Decretos	Objetivo
Ley nº 11.445 de 5 de enero de 2007	Establece las directrices nacionales de saneamiento básico y la política federal de saneamiento básico.
Ley Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.	Proporciona información sobre la Política Ambiental Nacional, sus propósitos y mecanismos de formulación y aplicación;
Ley Federal nº 9.605, de 12 de febrero de 1998.	Dispone sobre las sanciones penales y administrativas derivadas de conductas y actividades perjudiciales para el medio ambiente;
Ley Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999.	Dispone sobre la educación ambiental y establece la Política Nacional de Educación Ambiental;
Ley Federal nº 10.605, de 16 de abril de 2003.	Proporciona sobre el acceso público a los datos e información existentes en los organismos y entidades que forman parte de Sisnama;
Ley Federal nº 11.079, de 30 de diciembre de 2004.	Establece las normas generales de licitación y contratación de la colaboración público-privada en el ámbito de la administración pública;
Ley Federal nº 11.107, de 6 de abril de 2005.	Establece normas generales para la contratación de consorcios públicos;
Ley Complementaria nº 101, de 4 de mayo de 2000.	Establece normas de finanzas públicas orientadas a la responsabilidad de la gestión fiscal;
Ley complementaria nº 123 del 14 de diciembre de 2006.	Establece el Estatuto Nacional de la Micro y Pequeña Empresa;
Decreto Federal nº 6514 del 22 de julio de 2008.	Dispone sobre las infracciones y sanciones administrativas contra el medio ambiente, y establece el procedimiento administrativo federal para la investigación de dichas infracciones;
Decreto Federal nº 7.217, de 21 de junio de 2010.	Regula la Ley 11.445, de 5 de enero de 2007, que establece las directrices nacionales de saneamiento básico.
Decreto Federal Nº 7704 del 23 de diciembre de 2010.	Reglamenta la Ley nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que establece la Política Nacional de Residuos Sólidos y el Comité de Implementación de Sistemas de Logística Inversa.

Fuente: Silva Filho y Soler (2012).

El tema de los "residuos sólidos" se desarrolla a través de diversos instrumentos legales y normativos. Además de las leyes y decretos mencionados, existen también algunas normas establecidas por organismos como: el Sistema Nacional de Medio Ambiente (Sisnama), el Sistema Nacional de Vigilancia Sanitaria (SNVS), el Sistema Único de Atención a la Salud Agrícola (Suasa) y el Sistema Nacional de Metrología, Normalización y Calidad Industrial (Sinmetro).

La Ley Nacional de Saneamiento Básico (LNSB) no incluye los residuos sólidos provenientes de actividades antropogénicas, como los residuos de los servicios de salud, llamados residuos hospitalarios, los residuos industriales, los residuos de la construcción "escombros", entre otros que no están contemplados en esta ley. Esto demuestra el atraso de Brasil en relación con las políticas públicas.

1.2.3 Clasificación de los residuos

Existen varias clasificaciones para los residuos sólidos que se determinan básicamente por sus características o la identificación de propiedades, que son decisivas para la elección de las estrategias de gestión adecuadas a cada uno. La NBR 10004/2004 clasifica los residuos sólidos según su peligrosidad, es decir, según sus propiedades físicas, químicas e infecciosas, así como el posible riesgo para la salud de las personas y el medio ambiente. El cuadro 4 muestra las clasificaciones según la peligrosidad de los residuos sólidos.

Tabla 5 - Clasificación de los residuos sólidos en función a su peligrosidad

Tipología de los Residuos Sólidos		Características
Clase I	Peligrosos	Por su inflamabilidad, corrosividad, reactividad, toxicidad y patogenicidad. Pueden presentar riesgos para la salud pública, causando o contribuyendo a un aumento de la mortalidad, con diversos efectos sobre el medio ambiente si se manipulan de forma inadecuada.
Clase II	No Peligrosos	
Clase II A	No Inertes	Tienen propiedades de biodegradabilidad, combustibilidad y solubilidad en el agua.
Clase II B	Inertes	Los considerados inertes o no combustibles.

Fuente: NBR 10004/2004.

El PNRS de la ley 12.305/2010 también trae una clasificación cuando el origen y su peligrosidad como se presenta a continuación.

Tabla 6 – Clasificación de los residuos sólidos en función a su origen

Tipología de los Residuos	Origen
a) Residuos Domiciliares.	Originarios de actividades domésticas o urbanas;
b) Residuos de limpieza urbana.	Originarios de barrido, espacios públicos y otros servicios de limpieza urbana;
c) Residuos Sólidos Urbanos.	Englobados los puntos a e b;
d) Residuos de establecimientos comerciales y prestadores de servicios.	Los generados en estas actividades, excepto en los puntos b, e, g, h y j;
e) Residuos de servicios públicos de saneamiento Básico.	los generados en estas actividades, excepto los mencionados en el apartado c;
f) Residuos Industriales.	Los generados en procesos de producción e instalaciones industriales;
g) Residuos de los servicios sanitarios.	Los generados por los servicios de salud, definidos en los reglamentos o normas establecidos por los organismos Sisnama y SNVS;
h) Residuos de la construcción civil.	Los generados por la construcción, la renovación, la reparación y la demolición de obras de construcción civil, incluidos los

	resultantes de la preparación y la excavación de terrenos y obras civiles;
i) Residuos agroforestales y ganaderos.	Los generados por las actividades agrícolas y forestales, incluidos los insumos utilizados en estas actividades;
j) Residuos del servicio de transporte.	Los originados en puertos, aeropuertos, aduanas, terminales de carretera y ferrocarril y pasos fronterizos;
k) Residuos mineros.	Los generados en la actividad de investigación, extracción o procesamiento de minerales;

Fuente: PNRS/2010, ley 12.305.

Además de la clasificación, la Ley del PNRS también distingue entre residuos peligrosos y no peligrosos, según la siguiente tabla:

Tabla 7 - Clasificación de los residuos sólidos en cuanto a la peligrosidad

Clasificación	Origen
a) Residuos peligrosos	Aquellos que, por sus características de inflamabilidad, corrosividad, reactividad, toxicidad, patogenicidad, carcinogenicidad, teratogenicidad, mutagenicidad, presentan un riesgo significativo para la salud pública o la calidad del medio ambiente, según la ley, reglamento o norma técnica;
b) Residuos no peligrosos	Los que no entran en el punto a;

Fuente: PNRS, Ley 12.305/2010.

Uno de los objetivos de la Ley es reducir el volumen y la peligrosidad de los residuos peligrosos, precisamente por el riesgo inminente para las personas (salud pública) y el medio ambiente. Sin embargo, hay más objetivos que forman parte de ella, tales como: la adopción del desarrollo y la mejora de las tecnologías limpias para minimizar los impactos ambientales; el fomento de la adopción de patrones sostenibles de producción y consumo de bienes y servicios; la protección de la salud pública y la calidad del medio ambiente; la no generación, la reducción, la reutilización, el reciclaje y el tratamiento de los residuos sólidos, así como la disposición final de los residuos ambientalmente adecuados; el fomento de la industria del reciclaje, con el fin de promover el uso de materias primas e insumos derivados de materiales reciclables y reciclados; y, finalmente, la gestión integral de los residuos sólidos (SILVA FILHO Y SOLER, 2012).

El PNRS en el artículo 37 del capítulo IV, que trata de los Residuos Peligrosos, establece que la instalación o funcionamiento de las empresas que produzcan residuos peligrosos sólo podrá ser autorizada por las autoridades competentes, por lo que se requiere acreditar la competencia técnica y económica para el cuidado y gestión de los residuos. También en el artículo 38 del mismo

capítulo, destaca la obligación de las personas jurídicas en el Registro Nacional de Operadores de Residuos Peligrosos.

1.2.4 Caracterización de los residuos sólidos

Los residuos sólidos se clasifican en peligrosos y no peligrosos. Posteriormente, cuando se trata de residuos peligrosos, se caracterizan según su inflamabilidad, corrosividad, reactividad, toxicidad y patogenicidad.

Tabla 8 - Clasificación del residuo sólido en función a su propiedad

Característica	Propiedades	
Inflamabilidad	Cód. Identificación D001	(a) ser líquido y tener un punto de inflamación de 60°C.
		b) Debe ser líquido y ser capaz, en las condiciones de temperatura y presión de 25°C, de producir fuego por fricción, absorción de humedad o por cambios químicos espontáneos, arder persistentemente y ser difícil de combatir.
		c) Ser un gas comprimido inflamable de acuerdo con la legislación federal sobre el transporte de productos peligrosos.
Corrosividad	Cód. Identificación D002	(a) ser acuosa con un pH inferior o igual a 2 o superior o igual a 12,5, o su mezcla con agua en proporción 1:1 en peso produce una solución con un pH inferior a 2 o superior o igual a 12,5.
		b) Ser líquido o, al mezclarse con un peso equivalente de agua, producir líquido y corroer el acero.
Reactividad	Cód. Identificación D003	a) ser normalmente inestable y reaccionar violentamente y de inmediato, sin detonar;
		b) reaccionar violentamente con el agua;
		c) formar mezclas potencialmente explosivas con el agua;
		d) generar gases, vapores y humos tóxicos en cantidades suficientes para causar daños a la salud pública o al medio ambiente cuando se mezclan con el agua;
		e) contiene iones CN o S ²⁻ en concentraciones superiores al límite de 250 mg de HCN.
		f) ser capaz de producir una reacción explosiva o detonante bajo la acción de un estímulo fuerte, la acción catalítica o la temperatura en un entorno confinado;
		g) ser capaz de producir fácilmente una reacción explosiva detonante o de descomposición a 25° y 0,1 Mpa (1atm);
	ABNT NRR 10007	a) cuando el extracto obtenido de esta muestra, según la ABNT NBR 10005;
		b) Disponer de una o más sustancias, considerando factores como: naturaleza de la toxicidad que presenta el residuo, concentración en el residuo, potencial de migración del residuo al medio ambiente, capacidad de bioacumulación en el medio ambiente, entre otros;

	Cód. Identificación D004	Los residuos se caracterizan como patógenos si una muestra representativa de los mismos, obtenida de acuerdo con la norma ABNT NBR 10007, contiene, o se sospecha que contiene, microorganismos patógenos, proteínas virales, ácido desoxirribonucleico (ADN) o ácido ribonucleico (ARN) recombinantes, organismos genéticamente modificados, plásmidos, cloroplastos, mitocondrias o toxinas capaces de producir enfermedades en humanos, animales o plantas.
--	--------------------------------	--

Fuente: NBR 10004/2004.

1.2.5 Residuos sólidos urbanos

Azambuja (2002), define que los residuos sólidos son una gran parte del total de los residuos producidos en un municipio, siendo responsabilidad del municipio realizar la recolección, el tratamiento y la disposición final. Otra definición aportada por Lima (2014), dice que los residuos sólidos urbanos pueden provenir de los residuos domiciliarios, cuyo origen es de las actividades domésticas en los hogares urbanos o de los residuos de la limpieza urbana originados por el barrido, la limpieza de espacios y vías públicas y otros servicios de limpieza.

La Ley n. 11.445/2007 que trata de la gestión de los residuos urbanos destaca en el Art. 7 el ítem I, que trae los servicios de transporte y limpieza, el ítem II la cuestión de la clasificación para fines de reutilización o reciclaje, el compostaje y la disposición final de los residuos, y el ítem III, sobre el barrido, el desmalezamiento y la lata de los árboles en las vías y calles públicas y otros posibles servicios pertinentes a la limpieza pública urbana (PLATEAU, 2019).

La composición de los residuos sólidos urbanos según la ley 11.445/2007 es objetiva en cuanto a la composición. Azambuja (2002) aclara de manera más específica cada una de ellas como sigue:

a) Residuos domiciliarios: generados por las actividades domésticas, constituidos por una parte orgánica, como restos de frutas y alimentos, restos de poda, hojas y hierba, así como por una parte inorgánica, como papel, vidrio, botellas, pañales, entre otros.

Aunque los residuos domiciliarios según la NBR 10004/2004 se clasifiquen como residuos no peligrosos, hay que tener en cuenta que algunos productos de la vida moderna si se desechan en lugares inadecuados pueden representar no sólo un riesgo para las personas sino también para el medio ambiente, como es el caso de las pilas, restos de pintura, disolventes, envases que tienen algún grado de toxicidad.

b) Residuos comerciales: varía en función de la rama de actividad desarrollada, pudiendo ser comercial o de servicios. Por lo general, se trata de papel de oficina, plástico, entre otros envases. En el caso de las empresas de servicios, como bares, restaurantes u hoteles, estos residuos son restos de comida, papel y envases.

c) Residuos de barrido: procedentes de la limpieza de calles, aceras y espacios públicos, consistentes en tierra, ramas, hojas, maleza y envases inadecuadamente desechados por la población.

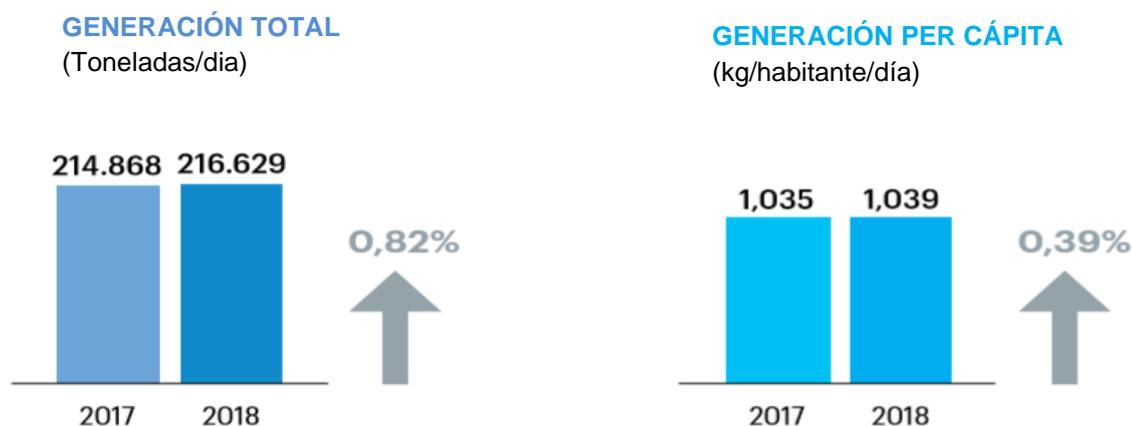
d) Mercados callejeros: resultantes de la actividad de los mercados callejeros y desechados por los comerciantes, como los restos de frutas y verduras.

e) Desmalezamiento y poda: residuos de la limpieza del terreno y de la poda de los árboles.

Conocer los tipos de residuos producidos en una determinada localidad es una información importante y necesaria para crear mecanismos adecuados de recolección y eliminación eficiente, permitiendo una mejor planificación para la creación de estrategias y destino final.

Informes de Abrelpe (2019), revelan en los datos de 2018 que en Brasil se generaron 79 millones de toneladas, de las cuales de este total se recogieron el 92% o 72,7 millones, por lo que 6,3 millones de toneladas de residuos no se recogieron en los lugares de generación. Otro hecho agravante es que sólo el 59,5% fue dispuesto adecuadamente en rellenos sanitarios, el resto representado por el 40,5% fue "arrojado" en lugares inapropiados por los 3001 municipios, donde estos, en promedio, aplican por año cerca de R\$ 10,15 por habitante para realizar los servicios de limpieza. La siguiente figura muestra la comparación de la generación de residuos sólidos urbanos entre los años 2017 y 2018 en Brasil demostrando la generación total (toneladas/día) y la generación per cápita (kg/habitante/día).

Figura 1 - Generación de RSU en Brasil



Fuente: Abrelpe (2019).

En comparación entre los años 2017 y 2018, la generación de RSU en Brasil aumentó casi un 1%, alcanzando las 216.629 toneladas diarias. También se produjo un crecimiento de la población en el mismo periodo, del orden del (0,40%), por lo que la generación per cápita tuvo un incremento ligeramente inferior (0,39%). La media de residuos de cada brasileño era de 1 kg/día.

El Ministerio de Medio Ambiente - MMA (2012), en su Plan Nacional de Residuos Sólidos trae las diferentes cantidades de los diferentes tipos de residuos producidos como se observa en la siguiente tabla.

Tabla 9 – Estimación de la composición gravimétrica de los residuos sólidos urbanos recogidos en 2008 en Brasil

Residuos	Participación (%)	Cantidad (t/día)
Material reciclable	31,9	58.527,40
Metales	2,9	5.293,50
Acero	2,3	4.213,70
Aluminio	0,6	1.079,90
Papel, cartón y tetrapak	13,1	23.997,40
Plástico total	13,5	24.847,90
plástico film	8,9	16.399,60
Plástico rígido	4,6	8.448,30
vidrio	2,4	4.388,60
Materia orgánica	51,4	94.335,10
Otros	16,7	30.618,90
Total	100,0	183.481,50

Fuente: Ministerio de Medio Ambiente – MMA (2012, pág. 10)

La tabla anterior fue construida por el Ministerio del Medio Ambiente considerando datos del IBGE/2010, y sirve de comparación con las informaciones actuales de la Figura 1 de Generación de Residuos Sólidos en Brasil (Abrelpe/2019). Se observa que en aproximadamente una década hubo un

aumento de 33.147,5 (T/día) en la producción de residuos en el país. Lo que genera una gran preocupación en cuanto a planes, estrategias y políticas públicas de cada titular responsable de cada localidad.

La Constitución Federal de 1988 (2019), en su artículo 30, inciso V, describe que corresponde a los municipios "organizar y prestar los servicios públicos de interés local, incluido el transporte de residuos". Todavía como cita Planalto (2019) la Ley Federal 11.445/2007, aclara que, "los titulares de los servicios públicos de saneamiento básico podrán delegar la organización, regulación, supervisión y prestación de estos servicios" y también "el titular de los servicios formulará la respectiva política pública de saneamiento básico" sin, sin embargo, especificar el ente federativo titular de cada una de las actividades componentes del saneamiento básico. Sin embargo, Marchi (2018, p. 231) destaca que:

Los gobiernos federal, estatal y municipal tienen la responsabilidad de establecer políticas medioambientales en forma de leyes y directrices, con el fin de reducir la contaminación resultante de las actividades humanas y sus impactos. Las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) movilizan a la población para cambiar los paradigmas en relación con los hábitos y normas de consumo actuales, informando sobre los problemas medioambientales a través de los medios de comunicación.

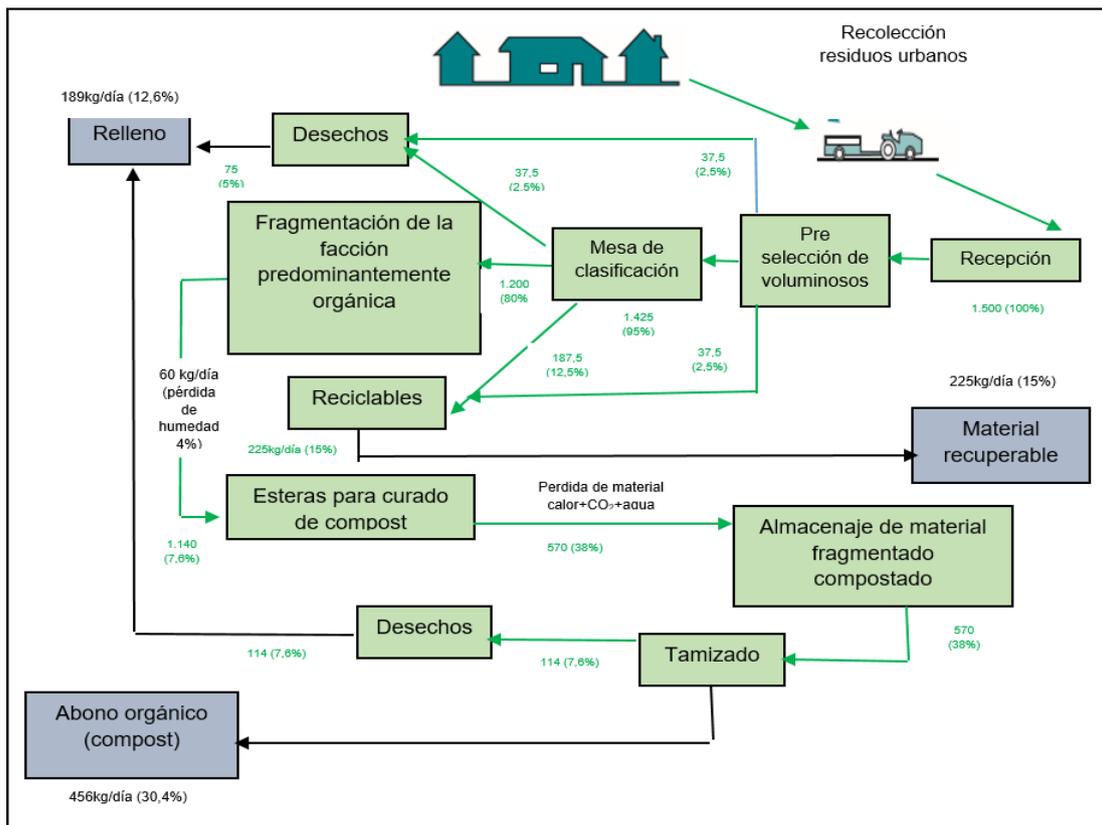
Además, el artículo 36 punto V de la Ley 12.305/2010, establece que, "Implementar un sistema de compostaje de residuos sólidos orgánicos y articular con los agentes económicos y sociales las formas de utilización del compost producido". Llevando a entender la división de responsabilidades entre los poseedores responsables, la población a través del fomento y la educación ambiental y los agentes económicos que encuentran ventajas comerciales en la explotación de esta rama de actividad.

El tratamiento más eficaz es el que realiza la población reduciendo la cantidad de residuos, evitando los desechos, reutilizando los materiales, separando correctamente los reciclables y eliminando los residuos de forma correcta. Existen algunos procesos físicos y biológicos, entre los que se encuentran: la incineración de residuos - que se considera un tratamiento eficaz para reducir su volumen, haciendo rápidamente los residuos inertes si se hace correctamente, sin embargo, su instalación puede ser costosa, principalmente por la necesidad de filtros y algunos implementos tecnológicos y sofisticados para reducir o eliminar la contaminación del aire.

Otro proceso es el reciclado y el compostaje, que generan empleo e ingresos y reducen la cantidad de residuos que pueden depositarse en el suelo y en los vertederos, todo lo cual puede tenerse en cuenta en la elección del tratamiento alternativo de los residuos (MONTEIRO, 2001).

La figura 2 simula una hipotética unidad de 1.500 kg/día de basura que debe ser procesada, y al final, la cantidad enviada para su destino final, considerando también la producción de compost orgánico en este procesamiento.

Figura 2 - Diagrama de flujo del proceso y balance de masas



Fuente: Monteiro (2001, pág. 121)

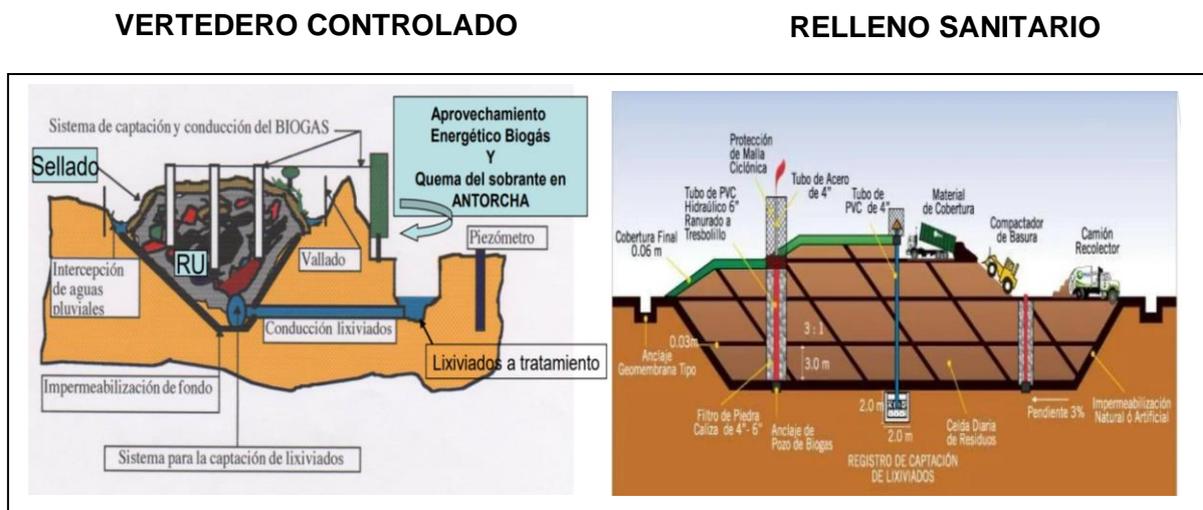
De los 1500 kg/día producidos/recogidos se observa que, del 100% de la basura procesada, sólo el 12,6% va a los lugares de destino final, considerando la producción de compost orgánico. Así, la separación de la basura de los materiales reciclables utilizables para la industria, los restos, son esencialmente orgánicos y pueden transformarse en abono orgánico, para diversos tipos de uso.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) son un problema ambiental en todas las sociedades, la falta de medidas genera consecuencias desastrosas, la acumulación de residuos por la desatención a los procesos de recolección, transporte, reciclaje y destino final implica la calidad de la gestión y el manejo que se puede presentar en dos escenarios diferentes como destino final inadecuado o no deseado: con

residuos sólidos arrojados en vertederos, quemados a cielo abierto y los dispuestos en rellenos sanitarios controlados. La segunda es el destino final adecuado (deseado), donde se encuentran: la reutilización, el reciclaje, el compostaje, la recuperación, la valorización energética y la eliminación de los residuos en vertederos. SANTAELLA, 2014).

Dentro de este contexto es importante destacar la diferencia entre vertedero y relleno controlado, donde según CAMPOS, MELLO Y CARVALHO (2015 p. 42) "el relleno sanitario es una técnica de eliminación de residuos sólidos urbanos en el suelo, sin causar daños a la salud y seguridad pública. Esta técnica utiliza principios de ingeniería para empaquetar los residuos en el menor volumen posible, cubriéndolos con una fina capa de tierra al final del día. Siempre según el mismo autor el vertedero controlado "es el lugar de disposición final, que utiliza la técnica de cubrir los residuos con una capa de material inerte al concluir cada etapa de trabajo" las dos formas se pueden ver en la figura siguiente.

Figura 3 - Diferencia entre relleno controlado y relleno sanitario



Fuente: Campos, Mello y Carvalho (2015 pág. 42)

La implantación de un vertedero sanitario de residuos sólidos urbanos debe ir precedida de una autorización por parte del organismo ambiental competente, en los términos de la legislación vigente. La mejor solución para el problema de los residuos sólidos todavía no es algo que se pueda afirmar, sin embargo, la combinación de diversas tecnologías y políticas públicas ha ido mostrando el camino hacia una gestión de residuos más segura.

1.3 Gestión integrada de residuos sólidos: nacional, estatal y municipal

Según el IBAM (2003), la Gestión Integrada de Residuos Sólidos es la forma de diseñar, implementar y gestionar el sistema de limpieza pública, considerando la importante participación de todos los sectores de la sociedad con el objetivo de contribuir al desarrollo sostenible. Así, el concepto de sostenibilidad se amplía un poco más integrando no sólo las dimensiones ambiental, económica y social, sino que añade otras como la cultural, la política y la institucional. Da otro significado que incluye la articulación política y los programas de varios sectores de la administración y varios niveles de gobierno, la garantía de los recursos y la continuidad de las acciones y la identificación de tecnologías y soluciones pertinentes a cada realidad y localidad.

Asimismo, según el IBAM (2001) la gestión de los Residuos Sólidos forma parte del Saneamiento Básico, sin embargo, no ha recibido la atención adecuada por parte de los administradores públicos, comprometiendo aún más la salud pública y las cuestiones ambientales en Brasil. Actualmente el IBGE/Noticias (2020) trae que el 68% de las ciudades brasileñas tienen menos de 20 mil habitantes, donde el 80% de estos residen en áreas urbanas.

El PNRS (2010), Sección IV, artículo 19, punto IX, párrafo 2 de los Planes Municipales de Residuos Sólidos establece que "§ 2 Para los municipios de menos de veinte mil habitantes, el plan municipal de gestión integral de residuos sólidos tendrá un contenido simplificado, en forma de reglamento". Esta apertura de la Ley junto con la realidad brasileña en relación con el importante número de municipios con menor población trae la preocupación en relación con los problemas ambientales urbanos, entre ellos la gestión de los residuos sólidos que son responsabilidad de las administraciones públicas municipales.

Así, el 3 de agosto de 2012, se previó la elaboración de Planes de Gestión Integral de residuos sólidos: Nacional, Estatal y Municipal, donde estos deberían entrar en concordancia con los términos de la Ley del PNRS (SANTAELLA, 2014).

1.3.1 Plan Nacional de Residuos Sólidos

La Política Nacional de Residuos Sólidos (PNRS), que fue reglamentada por el Decreto nº 7.404 de 2010, creó un importante instrumento que fue el Plan Nacional de Residuos Sólidos y estableció el Comité Interministerial - CI, coordinado por el MMA. Este plan está estrechamente relacionado con los Planes

Nacionales de Cambio Climático (PNCM), Recursos Hídricos (PNRH), Plan de Saneamiento Básico (Plansab), Producción y Consumo Sostenible (PPCS). Según la citada Ley, estos planes contienen propuestas para diversos sectores de la economía, compatibilizando el crecimiento económico y la preservación del medio ambiente.

El Plan Nacional de Residuos Sólidos será elaborado por el Gobierno Federal bajo la coordinación del Ministerio de Medio Ambiente (MMA), el cual tendrá una vigencia indeterminada, con un horizonte de 20 años y se actualizará cada 4 (cuatro) años. El artículo 15, de la Sección II, subsección I a XI del PNRS/2010, asigna un contenido mínimo de:

- I - diagnóstico de la situación actual de los residuos sólidos
 - II - propuesta de escenarios, incluyendo las tendencias internacionales y macroeconómicas
 - III - objetivos de reducción, reutilización y reciclaje, entre otros, con el fin de reducir la cantidad de residuos y desechos enviados a la eliminación final
 - IV - objetivos de aprovechamiento energético de los gases generados en las unidades de eliminación final de residuos sólidos;
 - V - objetivos de eliminación y recuperación de vertederos, asociados a la inclusión social y la emancipación económica de los recolectores de materiales reutilizables y reciclables;
 - VI - programas, proyectos y acciones para cumplir los objetivos previstos;
 - VII - reglas técnicas y condiciones para el acceso a los recursos federales, para la obtención de su aval o para el acceso a los recursos gestionados directa o indirectamente por un ente federal, cuando se destinen a acciones y programas de interés para los residuos sólidos;
 - VIII - medidas para fomentar y hacer viable la gestión regionalizada de los residuos sólidos;
 - IX - directrices para la planificación y otras actividades de gestión de residuos sólidos en las regiones de desarrollo integrado establecidas por la ley complementaria, así como en las zonas de especial interés turístico
 - X - normas y directrices para la eliminación final de los residuos y, en su caso, de los desechos;
 - XI - los medios que se utilizarán para el control y la inspección, a nivel nacional, de su aplicación y funcionamiento, garantizando el control social.
- Párrafo único. El Plan Nacional de Residuos Sólidos se elaborará a través de un proceso de movilización y participación social, incluyendo la realización de audiencias y consultas públicas.

En resumen, el Plan Nacional contempla directrices, estrategias, metas con indicaciones de las acciones necesarias para la implementación de los objetivos nacionales, así como sus prioridades, sirviendo de guía para otros planes de responsabilidad pública, incluyendo los planes de residuos sólidos. IBAM (2001)

Es importante destacar que la planificación debe existir a todos los niveles, desde el nacional hasta el local, para planificar y formar la gestión de los diferentes tipos de residuos, y debe contener el Plan Nacional, el Plan Estatal y los Planes Municipales. A nivel municipal también pueden existir, si es necesario, Planes

Intermunicipales, Microrregionales, de la Región Metropolitana y de las Aglomeraciones Urbanas, como se puede ver en la tabla 10 a continuación.

Tabla 10 - Estructura jerárquica de los planes de residuos sólidos según el PNRS/2010

PLAZOS					
ESFERA	Plan	Elaboración	Vigencia	Horizonte de actuación	Actualización o revisión
Federal	Plan Nacional de Residuos Sólidos	Versión preliminar hasta junio de 2011	Indeterminado	20 años	Cada 4 años (previsión)
Estatal	Plan Estatal de Residuos Sólidos	Agosto de 2012	Indeterminado	20 años	Cada 4 años (previsión)
	Plan Microrregional de Residuos Sólidos	La elaboración es condición para el acceso de los estados a los recursos de la Unión, o por esta controlados.			
	Plan de Residuos Sólidos de Regiones Metropolitanas o Aglomeraciones Urbanas				
Municipal	Plan Municipal de gestión Integral de Residuos Sólidos	Agosto de 2012	Indeterminado	20 años	Prioritariamente, como máximo cada 4 años, junto con la revisión del plan plurianual.
	Plan Municipal de Residuos Sólidos	La elaboración es condición para el acceso de los municipios a los recursos de la Unión, o por esta controlados.			
	<i>Municipios con menos de 20 mil habitantes podrán adoptar planes simplificados de gestión de residuos sólidos.</i>				<i>Esta exigencia, para el ámbito local, hace del PGIRS una pieza viva, que se reinventa cada nueva discusión pública, renovando el repertorio de conocimientos sobre el tema por parte de la comunidad, incorporando nuevas tecnologías en los procesos de gestión, manejo, procesamiento y disposición final; incorporando nuevos procedimientos y descartando los que no muestren más eficiencia o sean inviables.</i>

Fuente: MMA (2012, pág. 45).

La Constitución Federal (1988), en su art. 30, cláusula V, dispone sobre la competencia de los municipios para "organizar y prestar, directamente o en régimen de concesión o permiso, los servicios públicos de interés local, incluidos los transportes colectivos, que tienen carácter esencial". La definición de interés local es el predominio de los intereses del municipio sobre los intereses del Estado o de la Unión. Así, entre estos intereses están los de la limpieza urbana, que puede ser administrada directamente por el municipio; por una empresa pública específica o

por una sociedad de economía mixta que actúe específicamente para realizar esta función.

Aun así, sin mencionar la palabra basura, la Constitución Federal de 1988, art. 196, 225 y 23, cláusulas VI, IX y X, respectivamente, afirman que "la salud es un derecho de todos y un deber del Estado, que se garantiza mediante políticas sociales y económicas dirigidas a reducir el riesgo de enfermedad y otros problemas y al acceso universal e igualitario a las acciones y servicios para su promoción, protección y recuperación", otra parte, "Toda persona tiene derecho a un medio ambiente ecológicamente equilibrado, bien de uso común del pueblo y esencial para una sana calidad de vida, imponiendo al Poder Público y a la comunidad el deber de defenderlo y preservarlo para las generaciones presentes y futuras", finalmente, "La Unión, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios tienen competencia común proteger el medio ambiente y luchar contra la contaminación en cualquiera de sus formas; promover programas de construcción de viviendas y la mejora de las condiciones de las mismas y del saneamiento básico; combatir las causas de la pobreza y los factores de marginación promoviendo la integración social de los sectores desfavorecidos".

Por lo tanto, la Gestión Integral del Sistema de Aseo Urbano involucra a la población y al ejercicio político sistemático que se vincula a las esferas municipal, estatal y federal. En Brasil existe un vasto conjunto de Decretos, Leyes, Resoluciones y normas que destacan la preocupación con el medio ambiente, algunas de ellas específicas para el mantenimiento del medio ambiente, sin embargo, son necesarias acciones contundentes en relación a ellas. IBAM (2015)

Uno de los órganos importantes para la conservación del medio ambiente es el CONAMA - Consejo Nacional del Medio Ambiente, que fue creado con carácter consultivo y deliberativo por el SISNAMA - Sistema Nacional del Medio Ambiente, cuya función principal es implementar las políticas ambientales en el país a través de la creación de órganos de diversa naturaleza. Con la creación del CONAMA, éste ha publicado numerosas resoluciones que pueden aplicarse a la gestión de los residuos sólidos, como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 11 - Resoluciones del CONAMA aplicadas a la gestión de residuos sólidos en Brasil

RESOLUCIÓN	DESCRIPCIÓN
CONAMA nº 002/1991	Establece el tratamiento que debe darse a la carga deteriorada, contaminada o fuera de las especificaciones.
CONAMA nº 006/1991	Prevé el tratamiento de los residuos sólidos de los establecimientos sanitarios, los puertos y los aeropuertos.
CONAMA nº 05/1993	Establece directrices sobre la gestión de los residuos sólidos generados en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y de carretera, y proveedores de servicios sanitarios.
CONAMA nº 307/2002	Establece directrices, criterios y procedimientos para la gestión de los residuos de la construcción civil (RCC). Se ha modificado algunas veces, con la Resolución CONAMA 348 de 16/08/2004 que establece el amianto como residuo peligroso y la Resolución CONAMA 431 de 24/05/2011 que da una nueva clasificación al yeso. A su vez, la Resolución CONAMA Nº 448, del 18/01/2012 también modificó la Resolución Nº 307, adaptando esta última a los lineamientos de la Ley Nº 12.305/2010, modificando y adecuando las definiciones anteriormente difundidas.
CONAMA nº 313/2002	Se ocupa del Inventario Nacional de Residuos Sólidos Industriales (RSI)
CONAMA nº 316/2002	Proporciona procedimientos y criterios para el funcionamiento de los sistemas de tratamiento térmico de residuos. El artículo 18 fue modificado por la Resolución CONAMA 386/2006.
CONAMA nº 358/2005	Proporciona información sobre el tratamiento y la eliminación final de los residuos de los servicios sanitarios.
CONAMA nº 375/2006	Establece criterios y procedimientos para la utilización agrícola de los lodos de depuradora generados en las plantas de tratamiento de aguas residuales y sus subproductos, y dicta otras disposiciones.
CONAMA nº 404/2008	Establece criterios y directrices para la autorización ambiental de los vertederos de residuos sólidos urbanos de pequeño tamaño.
CONAMA nº 416/2009	Prevé la prevención de la degradación medioambiental causada por los neumáticos inservibles y su eliminación adecuada desde el punto de vista medioambiental

Fuente: CONAMA (2012).

Al igual que el PNRS, que establece objetivos en la jerarquía de prioridades en la gestión de residuos sólidos, tales como: la no generación, la reducción, la reutilización, el reciclaje, el tratamiento de residuos sólidos y la disposición final, las resoluciones establecidas por la CONAMA traen normas técnicas, directrices, criterios y estándares relacionados con la protección del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales. Ayudan a los estados y municipios a establecer políticas más eficientes de gestión de residuos.

El 13 de abril de 2022, el gobierno federal, a través del Presidente de la República, firmó el Decreto Federal 11.043 mediante un acuerdo de cooperación técnica entre el Ministerio de Medio Ambiente y la Asociación Brasileña de Empresas de Limpieza Pública y Residuos Especiales (ABRELPE).

El plan consiste en aumentar hasta un 50% la recuperación de residuos en Brasil en los próximos 20 años, que actualmente es de sólo un 2%, además de

comprometerse a cerrar los vertederos a cielo abierto para 2024. Así, el nuevo decreto prevé el aumento del reciclaje de residuos de la construcción civil, fomenta el reciclaje de materiales, contribuye a la creación de empleos verdes, así como permite un mejor cumplimiento de los compromisos internacionales y de los acuerdos multilaterales con indicaciones claras para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (MMA, 2022).

1.3.2 Plan Estatal de Residuos Sólidos

La elaboración del Plan Estatal de Residuos Sólidos (PERS) está prevista en el artículo 16 de la Ley 12.305/2010, y es condición esencial para que los estados tengan acceso a los recursos y proyectos federales relacionados con la gestión de residuos sólidos. Sebrae (2012), menciona que en esencia los PERS, tienen los mismos instrumentos del ámbito federal, sin embargo, lo que difiere son observar los aspectos territoriales de cada estado, dando mayor énfasis en la definición de directrices para la planificación y otras actividades de gestión de residuos sólidos en las regiones metropolitanas, aglomeraciones y microrregiones.

Una vez establecidas estas microrregiones, los estados deben coordinar los planes de los municipios a medida que se organizan. Se deben realizar estudios para definir los mejores lugares para el tratamiento de los residuos sólidos y la eliminación final de los mismos, así como la recuperación de las zonas afectadas por un uso inadecuado.

El artículo 17 de la Sección III cita el alcance y la validez de los planes estatales, el horizonte de actuación que es de 20 (veinte) años y el tiempo de revisión de 4 (cuatro) años, y establece los contenidos mínimos de los PERS que deben observarse en los planes de cada estado, ordenados en los puntos I a XII de la Ley nº 12.303/2010 (2017a) de la siguiente manera:

- I - diagnóstico, incluyendo la identificación de los principales flujos de residuos en el estado y sus impactos socioeconómicos y ambientales
- II - propuesta de escenarios;
- III - objetivos de reducción, reutilización y reciclaje, entre otros, con el fin de reducir la cantidad de residuos y desechos enviados para su eliminación final de manera ambientalmente adecuada
- IV - objetivos de aprovechamiento energético de los gases generados en las unidades de disposición final de residuos sólidos;
- V - objetivos de eliminación y recuperación de vertederos, asociados a la inclusión social y la emancipación económica de los recolectores de materiales reutilizables y reciclables;
- VI - programas, proyectos y acciones para cumplir los objetivos previstos;
- VII - normas y condiciones técnicas para el acceso a recursos del estado, para la obtención de su aval o para el acceso a recursos administrados,

directa o indirectamente, por una entidad estatal, cuando se destinen a acciones y programas de interés para los residuos sólidos

VIII - medidas para fomentar y hacer viable la gestión consorciada o compartida de los residuos sólidos;

IX - directrices para la planificación y otras actividades de gestión de residuos sólidos en regiones metropolitanas, aglomeraciones urbanas y microrregiones;

X - normas y directrices para la eliminación final de los residuos y, en su caso, de los desechos, teniendo en cuenta las disposiciones establecidas a nivel nacional

XI - la previsión, en consonancia con los demás instrumentos de planificación territorial, especialmente la zonificación ecológico-económica y la zonificación costera, de: a) zonas favorables para la ubicación de unidades de tratamiento de residuos sólidos o de disposición final de relaves; b) áreas degradadas por la disposición inadecuada de residuos sólidos o de relaves que sean objeto de recuperación ambiental;

XII - medios a utilizar para el control y la inspección, a nivel estatal, de su aplicación y funcionamiento, garantizando el control social.

Los Planes Estatales de Residuos Sólidos (PERS) deben basarse en directrices que integren las políticas ambientales, con las políticas de los diversos sectores del gobierno, del sector productivo y de la sociedad civil, con transparencia para dar legitimidad al proceso (SEMAS, 2012).

1.3.3 Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Para Tulio (2019), las políticas públicas vinculadas a las leyes, normas y directrices, los órganos de supervisión son esenciales para organizar el proceso de estructuración de los residuos en Brasil, pero hay más de 5.700 municipios en todo el territorio que necesitan ser apoyados en las más diversas situaciones. La eliminación correcta de los residuos sólidos es muy compleja, empezando por la manipulación, las formas de embalaje y el almacenamiento. Sigue en relación a la recolección, tipos de transporte, organización industrial para la reutilización y reciclaje, aunque existen numerosas leyes algunas para particulares y otras para empresas, es imprescindible que el gestor elabore un plan de gestión en el que los actores trabajen conjuntamente para dar el destino correcto a los residuos.

Los Planes de Residuos Sólidos Urbanos (PMRS) son más detallados porque exigen la identificación de zonas favorables para una adecuada eliminación final y el menor impacto sobre el medio ambiente. En este punto del plan es necesario reconocer in situ los agentes generadores de residuos que deben presentar planes particulares, en caso de que produzcan residuos específicos (como residuos de la construcción, residuos hospitalarios, entre otros), o residuos peligrosos.

La Ley 12.305/2010 en el artículo 18 de la Sección IV, Planes Municipales de Gestión Integral de Residuos Sólidos, destaca que la elaboración de un plan municipal de Residuos Sólidos es condición para que los municipios y el Distrito Federal tengan acceso a recursos federales dirigidos a emprendimientos y servicios de limpieza urbana y gestión de residuos sólidos, o incluso a beneficios, incentivos o financiamiento federal destinados a este fin. El apartado 1, puntos I a II, establece que:

I - optar por soluciones consorciadas intermunicipales para la gestión de los residuos sólidos, incluyendo la elaboración y ejecución del plan intermunicipal, o que se incluyan voluntariamente en los planes microrregionales de residuos sólidos a los que se refiere el § 1 del art. 16;

II - implantar la recolección selectiva con la participación de cooperativas u otras formas de asociación de recolectores de materiales reutilizables y reciclables formada por personas de bajos ingresos.

Sin embargo, el párrafo 19 de la misma Ley describe el contenido mínimo del Plan Municipal de Gestión Integrada que debe ser observado y considerado en la elaboración y ejecución de las acciones previstas relativas a cada localidad sobre el diagnóstico, las identificaciones, los procedimientos, los indicadores de desempeño operacional y ambiental, las normas de transporte, la definición de responsabilidades, los programas, entre otros como se ve en los siguientes puntos.

I - diagnóstico de la situación de los residuos sólidos generados en el respectivo territorio, conteniendo el origen, el volumen, la caracterización de los residuos y las formas de destino y disposición final adoptadas

II - la identificación de áreas favorables para la disposición final ambientalmente adecuada de los residuos, observando el plan director en los términos del párrafo 1 del artículo 182 de la Constitución Federal y la zonificación ambiental, si la hubiera;

III - identificación de las posibilidades de implantación de soluciones consorciadas o compartidas con otros municipios, considerando, en los criterios de economía de escala, la proximidad de los lugares establecidos y las formas de prevención de riesgos ambientales;

IV - la identificación de los residuos sólidos y de los generadores sometidos a un plan de gestión específico en virtud del art. 20 o a un sistema de logística inversa en virtud del art. 33, teniendo en cuenta las disposiciones de esta ley y de su reglamento, así como las normas establecidas por los organismos del Sisnama y del SNVS;

V - procedimientos operativos y especificaciones mínimas a ser adoptadas en los servicios públicos de limpieza urbana y gestión de residuos sólidos, incluyendo la disposición final ambientalmente adecuada de los residuos y en cumplimiento de la Ley n° 11.445, de 2007;

VI - Indicadores de rendimiento operativo y medioambiental de los servicios públicos de limpieza urbana y gestión de residuos sólidos;

VII - reglas para el transporte y otras etapas de la gestión de los residuos sólidos mencionados en el art. 20, observando las reglas establecidas por

los órganos del Sisnama y del SNVS y otras disposiciones pertinentes de la legislación federal y estatal;

VIII - definición de las responsabilidades relativas a su implementación y puesta en marcha, incluyendo las etapas del plan de gestión de residuos sólidos a que se refiere el art. 20 bajo la responsabilidad del poder público;

IX - programas de formación técnica y acciones destinadas a su aplicación y puesta en marcha;

X - programas y acciones de educación ambiental que promuevan la no generación, reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos

XI - programas y acciones para la participación de grupos interesados, especialmente cooperativas u otras formas de asociación de recolectores de materiales reutilizables y reciclables constituidas por personas de baja renta, si las hubiera; XII - mecanismos para la creación de fuentes de negocio, empleo y renta, a través de la valorización de residuos sólidos

XIII - un sistema de cálculo de los costes de los servicios públicos prestados para la limpieza urbana y la gestión de residuos sólidos, así como la forma de cobrar dichos servicios, en cumplimiento de la Ley 11.445, de 2007;

XIV - objetivos de reducción, reutilización, recolección selectiva y reciclaje, entre otros, con el objetivo de reducir la cantidad de residuos enviados para su eliminación final de forma ambientalmente adecuada;

XV - descripción de las formas y los límites de la participación del gobierno local en la recolección selectiva y la logística inversa, teniendo en cuenta las disposiciones del artículo 33, y otras acciones relacionadas con la responsabilidad compartida del ciclo de vida de los productos;

XVI - medios que se utilizarán para el control y la inspección local de la aplicación y el funcionamiento de los planes de gestión de residuos sólidos de conformidad con el artículo 20 y de los sistemas de logística inversa de conformidad con el artículo 33

XVIII - identificación de los pasivos ambientales relacionados con los residuos sólidos, incluyendo las áreas contaminadas, y las respectivas medidas de remediación;

XIX - periodicidad de su revisión, observando prioritariamente el periodo de vigencia del plan plurianual municipal.

Los datos proporcionados por el IBGE (2017) a través del Ministerio de Medio Ambiente muestran que el 54,8% de los municipios tienen un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos. Esta encuesta se realiza anualmente desde 2015, y tiene como objetivo trazar el Panorama Nacional sobre la existencia de Planes de Residuos Sólidos en los estados y municipios.

El artículo publicado por la web del MMA (2018), refuerza que "la presencia del plan es mayor en los municipios con mayor población, oscilando entre el 49% de los municipios de 5 mil a 10 mil habitantes, y el 83%, en los de más de 500 mil habitantes" y cuando se relaciona con las regiones del país destacan que, "Entre las regiones, los porcentajes más altos son los municipios del Sur (78,9%), Centro Oeste (58,5%) y Sureste (56,6%). Por debajo de la media nacional, están el Norte (54,2%) y el Nordeste (36,3%)". Monteiro (2006), observa que existen numerosas

deficiencias en la realización de planes de residuos (planificación y programación) a medio y largo plazo. Los municipios, sobre todo los más pequeños, sufren en su capacidad económica y de gestión, lo que les impide llevar a cabo una adecuada labor de gestión de los residuos sólidos. El mismo autor aclara que las leyes destinadas a la conservación del medio ambiente son abundantes, pero lo que impide que procedan la mayoría de las veces es la interpretación y el cumplimiento por parte de las autoridades públicas.

Hay algunas tendencias que se pueden destacar en el siguiente cuadro que apuntan a la integración y motivación de toda la sociedad civil organizada, mejorando su grado de compromiso y participación.

Tabla 12 - Tendencias del sector de los residuos sólidos

TENDENCIA	CONTENIDO
Sensibilizar a la población sobre los servicios de limpieza urbana y gestión de residuos sólidos urbanos.	Concienciar de que la gestión está relacionada con el bienestar y el anhelo de la población, utilizar los medios de comunicación para las acciones de sensibilización.
Diferenciar los servicios en ciudades grandes, medianas y pequeñas.	Crear mecanismos adecuados a la realidad de cada lugar, observando las infraestructuras existentes y adaptándolas de la mejor manera posible a cada tamaño de ciudad.
Importancia de la decisión política	La clase política administrativa debe estar siempre atenta a las mejores formas de manejo y disposición final de los residuos, buscando siempre mejorar la calidad de los servicios.
El marco jurídico	Crear legislaciones, normas, decretos o directrices en los municipios que mejoren el rendimiento y la calidad en la gestión de los residuos.
Créditos de carbono y desarrollo limpio.	Búsqueda de mecanismos vinculados al Protocolo de Kioto, obteniendo ventajas económicas para los municipios que buscan mejorar su gestión de residuos y obtener créditos y ventajas económicas.
Compostaje	Un procedimiento utilizado en varios países, que puede ser fácilmente implementado en los municipios tiene como objetivo el uso de los residuos de alimentos, follaje, hierba, entre otros en la producción de abono orgánico, reduciendo la emisión de gases nocivos.
Sistema de recolección selectiva	Reutilización de materiales desechables que pueden volver a su ciclo de vida cuando se transforman en nuevos productos, y pueden generar ingresos para las personas que trabajan con los materiales reciclables. Por otro lado, es necesaria la búsqueda de un consumo excesivo que evite un mayor descarte de producción (consumo) de estos materiales.
Forma de contratación	Necesidad de mejorar los servicios y, al mismo tiempo, mejorar su calidad. Si es factible, los municipios (independientemente de su tamaño) pueden buscar otros medios para resolver o mejorar la calidad de los servicios de gestión de residuos.

Fuente: Monteiro (2006, p. 20 à 27).

Así, la cuestión de los residuos implica un cambio de comportamiento no sólo de los individuos, sino principalmente de los gestores que están a cargo de la

administración de los municipios que buscan elaborar e implementar planes de gestión de residuos sólidos que busquen nuevas tecnologías y transformen la forma en que la sociedad se relaciona con sus residuos.

Un punto importante en los planes municipales es que, además de la parte de diagnóstico, es necesario presentar un sistema de cálculo de los costes de prestación de los servicios públicos de limpieza urbana y gestión de residuos sólidos, así como de los métodos de recolección. También debe contener objetivos de reducción, reutilización, recolección selectiva y reciclaje para que la cantidad de residuos enviados a la eliminación final pueda reducirse con el tiempo. Todos estos procedimientos tienen el propósito de la protección ambiental constante, los planes pueden incluir la identificación de los pasivos ambientales, destacando las áreas contaminadas y las medidas de remediación con acciones correctivas y preventivas que se practicarán y esto también incluye el programa de monitoreo. SILVA (2015)

El mismo autor mencionado anteriormente señala que, aunque no exista un plan municipal de gestión integral de residuos, esto no exime a los municipios de la licencia ambiental por parte del órgano competente del Sisnama, de los vertederos y de otras infraestructuras para la gestión de residuos. Como ya se mencionó, existe la posibilidad de planes simplificados - que deben contener prácticamente los mismos ítems, excepto: indicadores de desempeño, programas y acciones de capacitación técnica, metas de reducción y reutilización, acciones correctivas a ser practicadas - para lugares con una población menor a 20 mil habitantes, excepto para aquellos que integren áreas de especial interés turístico, los que estén insertos en áreas de emprendimientos o actividades con significativo impacto ambiental de alcance regional o nacional, o que estén en áreas de conservación, en la forma del reglamento de la Ley.

Los datos de la ABELPRE (2019) muestran que casi tres cuartas partes de los municipios brasileños realizan algún tipo de recolección, sin embargo, en la mayoría de ellos no puede cumplir con todos los barrios como los datos dispuestos en la siguiente tabla.

Tabla 13 - Número de municipios con recolección selectiva

Regiones	Norte		Nordeste		Centro-Oeste		Sudeste		Sur		Brasil	
	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
Si	270	286	902	978	209	227	1.464	1496	1.078	1.083	3.923	4.070
No	180	164	892	816	258	240	204	172	113	108	1.647	1.500
Total	450		1.794		467		1.668		1.191		5.570	

Fuente: Abrelpe (2019, pág. 15).

Es posible darse cuenta que, aunque muchos municipios aún no ofrecen el servicio de recolección, por otro lado, en todas las regiones hubo un incremento, entre los años 2017 a 2018 con énfasis en las regiones noreste y centro-oeste del país. Siendo más específicos en la Región Norte, Abrelpe (2019) en su informe muestra que la cantidad de municipios con recolección selectiva en 2017 era de 270 y en 2018 este dato subió a 286 de un total de 450 municipios, aun teniendo un avance muchas localidades siguen sin sistema de recolección selectiva.

La Ley 12.305/2010 del PNRS en el Capítulo III, sección I Art. 26 trae que "El titular de los servicios públicos de limpieza urbana y gestión de residuos sólidos es responsable de la organización y prestación directa o indirecta de estos servicios, observando el respectivo plan municipal de gestión integral de residuos sólidos, la Ley N ° 11.445, 2007, y las disposiciones de esta ley y su reglamento." Este capítulo trata de la responsabilidad de los generadores (el sector empresarial y la comunidad) y de la autoridad pública. Sin embargo, el artículo 28 describe que "El generador de residuos sólidos domésticos cesa su responsabilidad sobre los residuos con la adecuada disponibilidad para la recolección o, en los casos contemplados en el artículo 33, con la devolución:

Están sujetos a la elaboración de un plan de gestión de residuos sólidos: I - los generadores de residuos sólidos referidos en los incisos e, f, g y k del ítem I del artículo 13; II - los establecimientos comerciales y de prestación de servicios que: a) generen residuos peligrosos; b) generen residuos que, aunque caracterizados como no peligrosos, por su naturaleza, composición o volumen, no sean equiparados a los residuos domiciliarios por el gobierno municipal; (PNRS Ley 12.305/2010).

Así, las personas físicas y jurídicas son responsables de la elaboración y aplicación de un plan de gestión de residuos sólidos que debe ser aprobado por el órgano competente que, en el caso de las empresas que requieren licencia ambiental, es responsabilidad del Sisnama y para aquellas cuya actividad

empresarial no requiere licencia esta competencia pasa a ser de la autoridad municipal.

1.4 Responsabilidad compartida

El artículo 30 de la Ley 12.305 define la Responsabilidad Compartida y dice que se instituye por la responsabilidad compartida del ciclo de vida de los productos, incluyendo a sus fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes, así como a los consumidores y a los titulares de los servicios de limpieza urbana y gestión de residuos. El único párrafo del mismo artículo, los apartados I a VII, habla de los objetivos de la responsabilidad compartida de la siguiente manera:

- I - compatibilizar los intereses entre los agentes económicos y sociales y los procesos de gestión empresarial y de mercado con los de gestión medioambiental, desarrollando estrategias sostenibles;
- II - promover el uso de los residuos sólidos, dirigiéndolos a su cadena productiva o a otras cadenas productivas;
- III - reducir la generación de residuos sólidos, el desperdicio de materiales, la contaminación y los daños ambientales;
- IV - fomentar el uso de insumos menos agresivos para el medio ambiente y más sostenibles;
- V - estimular el desarrollo del mercado, la producción y el consumo de productos derivados de materiales reciclados y reciclables;
- VI - fomentar las actividades productivas para lograr la eficiencia y la sostenibilidad
- VII - fomentar las buenas prácticas de responsabilidad socioambiental (LEY 12.305, página 18)

En el mismo contexto de responsabilidad compartida, el artículo 33 obliga al establecimiento de un sistema de logística inversa (devolución de los envases de los productos después de su uso por parte del consumidor) con independencia de los servicios públicos de limpieza urbana y gestión de residuos sólidos que fabrican, importan productos y distribuyen: plaguicidas (sus residuos y envases); pilas y baterías; neumáticos, aceites y lubricantes; bombillas fluorescentes, de vapor de sodio o mixtas y productos electroelectrónicos y sus componentes.

Según Jacob (2006), a partir de 1989, Brasil inició sus experiencias de gestión compartida de residuos sólidos mediante programas de recolección selectiva municipal en asociación con recolectores locales. El mismo autor destaca que el papel de las instituciones de la sociedad civil está también en la valorización de las asociaciones, con propuestas de acción basadas en tres puntos correlativos que son la cooperación, la solidaridad y la participación. A medida que se han ido creando y aplicando las leyes, se ha observado que existe una predisposición de

las estrategias gubernamentales que estimulan la consecución de asociaciones que denotan una mejor actitud de los gestores públicos.

Para Silveira (2018), la puesta en común de soluciones integradas para los residuos sólidos es un principio del PNRS, y es necesaria la colaboración mutua entre municipios. Tras muchos debates entre agentes públicos y privados preocupados por los problemas medioambientales derivados de la eliminación incorrecta de los residuos, se creó esta legislación. Por lo tanto, la sociedad civil, los segmentos empresariales, los recolectores de materiales reciclables, la industria, los ambientalistas y los expertos en gestión de residuos sólidos tuvieron su cuota de colaboración en la estructuración de la Ley 12.305.

Según el mismo autor, con la creación del PNRS en 2010, se estableció que para el año 2012 todos los municipios brasileños debían haber creado sus planes de gestión integral de residuos sólidos, y que para el año 2014, la eliminación de residuos a cielo abierto debía estar completamente erradicada. Aunque hubo tiempo suficiente para la planificación en cada municipio, no se alcanzó el objetivo del PNRS. Factores como la incapacidad financiera y técnica fueron algunos de los puntos que llevaron a la no ejecución de lo que exigía la Ley. Silveira y Clementino (2017, p. 9), destacan que "la Política Nacional de Residuos Sólidos, al fijar los plazos, habría sido más optimista que realista en vista de la condición económica y administrativa de los municipios brasileños".

El artículo 17, IX del PNRS establece que, en los términos de la ley, los estados son responsables de promover la integración, organización, planificación y ejecución de las funciones públicas de interés relacionadas con la gestión de los residuos sólidos. Es necesario que los estados tengan una acción integrada para apoyar las iniciativas de soluciones consorciadas según la legislación.

Para Demajorovic y Besen (2007, p. 2), "la gestión integrada y compartida de los residuos sólidos, sin embargo, depende de una construcción y visión mucho más amplia del problema. Las variables tecnológicas, económicas, culturales y sociales son elementos cruciales para la formulación y aplicación de estrategias". Asimismo, según el autor algunos factores contribuyen a las prácticas concretas que contemplaron las acciones en materia de residuos sólidos, el primero de ellos sería que, con las elecciones directas en los años 80 se creó una apertura para nuevas propuestas de gestión municipal, así como la valorización de la movilización

social y las cuestiones relacionadas con el medio ambiente. Otro punto fue la apertura de nuevos canales de decisión democrática a nivel municipal.

Río 92 y la Agenda 21 fueron muy importantes en la reestructuración de los programas de residuos sólidos, de los cuales el pensamiento también se centró en la reducción de la fuente generadora, no sólo la eliminación de la disposición como antes, por lo tanto, las iniciativas de educación ambiental se convirtieron en parte de los movimientos sociales y el sector público. Otro aspecto a considerar es la participación de los recolectores dentro de este proceso a través de la formación de cooperativas/asociaciones, estos se han convertido en actores prioritarios en la implementación de la recolección selectiva bajo la gestión compartida, correspondiendo al municipio crear las condiciones para el desarrollo de este trabajo.

1.5. Logística inversa

La Ley 12.305/2010 en su artículo 19 referente al Plan de Residuos Sólidos Municipales entre los contenidos, se encuentran el diagnóstico de los residuos generados como volumen, origen y formas de disposición final, las áreas que son propicias para la disposición adecuada de los residuos, la identificación de los residuos sólidos y los generadores sujetos a la elaboración y plan de gestión específico o sistema de logística inversa como normas establecidas por el SISNAMA y el SNVS. SINIR (2019) añade que "la logística inversa es un instrumento de desarrollo económico y social caracterizado por un conjunto de acciones, procedimientos y medios destinados a posibilitar la recogida y el retorno de los residuos sólidos al sector empresarial, para su reutilización, en su ciclo o en otros ciclos productivos, u otro destino final ambientalmente adecuado".

El punto XV, del PNRS (PNRS pg. 22) aborda la "descripción de las formas y límites de la participación del poder público local en la recogida selectiva y en la logística inversa, respetando lo dispuesto en el art. 33, y de otras acciones relacionadas con la responsabilidad compartida del ciclo de vida de los productos". En cuanto a la responsabilidad compartida, en su artículo 33 describe que

Fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes de
I - los plaguicidas, sus residuos y envases, así como otros productos cuyos envases, después de su uso, constituyan residuos peligrosos, en cumplimiento de las normas de gestión de residuos peligrosos previstas en la ley o reglamento, en las normas establecidas por los organismos Sisnama, SNVS y Suasa, o en las normas técnicas;
II - baterías; III - neumáticos;

IV - aceites lubricantes, sus residuos y envases;
V - bombillas fluorescentes, de vapor de sodio, de mercurio y mixtas;
VI - productos electro-electrónicos y sus componentes.

§ 1 De conformidad con lo dispuesto en la normativa o en los acuerdos sectoriales y términos de compromiso suscritos entre las autoridades públicas y el sector empresarial, los sistemas previstos en el caput se extenderán a los productos comercializados en envases de plástico, metal o vidrio y a otros productos y envases, considerando prioritariamente el grado y la extensión del impacto de los residuos generados sobre la salud pública y el medio ambiente (LEY 12.305/2010, página 29).

El Sistema Nacional de Información sobre la Gestión de Residuos Sólidos (SINIR, 2019) afirma que el PNRS dedicó una atención especial a la logística inversa y definió tres instrumentos diferentes que pueden utilizarse para su aplicación, a saber

a) Regulación: En este caso la logística inversa puede ser implementada directamente por la regulación, transmitida por decreto emitido por el Poder Ejecutivo. A nivel federal, antes de la promulgación del reglamento, el Ministerio de Medio Ambiente debe evaluar la viabilidad técnica y económica de la logística inversa. Los sistemas de logística inversa establecidos directamente por decreto también deben ir precedidos de una consulta pública;

b) Acuerdo sectorial: Los acuerdos sectoriales son actos de carácter contractual, celebrados entre las Administraciones Públicas y los fabricantes, importadores, distribuidores o comerciantes, con el fin de aplicar la responsabilidad compartida del ciclo de vida de los productos. El proceso de implantación de la logística inversa mediante convenio sectorial podrá ser iniciado por las Administraciones Públicas o por los fabricantes, importadores, distribuidores o comercializadores de los productos y envases a los que se refiere el artículo 18 del Decreto nº 7.404/2010; y

c) Término de compromiso: Las Autoridades Públicas pueden suscribir términos de compromiso con fabricantes, importadores, distribuidores o comerciantes con el fin de establecer un sistema de logística inversa. Los términos de compromiso serán efectivos a partir de su ratificación por el organismo ambiental competente del SISNAMA, según su ámbito territorial.

Sin embargo, al permitir una gran participación de los agentes implicados en la responsabilidad compartida del ciclo de vida de los productos, el convenio sectorial ha sido el instrumento preferente elegido por el Ministerio de Medio Ambiente para la implantación de la logística inversa.

En cuanto a los consumidores, la responsabilidad sigue siendo hacer que los residuos estén disponibles en lugares adecuados para su recogida y es responsabilidad del gobierno crear campañas de educación y concienciación de los consumidores. Para Machado (2014) el consumidor final también tiene un papel clave dentro del proceso de logística inversa destacando que:

En contra del pensamiento más común, el consumidor final tiene una importancia fundamental en la decisión de los productos que decide comprar. Así, este poder de decisión muestra su apoyo o no a la fabricación de productos en un concepto conocido como Producción y Consumo Sostenibles. Entre sus responsabilidades, podemos mencionar Para los residuos generados en entornos privados - responsabilidad del generador privado (actividades en general);

Acondicionar adecuadamente los residuos sólidos generados de forma diferenciada;

Poner a disposición los residuos sólidos reutilizables y reciclables para su recogida o devolución.

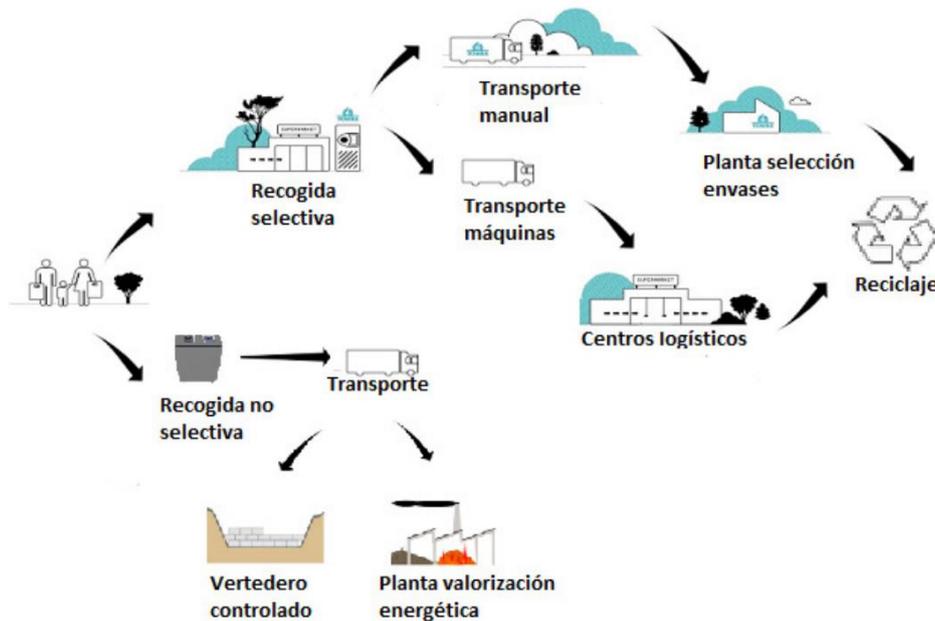
Para el acondicionamiento adecuado y diferenciado, y para la disponibilidad adecuada para la recogida o la devolución - responsabilidad del consumidor/generador doméstico. El Decreto 5.404/2010 en su artículo 84 establece que los consumidores que no cumplan con sus obligaciones serán objeto de una advertencia. Los infractores reincidentes recibirán una multa de entre 50 y 500 reales, que podrá convertirse en la prestación de servicios.

Para poner en marcha la logística inversa, el gobierno federal creó el Comité Directivo Interministerial (Cori) cuyo cometido es firmar acuerdos entre las múltiples esferas de la cadena de producción, compartiendo la responsabilidad de la recogida, reutilización y reciclaje de los productos.

La Cori está presidida por el MMA y cuenta con una secretaría ejecutiva compuesta por el Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior (MDIC); el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Abastecimiento (MAPA); el Ministerio de Hacienda (MF); y el Ministerio de Sanidad (MS).

El PNRS propone una responsabilidad compartida en el ciclo de vida de los productos, a través de atribuciones individualizadas y encadenadas de fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes, consumidores y titulares de servicios públicos de limpieza urbana (CAMPOS, MELLO Y CARVALHO, 2015).

Figura 4 - Ejemplo de cadena inversa



Fuente: Solá y Martínez Gasol (2011, p.5)

En la figura anterior se observa la categorización de las responsabilidades, las cuatro primeras tienen la atribución de recoger y promover el destino ambientalmente adecuado de los productos postconsumo. Los sistemas de devolución de productos se denominan logística inversa.

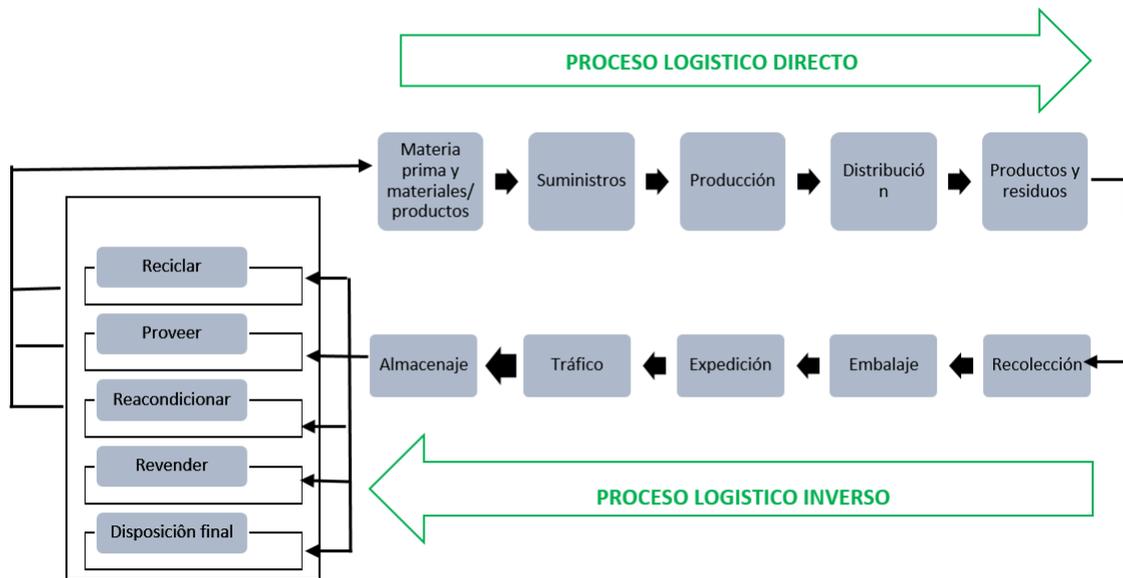
Para entender mejor el proceso de Logística Inversa Leite (2003), dice que ésta se destina a productos que ya han sido consumidos, como la electrónica y los materiales tecnológicos, que son reutilizados en cadenas de retorno para ser remanufacturados, reciclados o tener destino final. Entre las innumerables definiciones y citas dadas a la logística inversa se puede observar que el concepto está en proceso de evolución y puede representar también una oportunidad de negocio.

Según Guindani y Zanotto (2012) existen cuatro etapas para ejecutar la logística inversa, siendo estas: recoger, embalar, enviar y disponer, respectivamente. La recolección puede ser llevada a cabo por empresas públicas o privadas y se produce cuando éstas capturan los residuos. En la fase de envasado, los residuos se separan para identificar mejor su destino. En la expedición, los productos se destinan a los lugares correctos.

Así, la logística inversa es el área de la logística empresarial que planifica, opera y controla el flujo y la información logística correspondiente, del retorno de

los bienes post-consumo al ciclo productivo, a través de los canales de distribución inversa, añadiendo valor de diversa índole a los mismos: económico, ecológico, legal, logístico, de imagen corporativa, entre otros (LEITE, 2003, p. 16).

Figura 5 - Proceso logístico tradicional frente a proceso logístico inverso



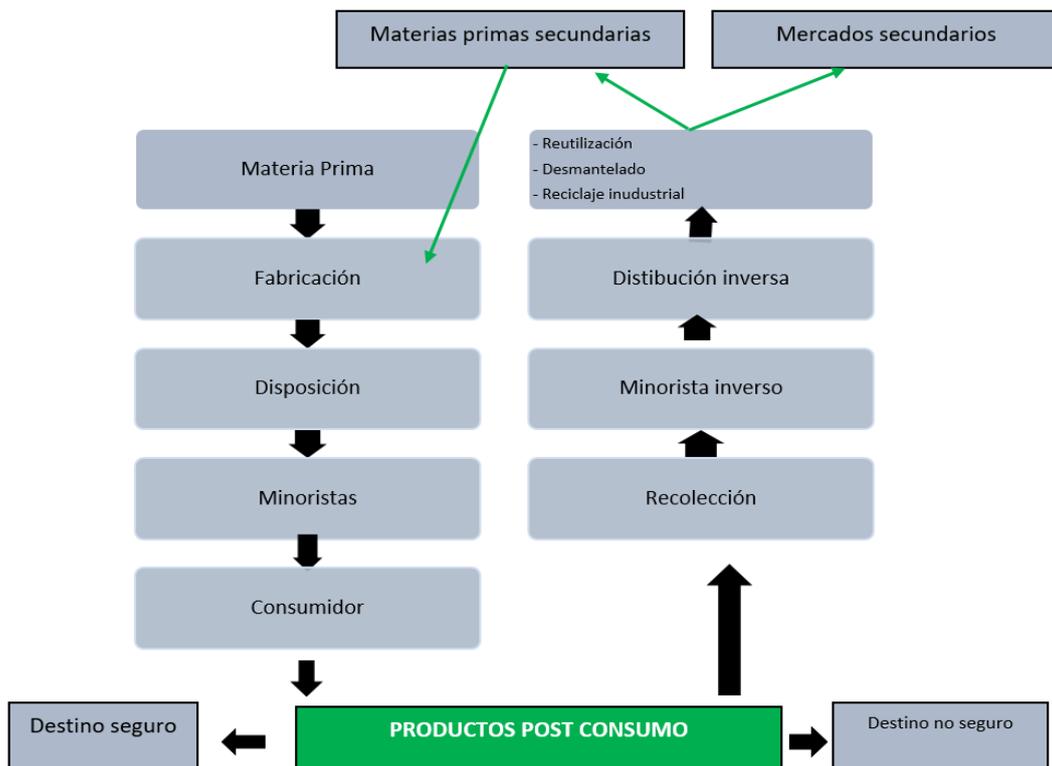
Fuente: Correia y Silva (2013).

Como puede observarse en la figura 6, la logística inversa se diferencia del modelo tradicional en que presenta una dirección opuesta en la cadena de suministro. Surge como un área que se encarga del proceso inverso al flujo logístico tradicional que funciona desde el inicio del centro de producción hasta el cliente, empezando por el camino del proveedor de materias primas, pasando por la industria, por el sector mayorista, minorista y llegando al cliente final. Además, Vieira (2009) define la logística inversa como el área de la logística que se ocupa del retorno de los productos, paquetes o materiales a su centro productivo, lo que permite la gestión de los productos y recursos después de la finalización de su venta.

Para Leite (2002), la cadena de suministro tradicional tiene un volumen muy alto de suministro de lo producido y con productos más homogéneos. Sin embargo, en el flujo inverso se observa que hay una gran variedad, con volúmenes muy bajos de cada producto, lo que acaba afectando a la economía de escala en el transporte, convirtiéndose en un obstáculo considerable.

Según Guarnieri (2011), los bienes postconsumo pueden ser enviados a destinos como el reciclaje, la incineración o los vertederos, que se consideran medios seguros de eliminación o almacenamiento y también pueden ser medios de añadir valor ambiental y económico. El acto de reciclar añade un valor económico y valor económico y medioambiental para la empresa cuando crea las condiciones para que el producto vuelva al ciclo de producción, sustituyendo nuevas materias primas.

Figura 6 - Flujo logístico inverso posterior al consumo



Fuente: Leite (2002).

Leite (2003) entiende que la logística inversa considera y opera el flujo físico y de información de aquello que es descartado por la sociedad y que puede volver al ciclo productivo a través de canales inversos. Pires (2007), presenta un modelo de logística inversa postconsumo de las actividades de flujo inverso y sus características, según el gráfico siguiente:

Tabla 14 – Modelo de logística inversa para productos de post consumo

Descripción	Característica
Estructura de red convergente	Productos de muchos orígenes (orígenes geográficamente dispersos) y con pocos destinos
No homogéneo	Cantidad, disponibilidad y calidad de los materiales, muy diferentes entre sí y a lo largo del tiempo, lo que dificulta la planificación de las actividades
Dificultad para lograr economías de escala	Baja cantidad de material trabajado en cada origen
Costes innecesarios	Entrada de materiales que no deberían entrar en el flujo; v. bajos resultados financieros
Utilización de los canales de distribución directa	Según el grado de integración de los dos flujos, utilizar los mismos canales de distribución directa para reducir los costes
Motivación y concienciación	Los consumidores deben cooperar y reinsertar el material postconsumo en el flujo logístico inverso

Fuente: Pires (2007).

Si existen condiciones logísticas, tecnológicas y económicas, los productos pueden volver al canal inverso y ser reutilizados por la industria como materia prima para el reciclaje, también llamado secundario, volviendo al ciclo productivo; si esto no es posible en las condiciones mencionadas, pueden ser llevados a disposición final en vertederos o incineración con recuperación de energía (LEITE, 2003).

Con el paso del tiempo, el medio ambiente ha ido sufriendo con la forma en que se desechan los residuos y han ido apareciendo cada vez más leyes que buscan frenar el tema de la eliminación inadecuada, ya sea desde los hogares, las empresas y/o la industria, se han buscado formas más sostenibles y una de las salidas es el reciclaje de lo ya consumido. Así, las empresas también se preocupan por el destino de sus materiales, ya sea por obligación de las leyes o para establecer una idea políticamente correcta. Esto puede ocurrir cuando la vida útil de un producto ha terminado o cuando está dañado y es necesario determinar su destino.

Sinaglia (2017), señala que el enfoque de la logística inversa se ha desarrollado bajo una creciente conciencia ecológica, principalmente debido a los impactos que los residuos pueden causar al medio ambiente. Son numerosos los beneficios que puede aportar la logística inversa, como la eficiencia en el uso de recursos y la protección del medio ambiente. La valorización de los residuos en las formas de reutilización, reciclaje y revalorización energética aumentan la vida útil de los vertederos, y reducen la recogida de RSU, que es uno de los objetivos del PNRS de la Ley 12.305/2010, además de organizar a través de los planes de gestión de residuos sólidos para cumplir con la legislación en cuanto a la

identificación y la separación adecuada para que los residuos peligrosos tengan su destino final adecuado, mientras que la satisfacción de las necesidades de producción de bienes y servicios demandados por la sociedad, pero con miras a aumentar la sostenibilidad.

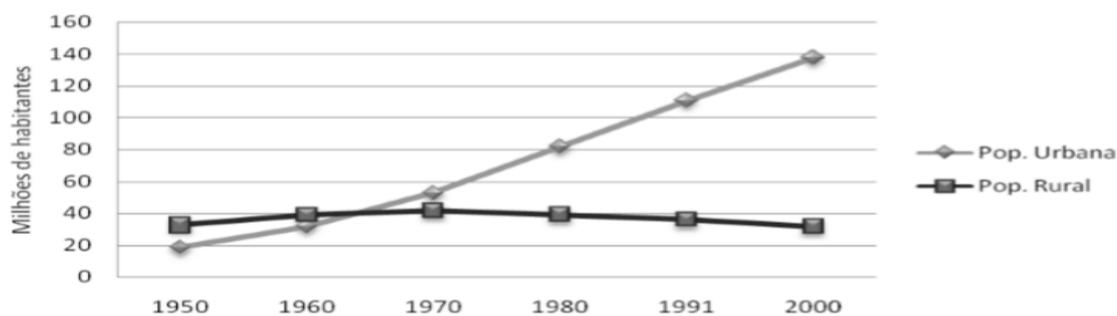
1.6 Panorama de la Política Nacional de Residuos Sólidos: una breve aproximación

Con la promulgación de la Constitución Federal en 1988, los municipios pasan a ser considerados una entidad federativa autónoma, con jurisdicción propia, independencia administrativa, legislativa y financiera, pudiendo así legislar sobre las materias de su interés local, complementar la legislación estatal y federal, y debiendo organizar y prestar, bajo concesión o permiso, servicios públicos de interés local de carácter esencial, según el artículo 30, incisos I, II y IV. Así, por interpretación, el municipio pasó a ser el titular de los servicios de limpieza urbana, gestión y manejo de los residuos sólidos, que van desde la recolección hasta la disposición final (MMA, 2019).

Nexo (2018) destaca que después de 8 (ocho) años de la aprobación del PNRS por parte del gobierno brasileño este es un tema que aún está muy descuidado por el país. Factores como la ausencia de planes y objetivos con medidas claras a adoptar por parte de los estados y municipios el incumplimiento del plazo vencido en el año 2014 que preveía la extinción de vertederos en todo el territorio nacional dando garantía de que los residuos serían eliminados en lugares ambientalmente adecuados.

El PNRS esperó 19 años para luego ser sancionado, por el entonces presidente de la República Luiz Inácio Lula da Silva, en 2010, refiriéndose en ese momento como una revolución en términos ambientales a un nuevo marco regulatorio con propuestas modernas para un viejo problema en Brasil surgió. Neto y Moreira (2010), en una encuesta realizada en su artículo, describen que el aumento de la población y la migración a las ciudades cambiaron el perfil de consumo y, en consecuencia, su eliminación. Por lo tanto, el problema de los residuos sólidos se agravó mucho entre los años 40 y 70, ya que la infraestructura de prestación de servicios no estuvo a la altura del crecimiento de la población urbana.

Figura 7 - Población urbana-rural de Brasil según el Censo Demográfico del IBGE



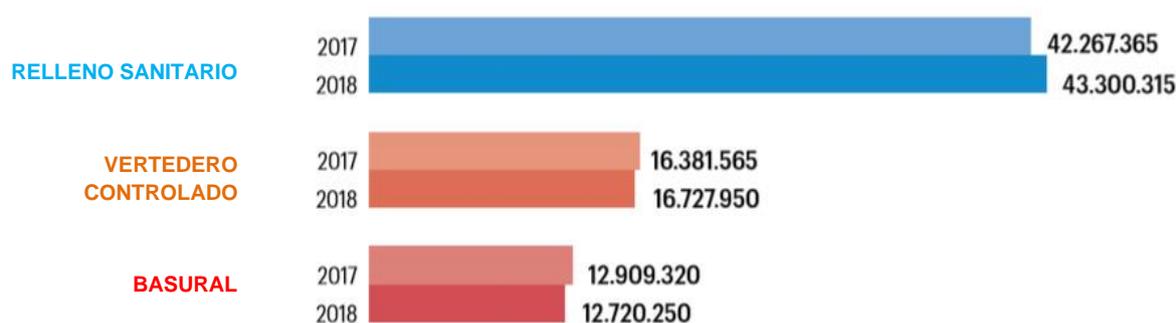
Fuente: IBGE (2000) *apud* Neto e Moreira (2010 pág. 14).

La figura 7 muestra claramente el panorama validado por los datos del censo demográfico del IBGE, donde se observa un ritmo acelerado de crecimiento de la población urbana, pasando de 19 millones de habitantes en 1950, que representaban el 36,2% de la población brasileña, a 137 millones en el año 2000, constituyendo un total del 80% de la población brasileña en áreas urbanas.

Deus et al (2015), afirma que las inversiones en materia de residuos sólidos son esenciales para el crecimiento de Brasil, requiriendo muchas inversiones en infraestructura. Es necesario evolucionar en los procesos de reciclaje, que implican aspectos sociales, medioambientales y económicos. Crear asociaciones entre el sector público y el privado, y conocer y comprender el contexto actual de los residuos sólidos, las tendencias y sus lagunas. Para Maiello (2018, p. 29) los pocos avances en materia de residuos sólidos provienen de la "incipiente institucionalidad formal y la débil institucionalización de los procesos de gestión integral de residuos sólidos".

Los datos de Abrelpe (2019) muestran que 72,7 millones de toneladas recogidas en Brasil en el año 2018, sólo el 59,5% fueron eliminadas correctamente y enviadas a los vertederos. Sin embargo, las unidades consideradas inadecuadas, como los basurales y los vertederos controlados, representan el 23% y el 17,5%, respectivamente. Están presentes en todas las regiones del país, recibiendo alrededor de 80 mil toneladas de residuos al día, lo que representa un riesgo potencial de contaminación ambiental y sanitaria. La figura 9 y la tabla 3 muestran la eliminación de los residuos recogidos en Brasil y por regiones, respectivamente.

Figura 8 - Eliminación final de los RSU recogidos en Brasil (toneladas/año)



Fuente: Abrelpe (2019, pág. 16).

Tabla 15 - Número de municipios, por tipo de eliminación final adoptada

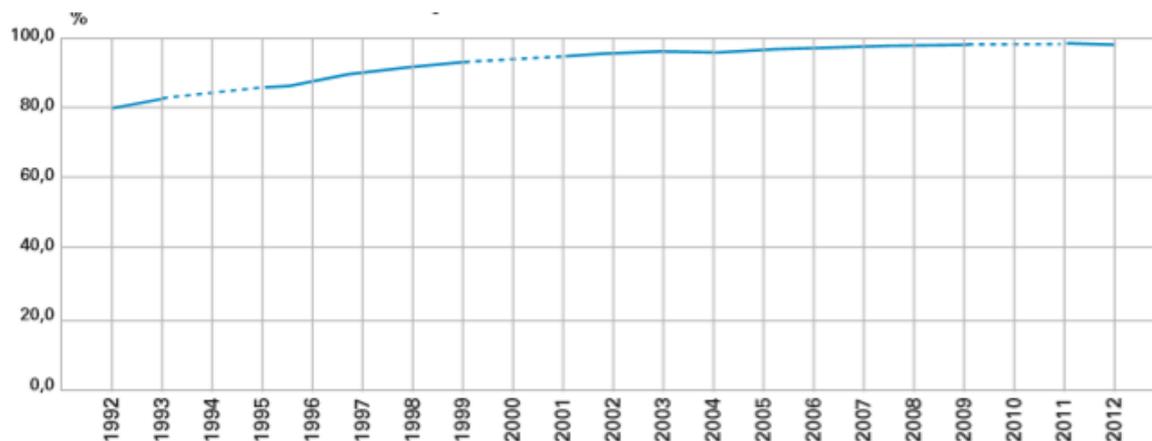
Disposición final	Brasil	Regiones y Brasil - 2018					
		Norte	Nordeste	Centro-oeste	Sudeste	Sur	Brasil
Relleno sanitario	2.218	93	454	162	820	1.40	2.569
Vertedero controlado	1.742	110	496	152	641	109	1.508
Basural	1.610	247	844	153	207	42	1.493
BRASIL	5.570	450	1.794	467	1.668	1.191	5.570

Fuente: Abrelpe (2019, pág. 17).

Un estudio sobre indicadores de desarrollo sostenible realizado por el IBGE (2015) destaca que los residuos sólidos son contaminantes perniciosos y su gestión es un mecanismo importante para el desarrollo socioeconómico y ambiental. Contar con información sobre la recolección de los residuos generados genera datos que sirven como indicadores que pueden asociarse a la salud de la población y a la protección del medio ambiente, sobre todo cuando se trata de información vinculada a la disposición final de estos residuos, ya que, dependiendo de esto, puede haber o no la proliferación de enfermedades, así como la contaminación del suelo y del agua. La eficacia en la recogida de basuras evita o minimiza los sucesos de inundaciones y desbordamientos.

El IBGE (2015) condensó los datos de los años 1992 a 2012, (excepto los años 1994, 2000 y 2014, porque no hubo encuesta), y muestra la proporción de residentes en hogares privados con recogida de basura según la figura 9 que se expone a continuación.

Figura 9 - Proporción de residentes en hogares privados con recolección de basura



Fuente: IBGE (2015)

Para realizar el gráfico se ha considerado la ocurrencia de la recolección de basura de la vivienda particular permanente realizada directamente por servicio o empresa de limpieza, pública o privada, que presta servicio a la calle donde se encuentra la vivienda, o realizada indirectamente desde cubo, tanque o depósito de servicio o empresa de limpieza pública o privada, que posteriormente la recoge. Se observa en la gráfica que hubo un incremento gradual a lo largo de los años, en 2009 hasta 2012 presentó un pico manteniéndose casi sin cambios hasta el último año de estudio, llegando a rozar el 100%. La recogida de basuras es un indicador de las infraestructuras en las zonas urbanas. Cuanto mayor sea el número de hogares atendidos, mayor será la eficiencia en la gestión de los residuos. Un Documento Técnico-Científico desarrollado por ISWA en el periodo 2015-2016 publicado por Abelpre 2017 titulado Hoja de ruta para el cierre de vertederos: los lugares más contaminados del mundo, señalan:

- Los 50 mayores vertederos del mundo afectan a la vida de casi 65 millones de personas, una población del tamaño de Francia.
- Los 2.976 vertederos operativos de Brasil afectan a la vida de 76 millones de personas.
- Al menos 2.000 millones de personas en todo el mundo no tienen acceso a la recolección regular de residuos y son atendidos por basurales.
- La quema periódica de residuos en basurales a cielo abierto emite grandes cantidades de carbono negro, el segundo contaminante causante del calentamiento global después del dióxido de carbono (CO₂).
- La exposición a los basurales a cielo abierto tiene un impacto perjudicial en la esperanza de vida de la población mayor que la malaria, y además de los impactos humanos y medioambientales, el coste financiero de los vertederos asciende a decenas de miles de millones de dólares (ISWA/ABELPRE, 2017, p. 15)

La Secretaría de Medio Ambiente creó en 2019 un Plan de Acción en el que se identificaron algunas acciones a realizar entre 2019 y 2021 que involucran a

estados, municipios y algunas dependencias vinculadas al gobierno federal. Entre las diversas acciones, el siguiente cuadro destaca algunas de ellas.

Tabla 16 - Resumen del Plan de Acción de MMA del programa Basura Cero

Objetivos	Acción	Indicadores
Llevar a cabo la eliminación final y ambientalmente adecuada de los residuos sólidos urbanos	Llevar a cabo la disposición final de residuos ambientalmente adecuada	Nº de basurales cerrados y vertederos controlados
	Aumentar la recolección selectiva	Nº de municipios con recogida selectiva implantada
	Aumentar el reciclaje de residuos orgánicos	Cantidad (t) de materiales reciclados
	Realización de la recuperación de zonas contaminadas	Nº de acciones de recuperación ambiental de zonas contaminadas realizadas
Reforzar la logística inversa	Reforzar la aplicación del sistema de logística inversa, especialmente para los envases en general	Modelo implementado
Potenciar la generación de energía a partir de residuos sólidos	Establecer las medidas necesarias para potenciar su recuperación e incorporación a la matriz energética	Normas Elaboradas
Reforzar la gestión municipal	Apoyar a los municipios y consorcios intermunicipales en la elaboración de planes de gestión integrada de residuos sólidos urbanos	Manual Elaborado
Sistematizar la información sobre la gestión de los residuos sólidos (SINIR)	Desarrollar el Sistema Nacional de Información sobre la Gestión de Residuos Sólidos (SINIR)	% del Sistema desarrollado

Fuente: Plan de Acción/Programa Basura Cero (2019) adaptado por la autora.

Según el portal del MMA (2020), el Programa Basura Cero tiene como objetivo entregar un diagnóstico de la situación actual de los Residuos Sólidos Municipales, la situación deseada e indicadores para evaluar la implementación de esta política pública. Poner a disposición un plan de acción, con las acciones y la Agenda de Actividades que se deben realizar.

Como se destaca en el resumen del plan de acción en la tabla 16 anterior sobre el fortalecimiento de la gestión municipal, los datos de Abrelpe (2019) muestran que a pesar de haber aumentado el porcentaje de recaudación en todo el territorio nacional, las inversiones en recolección y otros servicios de limpieza urbana retrocedieron, el total aplicado entre los años 2017 y 2018 fueron de 10 mil millones de reales por año, un promedio de 4 reales por habitante, teniendo una mayor caída en la inversión per cápita en las regiones sur y sureste, con un ligero aumento en el centro oeste y norte del país. En general, el descenso de la inversión

nacional fue del 1,47%. El siguiente cuadro muestra una mejor comparación entre estos años.

Tabla 17 - Recursos invertidos en la recolección de RSU

Regiones	2017		2018	
	Total (R\$ mill/año)	Por habitante (R\$/mes)	Total (R\$ mill/año)	Por habitante (R\$/mes)
Norte	697	3,24	707	3,24
Nordeste	2.163	3,15	2.139	3,14
Centro-oeste	597	3,13	604	3,13
Sudeste	5.343	5,12	5.263	5,00
Sur	1.345	3,78	1.318	3,69
BRASIL	10.145	4,07	10.031	4,01

Fuente: Abrelpe/IBGE (2019, pág. 17).

El mismo informe también destaca que cuando se consideran otros servicios (barrido, limpieza y mantenimiento de parques y jardines, limpieza de arroyos, entre otros), la caída es más significativa: 2,17% en Brasil (2,54% en el índice per cápita).

CAPITULO II

DISEÑO METODOLÓGICO

En este capítulo se describe el diseño metodológico utilizado para desarrollar la investigación de esta tesis como: unidad de análisis, sujeto de investigación, recogida de datos y los criterios de análisis de los mismos.

2.1 Unidad de análisis y objeto de la investigación

La población (municipios) que presentaba las características necesarias para ser investigada formó parte de la encuesta, siendo sus datos analizados en una fase posterior.

Comprende los estados de Amazonas, Acre, Rondônia y Roraima, la Amazonia Occidental posee el 42,97% de la extensión territorial de la Amazonia Legal y contiene aproximadamente el 57% de los bosques de la región, lo que la convierte en la parte más preservada de la Amazonia, además de ser un stock de biodiversidad sin igual en el planeta (SUFRAMA, 2021).

En este contexto, se definió el Estado de Rondônia como área de estudio. Según los datos del IBGE (2019), el territorio de Rondônia equivale al 2,79% del territorio brasileño y 1.777.225 habitantes -datos estimados 2019- (0,84% de la población brasileña), el estado tiene la decimotercera mayor superficie y el vigésimo tercer contingente de población entre los estados de Brasil. La ciudad más poblada de Rondônia es Porto Velho, la capital del estado, con más de 529.500 habitantes. Le sigue Ji-Paraná con aproximadamente 130.900.

De los 52 municipios de Rondônia, 21 participaron en la encuesta de investigación, el criterio de selección adoptado fue debido a la exigencia de la Ley 12.305/2010 del PNRS, Sección IV, artículo 19, ítem IX, párrafo 2 de los Planes Municipales de Residuos Sólidos dice que "§ 2 Para los municipios con menos de veinte mil habitantes, el plan municipal de gestión integrada de residuos sólidos tendrá contenido simplificado, en forma de reglamento".

De modo que, para este estudio sólo se consideraron los municipios que tienen una población igual o mayor a 20 mil habitantes, por la obligación de

presentar el plan completo del Plan Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PMGIRS), foco de este estudio, se consideraron los últimos datos de estimación poblacional del IBGE (2019). El mapa que sigue marca los municipios que formaron parte de este estudio.

Figura 10 - Mapa del Estado de Rondônia marcando los municipios encuestados



Fuente: IBGE (2021), adaptado por la autora.

Tabla 18 - Municipios del Estado de Rondônia clasificados por número de habitantes participantes en la investigación

Posición	Municipio	Población (2021)
1	 Porto Velho	548.952
2	 Ji-Paraná	131.026
3	 Ariquemes	111.148
4	 Vilhena	104.517
5	 Cacoal	86.416
6	 Rolim de Moura	55.748
7	 Jaru	51.469
8	 Guajará-Mirim	46.930
9	 Machadinho D'Oeste	41.724
10	 Buritis	41.043
11	 Pimenta Bueno	37.098
12	 Ouro Preto do Oeste	35.445

13	 Espigão D'Oeste	33.009
14	 Nova Mamoré	32.184
15	 Candeias do Jamari	28.068
16	 Cujubim	27.131
17	 São Miguel do Guaporé	23.147
18	 Alta Floresta D'Oeste	22.516
19	 Alto Paraíso	22.258
20	 São Francisco do Guaporé	21.088
21	 Nova Brasilândia D'Oeste	20.504

Fuente: IBGE, Población del Estado de Rondônia (2021). Adaptado por la autora.

La tabla anterior describe la posición de los municipios según el número de habitantes, incluyendo sólo los seleccionados para la investigación. Cabe destacar que la investigación se aplicó en el 100% de las ciudades con las características definidas en este estudio.

2.2 Recopilación de datos

El plan de recolección de datos se dio primero a través del análisis del área que sería estudiada, para ello se utilizaron datos del IBGE (2021), de manera que se identificaron los municipios de la Amazonía Occidental - Estado de Rondônia y posteriormente se seleccionaron 21 municipios, cuyo criterio principal fue población igual o mayor a 20.000 habitantes, donde la muestra de la investigación correspondió al 100% de la población que cumplió con este aspecto de selección.

Tras la definición de los municipios encuestados, se preparó un formulario estructurado con preguntas objetivas aplicadas por el investigador a los gestores/responsables de la gestión de residuos sólidos. Cada municipio presentó una estructura institucional acorde con sus necesidades de gestión operativa, es decir, la asignación de recursos e infraestructuras se presentó en diferentes secretarías según el municipio. Además, el objetivo era recoger datos sobre la forma de gestión de los residuos sólidos en cada ciudad de acuerdo con lo establecido en la Ley 12.305/2010 del PNRS cumpliendo los objetivos específicos descritos en esta tesis.

Es importante destacar que la entrevista realizada a través del Formulario Estructurado (ANEXO A) se llevó a cabo mediante los recursos tecnológicos

disponibles como: llamadas telefónicas, reuniones virtuales a través de google meeting, video y llamadas telefónicas a través de WhatsApp. Como resultado de la pandemia de COVID-19, en Brasil se instituyó un decreto de aislamiento social y el cierre de servicios no esenciales mediante la Ley nº 13.979, Decreto nº 10.282, del 20 de marzo de 2020 (BRASIL, 2020). El gobierno del estado de Rondônia decretó el estado de calamidad pública el 20 de marzo de 2020 mediante el Decreto nº 24.887. Por lo tanto, para las medidas de seguridad, optamos por utilizar los recursos tecnológicos ya mencionados con el fin de proteger a los investigadores y a las investigadoras de la exposición al virus.

La investigación documental aportó la posibilidad de que el investigador realizara un análisis de los datos generados, archivados y publicados (incluidos los sitios web institucionales) de cada municipio investigado. Por lo tanto, para contemplar cada técnica seleccionada para el proceso de relevamiento e investigación, fue necesario establecer las categorías a analizar en el formulario de investigación, que fueron: Estrategias/Acciones; Recolección y Transporte; Clasificación y Tratamiento y Disposición Final. Cada categoría/criterio se dividió en subcategorías para poder adentrarse mejor en las soluciones y problemas de cada una de ellas, según el cuadro siguiente:

Tabla 19 - Categorías y subcategorías de la investigación

Nº	CATEGORIA/CRITERIO	SUBCATEGORIA
01	ESTRATEGIAS/ACCIONES	Plan Director
		Plan de Ejecución
		Estructura Institucional
		Estructura Organizacional/Asignación de recursos
		Capacitación de Recursos Humanos
		Gestión Financiera y Costos
		Política de inclusión Social
		Educación Ambiental
02	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	Caracterización y análisis de residuos
		Sistema recolección de Residuos domésticos
		Sistema de recolección de Residuos Sanitarios
		Sistema de recolección de Residuos de Construcción
		Sistema de recolección de Residuos voluminosos
		Sistema de recolección de Residuos Peligrosos y Especiales
		Sistema de barrido, poda y limpieza urbana
		Mantenimiento e conservación de los equipamientos
		Recursos Humanos, higiene y seguridad
		Evaluación del desempeño, calidad y productividad
		Recolección selectiva – Análisis cualitativo y cuantitativo
03	SELECCIÓN Y TRATAMIENTO	Usina de selección - Análisis cualitativo y cuantitativo
		Usina de Compostaje
		Usina de Recuperación Residuos Construcción Civil: cualitativo y cuantitativo
		Sistema de Tratamiento Residuos Sanitarios
		Condiciones operativas de las Usinas de Tratamiento y Recuperación de Residuos
		Apoyo operativo para Cooperativas de recolectores y chatarreros.
		Licencia Ambiental
04	DISPOSICIÓN FINAL	Impactos Ambientales: Relleno de Residuos Domésticos
		Condiciones operativas de la disposición final de los Residuos Domésticos
		Condiciones operativas de la disposición final de los Residuos RSS
		Condiciones operativas de la disposición de los Residuos de la Construcción Civil - escombros
		Condiciones operativas de la disposición de los Residuos voluminosos e inertes
		Condiciones operativas de la disposición de los Residuos Especiales y peligrosos
		Mantenimiento de Máquinas y Equipamientos

Fuente: Ferraz, (2008). Adaptado por la autora (2021)

Las categorías anteriores ayudaron en la construcción del instrumento de investigación utilizado en el abordaje con los gestores responsables por la gestión de los residuos sólidos, la técnica de entrevista con forma estructurada, fue confrontada con la técnica de análisis documental a través de la investigación de cada municipio por medio de los sitios web de las alcaldías y respectivas secretarías.

Para recoger los datos, se definieron algunos parámetros para el posterior análisis de los mismos, como:

a) Establecimiento de puntuaciones (10, 5 y 0) para que los responsables de RSU entrevistados en cada Dimensión/criterio presentado adopten el siguiente análisis:

- 10: Nota máxima
- 5: Nota intermedia
- 0: Nota mínima

Siendo que:

- Nota 10 = (Posee/satisface/Adecuado/Excelente)
- Nota 5= (Posee parcialmente/satisface parcialmente/parcialmente Adecuado/bueno)
- Nota 0 = (No Posee/No satisface/Inadecuado/malo).

Tras las entrevistas, el análisis de los datos se llevó a cabo de la siguiente manera: con los datos tabulados se estableció la media de cada municipio en cada criterio analizado y la media estatal de cada criterio analizado en una escala de 0,00 a 1,00. Cada subcriterio podía tener una puntuación máxima de 10 puntos, por lo que si se evaluaban 7 criterios el municipio podía alcanzar la máxima puntuación posible de 70 puntos.

A continuación, se utilizó la puntuación de cada municipio para establecer el índice municipal de cada ciudad en relación con el análisis realizado por sus gestores, a fin de medir el rendimiento municipal como resultado de la gestión de los RSU.

b) Se ha utilizado la siguiente ecuación para obtener el índice de cada municipio

- PM = Puntaje máximo posible del municipio
- IM = Índice del municipio
- T = Nota Total alcanzada por el municipio

Luego:

$$IM = T/PM$$

c) Para llegar a la Suma General Estatal (SGE), se sumó la puntuación de cada criterio en cada municipio estudiado. Para hallar el Índice General del Estado (IGE) se adoptó lo siguiente:

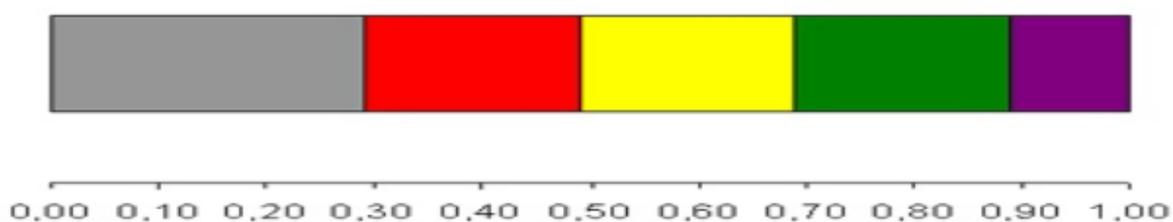
- IGE = Índice General del Estado
- SGE = Suma General en el Estado
- *PMG = Puntaje Máximo General Posible
- NIA = Número de criterios analizados

* Para hallar el Puntaje Máximo General (PMG), se multiplica la puntuación máxima que puede alcanzar cada municipio por el número de municipios. Así tenemos:

$$\text{IGE} = (\text{SGE}/\text{PMG})/\text{NIA}$$

Tras hallar el índice de cada municipio y del estado, que puede variar de 0,00 a 1,00, se estableció una escala sencilla para determinar el estado de cada uno, lo que permite analizar el rendimiento general (estado) o individual (municipio) utilizando:

- **Pésimo:** 0,00 a 0,29
- **Malo:** 0,30 a 0,49
- **Regular:** 0,50 a 0,69
- **Bueno:** 0,70 a 0,89
- **Excelente:** 0,90 a 1,00



La figura anterior es una representación visual que permitió establecer el desempeño de los municipios y del estado considerando los resultados de los índices presentados por cada ciudad, los cuales pueden tener un estado o condición de desempeño que varía entre PESIMO, MALO, REGULAR, BUENO y EXCELENTE.

CAPITULO III

PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se presentarán los datos recopilados, los resultados del estudio, centrados en el cumplimiento de los objetivos enumerados, así como el problema de investigación y la validación y/o refutación de las hipótesis. A priori, el estudio se preocupó por definir el perfil de los gestores de residuos sólidos urbanos, a posteriori, se destacó la información general importante en cuanto a cada municipio y, finalmente, el estudio buscó identificar, desde el punto de vista del propio gestor, las condiciones de la gestión de los residuos sólidos urbanos centrándose en la Gestión Estratégica, la recolección y el transporte, la clasificación y la disposición final en cumplimiento de la Ley 12.305/2010 de la Política Nacional de Residuos Sólidos Urbanos del Estado de Rondônia.

3.1. Caracterización de los municipios encuestados

El estudio se centró en 21 de los 52 municipios del estado de Rondônia ya que la Ley 12.305/2010 en su sección IV art. 19 § 2 dice que "Para los municipios con menos de veinte mil habitantes, el plan municipal de gestión integral de residuos sólidos tendrá un contenido simplificado, en forma de reglamento". Actualmente, según la encuesta, más del 70% de las ciudades brasileñas tienen menos de 20 mil habitantes, de los cuales el 80% residen en zonas urbanas.

De modo que se encuestaron todos los demás municipios, considerando que la población estimada de cada uno de ellos es superior a 20.000 mil personas y que, por tanto, todos deberían contar ya con un Plan Municipal Integrado de Residuos Sólidos, convirtiendo la encuesta en un censo, ya que incluía el 100% de las ciudades con estas características.

Según el IBGE (2021) los municipios del Estado de Rondônia son: Porto Velho (capital del estado) con 548.952 mil habitantes, Ji-Paraná con 131.026, Ariquemes con 111.148, Vilhena con 104.517, Cacoal con 86.416, Rolim de Moura con 55.748, Jaru con 51.46.469, Guajará-Mirim con 46.930, Machadinho D'Oeste con 41.724, Buritis con 41.043, Pimenta Bueno con 37.098, Ouro Preto D'Oeste

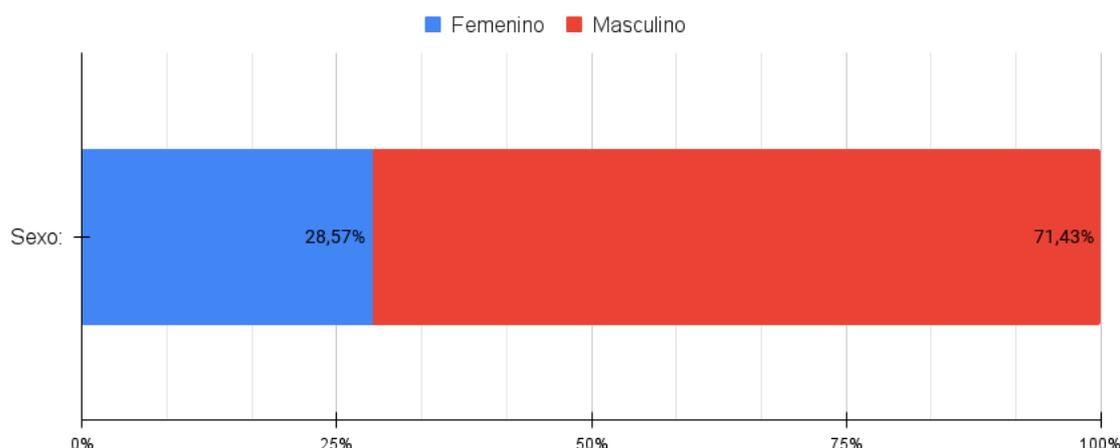
con 35.445, Espigão D'Oeste con 33. 009, Nova Mamoré con 32.184, Candeias do Jamari con 28.068, Cujubim con 27.131, São Miguel do Guaporé con 23.147, Alta Floresta D'Oeste con 22.516, Alto Paraíso con 22.258, São Francisco do Guaporé con 21.088 y finalmente Nova Brasilândia D'Oeste con 20.504 que representan el 40,38% de los municipios del estado de Rondônia.

En la última actualización de los datos del IBGE (2021), la población estimada en Rondônia es de 1.815.278 personas, la población estimada en el último Censo del IBGE de 2010 fue de 1.562.419 habitantes, se puede verificar un crecimiento en este período de más de 250.000 mil personas. La densidad demográfica es de 6,58 hab/km² con una población urbana de 1.149.180 con una renta familiar mensual per cápita de R\$ 1.169,00 considerada la 12^a en el ranking nacional de un total de 27 estados brasileños. Su IDH es de 0,690, en comparación con los demás estados brasileños, y ocupa el 15^o lugar. El área territorial de Rondônia es de 237.635,346 km² siendo la 13^a en extensión territorial del país.

3.2 Perfil de los gestores públicos municipales responsables de la gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU)

En un primer momento, la investigación se centró en la caracterización del perfil del administrador que se encarga técnicamente de la gestión de los RSU de cada municipio; se entrevistó a 21 personas, cada una de ellas en representación de su respectivo municipio, y se expresaron, además de la información sociodemográfica, su campo de estudio, antigüedad y tipo de vinculación con la empresa pública. Esta información era importante ya que la empresa pública, a diferencia de la privada, cambia de Gestor Municipal cada 4 (cuatro) u 8 (ocho) años y con él gran parte de su equipo directivo, lo que puede generar una discontinuidad en la prestación de servicios a la población. El gráfico 1 muestra la prevalencia del género entre los gestores de RSU en los municipios.

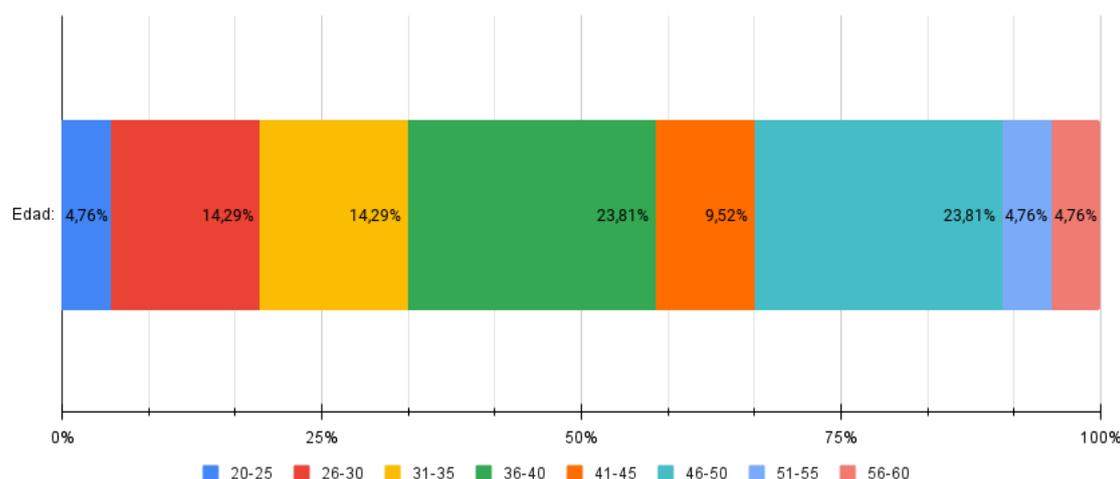
Gráfico 1 - Sexo de los gestores



Fuente: elaboración propia

En el gráfico anterior se observa que la gran mayoría de los directivos o responsables técnicos de la RSU son hombres, con un total del 71,43%. Las mujeres sólo representan el 28,57%. De ellos, el 47,62% están casados y otro 47,62% se declaran solteros y sólo el 4,76% están divorciados. El siguiente gráfico ha traído la edad media (en escala) de los encuestados, que se presenta como sigue:

Gráfico 2 - Edad

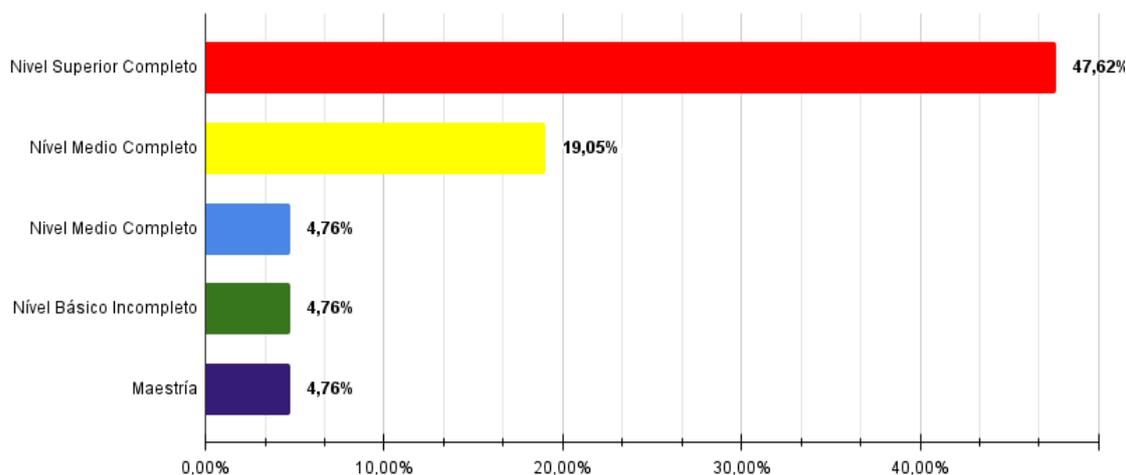


Fuente: elaboración propia

A pesar de la prevalencia en la encuesta de directivos con edades comprendidas entre los 36-40 y los 46-50 años, ambos con una representación del 23,81% cada uno, destaca un grupo muy joven de personas con edades comprendidas entre los 20-25, 26-30 y 31-35 años que en conjunto suman el 33,34%, también hay que destacar que entre los entrevistados de edad más

madura de 51-55 y 56-60 años el total es del 9,52% cuando se suman. El gráfico 3, a continuación, trae el nivel de formación de los encuestados, con el fin de verificar el nivel de conocimiento con perfil más profesionalizado y/o avanzado, ya que el cargo directivo requiere conocimientos técnicos e interdisciplinarios específicos, donde esta información se puede apreciar mejor a continuación.

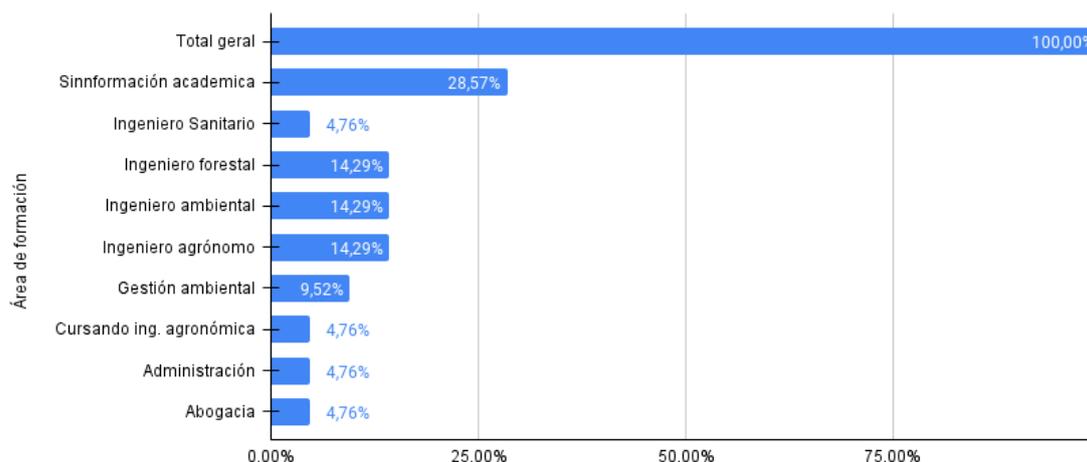
Gráfico 3 - Nivel de educación



Fuente: elaboración propia

En la representación gráfica, el 61,9% de los que poseen un título universitario, que como se mencionó en el gráfico anterior, es importante para operar en el área de RSU por lo que el directivo posee conocimientos más técnicos y profundos; sin embargo, sólo el 4,76% posee un máster y todavía el 23,81% sólo ha completado la educación secundaria. Además de buscar entender el nivel de educación, el investigador trajo datos que explican que entre el 61,9% con educación superior, a qué área específicamente asistieron estos profesionales, el siguiente gráfico lo indica.

Gráfico 4 - Área de formación y conocimiento

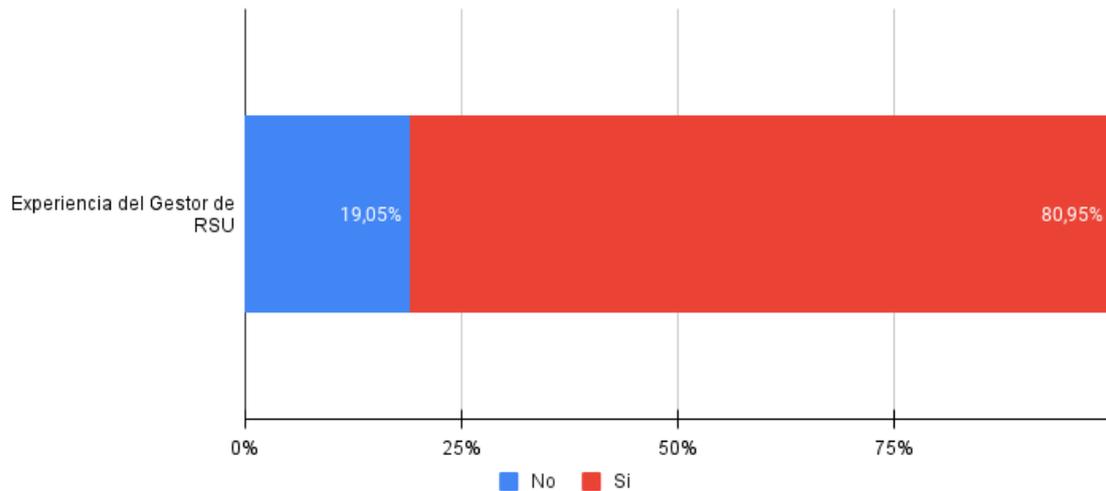


Fuente: elaboración propia

Las áreas de conocimiento más mencionadas fueron la Ingeniería, especialmente la Ingeniería Forestal y la Ingeniería Agronómica con un 14,29% respectivamente, y la Ingeniería Ambiental y Sanitaria con un 9,52% cada una. Asimismo, es importante destacar otras áreas de conocimiento no vinculadas a la Ingeniería como el Derecho y la Administración (ambas con un 4,76%), que se centran en las ciencias sociales aplicadas, pero son relevantes para la comprensión y aplicación de las leyes, un contenido muy expresivo que está presente en el sector de los residuos sólidos, así como en la gestión de estas carteras en los municipios. Los que declaran no tener formación académica representan el 28,57%, un porcentaje relativamente alto en un sector que exige muchos conocimientos técnicos.

Sin embargo, el gráfico que sigue se refiere a la experiencia de los gestores con los residuos sólidos urbanos; la formación académica es muy importante, sin embargo, la experiencia y la trayectoria en esta cartera puede ser un factor determinante para un desempeño favorable en la prestación de este servicio a la población. Así, los datos se presentan a continuación:

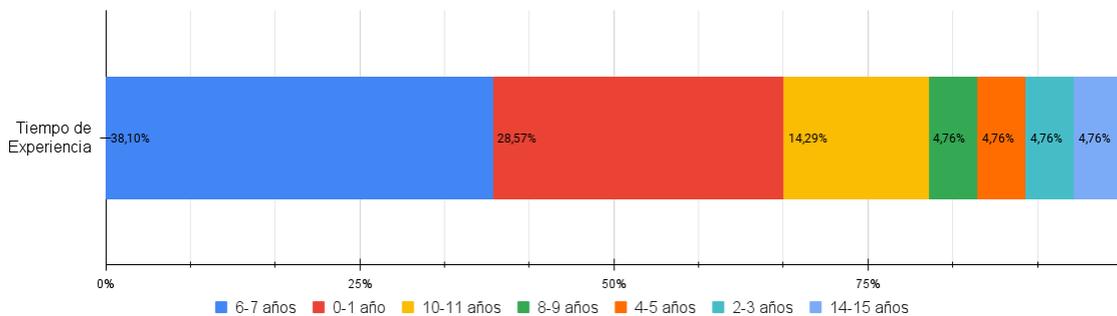
Gráfico 5 - Experiencia del gestor en el sector de los residuos sólidos urbanos (RSU)



Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, la mayoría, el 80,95%, afirma tener experiencia en este sector, sin embargo, el gráfico 6 discute el tiempo que estos gestores llevan en la cartera, independientemente de la gestión municipal, ya sea anterior o actual.

Gráfico 6 - Tiempo de experiencia en la gestión del RSU



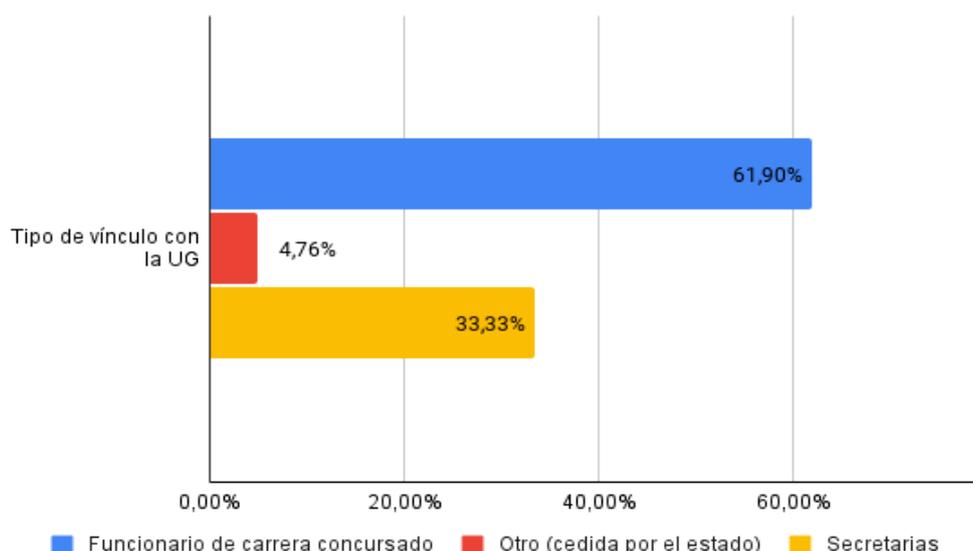
Fuente: elaboración propia

Se observa que el mayor porcentaje relacionado con el tiempo de experiencia es el de 6-7 años con un 38% de las indicaciones, que si se suma a los otros porcentajes con tiempos más largos de 8-9 años, 10-11 años y 14-15 años este valor supera el 61%. Esto demuestra que estos empleados tienen un mayor vínculo con los gobiernos municipales, y que, independientemente de la administración a cargo y del momento de su gestión, estos empleados siguen al frente de la cartera desarrollando su trabajo. Llama la atención el porcentaje de empleados con baja experiencia actuando en este sector indicado por el 28,57% de los encuestados, algunos entrevistados, como en el caso del municipio de Ji-

Paraná, tenían sólo 3 meses de experiencia en el cargo, una explicación para esto está precisamente en la lógica de la administración pública, que promueve el intercambio de gobierno municipal cada 4 años y en caso de reelección por un máximo de 8 años, específicamente el año 2021 se caracteriza precisamente por el inicio de un nuevo gobierno, y en este caso, a menos que sean reelegidos, es habitual que tomen posesión nuevos secretarios, algunos de los cuales son nombrados para cargos de confianza pero sin ninguna relación con la función pública municipal y, aunque se opte por empleados que hayan superado una oposición, se promueven nuevos acuerdos en función de las necesidades del gobierno municipal, lo que en ocasiones puede provocar discontinuidad en la gestión de los residuos sólidos urbanos, comprometiendo la calidad de la prestación del servicio en este ámbito.

De esta manera, se indagó a los entrevistados acerca del tipo de vínculo que mantenían con la gestión municipal, y el siguiente gráfico representa en porcentajes lo que se puede observar.

Gráfico 7 - Tipo de vínculo entre el Gestor de RSU y la gestión municipal



Fuente: elaboración propia

Cabe destacar que la mayoría de los entrevistados son funcionarios, es decir, empleados de carrera que, independientemente de quien gobierne el municipio, continúan trabajando en el servicio público, lo que no significa en la misma función o secretaría, ya que pueden ser reubicados dependiendo del interés público, sin embargo, como se pudo comprobar en el gráfico 7 sobre la antigüedad muchos se mantienen en el mismo sector. Pero entre los que reportaron haber sido

portados o asignados desde otras instituciones, por lo general el gobierno estatal tiene un total de 38.09%, como ya se mencionó es una práctica común entre los gobiernos municipales, el hecho es que además de la posibilidad de intercambio aún dentro de la gestión actual, posiblemente esto ocurrirá al final del período de 4 años. Por lo tanto, toda la experiencia adquirida por este gestor no se acumulará para las siguientes administraciones. En la sección IV, el artículo 19, el inciso XIX establece que "XIX - periodicidad de su revisión, observó como una prioridad el período de validez del plan plurianual municipal", por lo que si hay una rotación de los empleados que trabajan en el sector, incluso dificulta el análisis del plan en vigor, o incluso las acciones, incluso sin un plan formal, los ajustes y la planificación futura.

3.3 Información general sobre los municipios y los residuos sólidos urbanos (RSU)

La tabla 20 muestra de forma resumida los 21 municipios estudiados junto con su población y su PIB per cápita.

Tabla 20 - Población y PIB per cápita

<i>Municipios</i>	<i>Número de habitantes</i>	<i>PIB per capita</i>
Alta Floresta D'Oeste	22.516	R\$21.522,47
Alto Paraíso	22.258	R\$15.655,57
Ariquemes	111.148	R\$23.206,36
Buritis	41.043	R\$32.657,62
Cacoal	86.416	R\$25.708,96
Candeias do Jamari	28.068	R\$21.851,51
Cujubim	27.131	R\$14.739,40
Espigão do D'Oeste	33.009	R\$ 8.984,55
Guajará Mirim	46.930	R\$18.279,32
Jaru	51.469	R\$28.433,31
Ji-Paraná	131.026	R\$26.287,35
Machadinho D'Oeste	41.724	R\$16.423,33
Nova Brasilândia D'Oeste	20.504	R\$18.086,15
Nova Mamoré	32.184	R\$17.095,19
Ouro Preto D'Oeste	35.445	R\$17.794,04
Pimenta Bueno	37.098	R\$31.046,76

Porto Velho	548.952	R\$31.793,20
Rolim de Moura	55.748	R\$24.077,57
São Francisco do Guaporé	21.088	R\$17.095,19
São Miguel do Guaporé	23.147	R\$31.025,71
Vilhena	104.517	R\$28.420,11

Fuente: IBGE (2021) adaptado por la autora.

Se observa en la tabla que muchos municipios con mayor población poseen un PIB per cápita muy por debajo de los municipios con menor población, como en la comparación de la Capital Rondoniense con 548.952 habitantes y la ciudad de Pimenta Bueno con 37.098 habitantes la primera con un PIB de \$ 31.793,20 y la segunda algo muy cercano a \$ 31.046,76. También cabe destacar que el mayor PIB per cápita según el IBGE es el de la ciudad de Buritis con R\$ 32.657,62.

Se encuestó en cada municipio cuáles eran las principales actividades económicas que se realizaban, se puede ver en la tabla cuáles predominan.

Tabla 21 - Principales actividades económicas

<i>Principales actividades Económicas</i>	<i>Principales actividades Económicas</i>
Agronegocio	9,52%
Comercio	14,29%
Comercio, Agronegocio	23,81%
Comercio, Agronegocio, Otros	4,76%
Comercio, Agronegocio, Servicio	9,52%
Comercio, Servicio	4,76%
Industria, Comercio, Agronegocio	14,29%
Industria, Comercio, Agronegocio, Servicio	4,76%
Industria, Comercio, Agronegocio, Servicio	4,76%
Industria, Comercio, Agronegocio, Servicio, Otros	4,76%
Industria, Comercio, Agronegocio, Servicio	4,76%
Total general	100,00%

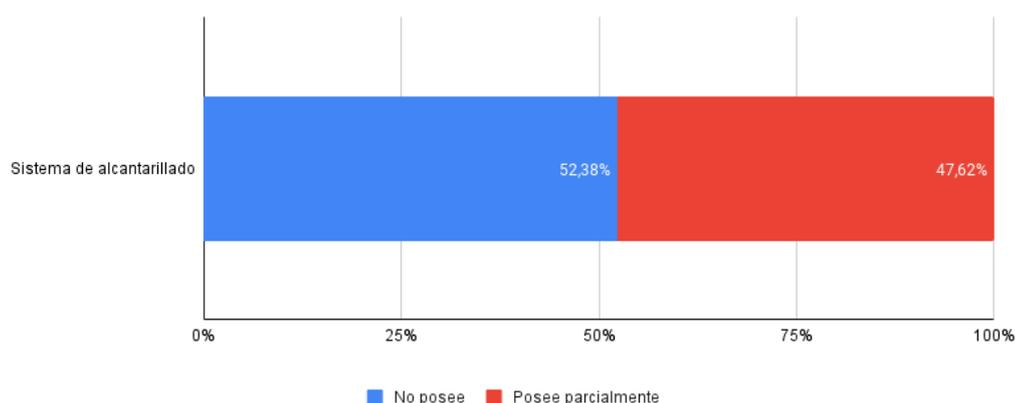
Fuente: elaboración propia

Se observa el predominio del sector agroindustrial, ya que el estado de Rondônia tiene una vocación principalmente ganadera, extractiva vegetal y se destaca en la producción de café según IBGE/Ciudades (2021). La industria tiene un buen rendimiento, pero se concentra en determinados municipios, especialmente en la ciudad de Pimenta Bueno, considerada la más industrializada del estado (industrias de confección, cerámica y bicicletas). El comercio fue

mencionado por todos los municipios que junto con la agroindustria tuvieron el 23,81% de las indicaciones, sin embargo, la actividad comercial tiene su desarrollo muy en función de las otras actividades económicas.

La investigación trató de plantear entre los municipios, que tenían sistema de alcantarillado, ya que muchos pueden incluso incluir dentro del plan de saneamiento básico y el Plan Municipal Integrado de Residuos Sólidos, de acuerdo con la Ley 12.305/2010 en la sección IV, Art. 19 trae que "§ 1º El plan municipal de gestión integrada de residuos sólidos puede insertarse en el plan de saneamiento básico previsto en el art. 19 de la Ley nº 11.445, de 2007, respetado el contenido mínimo previsto en los incisos del caput y observado lo dispuesto en el § 2º", que es el caso de Rolim de Moura, Vilhena y Ariquemes citado por sus gestores en la entrevista.

Gráfico 8 - Sistemas de alcantarillado de los municipios



Fuente: elaboración propia

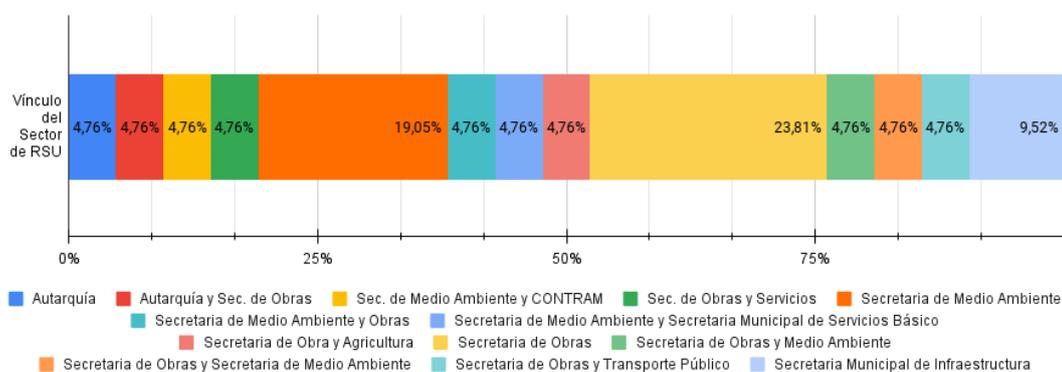
Es notorio que en el estado de Rondônia no hay ningún municipio con un sistema de alcantarillado totalmente implementado entre los encuestados, aunque más de la mitad de estos, el 52,38% simplemente no existe y otro 47,62% informó que tiene un sistema parcial, este parcial se puede considerar casi inexistente, ya que varía de 0,5% a un máximo de 10%, con la excepción de la ciudad de Cacoal informó el Secretario de Medio Ambiente y gerente de la RSU el sistema de alcantarillado y / o saneamiento básico cubre el 80% del municipio. El Decreto Federal N ° 7.217, de 21 de junio de 2010 Regulado por la Ley 11.445, de 5 de enero de 2007, establece las directrices nacionales para el saneamiento básico, es conocido y notorio que las condiciones de saneamiento básico adecuado y preferentemente satisfacer toda la población es importante para la calidad de vida

de la población, así como el medio ambiente, la poca existencia y la inexistencia total trae consecuencias perjudiciales principalmente en estos dos aspectos.

Según el IBAM (2001) la gestión de los Residuos Sólidos forma parte del Saneamiento Básico, sin embargo, no ha recibido la atención adecuada por parte de los administradores públicos, comprometiendo aún más la salud pública y las cuestiones ambientales en Brasil.

El siguiente cuadro buscó identificar en qué secretaría está vinculado el sector de la limpieza o RSU, principalmente debido a que no existe una determinación de acuerdo con la Ley 12.305/2010 al respecto y entre los 21 municipios el resultado se puede percibir de la siguiente manera.

Gráfico 9 - Enlace con el sector de los RSU



Fuente: elaboración propia

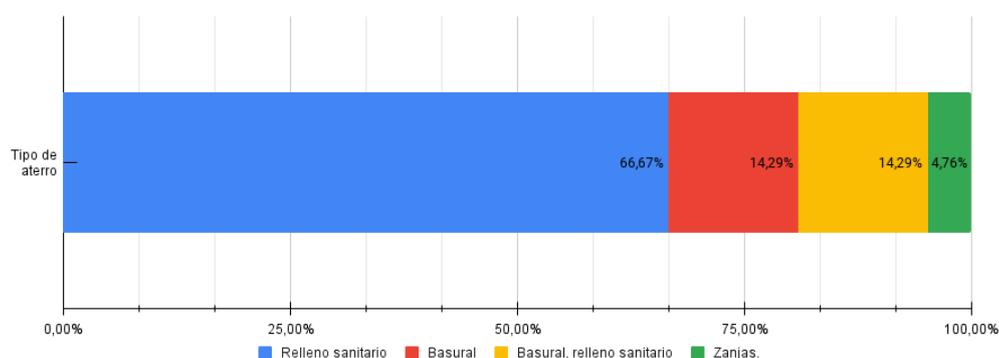
Los Secretarios de Obras son los más mencionados, con un 23,81%, seguidos por los Secretarios de Medio Ambiente, con un 19,05%, ambos actuando sólo en la gestión de los RSU. Sin embargo, en la mayoría de los municipios, es decir, el 57,14%, existen varias configuraciones; no obstante, aun así, las Secretarías de Obras y de Medio Ambiente son las más mencionadas entre las que tienen esta atribución. Existen numerosas explicaciones para este escenario, entre las que la más justificada entre los entrevistados es que el departamento de construcción recoge todos o parte de los residuos domésticos y el departamento de medio ambiente se encarga de todas las licencias medioambientales. Sin embargo, se destaca que en dos municipios que son Vilhena cuya función está bajo la responsabilidad de una autarquía y el plan municipal integrado de residuos sólidos es parte del plan de saneamiento básico y Rolim de Moura que comparte la responsabilidad con la secretaría de obras.

La Ley 12.305/2010 del PNRS en el Capítulo III, sección I Art. 26 trae que "El titular de los servicios públicos de limpieza urbana y gestión de residuos sólidos es responsable de la organización y prestación directa o indirecta de estos servicios, observando el respectivo plan municipal de gestión integral de residuos sólidos, la Ley N ° 11.445, 2007, y las disposiciones de esta ley y su reglamento."

Datos aportados por el SNIS (2019) el 94,3% de los organismos de limpieza urbana y gestión de RSU son realizados por la administración pública municipal o directa, el 3% delega esta actividad en empresa pública, el 2,1% en autarquías y el 0,6% en Sociedad de Economía Mixta con la administración pública. Por lo tanto, los datos de Rondônia no difieren de los datos nacionales, donde la mayoría de los municipios dan preferencia a las secretarías municipales en relación con los residuos sólidos urbanos.

El destino final de los residuos sólidos urbanos es uno de los principales desafíos en Brasil, es decir, después de ser recogidos, es necesario saber dónde, cómo, cuánto y las condiciones de esta eliminación, que, si se hace de manera inadecuada, puede causar graves daños al medio ambiente y a la salud de la población. En esta primera aproximación, se pretendía precisamente conocer el tipo de vertedero/destino final utilizado por los municipios.

Gráfico 10 - Tipo de disposición final de los RSU

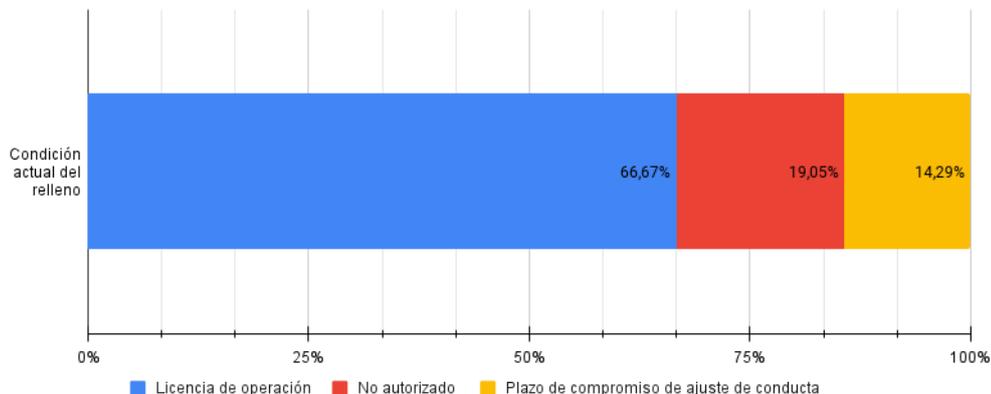


Fuente: elaboración propia

Con el 66,67% de las indicaciones, la mayoría de los municipios eliminan sus residuos sólidos en vertederos sanitarios externalizados, es decir, se firman contratos entre las partes, en los que estos vertederos se encargan de la correcta eliminación final y cumplen todas las condiciones necesarias para su correcto funcionamiento. Sin embargo, una observación preocupante es que el 14,29% todavía utilizan el basural a cielo abierto como depósito de los residuos sólidos y

otro 14,29% hacen uso del basural y del relleno sanitario, juntos el total de ciudades en estas condiciones hace casi el 30%, un índice extremadamente alto para una condición que está actualmente prohibida en el país, para los que mencionaron utilizar las dos formas de destino, como las ciudades de Porto Velho (capital del estado), Ouro Preto D'Oeste, y Candeias do Jamari, Los dos últimos se encuentran en una situación de ajuste de conducta y utilizan celdas en el relleno sanitario subcontratado en la ciudad de Ariquemes para eliminar parte de estos residuos, pero siguen utilizando el vertedero para reducir los costes. Porto Velho, la capital, tiene un vertedero municipal, pero funciona en condiciones similares a las de un vertedero, es decir, funciona de manera totalmente inadecuada, según la declaración del gerente, y al igual que los demás, está bajo una gran presión de los organismos sanitarios, del medio ambiente y del ministerio público estatal para resolver este problema. Además, el 4,76% o 1 (uno) municipio utiliza zanjas para eliminar los residuos sólidos urbanos. A continuación, se detallan las condiciones actuales de los vertederos.

Gráfico 11 – Condiciones de los rellenos



Fuente: elaboración propia

El gráfico aporta en forma de valores porcentuales las condiciones reales de los vertederos, donde el 66,67% depositan sus residuos en vertederos externalizados con licencia de funcionamiento, lo que significa que operan en las condiciones exigidas por la legislación tanto del PNRS/2010 como de la otra vigente, el 19,05% no tienen licencia considerada ilegal término utilizado por uno de los gestores entrevistados y el 14,29% operan con un plazo de compromiso y ajuste de conducta.

Los datos de Abrelpe (2019) muestran que 72,7 millones de toneladas de basura recogidas en Brasil en el año 2018, sólo el 59,5% fueron eliminadas correctamente y enviadas a los vertederos. Así, que el estado de Rondônia (dentro del universo de la investigación) se desempeña por encima de la media nacional, ya que según los datos levantados por el estudio el resultado fue de 66,67%. El siguiente cuadro presenta un resumen por municipio de los tipos de eliminación final y las condiciones de cada uno.

Tabla 22 - Tipos y condiciones de los relleno utilizados por municipio en el Estado de Rondônia

<i>Nombre del Municipio</i>	<i>Tipo de relleno</i>	<i>Condición actual del relleno</i>
Alta Floresta D'Oeste	Relleno sanitario	Licencia de operación
Alto Paraíso	Relleno sanitario	Licencia de operación
Ariquemes	Relleno sanitario	Licencia de operación
Buritis	Relleno sanitario	Licencia de operación
Cacoal	Relleno sanitario	Licencia de operación
Candeias do Jamari	Basural, relleno sanitario	Plazo de compromiso de ajuste de conducta
Cujubim	Relleno sanitario	Licencia de operación
Espigão do D'Oeste	Relleno sanitario	Licencia de operación
Guajará Mirim	Basural	No autorizado
Jaru	Basural	No autorizado
Ji-Paraná	Relleno sanitario	Licencia de operación
Machadinho D'Oeste	Relleno sanitario	Licencia de operación
Nova Brasilândia D'Oeste	Relleno sanitario	Licencia de operación
Nova Mamoré	Zanjas	Plazo de compromiso de ajuste de conducta
Ouro Preto D'Oeste	Basural, relleno sanitario	No autorizado
Pimenta Bueno	Relleno sanitario	Licencia de operación
Porto Velho	Basural, relleno sanitario	Plazo de compromiso de ajuste de conducta
Rolim de Moura	Relleno sanitario	Licencia de operación
São Francisco do Guaporé	Relleno sanitario	Licencia de operación
São Miguel do Guaporé	Basural	No autorizado
Vilhena	Relleno sanitario	Licencia de operación

Fuente: elaboración propia

Los datos dispuestos en el informe anual de Abrelpe (2019) muestran que en Brasil existen 2.569 vertederos, de ellos 1040 en la región Sur, 820 en la Sudeste, 162 en la región Centro-Oeste, 454 en la región Nordeste y 93 en la región Norte, donde se encuentra el estado de Rondônia. Los vertederos controlados poseen un total de 1.508 y finalmente 1.493 vertederos, 247 de los cuales se encuentran sólo en la región Norte, la mayoría de los cuales se encuentran en la región Noreste con 844, seguidos de 207 en el Sureste, 153 en el Centro-Oeste y 42 en el Sur. La región norte tiene el segundo peor resultado.

El PNRS/2010 en su artículo 13 clasifica los residuos sólidos en dos categorías, en cuanto al origen que incluyen los residuos domésticos; los residuos de la limpieza urbana; los residuos sólidos urbanos; los residuos de los establecimientos comerciales y de los prestadores de servicios; los residuos de los servicios públicos y del saneamiento básico; los residuos industriales; los residuos de los servicios sanitarios; la construcción civil; la agroforestal, el transporte y la minería. En cuanto a su peligrosidad, pueden ser peligrosos o no peligrosos. Así, entre los municipios, los más mencionados fueron los domésticos, los de limpieza urbana, los comerciales, los de servicios sanitarios y los de residuos de la construcción, y los menos mencionados fueron los industriales, los mineros y los de aeropuertos/carreteras. Sin embargo, algunos municipios como el de Pimenta Bueno recogen los residuos comerciales hasta 100 kg y el de Rolim de Moura hasta 200 kg, por encima de esto, las empresas deben contratar y dar un destino adecuado a los residuos. El PNRS (2010 p. 24) en el art. 20 afirma "Están sujetos a la elaboración de un plan de gestión de residuos sólidos: I - los generadores de residuos sólidos previstos en los incisos e, f, g y k del ítem I del art. 13; II - los establecimientos comerciales y de servicios que: a) generen residuos peligrosos; b) generen residuos que, aunque caracterizados como no peligrosos, por su naturaleza, composición o volumen, no sean equiparados a los residuos domiciliarios por el gobierno municipal.

Tabla 23 - Volumen recaudado T/día, importe pagado T y tipos de servicios prestados

Nombre del Municipio	Vol.RSU T/día	No. Hab.	Media RSU/kg/hab	Valor pago/ton	Ss ejecutados por la tercerizada
Alta Floresta D'Oeste	9 T	22.516	0,399	R\$256,80	Transporte y disposición final
Alto Paraíso	7 T	22.258	0,315	R\$90,90	Disposición final
Ariquemes	82,5 T	111.148	0,742	R\$178,50	Recolección, transporte y disposición final
Buritis	21 T	41.043	0,511	R\$ 77,38	Transporte y disposición final
Cacoal	59 T	86.416	0,683	R\$150,00	Recolección, transporte y disposición final
Candeias do Jamari	22 T	28.068	0,784	R\$158,00	Disposición final
Cujubim	15 T	27.131	0,552	R\$176,90	Transporte y disposición final
Espigão do D'Oeste	17 T	33.009	0,515	R\$158,11	Transporte y disposición final
Guajará Mirim	39 T	46.930	0,831	-	Ninguno
Jaru	26 T	51.469	0,505	-	Ninguno
Ji-Paraná	78 T	131.026	0,595	R\$169,90	Recolección y disposición final
Machadinho D'Oeste	30 T	41.724	0,719	R\$332,93	Recolección, transporte y disposición final
Nova Brasilândia D'Oeste	9 T	20.504	0,440	R\$294,00	Transporte y disposición final
Nova Mamoré	30 T	32.184	0,932	-	Ninguno
Ouro Preto D'Oeste	30 T	35.445	0,848	R\$76,43	Disposición final
Pimenta Bueno	25 T	37.098	0,673	R\$160,00	Recolección, transporte y disposición final
Porto Velho	450 T	548.952	0,819	R\$ 215,00	Recolección y transporte
Rolim de Moura	30 T	55.748	0,538	R\$345,37	Recolección, transporte y disposición final
São Francisco do Guaporé	9 T	21.088	0,426	R\$179,00	Transporte y disposición final
São Miguel do Guaporé	11 T	23.147	0,475	-	Ninguno
Vilhena	70 T	104.517	0,670	R\$ 393,11	Recolección y disposición final

Fuente: elaboración propia

La tabla anterior trae una recopilación de información sobre la cantidad diaria de residuos sólidos urbanos recogidos/día, la media producida por la población/día, el importe pagado a las empresas subcontratadas por el municipio para prestar los servicios contratados. En un primer momento se observa que el mayor volumen es el de la capital Porto Velho con 450 T/día y el menor el de la ciudad de Alto Paraíso con 7 T/día. Sin embargo, se hizo un simple cálculo de la tonelada dividida por la población para llegar a la producción media diaria por persona. Las ciudades con los mayores promedios de producción de residuos son las ciudades de Nova Mamoré con 0,932 kg/hab, seguidas de Ouro Preto D'Oeste con 0,848 kg/hab, Guajará-Mirim con 0,831 kg/hab y finalmente la capital Porto Velho con 0,819 kg/hab. Pasando a la tabla 14 que clasifica el tipo de disposición final por municipio se puede ver que dos municipios que son Ouro Preto D'Oeste y Guajará-Mirim utilizan el Lixão para depositar los RSU, Nova Mamoré con la mayor producción utiliza zanjas y el relleno sanitario de Porto Velho pero está en proceso de ajuste de conducta por no estar operando de acuerdo a la legislación exigida por los organismos ambientales.

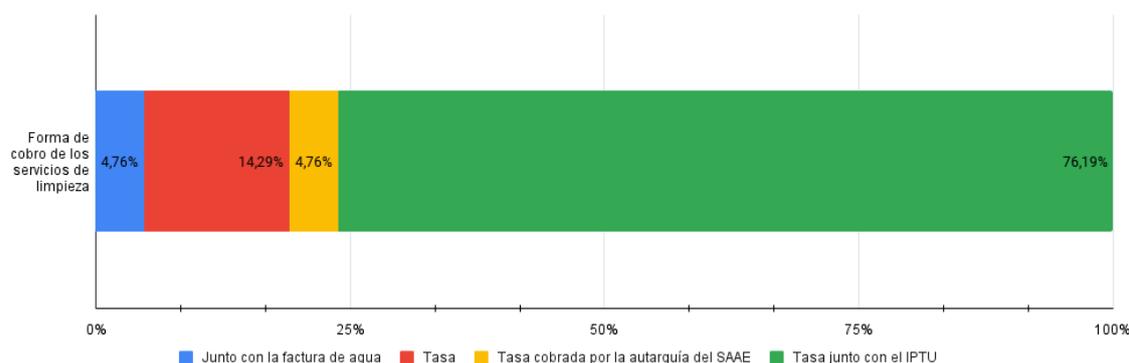
Los datos de Abrelpe (2019) muestran que 72,7 millones de toneladas recogidas en Brasil en el año 2018, sólo el 59,5% fueron eliminadas correctamente y enviadas a los vertederos. Sin embargo, las unidades consideradas inadecuadas, como los vertederos y los vertederos controlados, representan el 23% y el 17,5%, respectivamente. Según el mismo informe, en los años 2017 y 2018, la generación de RSU en Brasil aumentó casi un 1% alcanzando las 216.629 toneladas diarias. También hubo un crecimiento de la población en el mismo período, alrededor de (0,40%), de esta manera la generación per cápita tuvo una elevación detallada (0,39%). La media de residuos de cada brasileño era de 1 kg/día.

Analizando los datos de Abrelpe (2019), las ciudades con mayor producción de residuos por habitante en Rondônia están muy cerca de la media de Brasil, en este caso, no es un buen indicio, y debe ser observado por las autoridades municipales como una alerta roja y tomada como prioridad en las acciones del municipio, así como de los gestores de RSU. Sin embargo, en relación con los residuos urbanos, se consultó a los gestores si la recolección cubría toda el área urbana y el 100% de los municipios respondieron que Sí, pero las áreas rurales quedan sin cubrir, es decir, sólo las que están muy cerca de la ciudad. Algunos ni

siquiera pueden acudir a sus distritos a diario; en estos casos, la recolección es esporádica o no se realiza en absoluto.

Muchos municipios difieren en la forma y el importe de la recaudación; algunos cobran tasas, otros un porcentaje sobre el IPTU (impuesto sobre la propiedad), otros una tasa añadida a la factura del agua. El siguiente gráfico muestra las formas más variadas identificadas en los municipios.

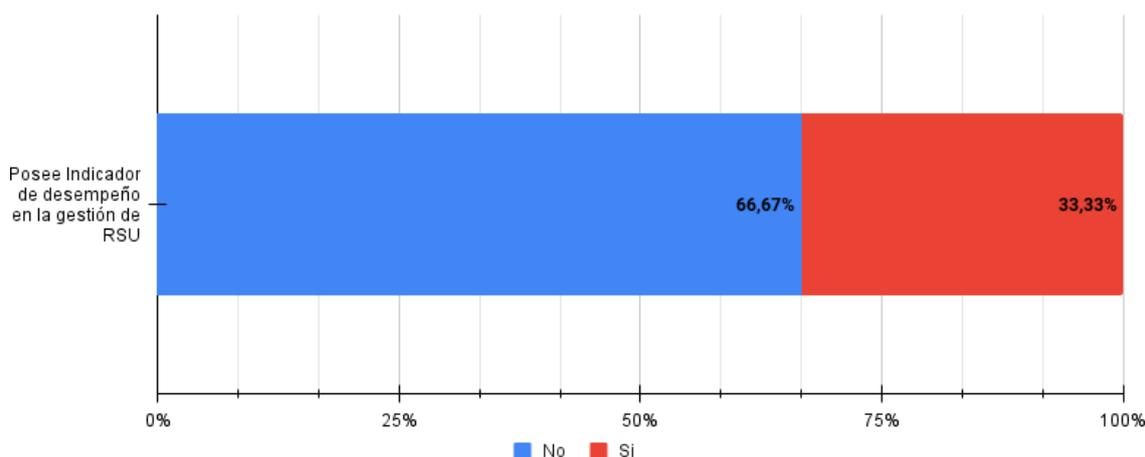
Gráfico 12 - Cobro de los servicios de recolección



Fuente: elaboración propia

Predominantemente el 76,19% de los municipios realizan el cobro del servicio con el IPTU en el municipio, donde es posible pagar incluso en cuotas, los gestores de las ciudades de Pimenta Bueno y Rolim de Moura destacan que hay un agravante en esta forma de cobro, pues la morosidad en el pago del IPTU es alta, especialmente ahora en el período de la Pandemia Sars Covid-19, generando problemas de caja y dificultades en la gestión, así como en las inversiones. El gerente de Pimenta Bueno informa que "...tuvimos que buscar soluciones externas a esta situación, conseguimos un ingreso extra en algunos procesos en el foro de la ciudad, y un porcentaje de las acciones que se pagan por convicción se destina a nuestro sector, es lo que nos ha ayudado. En otros municipios el 14,29% de las tasas son independientes, donde el ciudadano realiza un pago anual por la prestación de los servicios, y otro 9,52% es una cuota mensual que se cobra junto con la factura del agua. Cuando se les preguntó si los gestores utilizaban algún indicador de rendimiento como herramienta de evaluación para la gestión de los residuos sólidos urbanos, se obtuvieron las siguientes respuestas.

Gráfico 13 - Usos de Indicadores de desempeño como herramienta de gestión

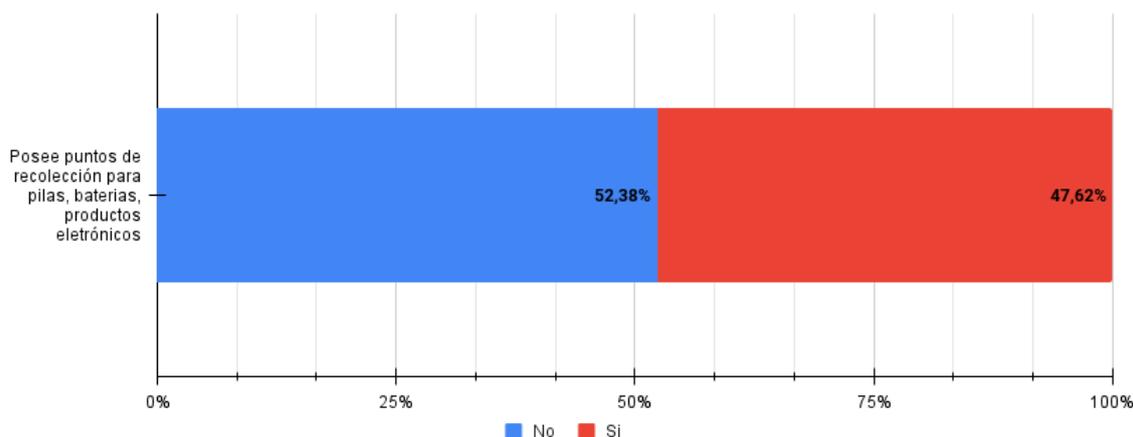


Fuente: elaboración propia

Sin embargo, cuando se les consulta por el indicador que utilizan, muchos son incapaces de explicar cuál es, o cómo y con qué frecuencia se utilizan o controlan dichos indicadores. La ciudad de Ariquemes en su Plan de Saneamiento Básico que incluye el Plan Municipal de Residuos Sólidos, se pudo observar que se trata de una matriz FODA. Sin embargo, las demás ciudades, es decir, el 66,67%, afirmaron no utilizar ninguna herramienta o indicador de rendimiento para analizar los progresos del sector. Sin embargo, el Art. 18 sección IV párrafo 19 del PNRS/2010 describe el contenido mínimo del Plan Municipal de Gestión Integrada que debe ser observado y considerado en la elaboración y ejecución de las acciones previstas relativas a cada localidad sobre el diagnóstico, entre ellas en el ítem VI, es necesario observar "indicadores de desempeño operacional y ambiental de los servicios públicos de limpieza urbana y gestión de residuos sólidos".

Muchos productos se desechan de forma incorrecta y algunos están clasificados como peligrosos, como las pilas, que no deben tirarse a la basura bajo ningún concepto, ya que causan graves daños a la salud humana y al medio ambiente. Sin embargo, la población no siempre está orientada sobre cómo proceder o menos no encuentra puntos de recogida para la eliminación de este tipo de residuos. Por ello, se preguntó a los gestores entrevistados si el municipio disponía de algún lugar donde los ciudadanos pudieran realizar esta eliminación.

Gráfico 14 - Puntos de recolección de pilas y productos electrónicos



Fuente: elaboración propia

El resultado, tal y como se aprecia en el gráfico anterior, fue que el 52,38% no dispone de ninguna opción de eliminación de pilas, lo que hace pensar que este material se está tirando a la basura habitual, lo que es aún peor para los municipios que se deshacen de las mismas en vertederos o zanjas por el inmenso riesgo de contaminación de personas, animales y medio ambiente. Otro 47,62% afirma tener, entre estos, no todos los puntos son promovidos por la administración pública, algunos dependen de la iniciativa de empresas que adoptan estrategias de Responsabilidad Social Corporativa (RSC) y proporcionan ecopuntos, para las pilas y las bombillas.

Existen varias clasificaciones para los residuos sólidos que vienen determinadas básicamente por sus características o por la identificación de sus propiedades, y éstas son determinantes para la elección de las estrategias de gestión adecuadas a cada uno. En el caso de las pilas, NBR 10004/2004, en la tipología de residuos sólidos, este material se encuentra en la Clase I, clasificado como peligroso por ajustarse a la descripción por su inflamabilidad, corrosividad, toxicidad y reactividad.

3.4 Gestión y Manejo de Residuos Sólidos Urbanos evaluados por los Gestores Municipales en las dimensiones: Gestión Estratégica, Sistema de Recolección y Transporte, Clasificación y Tratamiento y Disposición Final

Este subcapítulo pretendía recoger información sobre la evaluación de los gestores municipales en sus respectivas secretarías en cuanto a los aspectos de la

gestión de los residuos sólidos urbanos en cada municipio investigado. Se presentaron los criterios a evaluar y la forma de proceder:

Criterios:

- 10: Nota máxima
- 5: Nota intermedia
- 0: Nota mínima

Siendo que:

- Nota 10 = (Posee/Satisface/Adecuado/Excelente)
- Nota 5 = (Posee parcialmente/Satisface Parcialmente/Parcialmente Adecuado/Bueno)
- Nota 0 = (No Posee/No Satisface/Inadecuado/Malo).

Una vez realizadas las entrevistas y tabulados los datos de cada municipio, se ordenaron en una única hoja de cálculo, donde se estableció la media de cada municipio en cada criterio analizado y la media del estado en cada criterio analizado en una escala de 0,00 a 1,00. Cada criterio podía tener una puntuación máxima de 10 puntos, por lo que si se evaluaban 7 criterios el municipio podía alcanzar la máxima puntuación posible de 70 puntos.

Se ha utilizado la siguiente ecuación para obtener el índice de cada municipio:

- PM = Puntuación Máxima posible del municipio
- IM = Índice del municipio
- T = Nota Total alcanzada por el municipio

Luego:

$$IM = T/PM$$

Para llegar a la Suma General Estatal (SGE) se sumó la puntuación de cada criterio en cada municipio estudiado. Para hallar el Índice General del Estado (IGE) se adoptó lo siguiente:

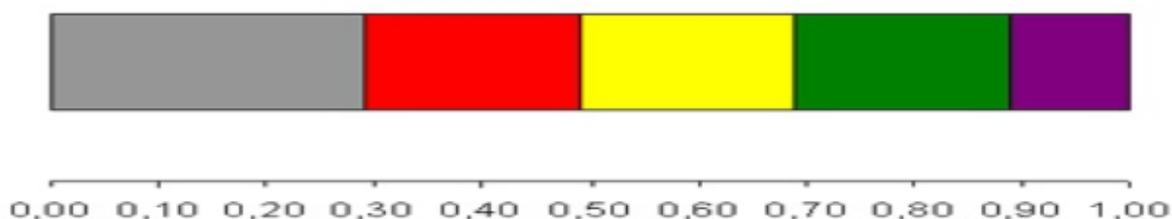
- IGE = Índice General del Estado
- SGE = Suma general en el Estado
- *PMG = Puntuación general máxima posible
- NIA = Número de criterios analizados

* Para hallar la Puntuación General Máxima (PMG), se multiplica la puntuación máxima que puede alcanzar cada municipio por el número de municipios. Así tenemos:

$$\text{IGE} = (\text{SGE}/\text{PMG})/\text{NIA}$$

Una vez hallado el índice de cada municipio y del estado, que puede variar de 0,00 a 1,00, se estableció una escala sencilla para determinar el estado de cada municipio, lo que permite analizar el rendimiento global (estado) o individual (municipio), utilizando la siguiente escala: Pobre: 0,00 a 0,29

- **Pésimo:** 0,00 a 0,29
- **Malo:** 0,30 a 0,49
- **Regular:** 0,50 a 0,69
- **Bueno:** 0,70 a 0,89
- **Excelente:** 0,90 a 1,00



De este modo, tras hallar el índice, se pudo establecer el rendimiento de cada municipio en lo que respecta a los criterios analizados, que pueden ser pésimo, malo, regular, bueno y excelente. Además de observar dónde está el mejor y el peor desempeño, también se pudo cuantificar dado que en el Gráfico 13, el 66,67% declaró no utilizar ninguna herramienta para evaluar el desempeño municipal en la gestión de los RSU.

3.4.1 Dimensión de gestión estratégica

Tabla 24 - Gestión estratégica - Plan Municipal de Residuos Sólidos

1. GESTI ESTRATÉGICA	MUNICIPIOS																			SGE = SUMA GENERAL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA		
	Guajará Mirim	Espigão do Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim			Porto Velho	Vilhena
El municipio posee plan de residuos sólidos	0	10	10	10	0	0	0	10	10	0	0	10	10	0	0	0	10	0	0	0	10	90	0,42
Posee metas bien definidas	0	0	10	10	0	0	0	10	10	0	0	10	5	0	0	0	5	0	0	0	5	65	0,31
Define indicadores de evaluación	0	10	10	10	0	0	0	10	10	0	0	5	10	0	0	0	0	0	0	0	0	65	0,31
Establece plan de trabajo	0	10	10	10	0	0	0	0	10	0	0	0	5	0	0	0	10	0	0	0	0	55	0,26
Define proyecto a ser implementado	0	10	10	10	0	0	0	0	10	0	0	10	5	0	0	0	10	0	0	0	0	65	0,31
Establece prioridades	0	0	10	5	0	0	0	0	10	0	0	10	5	0	0	0	10	0	0	0	0	50	0,24
Define cronograma de ejecución	0	0	10	5	0	0	0	5	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0,19
TOTAL GENERAL	0	40	70	60	0	0	0	35	70	0	0	55	40	0	0	0	45	0	0	0	15	-	2,04
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO IM = (T/PM)	0	0,57	1	0,85	0	0	0	0,5	1	0	0	0,78	0,57	0	0	0	0,64	0	0	0	0,21	-	0,29

Fuente: elaboración propia

El PNRS 12.305/2010 establece en su artículo 18 que la elaboración del Plan Municipal Integrado de Residuos Sólidos es condición para que tanto el Distrito Federal como los municipios tengan acceso a recursos federales, destinados a emprendimientos enfocados en la limpieza urbana, la gestión de los residuos sólidos, así como a la financiación de entidades federales de crédito o incluso de fomento para este fin. A la luz de esto, el primer criterio de análisis de la dimensión Gestión Estratégica es el plan municipal de residuos sólidos. Cuando se consultó a todos los gestores si tenían un plan, 12 municipios respondieron que no lo tenían, puntuando 0 (cero) en este ítem, incluyendo el municipio más poblado, Porto Velho.

Se puede ver que entre los que sí tienen planes, como la ciudad de Ariquemes, se dio una puntuación de 5 (cinco) en varios otros puntos, lo que demuestra que el plan requiere ajustes. Sin embargo, dos municipios tienen un índice de 1,00 con un desempeño BUENO, Candeias do Jamari y Pimenta Bueno, seguidos por Cacoal con 0,87 y Nova Brasilândia con 0,78, ambos en la escala

pueden ser clasificados como de desempeño BUENO, define los indicadores de evaluación, establece el plan de trabajo, define el proyecto a implantar, establece las prioridades y define el cronograma de ejecución fue evaluado con una calificación de 0 (cero) bajando su Índice Municipal (IM) a 0,21 con un rendimiento PÉSIMO. Todavía en función de la cantidad de municipios con índice 0,00 el Índice General del Estado - IGE fue de 0,29 con un rendimiento PÉSIMO en este criterio.

Tabla 25 - Gestión estratégica - Ejecución del plan

1 GESTIÓN ESTRATÉGICA	MUNICIPIOS																				SGE = SUMA GRAL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA	
	Guajará Mirim	Espigão do Oeste	Candeias do Jariari	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena
El cronograma es ejecutado como previsto	0	0	0	5	0	0	0	0	5	5	0	0	5	10	0	0	0	5	0	0	10	45	0,21
Los objetivos y metas son alcanzados	0	10	0	5	0	0	0	5	10	0	0	5	10	0	0	0	5	0	0	0	10	60	0,29
Los indicadores de desempeños son acompañados monitoreados	0	10	0	5	0	0	0	5	10	0	0	5	10	0	0	0	5	0	0	0	0	50	0,24
El Plan es evaluado periódicamente	0	10	0	10	0	0	0	0	5	0	0	5	10	0	0	0	0	0	0	0	5	45	0,21
El Plan es actualizado periódicamente	0	10	0	10	0	0	0	0	5	0	0	10	5	0	0	0	5	0	0	0	0	45	0,21
Existe un profesional responsable por la implementación y seguimiento técnico del Plan	0	10	0	10	0	0	0	0	5	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0,16
Las responsabilidades y autoridades están bien definidas	0	10	0	10	0	0	0	0	10	0	0	10	10	0	0	0	5	0	0	0	0	55	0,26
TOTAL GENERAL	0	60	0	55	0	0	0	10	50	5	0	35	60	10	0	0	20	5	0	0	25	-	1,58
(IM) INDICE DEI MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	0,85	0	0,78	0	0	0	0,15	0,71	0,07	0	0,5	0,85	0,15	0	0	0,28	0,07	0	0	0,35	-	0,22

Fuente: elaboración propia

El siguiente tema analizado consta de 7 criterios que están relacionados con la comprensión de lo que es la ejecución del plan, a pesar de que 12 municipios declararon no tener un PGAS, muchos de ellos tienen algún tipo de planificación informal de las actividades a ejecutar en relación con el RSU en sus ciudades. En relación con la ejecución del cronograma, sólo Buritis y Vilhena afirmaron que la previsión se produce de acuerdo con lo definido; en relación con la consecución de los objetivos, Pimenta Bueno, Espigão D'Oeste, Ariquemes y Vilhena están satisfechos. Ahora bien, no todas las ciudades cuentan con un profesional que se

dedique exclusivamente a la aplicación y seguimiento del plan o incluso de las actividades relacionadas con los RSU. Como ya se ha mencionado, el sector de los RSU está siempre vinculado a una o dos secretarías municipales, como se demuestra en la encuesta de esta investigación en el Gráfico 9, por lo que estos profesionales desempeñan múltiples funciones, entre ellas, la gestión y el manejo de los residuos y no siempre cuentan con recursos humanos suficientes para designar un colaborador exclusivo para este sector.

En relación con la evaluación y actualización del plan, sólo tres municipios se evaluaron con una puntuación de 10, respectivamente; la inmensa mayoría de los municipios se evaluaron con 0 (cero), es decir, no lo hacen. En el análisis general de este criterio los mejores IM de 0,85 fueron Espigão D'Oeste y Ariquemes y 9 (nueve) municipios tienen IM igual a 0 (cero) porque no tienen ningún plan de manera efectiva, entre los que declararon tener el menor IM fue Vilhena con 0,35 considerado un mal desempeño. El GSE en la ejecución típica del plan fue de 0,22, lo que denota un nivel de rendimiento clasificado como POBRE para el estado de Rondônia.

Tabla 26 - Gestión estratégica - Estructura institucional

1. GESTIÓN ESTRATÉGICA	MUNICIPIOS																	SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA				
	Guejará Mirim	Espigão do D'Oeste	Candeias do Jamarí	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé			São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho	Vilhena
El sector responsable por la gestión de los RSU está alocado en área adecuada y favorable dentro de la administración municipal	5	10	10	10	10	5	10	10	5	10	10	10	10	0	10	10	10	5	5	10	5	170	0,81
Existe un gestor responsable por el gerenciamiento del sector de RSU	10	10	10	10	0	10	10	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	195	0,93
El gestor posee formación y perfil técnico adecuado para la función	10	10	10	10	5	10	0	10	10	0	5	10	10	10	0	0	0	10	5	10	10	145	0,69
El gestor posee poder y autonomía adecuada para la toma de decisiones	0	10	5	10	10	5	0	5	5	10	10	10	5	10	5	5	10	5	5	5	10	140	0,66
Existen políticas y directrices en nivel de administración municipal adecuada para la gestión de los RSU	0	5	5	10	0	0	0	0	10	0	5	10	10	10	0	0	0	0	0	0	10	75	0,35
Existe secretaria específica para la gestión ambiental municipal adecuadamente estructurada	5	5	10	10	10	10	0	10	10	5	10	10	10	10	5	5	0	10	0	10	5	150	0,71
TOTAL GENERAL	30	50	50	60	35	40	20	40	50	35	50	60	55	50	30	30	30	40	25	45	50	-	4,15

(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0,5	0,83	0,83	1	0,58	0,66	0,33	0,67	0,83	0,58	0,83	1	0,91	0,83	0,5	0,5	0,5	0,66	0,41	0,75	0,83	-	0,69
-------------------------------------	-----	------	------	---	------	------	------	------	------	------	------	---	------	------	-----	-----	-----	------	------	------	------	---	------

Fuente: elaboración propia.

Siguiendo el análisis de la dimensión de Gestión Estratégica se buscó conocer la forma en que se estructura el sector de residuos sólidos entre los municipios encuestados, el criterio de estructura institucional aportó datos sobre el gestor responsable, su perfil técnico, autonomía en la toma de decisiones, políticas y directrices entre otros. Se observa que en este criterio no hubo ningún municipio que haya sido evaluado con una puntuación de 0 (cero), siendo el IM más bajo de 0,33 con un desempeño MALO el del municipio de Ouro Preto D'Oeste, donde sólo en los ítems "asignación adecuada" del sector y "hay gestor responsable" puntuaron, sugiriendo que en este aspecto aún tiene algunos desafíos de estructuración donde posiblemente trae impactos negativos en la gestión de la RSU. Sin embargo, dos municipios tuvieron 1,00 que fueron Cacoal y Nova Brasilândia, 0,91 Ariquemes y otros 6 presentaron IM de 0,83 que en la escala de desempeño son considerados OPTIMOS y BUENOS respectivamente. Sin embargo, cabe destacar que 8 presentaron resultados con un IM entre 0,5 y 0,67, lo que se considera un rendimiento REGULAR.

Así, de acuerdo con los resultados presentados en la tabla, el resultado predominante REGULAR sugiere una mayor atención por parte de los gestores municipales en cuanto a la aportación de más autonomía, recursos humanos con un perfil más técnico y la creación de políticas y directrices eficaces y eficientes en la gestión de los RSU, de manera que se puedan desarrollar actividades estratégicas dentro de este sector a nivel municipal. El IGE también obtuvo un tímido resultado de 0,69, es decir, un rendimiento REGULAR para el estado de Rondônia.

Tabla 27 - Gestión estratégica - Estructura organizativa

1 GESTIÓN ESTRATÉGICA	MUNICIPIOS																				SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA	
	Guajará Mirim	Espigão do Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraiso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena
Las instalaciones civiles destinadas al sector administrativo y gerencial del sector de RSU son adecuadas y bien dimensionadas	5	10	0	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	10	10	10	10	10	10	180	0,85
El mobiliario destinado al sector es adecuado	5	10	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	5	10	10	10	10	10	10	190	0,9
Existen computadores disponibles para ser utilizados en la gestión de los RSU	5	10	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	10	10	5	10	10	10	10	190	0,9
Los recursos materiales de apoyo administrativo son adecuados	5	10	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	10	10	10	195	0,92
Los recursos humanos asignados para la gestión administrativa de los RSU son capacitados y adecuados	5	10	5	0	5	5	10	5	10	10	10	5	10	5	5	10	5	10	5	10	10	150	0,71
Son destinados recursos financieros e inversiones suficientes para la operación adecuada de la gestión de los RSU	5	5	5	10	0	5	10	10	10	10	5	0	10	5	5	10	10	5	5	10	5	140	0,67
TOTAL GENERAL	30	55	25	50	35	50	60	55	60	60	55	45	60	45	35	60	55	45	50	60	55	-	4,95
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0,5	0,91	0,41	0,83	0,58	0,83	1	0,91	1	1	0,91	0,75	1	0,75	0,58	1	0,91	0,75	0,83	1	0,91	-	0,82

Fuente: elaboración propia

El aspecto de la estructura organizativa aportó información en cuanto a las instalaciones físicas del sector de RSU, como materiales, recursos humanos e inversiones, que fueron sometidas al análisis de los entrevistados. Las mejores valoraciones entre los municipios fueron las relacionadas con las instalaciones del sector, la adecuación del mobiliario, el acceso a los ordenadores y el material de apoyo, lo que sugiere un alto nivel de satisfacción entre los gestores y se puede afirmar que la estructura organizativa no es el mayor problema a afrontar. Sin embargo, se comprueba que esta satisfacción no es la misma cuando los gestores analizan los aspectos relacionados con el número de trabajadores que están vinculados al sector, las inversiones en su formación, así como los recursos financieros y las inversiones para garantizar la gestión adecuada de los RSU. Se denota que este conjunto de situaciones no es suficiente para la buena operatividad del trabajo.

Se presentaron 10 municipios con IG que oscilaron entre 1,00 y 0,91 con un índice de rendimiento EXCELENTE, y 6 con resultados de IG entre 0,75 y 0,83 configurando un rendimiento BUENO, es decir, la gran mayoría de los gestores tienen un grado de satisfacción muy adecuado. Sólo el municipio de Candeias do Jamari obtuvo un IM de 0,41 considerado un desempeño Malo, sin embargo, Guajará Mirim, Alto Paraíso y Machadinho D'Oeste tuvieron un desempeño Regular con IM entre 0,5 y 0,58. Con los altos índices generales municipales, hubo un aumento en el Índice General del Estado - IGE, que fue de 0,82, un buen rendimiento.

Teniendo en cuenta las dos últimas tablas, se puede ver que existe una estructura física relativamente adecuada para el desarrollo del trabajo; sin embargo, se necesitan más recursos humanos, formación, autonomía de gestión e inversiones en el funcionamiento del sector.

Tabla 28 - Gestión estratégica - Formación de los empleados

1 GESTIÓN ESTRATÉGICA	MUNICIPIOS																				SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA	
	Guajará Mirim	Espigão do D'Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena
Existe programa de entrenamiento y capacitación de los funcionarios del sector	0	10	0	0	5	0	0	0	10	0	10	0	0	10	0	0	10	0	0	5	0	60	0,28
Programas estructurados de seguridad y prevención de accidentes son desarrollados y aplicados en el sector	0	10	5	10	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0	5	10	10	160	0,76
Plan de carrera para los funcionarios administrativos es aplicado de manera adecuada	0	10	0	10	10	10	0	10	10	10	10	5	10	10	10	5	0	0	5	10	10	145	0,69
TOTAL GENERAL	0	30	5	20	25	20	0	20	30	20	30	15	20	30	20	15	10	0	10	25	20	-	1,73
(IM) INDICE DEL MUNIÍPIO (T/PM)=IM	0	1	0,17	0,66	0,83	0,66	0	0,66	1	0,66	1	0,5	0,66	1	0,66	0,5	0,33	0	0,33	0,83	0,66	-	0,57

Fuente: elaboración propia

La formación de los trabajadores en el sector de los RSU es de suma importancia para el buen desarrollo del trabajo y con calidad, tanto en el sector administrativo de los RSU como en el operativo, que trata directamente con los residuos y necesita una formación técnica, así como preventiva que minimice los riesgos de accidentes laborales, por lo que los entrevistados analizaron tres

aspectos básicos que fueron la formación y capacitación, la prevención de accidentes y el plan de carrera. Cabe destacar que 3 municipios que son Guajará Mirim, Ouro Preto D'Oeste y Sao Miguel no puntuaron en ninguno de estos aspectos obteniendo con IM 0,00 y Candeias do Jamari con 0,17, es decir, con un rendimiento PÉSIMO. Detrás de esto, observamos qué impactos tiene esto en la prestación de servicios, el grado de riesgo al que están expuestos los empleados diariamente y el nivel de insatisfacción de estos, sin embargo, dos ciudades más tuvieron IM de 0,33 que en conjunto suman más del 28%, mal o mala condición en el aspecto capacitación de los empleados.

Los mejores IM fueron Espigão D'Oeste, Pimenta Bueno, Rolim de Moura y Buritis con 1,00 con una actuación ÓPTIMA. Sin embargo, 9 municipios tenían su IM entre 0,5 y 0,66, es decir, el 42,86% tiene una condición de rendimiento REGULAR, que si se suma al 28% ya mencionado crea un escenario precario en cuanto a la inversión en personas. De nuevo, el IGE tuvo un rendimiento REGULAR con 0,57. Es necesario desarrollar y crear políticas en el estado de Rondônia y trabajar conjuntamente con los municipios sobre la importancia de invertir en el desarrollo de las personas.

Tabla 29 - Gestión estratégica - Gestión financiera y de costes

1 GESTIÓN ESTRATÉGICA	MUNICIPIOS																				SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA	
	Guajará Mirim	Espigão do D'Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasília D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena
Existe sistema estructurado de control financiero del ingreso mensual generado por las tasas de recaudación	0	10	5	10	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0	5	10	10	160	0,76
Existe sistema estructurado de control de los gastos mensuales con los servicios de GRSU	0	10	0	10	10	10	0	10	10	10	5	10	10	10	5	0	0	5	10	10	145	0,69	
Existe programa de racionalización y reducción de costos operativos mensuales	0	0	0	5	0	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	35	0,16	
Existe programa de aumento de la recaudación	0	0	0	0	10	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	35	0,16	
Existe programa de busca de recursos y financiamientos para aplicación en el sistema de gestión de los RSU	0	0	5	10	10	10	0	0	10	10	5	0	10	0	0	0	0	0	0	10	80	0,38	
Se emiten informes gerenciales que permiten la adecuada toma de decisiones administrativas	0	10	0	5	5	10	0	0	10	10	10	0	10	0	5	0	0	0	0	10	95	0,45	
TOTAL GENERAL	0	30	10	40	45	60	0	20	60	40	35	25	30	30	20	20	0	0	10	20	55	-	2,6
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	0,5	0,16	0,66	0,75	1	0	0,33	1	0,66	0,58	0,41	0,5	0,5	0,33	0,33	0	0	0,16	0,33	0,91	-	0,43

Fuente: elaboración propia

Los servicios de limpieza prestados por los municipios se financian con las tasas de recaudación, que suponen más del 76%, junto con el IPTU, según los datos recogidos en el gráfico 12. Por lo tanto, entender cómo se gestionan y controlan estos valores fue uno de los puntos evaluados por los gestores de RSU considerando los siguientes aspectos: control financiero de las tarifas, racionalización y reducción de costes, búsqueda de una mayor recaudación, aplicación de recursos a través de otras financiaciones y seguimiento a través de informes de gestión.

De esta forma, 4 municipios que son Guajará Mirim, Ouro Preto, São Francisco y São Miguel tuvieron IM igual a 0 (cero) y otros dos como Candeias de Jamari y Cujubim con IM de 0,16, indicando un desempeño PÉSIMO, lo que lleva a entender que no tienen o no hacen ningún control financiero y de costos de las cantidades recaudadas. Cabe destacar que la mayoría de los municipios que presentaron este resultado aún cuentan con rellenos sanitarios para el destino final

de sus residuos y tampoco cuentan con PMIRS que les permitan acceder a recursos del gobierno federal para ser invertidos en la gestión de residuos sólidos urbanos. Otros 11 municipios presentaron un Índice Municipal entre 0,33 y 0,66, lo que indica un desempeño entre MALO y REGULAR, por lo que, de las 21 ciudades, 17 o el 80,95% tienen un desempeño por debajo de la media en lo que se refiere a los aspectos relacionados con la gestión financiera y el coste. Un resultado preocupante, ya que es una parte importante en las estrategias de gestión municipal, saber cuánto se recauda, cómo aplicar el recurso, dónde y cómo se hará, tiene un efecto positivo y sustancial para las ciudades. Sólo los municipios de Ji-Paraná, Pimenta Bueno y Vilhena tenían IM con rendimiento EXCELENTE, entre 1,00 y 0,91. El resultado estatal fue de 0,43, lo que denota un IGE MALO para Rondônia.

Tabla 30 - Gestión estratégica - Política de inclusión social y cooperativa de recicladores

1 GESTIÓN ESTRATÉGICA	MUNICÍPIOS																				SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA	
	Guejará Mirim	Espigão do Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena
Existe programa de apoyo e incentivo para a formación y desarrollo de cooperativas de recolectores	0	10	10	0	10	10	10	0	10	0	10	5	0	0	0	10	10	0	0	10	0	105	0,5
Se promueven condiciones de trabajo, higiene y seguridad adecuadas para los cooperados	0	10	0	0	0	10	5	0	10	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	5	0	60	0,28
Existe programa de inclusión social para recolectores cooperados	0	10	0	0	0	0	0	0	10	0	10	5	0	0	0	0	0	0	0	10	0	45	0,21
Asistentes sociales de la municipalidad actúan en trabajos desarrollados junto a los cooperados	0	10	0	0	0	0	0	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	30	0,14
se ofrece guardería para los hijos de las cooperadas	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,02
se ofrecen cursos de formación para los cooperados	0	10	0	0	0	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	40	0,19
TOTAL GENERAL	0	50	10	0	10	20	15	0	50	0	45	10	0	0	0	10	30	0	0	35	0	-	1,34
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	0,83	0,16	0	0,16	0,33	0,25	0	0,83	0	0,75	0,16	0	0	0	0,16	0,5	0	0	0,58	0	-	0,22

Fuente: elaboración propia

Entre los municipios, estos fueron los aspectos de la dimensión de gestión estratégica analizados por los directivos con peores resultados en general. Ocurre

que 10 ciudades tuvieron un índice municipal igual a 0,00 y otras 5 entre 0,16 y 0,25, mejor dicho, 71,4% presentaron un desempeño MALO, no se realizaron acciones y políticas de incentivo o desarrollo de cooperativas de recolectores o insignificantes, llevando a estos trabajadores a una situación de abandono por parte del poder público municipal en el estado de Rondonia.

Para Monteiro (2001), el reciclaje genera empleo, ingresos y reduce la cantidad de residuos que pueden ser eliminados en el suelo y en los vertederos, todo lo cual puede considerarse una opción alternativa de tratamiento de los residuos. Así, el fomento de la creación o desarrollo de cooperativas de recicladores no sólo genera ingresos para las familias, sino que también reduce los costes para el propio gobierno municipal, ya que disminuye la cantidad de toneladas enviadas a los vertederos reduciendo el importe pagado, especialmente a las empresas de terceros que dan el destino adecuado a los residuos.

Además, las ganancias ambientales son inmensas, haciendo que parte de los residuos vuelvan al ciclo productivo como un nuevo producto a partir del reciclaje, del cual las cooperativas de recolectores son un importante mecanismo de consolidación de este material que en realidad son materias primas, haciendo así que la industria "ahorre" los recursos disponibles en la naturaleza, rompiendo el ciclo de la economía lineal basado en producir-consumir-desechar por una economía circular o verde sustentada en producir-consumir-reutilizar donde todo residuo es considerado "alimento" o fuente para un nuevo producto, inteligente, sostenible y rentable (WEETMAN, 2019).

El municipio con el mejor IM fue Pimenta Bueno con un desempeño de 0,83 considerado BUENO, en esta localidad según el gerente el gobierno municipal junto con la secretaría de Agricultura y Medio Ambiente organizaron, estructuraron y dieron capacitación a los cooperativistas, desarrollaron un trabajo de concientización con la comunidad, distribuyeron bolsas de rafia a todos los hogares del municipio, proporcionaron un camión con chofer para que todos los barrios fueran atendidos con la recolección selectiva, y una vez a la semana pasan recogiendo el material reciclable y lo llevan al galpón de clasificación. Según el secretario municipal, que también es el gestor, hubo una excelente adhesión por parte de la comunidad, y aunque todavía necesita ajustes y más inversiones, el proyecto se considera un éxito y un ejemplo para el estado de Rondônia. Debido al

bajo rendimiento de los demás municipios, el IGE del estado fue de 0,22, un resultado muy pobre.

Tabla 31 - Gestión estratégica - Educación ambiental

1. GESTIÓN ESTRATÉGICA	MUNICIPIOS																				SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA	
	Guajará Mirim	Espigão do D'Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraiso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena
El municipio promueve programas de educación ambiental relacionados con los RSU en escuelas públicas estatales	0	10	0	10	10	10	10	10	0	0	10	10	10	10	0	10	10	0	10	10	5	145	0,69
El municipio promueve programas de educación ambiental relacionados con los RSU en escuelas públicas municipales	0	10	0	10	10	10	10	10	0	10	10	10	10	10	0	10	10	0	10	10	5	155	0,73
Existen programas de reciclaje en escuelas pública estatales	0	10	0	0	0	10	5	10	0	5	10	10	0	0	0	0	10	0	10	0	10	90	0,42
Existen programas de reciclaje en escuelas pública municipales	0	10	0	0	0	10	5	10	10	5	10	10	0	0	0	0	10	0	0	0	10	90	0,42
Se promueven campañas de educación ambiental relacionados con los RSU en los barrios de la ciudad.	0	10	0	10	10	10	0	0	10	5	0	10	10	10	0	10	10	0	0	10	5	120	0,57
TOTAL GENERAL	0	50	0	30	30	50	30	40	30	15	40	50	30	30	0	30	50	0	30	30	35	-	2,83
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	1	0	0,6	0,6	1	0,6	0,8	0,6	0,3	0,8	1	0,6	0,6	0	0,6	1	0	0,6	0,6	0,7	-	0,56

Fuente: elaboración propia

La Educación Ambiental es una parte importante de la gestión municipal, donde se trabaja la concienciación y la colaboración entre la empresa pública y la población beneficiada, y se puede desarrollar en las escuelas directamente con los alumnos y en los barrios. El impacto del trabajo bien desarrollado recae directamente en el medio ambiente, las ciudades, la salud y la calidad de vida de los ciudadanos.

Las ciudades de Guajará Mirim, Candeias do Jamari, Machadinho D'Oeste y São Miguel do Guaporé tuvieron un IM de 0,00 o MUY MALO, mientras que otros 9 municipios tuvieron un IM de entre 0,3 y 0,6, que está entre MALO y REGULAR. Sin embargo, la mayoría de los gestores justificó que, en el momento actual, debido al COVID-19, muchos proyectos en las escuelas fueron suspendidos, ya que los alumnos hasta el momento de la entrevista estaban en clases virtuales, pero, aun así, también en los barrios no se desarrolló ningún trabajo en este sentido, a pesar

de que la mayoría de los municipios habían indicado que el sector de RSU estaba debidamente instalado dentro de la secretaría de medio ambiente.

Los mejores indicadores entre 1,00 y 0,80 fueron para las ciudades de Espigão D'Oeste, Ji-Paraná y Jaru, con un rendimiento entre TOP y BUENO. El IGE en Rondônia fue de 0,56 o REGULAR. En el artículo 19 de la Ley PNRS 12.305/2010 el punto X del PMIRS trae que se deben desarrollar "programas y acciones de educación ambiental que promuevan la no generación, reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos", reforzando la importancia de que todos los municipios desarrollen sus Planes Municipales Integrados de Residuos Sólidos para que se establezcan metas reales y logren no sólo tener acceso a recursos que permitan sus aplicaciones en acciones de educación ambiental sino que permitan una gestión más estratégica de los RSU.

Se nota que el Estado en su Plan Estatal de Residuos Sólidos necesita mejorar la gestión en conjunto con los municipios, además su alcance debe tener un horizonte de 20 años y revisión cada 4 años, todavía en el artículo 17 del PNRS/2010 en el punto III trae dentro de otros contenidos que el plan estatal debe abarcar "objetivos de reducción, reutilización, reciclaje, entre otros, con el fin de reducir la cantidad de residuos y desechos enviados a disposición final ambientalmente adecuada;" Por lo tanto, el papel del estado es primordial en el desarrollo de la gestión estratégica de los municipios, porque además de supervisar es importante que también juegue el papel de desarrollador, en el análisis de esta dimensión se notó que muchos municipios no saben por dónde empezar las acciones y mucho menos cómo dirigir un sector que requiere mucho conocimiento técnico y equipo multidisciplinario, de ahí la importancia del apoyo del gobierno estatal junto con los gobiernos municipales.

3.4.2 Dimensión del sistema de recolección y transporte

La NBR 10004/2004, hace una clasificación de los residuos sólidos en función de su grado de peligrosidad, es decir, según las propiedades físicas, químicas e infecciosas, así como el posible riesgo para la salud de las personas y el medio ambiente. La Ley 12.305/2010 del PNRS establece que, a los efectos de la ley, los residuos sólidos pueden clasificarse según su origen, y pueden ser residuos sólidos urbanos, que incluyen los residuos domésticos y de limpieza urbana, los residuos de establecimientos comerciales, los residuos de saneamiento

básico, los residuos industriales, los residuos de servicios sanitarios, los residuos de construcción civil, los residuos agroforestales y ganaderos, los residuos de servicios de transporte y los residuos mineros. Asimismo, pueden clasificarse según su peligrosidad, dividiéndose en residuos peligrosos y no peligrosos.

Esta breve explicación sirve precisamente para resaltar la importancia de conocer los residuos y su clasificación para que la administración municipal, junto con la secretaría que engloba el sector de residuos sólidos, pueda definir el tipo de transporte, la forma y la condición en que deben ser transportados para reducir los riesgos tanto para el medio ambiente como para la población. La dimensión del sistema de recogida y transporte en esta investigación analiza los siguientes aspectos: caracterización y análisis de los residuos, sistema de recogida de residuos domésticos, sistema de recogida de residuos sanitarios, sistema de recogida de residuos de la construcción, sistema de recogida de residuos voluminosos, sistema de recogida de residuos peligrosos, sistema de barrido, poda y limpieza urbana, mantenimiento y conservación de equipos, recursos humanos, higiene y seguridad y evaluación del rendimiento, la calidad y la productividad. Todos ellos son evaluados por los responsables del sector de RSU de cada ciudad, según los cuadros siguientes.

Tabla 32 - Sistema de recolección y transporte - caracterización y análisis de los residuos

2 SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	MUNICIPIOS																				SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA	
	Guajará Mirim	Espíção do D'Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena
El Municipio posee estudios de caracterización gravimétrica de los residuos sólidos domésticos	0	10	0	5	0	0	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0	0	0	0	55	0,26
El Municipio posee estudios de caracterización física de los residuos sólidos domésticos	0	10	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	0	0	0	0	50	0,23
El Municipio posee estudios de caracterización química de los residuos sólidos domésticos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	10	0,04
EL estudio de caracterización fue realizado hace menos de tres años.	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,04

TOTAL GENERAL	0	20	0	5	0	0	0	0	30	0	0	20	20	0	0	30	0	0	0	0	0	-	0,57
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	0,2	0	0,12	0	0	0	0	0,75	0	0	0,5	0,5	0	0	0,75	0	0	0	0	0	-	0,14

Fuente: elaboración propia

El criterio que se aborda en esta tabla buscaba información en cuanto a los estudios que caracterizan los RSU de cada municipio; se considera importante conocer las condiciones, el volumen y otros para establecer su composición química y biológica para que los gestores puedan planificar el tipo y la cantidad de vehículo necesario para satisfacer la demanda de cada localidad. Especificar esto no sólo es importante para la seguridad, sino principalmente para que las ciudades que subcontratan la recogida y el transporte puedan contratar la cantidad correcta de vehículos sin desperdicio ni perjuicio para el erario público y que sirvan adecuadamente a la comunidad. Así, 14 municipios tuvieron IM igual a 0,00 lo que lleva a suponer que no tienen ningún estudio para calificar sus residuos sólidos urbanos, dato preocupante, ya que es un indicador importante que podría dar subsidios para una planificación adecuada al municipio tanto en el número de vehículos necesarios para el transporte como en la calificación debido al riesgo de contaminación del suelo y de las personas.

El hecho es que, sumado a los IM entre 0,00 y 0,2, configura un desempeño PÉSIMO en relación a este criterio, teniendo una representación del 80,95% entre los que no conocen el tipo de RSU que transportan. Sólo los municipios de Pimenta Bueno y Nova Mamoré presentaron un IM de 0,75 considerado BUENO. El IGE fue de 0,14 indicando que el estado de Rondônia tuvo un desempeño PÉSIMO, considerando que el Plan Estatal de Residuos Sólidos debe incluir un diagnóstico que incluya la identificación de los principales flujos de residuos en el estado y sus impactos socioeconómicos y ambientales. PNRS (2010)

La siguiente tabla propone a los gestores un análisis sobre el aspecto del sistema de recogida y transporte de los residuos domésticos, que básicamente son los producidos en la residencia de cada familia. Se consideraron los siguientes aspectos: un estudio sobre la elección y los tipos de vehículos de recogida, la cantidad de equipos, la optimización de las rutas de recogida y el uso de programas informáticos, las frecuencias y los horarios, la determinación del volumen y el peso y la cobertura de la recogida dentro de cada municipio.

Tabla 33 -Sistema de recolección y transporte - Sistema de recolección de residuos domésticos

2 SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	MUNICIPIOS																				SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA	
	Guajará Mirim	Espigão do D'Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraiso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena
El municipio posee sistema de recolección automatizada	0	0	0	5	0	5	0	0	5	0	5	0	5	0	0	0	0	0	5	0	30	0,14	
Fue realizado un estudio considerando los criterios técnicos apropiados para la elección del tipo y cantidad de vehículos recolectores adecuado	0	10	0	10	10	5	0	0	10	0	10	0	10	5	0	10	0	0	10	5	95	0,45	
Fue realizado un estudio considerando los criterios técnicos apropiados para la elección del tipo y cantidad de equipamientos a ser utilizados con los RSU	0	10	0	10	10	10	0	0	10	0	10	0	10	0	0	10	0	0	10	5	95	0,45	
Fue realizado un estudio considerando los criterios técnicos apropiados para determinación de rutas e itinerarios optimizados	0	0	0	10	0	10	0	0	10	10	10	5	10	10	5	0	10	0	5	10	10	115	0,54
Se utilizó software específico para determinación de rutas e itinerarios	0	0	0	0	5	10	0	0	10	10	0	5	0	0	5	0	0	0	0	0	45	0,21	
Se realizó un estudio considerando los criterios técnicos apropiados para determinación de frecuencias y horarios de la recolección	0	0	0	10	0	10	10	0	10	10	5	5	10	10	5	10	10	0	10	10	10	135	0,64
Se realizó un estudio considerando los criterios técnicos apropiados para determinación del volumen a ser recolectado y peso específico	0	10	0	10	0	10	10	0	10	0	0	0	10	10	5	10	10	0	10	10	10	125	0,59
El sistema de recolección comprende todas las áreas del municipio	0	5	10	0	10	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10	10	0	155	0,73
TOTAL GENERAL	0	35	10	55	35	70	30	0	75	40	50	25	65	45	30	50	40	0	35	65	40	-	3,75
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	0,38	0,11	0,61	0,38	0,77	0,33	0	0,83	0,44	0,55	0,27	0,72	0,5	0,33	0,55	0,44	0	0,38	0,72	0,44	-	0,46

Fuente: elaboración propia

Así, en un primer análisis se puede observar que los municipios de Guajará-Mirim, Jaru, y São Miguel do Guaporé, no obtuvieron puntuación consiguiendo con IM igual a 0,00, dos más como Candeias do Jamari y Nova Brasilândia D'Oeste presentaron IM de 0,11 y 0,27 respectivamente dándoles una clasificación de desempeño PÉSIMO. Otros 12 tenían un IM entre 0,33 y 0,61, lo que indicaba un rendimiento entre MALO y REGULAR. El sistema de recolección y transporte de residuos domésticos es considerado la actividad más básica y necesaria de la

gestión de los residuos sólidos urbanos, 15 entre las 21 ciudades presentaron condiciones inadecuadas y bajo rendimiento según las evaluaciones de los propios gestores, la gestión ineficiente puede resultar en la insatisfacción del consumidor que paga impuestos para tener este servicio, se nota que están a disposición de la comunidad, pero no se gestionan, incluso porque para la gran mayoría no hay estudios que sirvan de métrica. Los mayores IM se dieron en las ciudades de Pimenta Bueno con 0,83, Ji-Paraná con 0,77, Ariquemes y Porto Velho con 0,72, lo que indica un buen rendimiento. El IGE fue de 0,46, es decir, MALO para el panorama general del Estado de Rondônia.

La siguiente tabla presenta un análisis de los residuos sanitarios, que también tienen características relacionadas con su peligrosidad por el riesgo de contaminación que pueden representar; provienen de la actividad hospitalaria y de laboratorio y en ningún caso pueden ser descartados como residuos domésticos, requiriendo un contenedor adecuado, una manipulación segura y un transporte adecuado. Todos los municipios del estado de Rondônia subcontratan la recogida y el transporte de este tipo de material y recogen sólo en sus laboratorios y hospitales públicos, no hacen en las empresas privadas consideradas generadores, porque estos son los que tienen la obligación por la Ley 12.305/2010 para dar la eliminación adecuada de RSS como se define en las regulaciones o normas establecidas por los órganos Sisnama y SNVS.

Tabla 34 - Sistema de recolección y transporte - Sistema de recolección de residuos sanitarios

2 SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	MUNICIPIOS																				SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA	
	Guajará Mirim	Espigão do Oeste	Candeias do Jariari	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena
EL Municipio posee un sistema adecuado de recolección de residuos sanitarios	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	210	1
La recolección comprende todos los puntos de operación de RSS de la ciudad	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	5	10	10	10	10	205	0,97
El vehículo utilizado para la recolección es apropiado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	210	1
Las condiciones de seguridad y uso de EPIs de los recolectores son adecuadas	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	210	1
TOTAL GENERAL	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	40	40	40	40	-	3,97
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,87	1	1	1	1	-	0,99

Fuente: elaboración propia

El sistema de recolección de los servicios sanitarios, como se explicó anteriormente, no es ejecutado por los municipios, pero es monitoreado y cuenta con equipos que investigan las denuncias de eliminación inadecuada cuando se producen, que si se comprueban son notificadas y multadas, por lo que la mayoría de los municipios tuvieron sus aspectos analizados con IM igual a 1,00 considerado un indicador de buen desempeño, con la excepción de São Miguel do Guaporé que obtuvo 0,87. El IGE del estado fue de 0,99, un resultado considerado OPTIMO para Rondônia.

Otro aspecto analizado dentro de la dimensión del sistema de recolección y transporte es el sistema de recogida del sector de la construcción civil, que se deriva de los residuos producidos por la construcción y renovación tanto de empresas como de particulares. El sector de los residuos sólidos debe aportar soluciones en lo que respecta a los RCC, aunque la propia municipalidad no los recoja, le corresponde crear los mecanismos adecuados que permitan el correcto destino final. Aspectos como: si el municipio cuenta con un sistema adecuado de recogida y transporte de RCC, si dispone de puntos de entrega voluntaria, si cuenta con inspección para inhibir el vertido en lugares inadecuados, si se colocan señales que

prohíban el vertido de escombros en zonas urbanas y si se controla e inspecciona la actuación de los contenedores.

Tabla 35 - Sistema de recolección y transporte - Sistema de recolección de residuos de la construcción

2 SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	MUNICIPIOS																SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA					
	Guajará Mirim	Espigão do D'Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré			São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho	Vilhena
El Municipio posee un sistema adecuado de recolección y transporte de residuos de construcción civil debidamente estructurado	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	10	0	5	0	25	0,12	
El municipio posee puntos de entregas voluntarias de RCC debidamente señalizados y divulgados	0	0	0	10	10	0	0	0	5	0	5	0	10	5	0	0	10	0	0	0	55	0,26	
La municipalidad posee fiscalización adecuada para cubrir la acumulación de escombros en locales inadecuados	0	10	10	10	5	10	10	5	5	10	5	10	10	5	0	5	5	0	0	0	5	120	0,57
Se colocan placas prohibiendo la acumulación de escombros para inhibir esta acción en áreas urbanas	0	0	5	10	5	10	10	5	10	10	5	0	10	5	10	10	5	0	10	10	5	135	0,64
La municipalidad controla y fiscaliza la acción de los chatarreros de manera adecuada y suficiente en términos de cantidad generada y destino	0	10	0	5	0	5	10	10	10	10	5	0	5	5	0	0	5	0	0	5	0	85	0,4
TOTAL GENERAL	0	20	15	35	20	25	30	20	30	30	20	10	35	20	10	15	25	0	10	15	10	-	1,99
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	0,4	0,3	0,7	0,4	0,5	0,6	0,4	0,6	0,6	0,4	0,2	0,7	0,4	0,2	0,3	0,5	0	0,2	0,3	0,2	-	0,4

Fuente: elaboración propia

Por lo tanto, como se muestra en la tabla anterior esta es una actividad dentro del sector de los residuos sólidos poco desarrollada y tal vez se puede afirmar que no se considera una prioridad dentro de la gestión de los residuos sólidos en los municipios de Rondônia. Se nota que por el punto de los entrevistados 15 municipios tienen IM de 0,00 a 0,4 denotando un indicador de desempeño entre PÉSIMO y MALO, destacando dos municipios que fueron Guajará-Mirim y São Miguel do Guaporé que no puntuaron en ningún aspecto obteniendo con 0,00. Los mejores IM fueron los de la ciudad de Cacoal y Ariquemes, con un 0,7 que tuvo un buen rendimiento.

Sucede que el RCC a pesar de tener una clasificación diferente a la de los residuos domésticos, ya que es en gran parte inerte e incluso dependiendo del tipo puede ser clasificado como peligroso, al tener baja insolubilidad en contacto con la humedad, está muy presente y tiene un gran volumen de producción, si se desecha

en un lugar inadecuado puede causar graves problemas a los municipios y a los residentes. Durante la entrevista, los responsables mencionaron algunas soluciones, como, por ejemplo, utilizarla para rellenar agujeros y para vertederos. También hay municipios que recogen los residuos que se dejan delante de las viviendas, otros ponen a disposición terrenos, algunos de los cuales son vertederos desactivados y otros están activos en municipios que aún los tienen como forma de eliminación final de residuos e incluso son realizados por la propia población.

Todas las ciudades cuentan con el funcionamiento de empresas de vertederos o de eliminación de basura, sin embargo, pocos ayuntamientos, como se puede ver en los datos, realizan inspecciones para frenar que la basura recogida por ellos también se elimine de forma incorrecta. El CONAMA 307/2002 establece directrices, criterios y procedimientos para la gestión de los residuos de la construcción civil (RCC). Habiendo sido modificada algunas veces, la Resolución CONAMA 348 del 16/08/2004 estableció el amianto como residuo peligroso y la Resolución CONAMA 431 del 24/05/2011 dio una nueva clasificación al yeso. A su vez, la Resolución CONAMA 448 del 18/01/2012 también modificó la Resolución 307, adaptando esta última a los lineamientos de la Ley 12.305/2010, modificando y adaptando las definiciones anteriormente difundidas. El IGE de Rondônia fue de 0,4, lo que se considera un mal resultado para el estado.

Los residuos considerados voluminosos son los procedentes de productos que abandonan el ciclo de vida útil, consecuencia de la logística inversa del postconsumo, al no poder ser ya utilizados como producto de "segunda mano", es decir, sin condiciones de reventa. En algunos casos, como los RCC, también pueden considerarse residuos inertes y clasificarse como peligrosos. Por lo que deben existir por parte de la empresa pública soluciones para su correcta eliminación, ya sea por la preservación del medio ambiente o por una cuestión de salud pública. Por lo tanto, los aspectos que se investigaron con los gestores fueron: si existe un sistema adecuado para los materiales voluminosos, si hay puntos de entrega con señalización, si hay un control para frenar la eliminación de voluminosos en lugares inadecuados y si se colocan para frenar los vertidos indeseables.

Tabla 36 - Sistema de recolección y transporte - Sistema de recolección de residuos voluminosos

2 SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	MUNICIPIOS																		SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA			
	Guajará Mirim	Espíção do D'Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraíso	Jf-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé			Cujubim	Porto Velho	Vilhena
El Municipio posee un sistema adecuado de recolección y transporte de materiales voluminosos e inertes debidamente estructurado para eso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	10	0,05
El Municipio posee puntos de entregas voluntarias de materiales voluminosos e inertes debidamente señalizados y divulgados	0	0	0	0	5	5	0	0	0	5	10	10	0	0	0	10	10	0	0	10	0	65	0,3
El Municipio posee fiscalización adecuada para cubrir la acumulación de estos materiales en lugares inadecuados	0	10	0	0	0	10	0	0	0	5	5	5	5	0	0	10	5	0	10	10	5	80	0,38
Se colocan carteles prohibiendo la acumulación de escombros para inhibir esta acción en áreas urbanas	0	10	0	0	0	10	0	0	10	5	5	5	10	0	0	10	5	0	10	10	5	95	0,45
TOTAL GENERAL	0	20	0	0	5	25	0	0	10	20	20	20	15	0	0	30	20	0	20	35	10	-	1,18
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	0,5	0	0	0,12	0,62	0	0	0,25	0,5	0,5	0,5	0,37	0	0	0,75	0,5	0	0,5	0,87	0,25	-	0,29

Fuente: elaboración propia

Los municipios de Guajará Mirim, Candeias do Jamari, Cacoal, Ouro Preto D'Oeste, Jaru, Buritis, Machadinho D'Oeste y São Miguel do Guaporé tuvieron un IM igual a 0,00, es decir, no cuentan con un sistema de recolección y transporte, no realizan ninguna acción de control y fiscalización y tampoco tienen soluciones para este tipo de disposición a la población, otros en condiciones similares son las ciudades de Alto Paraíso, Pimenta Bueno y Vilhena a pesar de haber puntuado aún están con un indicador de desempeño PÉSIMO. El mejor IM fue el de la ciudad de Porto Velho con 0,87, un resultado considerado BUENO. Como en el RCC los residuos voluminosos, según algunos encuestados, pueden ser eliminados en el terreno de los antiguos vertederos por la propia población, también informan que en las operaciones de limpieza que se producen una o dos veces al año tienen a disposición camiones y equipos para realizar la recolección de estos materiales voluminosos.

Sin embargo, se observa que hay poca gestión en este aspecto; el fomento de las cooperativas tanto de recolectores como de chatarreros podría ser un

beneficio para ambas partes, ya que genera ingresos para estos trabajadores, aporta una solución al sector de los RSU y a la población que necesita desprenderse de este material. En la Sección II De la Responsabilidad Compartida PNRS Ley 12.305/2012 en el art. 30 "Se instituye la responsabilidad compartida para el ciclo de vida de los productos, que se aplicará de forma individualizada y encadenada, abarcando a los fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes, a los consumidores y a los titulares de los servicios públicos de limpieza urbana y de gestión de residuos sólidos, según las atribuciones y procedimientos previstos en esta sección." Además, la Resolución 416/2009 del CONAMA prevé la prevención de la degradación ambiental causada por los neumáticos inertes y su eliminación ambientalmente adecuada. El GSE del estado de Rondônia fue de 0,29, lo que indica un rendimiento PÉSIMO.

En la tipología de los Residuos Sólidos, se consideran peligrosos aquellos con características relativas a su inflamabilidad, corrosividad, reactividad, toxicidad y patogenicidad. Pueden presentar riesgos para la salud pública, provocando o contribuyendo al aumento de la mortalidad, con diversos efectos para el medio ambiente si se manejan inadecuadamente. NBR 10004/2004

Teniendo en cuenta lo anterior, se pidió a los gestores que identificaran dos aspectos del sistema de recogida de residuos peligrosos: si los municipios disponen de un sistema de recogida y transporte adecuado y si existen puntos de entrega voluntaria de materiales especiales y peligrosos.

Tabla 37 - Sistema de recolección y transporte - Sistema de recolección de residuos peligrosos

2 SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	MUNICIPIOS																			SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA		
	Guajará Mirim	Espigão do D'Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim			Porto Velho	Vilhena
El Municipio posee un sistema adecuado de recolección y transporte de residuos especiales y peligrosos debidamente estructurado para eso	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	20	0,09
El municipio posee puntos de entregas voluntarias de materiales especiales y peligrosos, tales como, pilas, baterías y lámparas fluorescentes	0	10	0	0	0	10	0	0	10	0	10	0	10	0	0	0	10	0	0	10	0	70	0,33
TOTAL GENERAL	0	10	0	0	0	15	0	0	10	0	10	0	10	0	0	0	10	0	0	15	10	-	0,42
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	0,5	0	0	0	0,75	0	0	0,5	0	0,5	0	0,5	0	0	0	0,5	0	0	0,75	0,5	-	0,21

Fuente: elaboración propia

La tabla anterior demuestra que casi ningún municipio tiene un sistema de recolección adecuado para este tipo de material y sólo 7 como Espigão D'Oeste, Ji-Paraná, Pimenta Bueno, Rolim de Moura, Ariquemes, São Francisco, Porto Velho y Vilhena tienen ecopuntos. De esta forma, 13 ciudades tuvieron un IM igual a 0,00 indicando un desempeño POBRE en esta pregunta, siendo el mejor resultado de 0,75 en Ji-Paraná y Porto Velho considerado BUENO. Cabe destacar que no son acciones difíciles de implementar, aunque requieren un proceso de reeducación, poner a disposición ecopuntos para la recogida de pilas, entre otros, buscar asociaciones entre empresas o incluso animarlas a hacerlo. El hecho es que, al no tener un sistema de recolección a disposición de la población, se entiende que este tipo de material, clasificado como peligroso, está siendo desechado incorrectamente por el 61,9% de los municipios del estado de Rondônia. Cabe mencionar que este estudio no ha recogido información de las empresas, sin embargo, los propios gestores de RSU desconocen su existencia en sus respectivos municipios. El GSE del estado fue de 0,29, considerado como MUY PÉSIMO.

El sistema municipal de gestión de residuos sólidos debe estar debidamente dotado de vehículos, equipos y todos los demás recursos necesarios para el sistema de recogida y transporte. El trabajo preventivo evita la discontinuidad en la atención de las demandas de la población, independientemente del tipo de RS. Para entender las acciones de gestión, se plantearon aspectos como el plan de mantenimiento preventivo, la capacidad del equipo para realizar el trabajo, los talleres para el mantenimiento y el acceso a los equipos para el mantenimiento de los vehículos.

Tabla 38 - Sistema de recolección y transporte - Mantenimiento y conservación del material

2 SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	MUNICIPIOS																				SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA	
	Guajará Mirim	Espigão do D'Oeste	Candeias do Jamarí	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Marmoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena
Existe un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para vehículos y equipamientos	0	10	0	10	5	10	5	10	10	10	0	10	0	10	0	10	0	5	10	0	0	115	0,54
EL mantenimiento posee un equipo capacitado y adecuado para la realización de las actividades	0	0	10	10	5	0	5	10	10	10	0	10	0	10	0	10	10	10	10	10	0	130	0,61
Existe lugar adecuado para las oficinas	0	0	10	10	10	5	5	10	10	10	0	10	0	10	0	10	10	10	10	10	0	140	0,66
El mantenimiento posee recursos, técnicos, máquinas y equipamientos para realización de los servicios	0	0	10	10	10	5	5	10	10	0	0	10	0	5	0	10	10	10	10	10	0	125	0,59
TOTAL GENERAL	0	10	30	40	30	20	20	40	40	30	0	40	0	35	0	40	30	35	40	30	0	-	2,4
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	0,25	0,75	1	0,75	0,5	0,5	1	1	0,75	0	1	0	0,87	0	1	0,75	0,87	1	0,75	0	-	0,6

Fuente: elaboración propia

En la encuesta, sólo los municipios de Guajará-Mirim, Rolim de Moura, Ariquemes, Machadinho D'Oeste y Vilhena no obtuvieron una puntuación de 0,00, teniendo un desempeño PÉSIMO; sin embargo, es importante destacar que Rolim de Moura y Vilhena lo hacen de manera subcontratada, sin embargo, sigue generando pérdidas al no tener un lugar para el mantenimiento porque los vehículos pueden estar parados por un período, en caso de que no haya presupuesto para la reparación o incluso, es necesario esperar el proceso de toma de precios para resolver el problema del equipo.

En un contexto general, la mayoría de las ciudades tuvo un desempeño que osciló entre REGULAR y BUENO, donde la mayoría cuenta con equipos, lugares y recursos para el mantenimiento general de camiones y equipos, aunque el relevamiento de este estudio haya demostrado previamente en el gráfico 10 que algunos municipios tienen contratos con empresas tercerizadas, otras actividades son realizadas exclusivamente por el equipo del sector de RSU, como la recolección de ramas, el barrido y la limpieza de calles, variando mucho entre las ciudades. La puntuación de IGE del estado fue de 0,6, lo que indica un rendimiento REGULAR para Rondônia.

Otro aspecto que debe ser siempre supervisado por el equipo de gestión de RSU son las cuestiones relacionadas con los recursos humanos, la higiene y la seguridad. Asimismo, la falta de equipamiento puede generar una discontinuidad en la prestación del servicio de recogida y transporte de residuos a la población y la falta de personas, ya sea por una cantidad insuficiente o incluso por motivos de baja por cuestiones relacionadas con un problema de higiene o seguridad. Así, los entrevistados analizaron los siguientes puntos: proceso de selección, formación, condiciones de seguridad y medicina del trabajo y políticas y directrices dirigidas a la gestión de los RRHH para los RSU.

Tabla 39 - Sistema de recolección y transporte - Recursos humanos, higiene y seguridad

2 SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	MUNICIPIOS																		SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA			
	Guajará Mirim	Espigão do D'Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé			Cujubim	Porto Velho	Vilhena
Los funcionarios del sector de RSU son reclutados y seleccionados por profesional especializado	0	10	0	10	5	0	10	0	10	5	5	0	0	5	0	10	10	0	0	5	0	85	0,4
Existe programa de entrenamiento operativo	0	10	0	5	0	0	10	0	10	0	10	0	0	5	0	0	0	0	5	5	0	60	0,28
Existe programa específico de seguridad y medicina de trabajo	0	10	0	5	0	0	5	0	10	0	10	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	50	0,23
Existen políticas y directrices a nivel de administración municipal adecuado para la gestión de los RH en el área de RSU	0	10	0	5	0	0	5	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0,14

TOTAL GENERAL	0	40	0	25	5	0	30	0	40	5	25	0	0	10	0	20	10	0	5	10	0	-	1,05
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	1	0	0,62	0,12	0	0,75	0	1	0,12	0,62	0	0	0,25	0	0,5	0,25	0	0,12	0,25	0	-	0,26

Fuente: elaboración propia

Observando la tabla, 23 municipios tuvieron un IM entre 0,00 y 0,25 indicando un MAL desempeño en este aspecto, denotando la necesidad de una mejor gestión que va desde el proceso de selección, el cuidado con los servidores y las políticas y directrices con atención a los profesionales del sector de RSU, hubo muchos reportes de gerentes que informaron que normalmente el proceso de selección es por indicación de otros colaboradores y estos aprenden a realizar la actividad laboral junto con los demás, en cuanto a los equipos de seguridad y prevención de accidentes, se les suministra, pero por ser una región muy calurosa muchos no los utilizan. Los mejores indicadores municipales fueron Ouro Preto D'Oeste, Cacoal y Rolim de Moura, que oscilaron entre 0,75 y 0,62. El GSE estatal fue de 0,26 para Rondônia. Los indicadores de desempeño son una herramienta de medición relevante en la gestión de los residuos sólidos urbanos y a través de ellos se pueden monitorear las principales dificultades enfrentadas en la gestión del sector y a través de ellos establecer la priorización de acciones, inversiones y correcciones. A partir de ahí, se preguntó a los entrevistados si es un recurso que utilizan como herramienta de decisión.

Tabla 40 - Sistema de recolección y transporte - Evaluación del rendimiento, la calidad y la productividad

2 SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	MUNICIPIOS																				SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA	
	Guajará Mirim	Espigão do Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena
Existen indicadores de desempeño para evaluación mensual de la productividad operativa	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0,12
Existen indicadores de desempeño para evaluación mensual de la satisfacción de los clientes usuarios del sistema	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0,37
Existen indicadores de desempeño para evaluación mensual del número de reclamos de los usuarios del sistema	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	5	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0,09

Existen indicadores de desempeño para evaluación mensual del índice de accidentes do trabalho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,04
TOTAL GENERAL	0	0	0	0	0	10	0	0	40	0	5	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0,62
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	0	0	0	0	0,25	0	0	1	0	0,12	0	0,37	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0,15	

Fuente: elaboración propia

La tabla muestra que casi ninguno de los municipios utiliza ningún tipo de indicador, 17 de los cuales obtuvieron una puntuación de 0,00, otros dos obtuvieron una puntuación de 0,12 y 0,25, por lo que el 90,47% de los municipios tuvieron un rendimiento MALO en este aspecto. Se entiende que las decisiones no se basan en el seguimiento de ninguno de los puntos evaluados, ya sea la productividad, la satisfacción de los usuarios, el número de quejas de los usuarios o el número de accidentes laborales que puedan producirse. El desconocimiento del escenario también reduce la posibilidad de asertividad, capacidad de gestión, planificación y organización del sector. El municipio de Pimenta Bueno fue el único que declaró controlar todos estos aspectos a través de indicadores, obteniendo una puntuación de 1,00 o un rendimiento EXCELENTE. El IGE del estado fue de 0,15, lo que representa un resultado POBRE para Rondônia.

3.4.3 Dimensión del sistema de clasificación y tratamiento

Silva Filho y Soler (2012) destacan que uno de los objetivos del PNRS/2010 está en la no generación, reducción, reutilización, reciclaje y tratamiento de los residuos sólidos, así como la disposición final ambientalmente adecuada de los residuos; el incentivo a la industria del reciclaje, con el fin de fomentar el uso de materias primas e insumos derivados de materiales reciclados y reciclables; y finalmente la gestión integral de los residuos sólidos.

La dimensión del sistema de clasificación y tratamiento aborda los aspectos de la recogida selectiva, la planta de clasificación, la planta de compostaje, la planta de recuperación de la construcción civil, la planta de tratamiento de residuos sanitarios, las condiciones de funcionamiento de las plantas de tratamiento y recuperación y el apoyo a las cooperativas de recolectores y chatarreros. En el primer aspecto de esta dimensión, se recogió información sobre: si el municipio cuenta con un sistema de recogida selectiva, si se realiza con la participación de recolectores y chatarreros, si existe recogida de aceite de cocina, si hay control sobre la cantidad recogida y si hay control sobre el número de recolectores cooperativos.

Tabla 41 - Sistema de clasificación y tratamiento - Recolección selectiva

3 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO	MUNICIPIOS																				SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA	
	Guajará Mirim	Espigão do Oeste	Candeias do Jariari	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena
El municipio posee sistema de recolección selectiva	0	0	0	5	10	5	5	0	10	0	0	0	10	5	0	0	10	0	0	0	10	70	0,33
La recolección selectiva es realizada con la inclusión de recolectores cooperados o asociados	0	0	0	5	10	10	5	0	10	0	0	10	10	0	0	0	10	0	0	0	10	80	0,38
Aceite de cocina también es recolectado por los recolectores	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	15	0,07
Existe control de la cantidad recolectada en la recolección selectiva	0	0	0	5	0	10	5	0	10	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0	10	60	0,28
Existe control del número de recolectores cooperados	0	0	0	5	10	10	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0	10	65	0,3
TOTAL GENERAL	0	0	0	25	30	35	15	0	40	0	0	10	40	5	0	0	40	0	0	0	50	-	1,36
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	0	0	0,5	0,6	0,7	0,3	0	0,8	0	0	0,2	0,8	0	0	0	0,8	0	0	0	1	-	0,27

Fuente: elaboración propia

En el artículo 18, punto XIV del PNR/2010, el contenido mínimo del PMIRS es incentivar "programas y acciones para la participación de grupos interesados, especialmente cooperativas u otras formas de asociación de recolectores de materiales reutilizables y reciclables formadas por personas de bajos ingresos, si las hubiera". Así, aunque un número considerable de municipios haya declarado no tener un PMIRS, el incentivo para formar cooperativas de recicladores es relevante y sustancial, no sólo por razones ambientales, sino también porque ya funciona como un sistema de clasificación, retirando material potencialmente reciclable que podría ser enviado para su disposición final en rellenos sanitarios, zanjas y vertederos y que ahora tiene otro destino, haciendo que parte de él regrese al ciclo de vida productivo en forma de un nuevo producto hecho con material reciclable.

Existe un aspecto de sostenibilidad, basado en aspectos medioambientales, económicos y sociales. El material reciclable reduce el impacto medioambiental, genera ingresos para el municipio y aporta dignidad a las familias que trabajan con este material. Sin embargo, la encuesta muestra que pocos municipios consiguieron organizar o priorizar el sistema de recogida selectiva, donde 13

presentaron IM de 0,00 a 0,13 teniendo como indicador un rendimiento PÉSIMO. Sólo los municipios de Vilhena tenían el indicador 1,00 o BUENO, Pimenta Bueno, Ariquemes y San Francisco eran 0,80 o BUENO para este aspecto, también se preguntó si entre los municipios que tienen la recogida selectiva, si la cantidad procesada en relación con el potencial es superior al 50%, todos dijeron estar por debajo, es decir, la gran mayoría no pasa por un proceso adecuado de separación y se envían a la basura regular. Muchos gestores informaron de que están buscando soluciones para esto, sin embargo, efectivamente sólo cuatro ciudades tienen ya un sistema más organizado con los colectores. Por lo tanto, el IGE de Rondônia fue de 0,27, lo que indica un rendimiento PÉSIMO para el estado.

Aunque muchos municipios que gestionan RSU aún no se han organizado junto con los recolectores, éstos pueden crear un mecanismo eficaz que dirija correctamente el material que debe enviarse a los vertederos. Las plantas de clasificación son esta herramienta y los municipios pueden reducir considerablemente los costes de los vertederos si disponen de este recurso. Se recogió la siguiente información de los gestores de RSU: si el municipio tiene una planta de clasificación, si ésta es operada por los recicladores, si se controla la cantidad que se clasifica y si se controla a los recicladores.

Tabla 42 - Sistema de clasificación y tratamiento - Planta de clasificación

3 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO	MUNICIPIOS																				SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA	
	Guajará Mirim	Espigão do Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena
El municipio cuenta con una planta de clasificación	0	0	0	10	0	10	5	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0	5	10	60	0,28
La planta de clasificación es operada por una cooperativa de recolectores	0	0	0	10	0	10	10	0	10	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0	5	10	75	0,35
Existe un control de la cantidad enviada para la clasificación	0	0	0	10	0	10	10	0	5	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	5	10	60	0,28
Existe un control del número de colectores cooperados	0	0	0	10	0	10	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	10	10	60	0,28
TOTAL GENERAL	0	0	0	40	0	40	25	0	25	0	0	0	20	0	0	0	40	0	0	25	40	-	1,19
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	0	0	1	0	1	0,62	0	0,62	0	0	0	0,5	0	0	0	1	0	0	0,62	1	-	0,29

Fuente: elaboración propia

Según la tabla 42, no existe ningún mecanismo de clasificación de residuos en los municipios, lo que lleva a la conclusión de que todos ellos se envían a la eliminación final, que puede ser en vertederos, zanjas o escombreras. Por lo tanto, su IM fue de 0,00, lo que indica un mal rendimiento. Los mejores IM fueron los de Ouro Preto y Porto Velho con 0,62 teniendo un desempeño REGULAR, ambos en la tabla anterior indicaron que no tienen recolección selectiva, pero hacen inversiones en clasificación, otra situación es la de Pimenta Bueno con IM 0,62, que no tiene planta de clasificación precisamente porque tiene un sistema de recolección selectiva en pleno funcionamiento operado con el apoyo del municipio a través de una cooperativa de recolectores, y según el gerente no hay necesidad de tener este tipo de planta. También se preguntó si entre los municipios que tienen recogida selectiva, si la cantidad procesada en la selección en relación con el potencial es superior al 50%, todos dijeron estar por debajo, es decir, la gran mayoría no puede procesar de acuerdo a lo que debería. El IGE del estado fue de 0,29, un rendimiento PÉSIMO para Rondônia.

Existen algunos beneficios que se pueden atribuir a los municipios que cuentan con una planta de compostaje, entre ellos se puede mencionar el correcto destino final a los residuos que se generan por la poda de árboles, por barrer las calles como las hojas, cortes de césped entre otros. Muchos municipios ya tienen sus propias leyes sobre las quemadas urbanas, una práctica habitual entre la población para deshacerse de estos residuos, por lo que los gestores de RSU deben aportar soluciones a esta situación. En este aspecto, esta investigación buscó plantear si las ciudades tienen plantas de compostaje, si hay participación de los recolectores (carreteros), si hay control sobre la cantidad procesada y si hay control sobre los recolectores.

Tabla 43 - Sistema de clasificación y tratamiento - Planta de compostaje

3 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO	MUNICIPIOS																				SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA	
	Guajará Mirim	Espigão do Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena
El municipio cuenta con una planta de compostaje	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0,09
La explotación de la planta de compostaje incluye la participación de recolectores organizados en cooperativas o asociaciones	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,02
Existe un control de la cantidad enviada para el compostaje	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,02
Existe un control del número de recolectores cooperativos que participan en la operación de compostaje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL GENERAL	0	0	0	0	15	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0,13
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	0	0	0	0,37	0	0	0	0,37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0,03

Fuente: elaboración propia

En cuanto a la planta de compostaje y sus aspectos, sólo Pimenta Bueno y Alto Paraíso tienen este tipo de planta, con IM igual a 0,37, considerado un rendimiento pobre. El gerente de Pimenta Bueno señala que son operados por los propios empleados del gobierno municipal vinculados al sector de residuos sólidos y que el material procesado es distribuido a la comunidad como fertilizante y también utilizado en el jardín municipal para producir plántulas de árboles nativos de la región amazónica, así como plántulas para jardinería, y estas plántulas son utilizadas en el proceso de forestación del municipio y también pueden ser retiradas por los propios ciudadanos en el jardín municipal. Las otras 19 ciudades tenían su IM igual a 0,00 o un indicador de rendimiento PÉSIMO. La falta de gestión y la inexistencia de soluciones por parte de la gestión de los RSU puede traer más problemas al municipio dado que estos residuos existen y si la población no tiene un sitio adecuado para eliminarlos, posiblemente se eliminarán en lugares no aptos para estos residuos. Muchos gestores mencionaron que cuando se recogen se eliminan en el vertedero. El IGE del estado de Rondônia fue de 0,03, un resultado PÉSIMO para el estado.

En el aspecto que se refiere a la planta de construcción civil, ningún municipio indicó que tuviera ningún sistema de recuperación, a pesar de ser un residuo muy común y trivial, lo que se agrava no sólo por la cantidad sino también por el volumen que genera. No obstante, en la dimensión del sistema de recogida y transporte ya mencionada en este estudio, algunas ciudades utilizan los residuos para vertederos y operaciones de espeleología; sin embargo, esto no puede considerarse recuperación.

Tabla 44- Sistema de clasificación y tratamiento - Planta de recuperación de la construcción

3 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO	MUNICIPIOS																				SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA		
	Guajará Mirim	Espigão do D'Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena	
El municipio cuenta con una planta de recuperación de RCC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La recuperación con la inclusión de colectores cooperados o asociados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Existe un control de la cantidad de RCC recuperada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Hay un control de calidad de los productos recuperados	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
La calidad de los productos recuperados es adecuada	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL GENERAL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia

Este estudio, en cuanto a los aspectos planteados, no indagó en las razones por las que no se cuenta con una planta de recuperación de obras civiles, por lo que no se puede establecer si esto se debe a la inviabilidad dado el costo-beneficio que podría brindar tanto al sector de los RSU como a los beneficiarios. De tal manera que el 100% de las ciudades tuvieron IM 0,00 en este aspecto indicando un desempeño PÉSIMO, incluyendo el GSE del estado de Rondônia.

En la dimensión del sistema de recogida y transporte, las clasificaciones de los RSS se abordaron en función de su tipo y peligrosidad. Todos los municipios cuentan con empresas subcontratadas que se encargan en su mayoría de la recogida, el transporte y el destino final, este último mejor tratado en la siguiente

dimensión. Sin embargo, para responder a los puntos dirigidos a ellos que eran: el sistema de tratamiento de RSS del municipio es adecuado, las condiciones de higiene y salud en el manejo, el tratamiento de RSS y el control de los generadores, fue posible precisamente porque es un proceso que pasa por la licitación entre varias empresas donde deben cumplir con estos requisitos enumerados y otros más de acuerdo con los administradores.

Tabla 45 - Sistema de clasificación y tratamiento - Sistema de tratamiento de residuos sanitarios

3 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO	MUNICIPIOS																				SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA	
	Gujará Mirim	Espigão do D'Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena
El sistema de tratamiento de RSS del municipio es adecuado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	210	1
Se respetan las condiciones higiénicas y sanitarias en la manipulación y el tratamiento de los RSS	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	210	1
La cantidad total de RSS generada en el municipio es tratada adecuadamente	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	210	1
Existe un sistema de control de los generadores de RSS en el municipio	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	0	10	0	0	10	10	0	0	10	5	145	0,69
TOTAL GENERAL	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	30	30	40	30	30	40	40	30	30	40	35	-	3,69
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,75	0	1	0,75	0,75	1	1	0,75	0,75	1	0,87	-	0,92

Fuente: elaboración propia

A la vista de los resultados observados en la tabla, se justifica el buen rendimiento en relación con todos los demás criterios analizados hasta el momento, ya que 14 de ellos tienen un IM máximo de 1,00, lo que se considera un rendimiento EXCELENTE. Vilhena con 0,87, un buen resultado y Rolim de Moura, Buritis, Machadinho D'Oeste, São Miguel do Guaporé y Cujubim con 0,75 considerado un buen rendimiento. Se observa que este punto no revela una preocupación para los gestores municipales del sector de los RSU, que en sus evaluaciones están cumpliendo con las demandas de manera satisfactoria. El IGE del estado fue de 0,92 para Rondônia, así como el de los municipios, el mejor rendimiento hasta la fecha.

El siguiente cuadro buscaba el análisis de los gestores en cuanto a las condiciones de funcionamiento de la recogida selectiva, las plantas de clasificación, las plantas de compostaje, las plantas de valorización de la construcción civil, el tratamiento de los residuos sanitarios y las condiciones de varios aspectos que se pueden observar a continuación.

Tabla 46 - Sistema de clasificación y tratamiento - Sistema de tratamiento de residuos sanitarios

3 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO	MUNICIPIOS																			SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA		
	Guajará Mirim	Espigão do D'Oeste	Candeias do Jamarí	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim			Porto Velho	Vilhena
Las condiciones de funcionamiento del sistema de recogida selectiva, que incluyen las condiciones de trabajo, la salud y la higiene de los recolectores son adecuadas	0	0	0	0	0	5	0	0	10	0	0	10	5	0	10	10	5	0	10	0	10	75	0,35
Las condiciones de funcionamiento de las plantas de clasificación, que incluyen las condiciones de trabajo, la salud y la higiene de los operarios son adecuadas	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	5	0	0	0	5	0	0	5	10	35	0,16	
Las condiciones de funcionamiento de las plantas de compostaje, que incluyen las condiciones de trabajo, la salud y la higiene de los operarios son adecuadas	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,04	
Las condiciones de funcionamiento de la planta de recuperación de RCC, que incluyen las condiciones de trabajo, la salud y la higiene de los recolectores son adecuadas	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,04	
Las condiciones de funcionamiento del sistema de tratamiento de RSS, incluyendo las condiciones de trabajo de los recolectores, la salud y la higiene son adecuadas	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10	10	10	200	0,95
Las condiciones de funcionamiento del sistema de recolección de residuos voluminosos, que incluyen las condiciones de trabajo, la salud y la higiene de los recolectores son adecuadas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Las condiciones operativas del banco permanente de materiales, ropa y materiales inservibles, que implican condiciones de trabajo, salud e higiene de los empleados son adecuadas	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	15	0,07	
TOTAL GENERAL	10	20	10	10	10	25	20	10	30	10	10	20	20	10	20	20	25	0	20	15	30	-	1,61

(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0,14	0,28	0,14	0,14	0,14	0,36	0,28	0,14	0,42	0,14	0,14	0,28	0,28	0,14	0,28	0,28	0,36	0	0,28	0,21	0,42	-	0,23
-------------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	---	------	------	------	---	------

Fuente: elaboración propia

Analizando la tabla, los indicadores no fueron menores sólo por las condiciones relacionadas con los RSS, que no son gestionados por el sector de RSU de los municipios, como ya se explicó, sino que son contratados para esta demanda. En los demás aspectos, se nota que hay insatisfacción por parte de los responsables de los RSU, lo que denota que hay muchas situaciones que implementar para solucionar las condiciones de estas plantas, incluyendo las relacionadas con la higiene, la salud y la seguridad de los trabajadores. Sin embargo, otro factor que condujo a un bajo rendimiento general es que muchos no disponen de estos sistemas, lo que conduce a una mala evaluación. En general, los indicadores se situaron entre 0,00 y 0,42, con un rendimiento entre PÉSIMO y MALO, resultado que se refiere a los 21 municipios. Obviamente, el GSE del estado fue de 0,23 con un rendimiento PÉSIMO. La siguiente tabla sugiere un análisis por parte de los gestores en relación con el apoyo prestado por ellos, tanto por la secretaría como por la prefectura municipal, al sistema de apoyo y al desarrollo y crecimiento de las cooperativas de recolectores y chatarreros. Básicamente, una autoevaluación de las acciones de gestión aplicadas por ellos a este segmento.

Tabla 47 - Sistema de clasificación y tratamiento - Sistema de tratamiento de residuos sanitarios

3 SISTEMA DE CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO	MUNICIPIOS																				SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA		
	Guajará Mirim	Espigão do D'Oeste	Candeias do Jamarí	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena	
3.7 APOYO OPERATIVO A LAS COOPERATIVAS DE RECOLECTORES Y CHATARREROS																								
Existe un sistema de apoyo operativo para el desarrollo y el crecimiento de las cooperativas	0	10	0	0	10	10	0	0	10	0	10	10	10	0	0	0	5	0	0	10	0	85	0,4	
Existe un sistema de apoyo operativo para el desarrollo y el crecimiento de los distribuidores de chatarra	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0,07	
TOTAL GENERAL	0	20	0	0	10	10	0	0	10	0	10	10	15	0	0	0	5	0	0	10	0	-	0,47	
(IM) INDICE DO MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	1	0	0	0,5	0,5	0	0	0,5	0	0,5	0,5	0,75	0	0	0	0,25	0	0	0,5	0	-	0,23	

Fuente: elaboración propia

Así, pocos municipios consiguieron puntuar, lo que hizo que 13 ciudades tuvieran un IM de 0,00 a 0,25, lo que indica un rendimiento PÉSIMO. Las mejores puntuaciones se dieron entre Espigão D'oeste con 1,00 y Ariquemes con 0,75. Se entiende que se requieren más políticas para desarrollar estos segmentos precisamente por su contenido sostenible, basado en el trípode medio ambiente, economía y sociedad, tan importante para el desarrollo de las ciudades ya sea en las regiones amazónicas o en otros lugares, y puede ser enfrentado como una prioridad en la gestión pública municipal y como un punto relevante en las acciones de desarrollo de los departamentos que incluyen el sector de RSU como un componente a gestionar.

3.4.4 Dimensión de la disposición final

El PNRS Ley 12.305/2010 en el capítulo II que trata de las definiciones relacionadas con los residuos sólidos urbanos, sección XV dice "residuos: los residuos sólidos que, después de agotar todas las posibilidades de tratamiento y recuperación por los procesos tecnológicos disponibles y económicamente viables, no tienen otra posibilidad que la disposición final ambientalmente adecuada". Así, de acuerdo con lo que establece la ley, sólo después de agotar las posibilidades de valorización de estos residuos, éstos deben ser remitidos al destino final adecuado, es decir, a un lugar que permita su eliminación según el tipo de residuo para reducir al máximo los efectos de la eliminación en la sociedad y el medio ambiente. La siguiente tabla presenta el análisis de cada gestor en relación con este destino considerando el lugar de disposición final de cada municipio del estado de Rio Grande do Norte, como se muestra a continuación.

Tabla 48 - Dimensión de la disposición final - Licencia ambiental

4 DISPOSICIÓN FINAL	MUNICIPIOS																	SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA					
	Guajará Mirim	Espigão do D'Oeste	Candeias do Jamarí	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Marmoré	São Francisco do Guaporé			São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho	Vilhena	
4.1 LICENCIA AMBIENTAL	0	10	10	10	10	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	5	10	0	10	5	10	165	0,78	
El sistema de disposición final de los residuos domésticos está autorizado por la agencia estatal de medio ambiente																								

un ajuste de conducta según los datos anteriores ya presentados. Así, los datos presentados se ordenan de la siguiente manera.

Tabla 49 - Dimensión de la disposición final - Impacto medioambiental

4 DISPOSICIÓN FINAL	MUNICIPIOS																				SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA	
	Guajará Mirim	Espíção do Oeste	Candeias do Jamarí	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena
Se han realizado estudios técnicos adecuados para determinar la ubicación	0	10	0	10	10	10	0	0	10	0	10	10	10	10	10	10	10	0	10	0	10	140	0,66
La ubicación se considera adecuada	0	10	5	10	10	10	0	0	10	0	10	10	10	10	10	10	10	0	10	5	10	150	0,71
Los impactos en las aguas subterráneas se controlan adecuadamente	0	10	0	10	10	10	0	0	10	0	10	10	10	10	10	0	10	0	10	0	10	130	0,61
Los impactos en las aguas superficiales se controlan adecuadamente	0	10	0	10	10	10	0	0	10	0	10	10	10	10	10	0	10	0	10	5	10	135	0,64
TOTAL GENERAL	0	40	5	40	40	40	0	0	40	0	40	40	40	40	40	20	40	0	40	10	40	-	2,62
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	1	0,12	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0,5	1	0	1	0,25	1	-	0,65

Fuente: elaboración propia

No corresponde a los gestores municipales de RSU realizar este tipo de análisis, a menos que el vertedero esté bajo la gestión de la secretaría vinculada al sector de los residuos sólidos. En este último caso, estos estudios deben ser realizados por el municipio responsable y presentados al organismo de inspección competente que concederá la licencia de explotación. Sin embargo, los gestores pueden argumentar que los vertederos de terceros sólo tienen licencia para operar cuando cumplen los criterios establecidos por la Secretaría de Estado de Medio Ambiente. Así, debido a que la mayoría de las ciudades eliminan sus residuos domésticos en vertederos sanitarios, el IM de la mayoría de las ciudades fue de 1,00, lo que indica un rendimiento EXCELENTE. Sin embargo, siete ciudades tuvieron un IM entre 0,00 y 0,25, lo que indica un rendimiento PÉSIMO, como era de esperar, ya que todavía eliminan sus residuos en vertederos a cielo abierto y, por tanto, no realizan ningún tipo de seguimiento de los impactos causados al medio ambiente. El IGE de Rondonia fue de 0,65, un rendimiento considerado REGULAR para el estado.

La siguiente tabla presenta información sobre las condiciones de eliminación final de los residuos domésticos, es decir, la eliminación final de los residuos recogidos en los domicilios de la población. Cabe destacar que en esta investigación no se hizo ningún acercamiento a los sitios de disposición final, ya sean basureros o rellenos sanitarios (propios o subcontratados), se trata de una evaluación de los gestores de RSU de cada municipio sobre los sitios que utilizan para la disposición final.

Tabla 50 - Dimensión de la disposición final - Condiciones finales para la disposición final de los residuos domésticos

4 DISPOSICIÓN FINAL	MUNICIPIOS																			SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA		
	Guajará Mirim	Espíção do D'Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraiso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rollim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim			Porto Velho	Vilhena
El municipio dispone de un relleno adecuado para eliminar los residuos domésticos	0	10	0	10	10	10	0	0	10	10	10	10	10	10	10	5	10	0	10	0	10	145	0,69
El relleno funciona sin la presencia de recicladores en el lugar	0	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10	0	10	170	0,8
La zona del relleno está debidamente cerrada/vallada	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10	10	10	190	0,9
La cantidad de residuos depositados en el relleno se pesa adecuadamente	0	10	0	10	10	10	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10	5	10	170	0,8
La operación/compactación de los residuos se realiza con el equipo adecuado	0	10	0	10	10	10	5	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10	10	10	165	0,78
La cubierta del relleno es adecuada	0	10	0	10	10	10	10	0	10	10	10	10	10	10	10	0	10	0	10	0	10	150	0,71
El terreno está disponible y es de fácil acceso para su cobertura en el relleno	0	10	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10	10	10	180	0,85
Funciona sin la presencia excesiva de buitres	0	10	0	10	10	10	5	10	10	10	10	10	10	10	10	5	10	0	10	0	10	160	0,76
El sistema de drenaje de lixiviado es adecuado	0	10	0	10	10	10	5	0	10	10	10	10	10	10	10	5	10	0	10	0	10	150	0,71
El sistema de tratamiento de lixiviado es adecuado	0	10	0	10	10	10	5	0	10	10	10	10	10	10	10	0	10	0	10	0	10	145	0,69
La eliminación de los lixiviados es adecuada	0	10	0	10	10	10	5	0	10	10	10	10	10	10	10	0	10	0	10	0	10	145	0,69
La recolección y quema de gas es adecuada	0	10	0	10	10	10	5	0	10	10	10	10	10	10	10	0	10	0	10	0	10	145	0,69
Las actividades operativas se supervisan y controlan adecuadamente	0	10	0	10	10	10	5	0	10	10	10	10	10	10	10	0	10	0	10	0	10	145	0,69
Hay un sistema de recuperación de energía en el vertedero	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
El coste operativo del vertedero se controla y gestiona adecuadamente	0	10	0	10	10	10	5	0	10	10	10	10	10	10	10	10	10	0	10	0	10	155	0,73

TOTAL GENERAL	10	140	0	140	140	140	85	50	140	140	140	140	140	140	140	140	75	140	0	140	35	140	-	10,49
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0,06	0,93	0	0,93	0,93	0,93	0,56	0,33	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,93	0,5	0,93	0	0,93	0,23	0,93	-	0,7

Fuente: elaboración propia

Para Santaella (2014) el destino final adecuado (deseado), donde hay: reutilización; reciclaje; compostaje; recuperación; valorización energética y eliminación de residuos en rellenos. Sin embargo, como ya se ha demostrado en este estudio el 66,67% de los 21 municipios encuestados hacen uso del vertedero como destino final, otro 14,29% hacen uso de los vertederos a cielo abierto, el 14,29% una combinación entre vertederos y escombreras y el 4,76 tienen las zanjas como recurso de eliminación en los residuos domésticos.

Según la tabla, los peores índices se refieren a los municipios de Guajará-Mirim, Candeias do Jamari, Jaru, São Miguel y Porto Velho, con IM que varía de 0,06 a 0,33, teniendo un indicador de desempeño clasificado como PÉSIMO. La condición de Porto Velho destaca porque, a pesar de tener un vertedero, las condiciones de funcionamiento son muy pobres y análogas a las de un basurero, fallando en aspectos importantes que impactaron en un IM muy bajo. Sin embargo, una parte considerable, es decir, 14 municipios, tuvieron un IM de 0,93, considerado un rendimiento EXCELENTE. Se observa que, aunque los municipios presenten serias fallas en relación a las dimensiones anteriores que agravan la condición general de la gestión de los residuos sólidos urbanos en el estado de Rondônia, el hecho de que parte de los residuos sean dispuestos en rellenos sanitarios reduce considerablemente los impactos sobre la sociedad y el medio ambiente.

Es un hecho que este aspecto se refiere únicamente a los residuos domésticos, mientras que las condiciones de eliminación de otros tipos de residuos son muy deficientes en prácticamente todas las ciudades. Por lo tanto, es urgente que se establezcan políticas para eliminar los vertederos en el estado de Rondônia y que las ciudades también gestionen la recogida, el transporte y la clasificación de manera eficiente. El IGE del estado tuvo un rendimiento de 0,7, considerado BUENO para Rondônia.

La siguiente tabla muestra la evaluación de los gestores sobre las condiciones operativas para la eliminación de RCC. En una encuesta anterior se señalaba que la mayoría de las ciudades no disponen de ningún mecanismo para eliminar o valorizar adecuadamente estos residuos considerados inertes y ofrecen pocas soluciones para que la población pueda hacerlo de forma correcta,

incurriendo en acciones como el vertido en solares, aceras, bordes de carreteras, etc.

Tabla 51 - Dimensión final de la disposición - Condiciones operativas para la disposición de RCC

4 DISPOSICIÓN FINAL	MUNICIPIOS																				SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA	
	Guajará Mirim	Espigão do Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena
El municipio dispone de un relleno de inertes	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0,07
El relleno funciona sin la presencia de recicladores en el lugar	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0,19
El relleno funciona sin la presencia de niños en el lugar	0	0	10	0	10	10	10	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	10	0	10	0	80	0,38
La zona del relleno está debidamente cerrada/vallada	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0,19
La cantidad de residuos depositados en el relleno se pesa adecuadamente	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0,09
La operación/compactación de los residuos se realiza con el equipo adecuado	0	0	0	0	10	0	10	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	40	0,19
Las actividades operativas están debidamente supervisadas y controladas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0,09
Las condiciones de trabajo, higiene y seguridad de los trabajadores son adecuadas en el relleno de inertes	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	10	10	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0,11
TOTAL GENERAL	0	0	15	10	35	30	20	0	0	0	20	70	60	0	0	0	0	10	0	10	0	-	1,31
(IM) INDICE DEL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	0	0,19	1,12	0,43	0,37	0,25	0	0	0	0,25	0,87	0,75	0	0	0	0	1,12	0	1,12	0	-	0,16

Fuente: elaboración propia

Así, 17 municipios tuvieron un IM entre 0,00 y 0,25, lo que indica un mal rendimiento en este aspecto. Los mayores IM fueron de 0,87 en Nova Brasilândia y de 0,75 en Ariquemes, considerados BUENOS. El IGE del estado fue de 0,16 considerado PÉSIMO para Rondônia.

Las condiciones operativas para el descarte de residuos especiales y peligrosos fue otro aspecto analizado en la Tabla 51. Al igual que con los RCC, la mayoría de los municipios no cuenta con estrategias para el correcto descarte de este tipo de residuos, lo que hace suponer que se descargan junto con los residuos domiciliarios o incluso se descargan de manera inadecuada, aumentando el riesgo de contaminación de las personas y del medio ambiente.

Tabla 52 - Dimensión de la disposición final - Condiciones operativas para la disposición final de residuos especiales y peligrosos

4 DISPOSICIÓN FINAL	MUNICIPIOS																				SGE = SUMA GRAL DEL ESTADO	IGE=(SGE/PMG)/NIA	
	Guajará Mirim	Espigão do D'Oeste	Candeias do Jamari	Cacoal	Alto Paraíso	Ji-Paraná	Ouro Preto D'Oeste	Jaru	Pimenta Bueno	Alta Floresta D'Oeste	Rolim de Moura	Nova Brasilândia D'Oeste	Ariquemes	Buritis	Machadinho D'Oeste	Nova Mamoré	São Francisco do Guaporé	São Miguel do Guaporé	Cujubim	Porto Velho			Vilhena
El municipio dispone de un lugar adecuado para la recepción, clasificación y disposición final de residuos especiales y peligrosos, como neumáticos, lámparas fluorescentes, madera, residuos de pintura, etc.	0	0	0	0	0	5	0	0	5	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	5	0	25	0,11
El lugar es operativamente adecuado y bien dimensionado para el trabajo	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	30	0,14
Los materiales recibidos se clasifican y separan adecuadamente	0	0	0	0	0	5	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	5	0	30	0,14
Existe un sistema de recuperación y reutilización de los materiales recibidos	0	0	0	0	0	5	0	0	10	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0,09
La cantidad de materiales recibidos y distribuidos está debidamente controlada	0	0	0	0	0	5	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0,12
Las actividades operativas se supervisan y controlan adecuadamente	0	0	0	0	0	5	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0,12
Las condiciones de trabajo, higiene y seguridad de los trabajadores son adecuadas en el vertedero de inertes	0	0	0	0	0	10	0	0	10	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	5	0	35	0,16
TOTAL GENERAL	0	0	0	0	0	45	0	0	65	0	0	0	65	0	0	0	0	0	0	15	0	-	0,88
(IM) INDICE DELL MUNICIPIO (T/PM)=IM	0	0	0	0	0	0,65	0	0	0,92	0	0	0	0,92	0	0	0	0	0	0	0,21	0	-	0,12

Fuente: elaboración propia

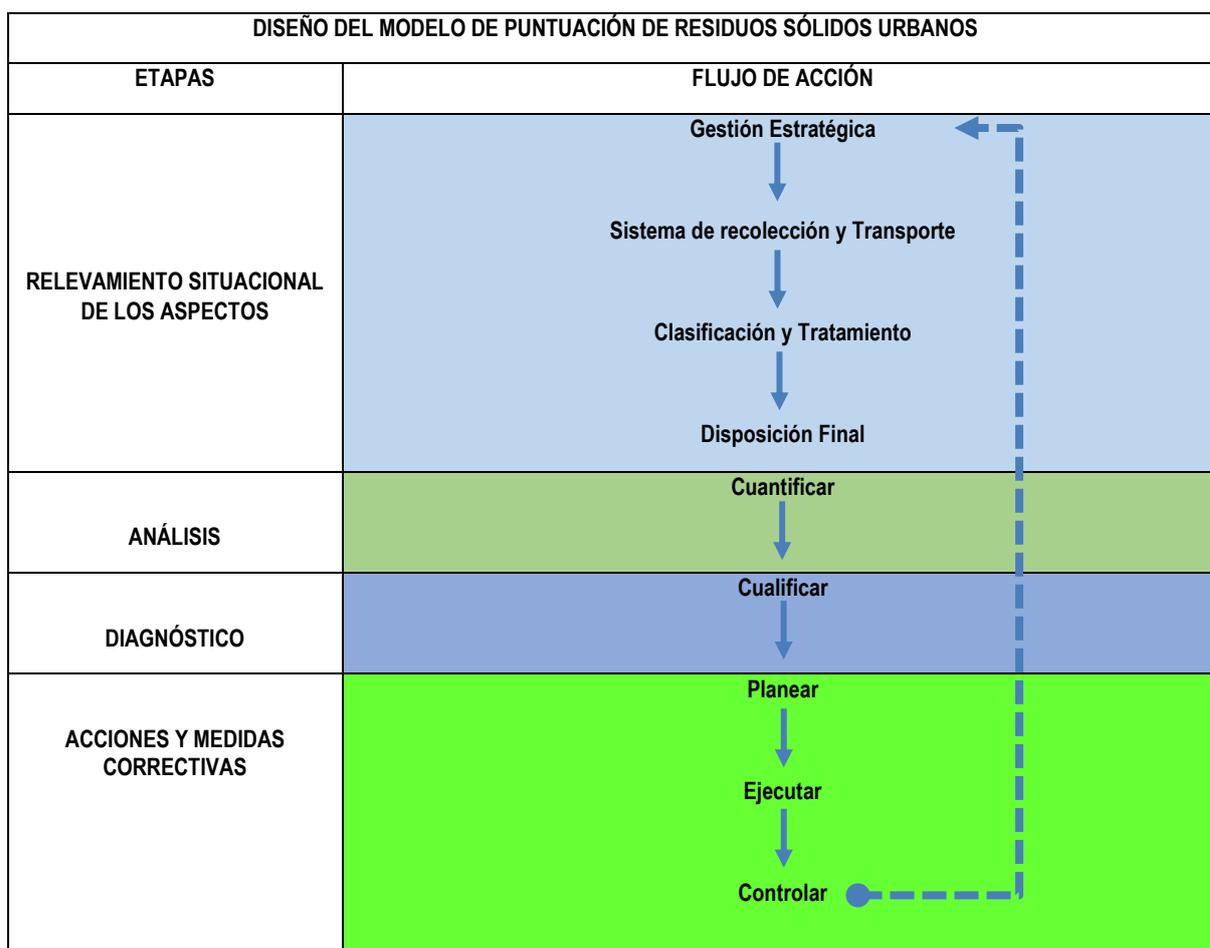
Así, 17 municipios presentaron un IM entre 0,00 y 0,21, lo que indica un mal rendimiento. Los mejores IM fueron Pimenta Bueno y Ariquemes con 0,92 que indica un rendimiento EXCELENTE. El IGE de Rondônia fue de 0,12, considerado PÉSIMO para el estado. En general, entre los 21 municipios encuestados, sólo las condiciones de disposición final de los residuos domésticos se consideran buenas, por lo que los gestores de RSU necesitan buscar soluciones para los otros tipos de residuos con acciones bien establecidas que movilicen a la población a través de programas de educación ambiental en escuelas y barrios y empresas asociadas que lleven a una mejora de los indicadores de RCC y Residuos Especiales y Peligrosos.

CAPITULO IV

PROPUESTA DE MODELO

La Propuesta de Modelo (ANEXO B) considera la Ley 12.305/2010 del PNRS (ANEXO B) de esta tesis en la elaboración de los criterios y subcriterios que serán analizados por los gestores. Para una mejor comprensión, las formas del Modelo Propuesto de Análisis y Evaluación del Sistema de Gestión y Manejo de Residuos Sólidos se expondrán primero de acuerdo con la figura 11, el diseño de las etapas considerando sus Etapas y Flujos de Acción. En secuencia, la tabla 53 a la 56, se presentan en formas que comienzan con el aspecto (1) Gestión estratégica, (2) Sistema de recogida y transporte, (3) Clasificación y tratamiento y (4) Disposición final.

Figura 11 - Diagrama de flujo de las etapas del análisis de la situación de la puntuación de los residuos sólidos municipales.



Fuente: elaboración propia

4.1 Marco de Análisis y Evaluación del Sistema de Gestión de Residuos Sólidos Municipales del Estado de Rondônia

Tabla 53 -Análisis de la puntuación municipal - Gestión estratégica.

FORMULARIO DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
Aspecto Analizado: Gestión Estratégica					
Municipio:					
Secretaría:					
Equipe Responsable:					
Fecha da análise: ___/___/202_.			Próximo análisis: ___/___/202_.		
CRITERIO: Plan Municipal de Residuos Sólidos	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Tiene un plan municipal de RS					
2. El plan tiene objetivos					
3. Tiene indicadores					
4. ¿Tiene un plan de trabajo?					
5. Tiene proyectos por ejecutar					
6. Establecer prioridades					
7. Definir el calendario					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					

CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Ejecución del Plan					
SCORE					
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Ejecución del programa					
2. Consecución de objetivos					
3. Seguimiento de los indicadores					
4. Periodicidad de la evaluación del Plan Municipal de RS					
5. Periodicidad de la actualización del Plan Municipal de RS					
6. Hay un responsable técnico de la aplicación y el seguimiento del plan					
7. Definición de responsabilidades y autoridades en el plan					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Estructura y acuerdo Institucional					
SCORE					
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Área de asignación del sector de los RSU en la Administración Municipal					
2. Hay un gestor responsable del RSU					
3. El gestor tiene un perfil técnico					
4. El directivo tiene autonomía en la toma de decisiones					
5. Existen políticas y directrices en la administración municipal para el sector de los RSU					
6. Existe un departamento específico para la gestión medioambiental municipal					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Asignación de Recursos					
SCORE					
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Las instalaciones del sector de los RSU son adecuadas					
2. Adecuación del mobiliario					
3. Disponibilidad de ordenadores e impresoras					
4. Disponibilidad de recursos materiales					
5. Formación de los recursos humanos del personal administrativo del sector de los RSU					
6. Disponibilidad de recursos financieros para la puesta en marcha del sector de RSU					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Capacitación de los funcionarios					
SCORE					
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Capacitación y formación del personal administrativo y operativo de los RSU					
2. Desarrollo de un programa de seguridad y prevención de accidentes en el sector de los RSU					
3. Plan de carrera para los empleados					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Gestión financiera y de costos					
SCORE					
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Sistema de control financiero de los ingresos mensuales generados por las tasas de recaudación					
2. Control mensual de los gastos del sector GRSU					
3. Búsqueda de recursos y financiación para aplicar en el sector de los RSU					
4. Programa para aumentar los ingresos					
5. Existencia de informes de gestión para las decisiones administrativas					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					

CRITERIO: Políticas de Inclusión Social Cooperativas de recolectores		SCORE				
Descripción de los Sub criterios		1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Apoyar y fomentar el desarrollo de cooperativas de recicladores						
2. Proporcionar formación a los recicladores						
3. Proporcionar EPI a los cooperativistas						
4. Acciones de los trabajadores sociales del municipio con los recicladores						
SCORE TOTAL						
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)						
CLASIFICACIÓN						
CRITERIO: Educación Ambiental		SCORE				
Descripción de los Sub criterios		1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Desarrollo de acciones de educación ambiental en las escuelas municipales						
2. Desarrollo de acciones de educación ambiental en los colegios públicos						
3. Desarrollo de actividades de educación ambiental en las escuelas públicas						
4. Desarrollo de programas de reciclaje						
5. Promoción de campañas de educación ambiental relacionadas con los RSU en los barrios						
SCORE TOTAL						
*ÍNDICE MUNICIPAL (IM)						
** CLASIFICACIÓN						
***MEDIA GRAL DEL ASPECTO (MGA)						

Fuente: elaboración propia

*Índice Municipal (IM) = $IM = PO / PMP$

- PO = Puntuación obtenida /Score total
- PMP = Puntuación Máxima Posible
- IM = Índice Municipal

*** MGA = El Promedio General del aspecto es igual a la suma del resultado de todos los Índices Municipales (IM) dividido por el número de criterios analizados.

Tabla 54 - Análisis de la puntuación municipal – Recolección y transporte

FORMULARIO DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL ÍNDICE MUNICIPAL (IM)						
Aspecto Analizado: Coleta e Transporte						
Municipio:						
Secretaría:						
Equipo Responsable:						
Fecha de análisis: ___/___/202_.			Próximo análisis: ___/___/202_.			
CRITERIO: Caracterización y análisis de residuos		SCORE				
Descripción de los Sub criterios		1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Estudio de la clasificación de los residuos sólidos domésticos (caracterización gravimétrica)						
2. Estudio para la caracterización física de los residuos sólidos domésticos						
3. Estudio de la caracterización química de los residuos sólidos domésticos						
4. Periodo de tiempo en el que se realizó el estudio						
SCORE TOTAL						
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)						
CLASIFICACIÓN						
CRITERIO: Sistema de recolección de residuos domésticos		SCORE				
Descripción de los Sub criterios		1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Sistema de recogida						
2. Cantidad de vehículos utilizados en la recolección						
3. Tipo de vehículo utilizado en la recolección						
4. Equipo utilizado para la recogida						
5. Determinación de las rutas e itinerarios de recolección						
6. Frecuencias y horarios de recolección						
7. Determinación del volumen y del peso para la recolección						

8. Alcance de las zonas de recolección en el municipio					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Sistema de recolección de residuos sanitarios (RSS)	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. El sistema de recolección de residuos sanitarios del municipio					
2. Control de los generadores de residuos sanitarios					
3. Alcance de la recolección de residuos sanitarios					
4. Control de cómo los generadores privados realizan la recolección de RSS					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Sistema de recolección de residuos de la construcción (RCC)	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Sistema de recolección y transporte de RCC					
2. Disponibilidad de puntos de entrega voluntaria de RCC					
3. Aplicación de la ley para frenar el vertido de RCC en lugares inadecuados					
4. Número de señales que advierten de la prohibición de verter RCC en puntos concretos del municipio					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Sistema de recogida de residuos voluminosos	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Sistema de recolección y transporte de residuos voluminosos					
2. Disponibilidad de puntos de entrega voluntaria de residuos voluminosos					
3. Aplicación de la ley para frenar el vertido de residuos voluminosos en lugares inadecuados					
4. Cantidad de carteles que advierten de la prohibición de depositar residuos voluminosos en puntos concretos del municipio					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Recolección de residuos peligrosos y especiales	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Sistema de recolección y transporte de residuos peligrosos y especiales					
2. Disponibilidad de puntos de entrega voluntaria de materiales como pilas y fluorescentes					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Barrido, poda y limpieza urbana	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Estado del sistema de barrido de las calles, plazas y lugares públicos del municipio					
2. Condiciones de higiene, trabajo y seguridad de los barrenderos					
3. Estado del sistema municipal de poda de árboles					
4. Condiciones de limpieza de los mercados callejeros					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Mantenimiento y conservación de los equipos	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Plan de mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos y equipos					
2. Formación del equipo de mantenimiento para llevar a cabo las reparaciones					
3. Ubicación de los talleres					
4. Recursos, maquinaria y equipos para realizar los servicios de mantenimiento					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					

CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Recursos humanos, higiene y seguridad					
SCORE					
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Formar la selección de los profesionales que trabajarán en el sector de los RSU					
2. Desarrollo de capacidades y formación del personal de RSU					
3. Suministro de EPI para los profesionales					
4. Formación en prevención de accidentes y medicina del trabajo para profesionales					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Indicadores, calidad y productividad					
SCORE					
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Seguimiento mensual de la productividad					
2. Seguimiento del nivel de satisfacción de los usuarios					
3. Control del número de quejas de los usuarios					
4. Seguimiento del índice de siniestralidad laboral					
SCORE TOTAL					
*ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
** CLASIFICACIÓN					
***MEDIA GRAL DEL ASPECTO					

Fuente: elaboración propia

***Índice Municipal (IM) = IM = PO / PMP**

- PO = Puntuación obtenida /Score total
- PMP = Puntuación Máxima Posible
- IM = Índice Municipal

***** MGA = El Promedio General del aspecto es igual a la suma del resultado de todos los Índices Municipales (IM) dividido por el número de criterios analizados en cada aspecto.**

Tabla 55 - Análisis de la puntuación municipal - Detección y tratamiento

FORMULARIO DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
Aspecto Analizado: Clasificación y tratamiento					
Municipio:					
Secretaría:					
Equipo Responsable:					
Fecha de análisis: ___/___/202_.			Próximo análisis: ___/___/202_.		
CRITERIO: Recolección selectiva					
SCORE					
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Sistema de recolección selectiva					
2. Inclusión de recicladores o cooperativas en la recolección selectiva					
3. Control de la cantidad de recogida selectiva					
4. Control de los recicladores cooperativos o no en el municipio					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Planta de clasificación					
SCORE					
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Sistema de planta de clasificación					
2. Participación de los catadores en la planta de clasificación					
3. Control de la cantidad enviada a clasificar					
4. Control de los recicladores que trabajan en la planta de clasificación					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					

CRITERIO: Planta de compostaje	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Tiene un sistema de planta de compostaje					
2. Recolección de ramas, hierba, hojas, etc.					
3. Controlar la cantidad enviada a la planta de compostaje					
4. Control de los cooperativistas que trabajan en la planta de compostaje					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASSIFICAÇÃO					
CRITERIO: Recolección de residuos de la construcción (RCC)	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Recolección de residuos de la construcción					
2. Participación de los cooperativistas en el sistema de recogida de residuos de la construcción					
3. Control de la cantidad de RCC recogida					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Tratamiento de los residuos sanitarios (RSS)	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. El tratamiento de los residuos sanitarios en el municipio					
2. Las condiciones higiénicas de manipulación					
3. La cantidad de RSS tratada					
4. Control de los generadores de RSS en el municipio					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Recolección de residuos peligrosos y especiales	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Sistema de recolección y transporte de residuos peligrosos y especiales					
2. Disponibilidad de puntos de entrega voluntaria de materiales como pilas y fluorescentes					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Barrido, poda y limpieza urbana	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Estado del sistema de barrido de las calles, plazas y lugares públicos del municipio					
2. Condiciones de higiene, trabajo y seguridad de los barrenderos					
3. Estado del sistema municipal de poda de árboles					
4. Condiciones de limpieza de los mercados callejeros					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Mantenimiento y conservación de los equipos	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Plan de mantenimiento preventivo y correctivo de vehículos y equipos					
2. Formación del equipo de mantenimiento para llevar a cabo las reparaciones					
3. Ubicación de los talleres					
4. Recursos, maquinaria y equipos para realizar los servicios de mantenimiento					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Recursos humanos, higiene y seguridad	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10

1. Formar la selección de los profesionales que trabajarán en el sector de los RSU					
2. Desarrollo de capacidades y formación del personal de RSU					
3. Suministro de EPI para los profesionales					
4. Formación en prevención de accidentes y medicina del trabajo para profesionales					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Indicadores, calidad y productividad	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Seguimiento mensual de la productividad					
2. Seguimiento del nivel de satisfacción de los usuarios					
3. Control del número de quejas de los usuarios					
4. Seguimiento del índice de siniestralidad laboral					
SCORE TOTAL					
*ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
**CLASIFICACIÓN					
***MEDIA GRAL DEL ASPECTO					

Fuente: elaboración propia

***Índice Municipal (IM) = IM = PO / PMP**

- PO = Puntuación obtenida /Score total
- PMP = Puntuación Máxima Posible
- IM = Índice Municipal

***** MGA = El Promedio General del aspecto es igual a la suma del resultado de todos los Índices Municipales (IM) dividido por el número de criterios analizados en cada aspecto.**

Tabla 56 - Análisis de la puntuación municipal – Disposición final

FORMULARIO DE ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DEL ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
Aspecto Analizado: Disposición Final					
Municipio:					
Secretaria:					
Equipo Responsable:					
Fecha de análisis: ___/___/202_.			Próximo análisis: ___/___/202_.		
CRITERIO: Licencia Ambiental	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Condiciones de la Licencia Ambiental del destino final de los residuos domiciliarios					
2. Adecuación de la legislación medioambiental del destino final del RSS					
3. Condiciones para el destino final de los RCC					
4. Condiciones para el destino final de los residuos voluminosos					
5. Condiciones para el destino final de los residuos especiales/peligrosos					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Relleno de Residuos Domésticos	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Estudios técnicos adecuados para determinar la ubicación					
2. Ubicación del vertedero					
3. Control del impacto de las aguas subterráneas					
4. Control del impacto de las aguas superficiales					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					

CRITERIO: Condiciones operativas para la eliminación final de los residuos domésticos	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Adecuación del relleno para la eliminación de residuos domésticos					
2. Obras sin presencia de recicladores					
3. El relleno está cerrado/vallado					
4. Control de la cantidad/peso de los residuos depositados en el relleno					
5. Adecuación del equipamiento de la operación/compactación de los residuos					
6. Cubierta del relleno					
7. Disponibilidad de terrenos para la cobertura de relleno					
8. Funciona sin la presencia de buitres					
9. Sistema de drenaje de lodos					
10. Sistema de tratamiento de lodos					
11. Eliminación de lodos					
12. Recolección y quema de gas					
13. Seguimiento de las actividades operativas del relleno					
14. Control y gestión del coste de explotación del relleno					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Condiciones operativas para la eliminación final de los residuos RSS	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. Condiciones operativas del destino final del RSS y cumplimiento de la legislación					
2. Las condiciones operativas para el destino final de los RSS son adecuadas y cumplen con la Ley 12.305/2010 de Política Nacional de Residuos Sólidos					
3. Las condiciones de trabajo, higiene y salud de los operadores del sistema son adecuadas					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Tratamiento de los residuos sanitarios (RSS)	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. El tratamiento de los residuos sanitarios en el municipio					
2. Las condiciones higiénicas de manipulación					
3. La cantidad de RSS tratada					
4. Control de los generadores de RSS en el municipio					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Condiciones operativas para la eliminación de residuos de la construcción civil - Escombros	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. El municipio dispone de un relleno de inertes					
2. El relleno funciona sin la presencia de recicladores en el lugar					
3. El relleno funciona sin la presencia de niños en el lugar					
4. La zona del relleno está cerrada/vallada					
5. La cantidad de residuos depositados en el relleno se pesa					
6. La operación/compactación de los residuos se realiza con el equipo adecuado					
7. Se supervisan y controlan las actividades operativas					
8. Las condiciones de trabajo, higiene y seguridad de los trabajadores son adecuadas en el vertedero de inertes					
SCORE TOTAL					
ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
CLASIFICACIÓN					
CRITERIO: Condiciones para la eliminación de residuos especiales y peligrosos	SCORE				
Descripción de los Sub criterios	1 - 2	3 - 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
1. El municipio dispone de un lugar adecuado para la recepción, clasificación y disposición final de residuos especiales y peligrosos, como neumáticos, lámparas fluorescentes, madera, residuos de pintura, etc.					
2. El lugar es operativamente adecuado y bien dimensionado para el trabajo					
3. Los materiales recibidos se clasifican y separan adecuadamente					

4. Existe un sistema de recuperación y reutilización de los materiales recibidos					
5. La cantidad de materiales recibidos y distribuidos se controla adecuadamente					
6. Las actividades operativas se supervisan y controlan adecuadamente					
7. Las condiciones de trabajo, higiene y seguridad de los trabajadores son adecuadas en el vertedero de áridos					
SCORE TOTAL					
*ÍNDICE MUNICIPAL (IM)					
**CLASIFICACIÓN					
***MÉDIA GRAL DEL ASPECTO					

Fuente: elaboración propia

***Índice Municipal (IM) = IM = PO / PMP**

- PO = Puntuación obtenida /Score total
- PMP = Puntuación Máxima Posible
- IM = Índice Municipal

***** MGA = El Promedio General del aspecto es igual a la suma del resultado de todos los Índices Municipales (IM) dividido por el número de criterios analizados en cada aspecto.**

Tras el análisis de cada criterio, al final se lleva a cabo la clasificación de la Promedio General del Aspecto (PGA); esta media es relevante para la comprensión general de cada aspecto considerando todos los criterios analizados. El siguiente paso es registrar en la tabla 57, llamada Clasificación General del Puntaje Municipal, ya en sus respectivos resultados clasificados como PÉSIMO, MALO, REGULAR, BUENO y EXCELENTE, se suman los resultados y se dividen en 4 (cuatro) relacionados con los aspectos (Gestión Estratégica, Sistema de Recaudación y Transporte, Este procedimiento resultará en un nuevo Índice General Municipal, consecuentemente en una nueva Clasificación General, que tiene el propósito de mostrar la condición final del municipio en relación a los Residuos Sólidos Municipales en cumplimiento de la Ley 12 de Política Nacional de Residuos Sólidos. 304/2010.

Tabla 57 - Clasificación general de la puntuación municipal

FORMULARIO 05: Clasificación global de la puntuación municipal de RSU					
DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS EVALUADOS	CLASIFICACIÓN DEL ÍNDICE MUNICIPAL (IM) POR CRITERIO				
	PESSIMO	RUIM	REGULAR	BOM	ÓTIMO
1. MGA de Gestión estratégica					
2. MGA para la recolección y el transporte					
3. MGA de clasificación y tratamiento					
4. MGA de Disposición final					
PROMEDIO DE (IM) GENERAL					
CLASIFICACIÓN GENERAL					

Fuente: elaboración propia

**** Clasificación**

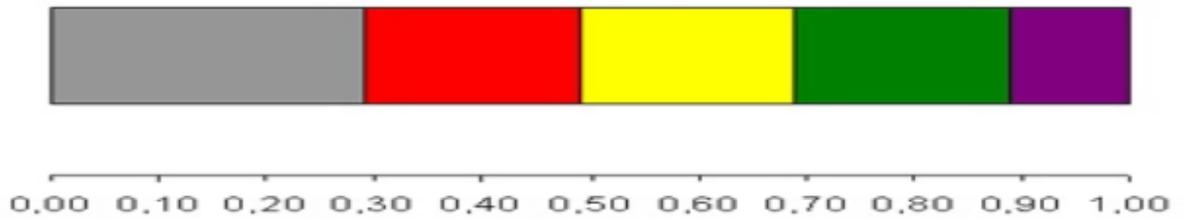
■ **Pésimo:** 0,01 a 0,29

■ **Malo:** 0,30 a 0,49

■ **Regular:** 0,50 a 0,69

■ **Bueno:** 0,70 a 0,89

■ **Excelente:** 0,90 a 1,00



CONCLUSIÓN

Esta tesis se desarrolló en el Estado de Rondônia, que forma parte de la Amazonia Occidental, región norte de Brasil. El objetivo principal era desarrollar un instrumento que ayudara a los gestores públicos municipales del sector de los RSU en la elaboración y análisis de los planes y la gestión de los residuos sólidos de acuerdo con la Ley 12.305/2010 del PNRS. El objetivo de la elaboración de este instrumento fue proporcionar a los gestores públicos municipales de residuos sólidos urbanos, una herramienta que ayude a la construcción y/o evaluación de los planes municipales, así como a la gestión de los residuos municipales.

Se ha podido constatar, mediante el aporte teórico y los estudios recientes, que los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son un problema que aún está muy lejos de ser resuelto. Son muchos los retos relacionados con los residuos, como: el crecimiento acentuado de la población mundial, el consumo exagerado, la falta de políticas públicas coherentes e incluso la falta de prioridad de las administraciones públicas para este tema. Sin embargo, se observa que incluso cuando existe una gestión dedicada a la búsqueda de soluciones, chocan con los conocimientos técnico-teóricos o la capacidad técnica, imprescindibles para la práctica de una correcta Gestión Integrada de los Residuos Sólidos Urbanos, principalmente por la necesidad de un equipo multidisciplinar, que la mayoría de las veces no existe en la administración municipal.

Los residuos sólidos en Brasil tuvieron su Ley de Política Nacional de Residuos Sólidos promulgada sólo en 2010, aunque esta tesis ha desarrollado su investigación en el año 2021, la gran mayoría de los municipios brasileños no eliminan sus residuos en vertederos, una parte considerable todavía lo hace incluso en vertederos abiertos, actualmente prohibidos en Brasil. El PNRS preveía la extinción de este tipo de eliminación final de residuos para el año 2015, es decir, cinco años después de la promulgación de la Ley.

El Estado de Rondônia por su parte, presentó un panorama muy cercano a la realidad de las demás regiones brasileñas, tanto en la cantidad de residuos producidos, donde la media nacional según la última encuesta de Abelpre (2021) fue de 1,100 kg/día por persona y para el Estado de Rondônia la media es cercana a 1kg. En cuanto a los problemas y dificultades para recoger, transportar y eliminar

correctamente los residuos.

En un primer momento, se planteó la siguiente cuestión problemática para la tesis: ¿Necesitan los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental/Brasil - un instrumento que pueda ayudar en la preparación/gestión/análisis de sus planes integrados de residuos sólidos para cumplir con los requisitos exigidos por el PNRS - Ley 12.305/2010? La pregunta problemática antes mencionada ha guiado la investigación, que pretendía conocer si los municipios disponían de un plan de gestión de RSU y si éstos cumplían los requisitos de la ley. Además, la respuesta a dicho cuestionamiento fue afirmativa, más del 66% de los municipios encuestados afirmaron no tener ninguna herramienta de evaluación que sirva como indicador de desempeño de los RSU, presuponiendo que los gestores difícilmente pueden afirmar si hay avances, estancamientos o incluso retrocesos cuando se habla de gestión de residuos sólidos urbanos en el estado de Rondônia.

En esta tesis se plantearon algunas hipótesis para que, a través de la recopilación y el análisis de datos, pudieran confirmarse o refutarse. La primera hipótesis fue: a) Los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental/Brasil, en sus Planes Municipales Integrados de Residuos Sólidos, no atienden a las demandas locales en la gestión de los residuos causadas por la gestión ineficiente de sus planes. De los 21 municipios encuestados, 12 declararon no tener un Plan Municipal de Residuos Sólidos, 7 tienen uno, pero requieren ajustes y consideran que el plan no está completo y sólo 2 creen que cumplen con los requisitos de la Ley 12.305/2010, por lo que esta hipótesis fue refutada. A través del análisis de los datos recogidos, más del 57% de los municipios ni siquiera tienen PMGIRS, los demás los tienen, pero consideran que son incompletos o incluso ineficaces para satisfacer las demandas locales. Por tanto, este factor está más relacionado con la ausencia del plan que con la incapacidad de gestión.

La segunda hipótesis planteada fue: b) Los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental/Brasil, en sus Planes Municipales Integrados de Residuos Sólidos, atienden las demandas locales en la gestión de residuos de forma parcial debido a la falta de conocimiento técnico. En el caso de esta segunda hipótesis, se hace la salvedad de que se confirma para los municipios que declararon tener PMGIRS, ya que 9 (nueve) hicieron tal declaración. Sin embargo, el estudio demuestra que, entre los 21 gestores entrevistados, más del 28% de ellos

no tienen formación académica, es decir, gestionan el sector del RSU sin ningún conocimiento técnico-teórico y académico. Sin embargo, las áreas de formación académica más mencionadas fueron Gestión Ambiental, Ingeniero Forestal e Ingeniero Agrónomo, que suman un total del 38,10%, pero las titulaciones que más se relacionan con el RSU, son las de Ingeniero Sanitario e Ingeniero Ambiental y Sanitario, en cuyo caso el porcentaje se situó sólo en el 19%. Otro factor relevante que lleva a la confirmación de esta hipótesis, está vinculado a la experiencia del gestor con los RSU, si bien más del 80% declaró tener experiencia en la gestión de residuos sólidos, el tiempo de experiencia es relativamente pequeño, donde el 38,09% tiene menos de 5 años en el cargo, para los que tienen menos de 1 año este porcentaje pasa al 28%.

La tercera hipótesis analizada fue: c) Los Planes Municipales Integrados de Residuos Sólidos en los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental/Brasil, no cumplen con las directrices establecidas en la Política Nacional de Residuos Sólidos. La Ley 12.305/2010 del PNRS en el año 2022 completa 12 años, donde según la planificación del gobierno federal para el año 2015 todos los municipios de más de 20 mil habitantes deberían haber implementado sus PMGIRS en todo el territorio nacional. La expectativa antes del levantamiento de datos en el estado de Rondônia era que estos planes existieran en todos los municipios encuestados. Sin embargo, el escenario estuvo por debajo de las expectativas, donde de los 21 municipios que debían tener obligatoriamente sus planes implementados, 12 al menos tienen o tenían planes para la gestión y disposición final de sus RSU, otros 7 los tienen, pero o están incompletos, o no los utilizan o no sirven para las demandas de la comunidad. Sólo dos municipios consideran que tienen planes que sirven mínimamente a la sociedad de acuerdo con lo establecido por la Ley. Así, se confirma esta hipótesis, los municipios del estado de Rondônia no cumplen con la Ley 12.305/2010 de las Políticas Nacionales de Residuos Sólidos, no sólo por la deficiencia en los planes, pero principalmente por su ausencia. Por tratarse de un estudio censal, como hubo participación del 100% de los municipios con más de 20 mil habitantes, es posible afirmar que el Estado de Rondônia tampoco cumple con la referida Ley.

La última hipótesis planteada fue: d) La mayoría de los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental/Brasil no poseen un plan de gestión de residuos sólidos y por lo tanto no cumplen con la Ley 12.305/2010 del PNRS. De

hecho, lo que se puede confirmar en esta tesis es que la mayoría, o, mejor dicho, el 57% de los municipios de Rondônia no tienen un plan de gestión de sus residuos sólidos urbanos, entre ellos, sin perspectivas de cuándo y cómo elaborarlo. Las consecuencias son las más graves y diversas, como: la falta de acceso a los recursos del sindicato para proyectos que implementen soluciones o inversiones en RSU, la precariedad del servicio a la población en relación a la recolección, transporte y disposición final de los residuos, el impacto directo sobre el medio ambiente y la salud de la población por el riesgo de contaminación del suelo, la ausencia de proyectos de educación ambiental y promoción de cooperativas de recicladores, la mala gestión de los recursos públicos que se aplican sin una planificación previa de su uso y la poca perspectiva de retorno.

Para la construcción de esta tesis se estableció el siguiente Objetivo General: Desarrollar un instrumento que asista a los Gestores Públicos Municipales del sector de RSU en la elaboración y análisis de los planes y la gestión de los residuos sólidos de acuerdo con la Ley 12.305/2010 del PNRS en los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental/Brasil. Así que al final, después de la recogida de datos y el análisis de los resultados, el mayor propósito, en primer lugar, fue establecer el panorama para el Estado de Rondônia en relación con la forma de gestionar los residuos sólidos urbanos y después de eso, crear un instrumento en el que, los gestores públicos municipales de RSU pudieran evaluar sus planes, porque la perspectiva antes del estudio era que todos los municipios ya lo tenían, y en segundo lugar, que tal instrumento podría servir para preparar/mejorar los planes atendiendo a las demandas de los municipios y especialmente de la población beneficiada.

Se enumeraron cinco objetivos específicos, todos los cuales cumplieron con la investigación y sirvieron para orientar el estudio de esta tesis siendo: a) Verificar el perfil de los gestores públicos municipales del sector de RSU en los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental/Brasil. Así, se encontró que los directivos son en su mayoría hombres, una parte considerable sin formación académica, sin embargo, entre los que sí tienen un título, se encuentran el Ingeniero Ambiental, el Ingeniero Forestal, el Ingeniero Agrónomo y el Ingeniero Sanitario, con edades comprendidas entre los 20 y los 60 años, donde los más citados fueron los de 36 a 40 años y los de 46 a 50 años, ambos con un 23,81% cada uno. Se observa que la administración pública municipal tiene preferencia en

tener en estos puestos empleados de carrera o funcionarios, representados por el porcentaje del 61,9%.

El segundo objetivo fue: b) Encuestar a los municipios sobre la adopción de medidas de política de gestión de residuos sólidos en respuesta a las demandas locales en la gestión de residuos de acuerdo con la Ley 12.305/2010 de los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental/Brasil. A pesar de que la investigación reveló que la mayoría de los municipios no tienen planes de gestión de sus residuos sólidos, todas las ciudades, independientemente de esto podría exponer las acciones, las políticas de educación ambiental, el informe y la puntuación de la rutina dentro de las secretarías de los cuales están vinculados el sector de los RSU. Sin embargo, se observa que incluso entre los municipios que tienen planes, éstos distan mucho de ser ideales de acuerdo con el PNRS. A pesar del compromiso de muchos gestores por resolver los problemas asociados a los residuos producidos en cada una de las ciudades investigadas, se observa que necesitan ayuda para elaborar, analizar y crear un plan que puedan desarrollar realmente de acuerdo con la realidad de cada ciudad.

El tercer objetivo: c) Identificar la existencia de acciones que involucren a la comunidad y la sensibilización de las personas frente a los problemas relacionados con el GRSU de los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental/Brasil. Este objetivo buscaba plantear si existían acciones, que pudieran ser en escuelas, barrios y empresas, y que se realizaran con la comunidad que pudieran influir en la población para una postura proactiva en relación a los residuos que producen diariamente en su rutina. Debido a que este estudio se llevó a cabo en el período de la Pandemia Covid-19, las clases de las escuelas en todo el estado de Rondônia se suspendieron a partir de marzo de 2020, por lo que los proyectos como la educación ambiental, el reciclaje y la recolección selectiva, entre otros llevados a cabo en colaboración con las secretarías de educación se suspendieron, pero antes siempre se desarrollaron en las escuelas públicas estatales y municipales. Se constató que son pocos los municipios que apoyan, incentivan o desarrollan proyectos para fortalecer las cooperativas de recolectores, quedando a merced de su propia suerte, se constató que 10 ciudades no cuentan con ningún tipo de proyecto dirigido a la recolección selectiva o apoyo al desarrollo de esta clase de trabajadores.

Acciones sencillas como los puntos de recogida de pilas, baterías y

bombillas, que podrían implantarse fácilmente, son ignoradas por más del 52% de los municipios, que consideran el PNRS como residuos peligrosos y que no pueden eliminarse en la basura doméstica bajo ningún concepto, lo que apunta a un peligroso fracaso en la gestión de los residuos, las personas y el medio ambiente.

El cuarto objetivo fue: d) Buscar bajo el análisis del gestor de residuos sólidos urbanos de los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental/Brasil las condiciones de gestión estratégica, recolección y transporte, clasificación y disposición final de los RSU en cada ciudad estudiada. Cabe destacar que todas las evaluaciones en forma de puntuación fueron realizadas por los responsables del sector de RSU, mediante una metodología previamente explicada por el investigador, de manera que cada criterio fue evaluado desde el punto de vista y la experiencia de cada entrevistado. El primer punto fue plantear las condiciones de cada municipio, establecidas por los Índices Municipales (IM), los resultados se dieron de acuerdo al nivel de compromiso, nivel de inversión, dificultades, conocimiento y experiencia y estructura disponible en cada lugar. Sin embargo, en resumen, la condición y el rendimiento del sistema de Gestión Estratégica del Estado de Rondônia a través de su Índice General del Estado (IGE), el resultado de la media de los Índices Municipales (IM) fue sólo 0,47 lo que demuestra un mal desempeño para el estado, es decir, hay mucho que hacer en el nivel de la Estrategia y la conducción de las actividades de gestión, que implican: Elaboración del Plan de Residuos Sólidos, Ejecución del Plan, Estructura Institucional, Estructura Organizativa, Capacitación del Personal, Gestión Financiera y de Costos, Políticas de Inclusión Social y Educación Ambiental de cada ciudad, para que el IGE aumente consecuentemente mejorando la clasificación a nivel estatal, de ahí la necesidad de tener indicadores y monitorearlos periódicamente.

Para el Sistema de Recaudación y Transporte, el Índice General del Estado (IGE) fue de 0,39, resultado que lleva a un desempeño MALA para Rondônia. A excepción del transporte de los Residuos Sanitarios que es realizado predominantemente por empresas terceras en todas las ciudades encuestadas, los demás aspectos del sistema de recogida y transporte requieren una planificación y acciones contundentes en los 21 municipios encuestados con especial atención al estudio de la caracterización de los residuos, la recogida de los residuos domésticos, los residuos de la construcción, los residuos voluminosos, la recogida

de los residuos peligrosos (prácticamente inexistente), la higiene y seguridad de los trabajadores y la creación de indicadores de rendimiento para la gestión eficaz del sistema de recogida y transporte.

En el sistema de clasificación, el Índice General del Estado fue de 0,24, considerado una condición o desempeño PÉSIMO para Rondônia, resultado que refleja la falta de adopción de medidas que impactarán directamente en los costos relacionados con la Disposición Final de cada municipio, ya que las inversiones dirigidas a las plantas de clasificación son menores, más residuos son desechados o enviados a los vertederos, aumentando la cantidad pagada a los vertederos, peor que los altos costos, son las cantidades de residuos enviados a los vertederos abiertos, en funcionamiento en muchas ciudades del estado de Rondônia, lo que lleva a un impacto ambiental y social aún mayor. Además, las inversiones en clasificación aportan comodidad y dignidad a la población, que a menudo arroja sus residuos de la poda de árboles, residuos de la construcción y otros en las aceras y/o terrenos baldíos, precisamente porque no hay lugares indicados por los municipios para ello, y cabe destacar que la población paga por la recogida mediante impuestos o tasas. Otro punto a considerar es que la ausencia o poca inversión en la recogida selectiva excluye a los trabajadores, muchas veces autónomos, de mejorar sus ingresos, provocado por la falta de punto de consolidación de los residuos, teniendo que hacer puerta a puerta, revolviendo los residuos de las residencias en la búsqueda de material reciclable.

El último punto del objetivo "d" es la Disposición Final, es decir, el punto final para los descartes producidos por cada municipio del estado de Rondônia, que por el PNRS/2010, sólo deben ser enviados a la disposición final, aquello que no tiene posibilidad de uso o reutilización, llamado residuo. En la investigación fue posible darse cuenta de que lo que llega a los vertederos, a las zanjas o incluso a los basureros es una gran cantidad de residuos que en algún momento podrían haberse transformado en otros productos a través del reciclaje, si el proceso que se inició allá, con la Gestión Estratégica, la recogida y el transporte y la clasificación se hubiera planificado, organizado, controlado para una aplicación eficiente, se enviaría lo menos posible a los vertederos. El GSE estatal para la Disposición Final es de 0,27, lo que denota una condición o desempeño PÉSIMO para el Estado de Rondônia. Por lo tanto, al considerar la Ley 12.305/2010 de Política Nacional de Residuos Sólidos, los municipios del estado de Rondônia necesitan urgentemente

organizarse para cumplir con la ley.

Finalmente, el objetivo: e) Proponer un modelo de análisis y evaluación del Plan Municipal Integrado de Residuos Sólidos para ayudar en la construcción y/o mejora del instrumento de gestión según el PNRS de la Ley 12.305/2010 en los municipios del Estado de Rondônia - Amazonia Occidental/Brasil. Así, para responder a la necesidad de aportar soluciones prácticas y que proporcionen condiciones a los municipios, no sólo a los que participaron en los estudios, sino a cualquier otro que lo necesite, se propuso en el último objetivo específico de esta tesis, una herramienta para ayudar a los municipios a analizar su estado actual en las áreas de gestión, recogida y transporte, clasificación y disposición final. Con ello, a través de la Propuesta de Modelo denominada Análisis de Puntuación Municipal, será posible que los gestores y técnicos del sector de las RSU tengan la visión general de su condición actual para cumplir con la Ley 12. 305/2010, observar los puntos más críticos que necesitan más atención, establecer o priorizar los puntos más urgentes que pueden ser resueltos con acciones más simples, crear o mejorar un Plan Municipal Integrado de Residuos Sólidos que responda a las demandas de la sociedad, desarrollando e incluyendo cooperativas y asociaciones de recolectores, reduciendo los impactos ambientales y la salud de la población, controlando o minimizando los costos del municipio con los rellenos sanitarios y eliminando los vertederos a cielo abierto. Además, a través de la elaboración de planes, las ciudades pueden solicitar recursos financieros a la Unión para aplicarlos en los proyectos de cada localidad.

El modelo presentado fue preparado para ser fácil de entender y rellenar, permitiendo un análisis completo de los puntos clave de la gestión de los residuos sólidos urbanos. Así, se espera contribuir para que los municipios del Estado mejoren su desempeño al utilizar la estructura presentada y traigan resultados positivos a Rondônia. Así, se han alcanzado todos los objetivos propuestos en esta tesis.

Las principales dificultades presentadas en la investigación fueron principalmente: haber sido realizada durante la Pandemia del Covid-19, localizar en qué secretaría fue asignado el sector de RSU y sólo entonces identificar el gestor responsable, por último, la investigación fue realizada en un período de inicio de la gestión municipal, donde algunos gestores demostraron dificultades para transmitir algunas informaciones al investigador debido al cambio de gobierno en

consecuencia, los equipos de frente del sector de RSU.

Como recomendaciones a los municipios, se incluye: a los alcaldes, secretarios y gestores de RSU, crear políticas públicas coherentes en relación a los residuos sólidos, si es posible adoptando el modelo presentado en esta tesis, creando una base de datos que proporcione condiciones para la toma de decisiones gerenciales realmente eficientes, sirviendo como indicador de desempeño de la gestión pública municipal.

Se sugiere para futuras investigaciones, la aplicación y seguimiento del Modelo de Evaluación de Puntaje Municipal presentado en esta tesis, en municipios del Estado de Rondônia midiendo su impacto en la Estrategia, Recolección y Transporte, Clasificación y Tratamiento y Disposición Final de los municipios de Rondônia.

BIBLIOGRAFIA

Abramovay, Ricardo Lixo zero : gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próspera / Ricardo Abramovay, Juliana Simões Speranza, Cécile Petitgand. – São Paulo : Planeta sustentável : Instituto Ethos, 2013. 77 p. ; 29,7 cm. e-book.

ABRELPE. PANORAMA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS NO BRASIL 2018/2019. [file:///C:/Users/lucel/Documents/doutorado_documentos/teses/PanoramaAbrelpe-2018_2019%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/lucel/Documents/doutorado_documentos/teses/PanoramaAbrelpe-2018_2019%20(1).pdf). Acesso em 15 de janeiro de 2020.

AGAMUTHU, P.; KHIDZIR, K.M.; FAUSIAH, S.H. (2009) Drivers of sustainable waste management in Asia. Waste Management and Research, n. 27, p. 625-633. 2009.

ANDRADE, Maria Margarida de. Como preparar trabalhos para cursos de pós-graduação: noções práticas. São Paulo:Atlas, 1997.

AURÉLIO, Buarque de Holanda Ferreira. Míni Aurélio : O Dicionário Da Língua Portuguesa. Editora Maralto Edições. 960 páginas. 8ª Edição. São Paulo. 2020.

BRASIL. IBGE. Indicadores de desenvolvimento sustentável :, Coordenação de Recursos Naturais e Estudos Ambientais [e] Coordenação de Geografia. – Rio de Janeiro : IBGE, 2015. 352p. – (Estudos e pesquisas. Informação geográfica, ISSN 1517-1450 ; n. 10)

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Governo Federal. Plano Nacional de Resíduos Sólidos. 2012. Brasília.

https://sinir.gov.br/images/sinir/Arquivos_diversos_do_portal/PNRS_Revisao_Decreto_280812.pdf. Acesso em 16 de janeiro de 2019.

BRASIL. MMA. Ministério do Meio Ambiente. Agenda Nacional de Qualidade Ambiental Urbana. Plano de Ação. Fase 2: Resíduos Sólidos Urbanos. Programa

https://www.mma.gov.br/images/agenda_ambiental/residuos/planodeacao.pdf.

acesso em 11 de fevereiro de 2020.

BRASIL. MMA. Ministério do Meio Ambiente. Governo Federal acaba com espera de mais de 10 anos e publica decreto do Plano Nacional de Resíduos Sólidos.

<https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/governo-federal-acaba-com-a-espera-de-mais-de-10-anos-e-publica-decreto-do-plano-nacional-de-residuos-solidos>.

acesso em 21 de abril de 2022.

BRASIL. MMA - Ministério do Meio Ambiente. Programa Lixão Zero: Resíduos Sólidos Urbanos. (2019). Disponível em: [infografico_panoramaresiduosFINAL.jpg](#)

(1366x4677) (www.gov.br) . acesso em 24 de março de 2021.

BRASIL. MMA. Ministério do Meio Ambiente – Levantamento divulgado pelo MMA traça panorama nacional sobre gestão do lixo, destinação dos resíduos e logística reversa em estados e municípios. Publicado em 18 de outubro de 2018.

<https://www.mma.gov.br/informma/item/15166-54-dos-municipios-têm-plano-de-residuos.html>. Acesso em 24 de janeiro 2020.

BRASIL. MMA. Ministério do Meio Ambiente. Contexto e principais aspectos: A problemática “resíduos sólidos”. Brasil. 2019. <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/contextos-e-principais-aspectos>. Acesso em 6 de fevereiro de 2019.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (Brasil). Resoluções do Conama: Resoluções Vigentes publicadas em setembro de 1984 e Janeiro de 2012. Ministérios do Meio Ambiente: Brasília, 2012. 1126 p.

BRASIL. SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Diagnóstico Anual de Resíduos Sólidos. 2019. pag 44-100. disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnosticos/residuos-solidos>. acesso em 24 de março 2021.

CORRÊA, A. P. M.; SILVA, M. E. A logística reversa sob a perspectiva produção-mercado-consumo: o caso o Boticário. Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade - GeAS, v.2, n.1, p.97-122, 2013.

CAMPOS. Ana Luiza Garcia. MELLO, Francisco Silveira Filho. CARVALHO, Luiz Souza Lima da Silva. POLÍTICA NACIONAL E GESTÃO MUNICIPAL DE RESÍDUOS SÓLIDOS. Fundação Getúlio Vargas – FGV – Nº 22. 2015. ISBN 978-85-64878-28-0

Chizzotti, A. (2005). Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais. (7a ed). São Paulo: Cortez.

Constituição Federal Brasileira de 1988. 308 páginas. Editora D.O.U. Online; 1ª edição (25 janeiro 2019). Ebook Kindle.

CRESWELL, John W. Projeto de Pesquisa: métodos qualitativos, quantitativos e misto / John W. Creswell; tradução Magda Lopes; Consultoria, supervisão e revisão técnica desta edição Dirceu da Silva. – 3. 296 p.: il.; 23 cm.

DEMAJOROVIC, Jacques. Besen, Gina Rizpah. GESTÃO COMPARTILHADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS: AVANÇOS E DESAFIOS PARA A SUSTENTABILIDADE. XXXI Encontro Anpad. Rio de Janeiro. Disponível em: www.anpad.org.br/admin/pdf/APS-C1680.pdf. acesso em 03/02/2020.

Deus, Rafael Mattos. Gomes, Rosane Aparecida Battistelle. Silva, Gustavo Henrique Ribeiro. Resíduos sólidos no Brasil: contexto, lacunas e tendências. Eng Sanit Ambient | v.20 n.4 | out/dez 2015 | 685-698.

DOU. Diário Oficial da União. Decreto Federal Nº 11.043, de 13 de abril de 2022. <https://www.in.gov.br/servicos/diario-oficial-da-uniao>. acesso em 21 de abril de 2022.

FRATTA, Kelly Danielly da Silva Alcântara. TONELI, Juliana Tófano de Campos Leite. ANTONIO, Graziella Colato. Diagnosis of the management of solid urban waste of the municipalities of ABC Paulista of Brasil through the application of sustainability

Indicators. Waste Management. ISSN: 0956-053X. Elsevier. (pág. 11-19). 2019
acesso em: 21 de abril de 2022. <https://www.journals.elsevier.com/waste-management>.

FILHO, Carlos Roberto Vieira da Silva; SOLER, Fabrício Dorado. GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: o que diz a lei. São Paulo: Trevisan Editora Universitária 2012.

FIGUEIREDO, A. M. B., et al. Metodologia da pesquisa. In: _____. Pesquisa Científica e Trabalhos Acadêmicos. 2.ed. revisada. Chapecó, SC: Uceff, 2014, p. 31-44.

FONSECA, João José Saraiva da. Metodologia da pesquisa científica. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila. Disponível em: <
<http://www.ia.ufrjr.br/ppgea/conteudo/conteudo-2012-1/1SF/Sandra/apostilaMetodologia.pdf>> Acesso em 07 jul. 2019.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de pesquisa. Porto Alegre. UFRGS, 2009.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
VERGARA, S. C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GIL. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antônio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social / Antonio Carlos Gil. – 7. ed. – São Paulo: Atlas, 2019.

IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Revista de Administração Municipal – RAM. Programa Lixão Zero: estratégias, limitações e desafios. Texto: Zveibil, Victor Zular. 60 pág. 2015.

IBAM - Instituto Brasileiro de Administração Municipal. Ministério do Meio Ambiente - MMA. GESTÃO INTEGRADA DE RESÍDUOS SÓLIDOS NA AMAZÔNIA: como lidar com o lixo de maneira adequada. Texto: Dacach, Solange; Zveibil, Victor Zular e Segala, Karin. 53 pág. 2003.

IBAM. Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos / José Henrique Penido Monteiro ...[et al.]; coordenação técnica Victor Zular Zveibil. Rio de Janeiro: IBAM, 2001. 200p

IBGE. Instituto Brasileira de Geografia e Estatística. Brasil/Rondônia. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ro/panorama>. Acesso em 5 de março 2020.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) . MUNIC/IBGE. Pesquisa de Informações Básicas Municipais. 2019. disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/educacao/10586-pesquisa-de-informacoes-basicas-municipais.html>. acesso em: 24 de março de 2021.

IBGE. Agência IBGE notícias. IBGE divulga estimativa da população dos municípios para 2020. 2020. www.agenciadenoticiasibge.gov.br. acesso em 21 de outubro de 2021. 17h8min

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. Informações Ambientais. 2021. <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geologia/15819-amazonia-legal.html>? acesso em 26 de outubro de

2021.

IBGE. Ministério das Cidades. Município dos Estado de Rondônia. IBGE.gov.br. 2019.

IPEA. Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade. Resíduos sólidos urbanos no Brasil: desafios tecnológicos, políticos e econômicos. Samuel Antenor e Leonardo Szigethy. 2020. <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnologicos-politicos-e-economicos>. Acesso em 2 de março de 2021.

ISWA. International Solid Waste Association. Roteiro para Encerramento de Lixões Os lugares mais poluídos do mundo. MAVROPOULOS, Antonis; et al. ABELPRE. Associação Brasileira. Ficha Técnica da Edição em Português. Organização e Coordenação Geral: Carlos RV Silva Filho Coordenação Técnica e Tradução: Gabriela Gomes Prol Otero Sartini. (Brasil, 2017)

JACOBI, Pedro, Org. Gestão Compartilhada de Resíduos Sólidos no Brasil: inovação com inclusão social. / Organização de Pedro Jacobi. – São Paulo: Annablume, 2006.

KAUARK, Fabiana; MANHÕES, Fernanda Castro; MEDEIROS, Carlos Henrique. Metodologia da pesquisa: guia prático. Itabuna: Via Litterarum, 2010.

KUBOTA, Rieko. HORITA, Masahide. TASAKI, Tomohiro. Integration of community-based waste bank programs with the municipal solid waste management policy in Makassar, Indonesia. *Journal of Material Cycles and Waste Management* (2020) 22: 928–937. 2020. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10163-020-00969-9> acesso em 20 de abril de 2022.

LAKATOS, Eva Maria. Metodologia do trabalho científico: projetos de pesquisa/ pesquisa bibliográfica/ teses de doutorado, dissertações e mestrado, trabalho de

conclusão de curso / Marina de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos. 8. ed. – [3. Reimp.] São Paulo: Atlas, 2018.

LEITE, Paulo Roberto. Logística Reversa: Nova área da Logística Empresarial. Revista Tecnologista – São Paulo, Ed. Publicare. maio/2002. [ile:///C:/Users/lucel/Documents/doutorado_documentos/teses/logistica_reversa_-_nova_area_da_logistica_empresarial_\(1\).pdf](file:///C:/Users/lucel/Documents/doutorado_documentos/teses/logistica_reversa_-_nova_area_da_logistica_empresarial_(1).pdf). acesso: 14 de janeiro 2020. 18h58 min.

LEITE, Paulo Roberto. Logística Reversa: a complexidade do retorno de produtos. Revista tecnológica, São Paulo, 2002.

LIMA, J. D. Gestão dos Resíduos Sólidos Urbanos no Brasil. João Pessoa: ABES. 2002.

LIMA, Geraldo Francisco Correa Alves de. Gerenciamento de Resíduos Sólidos Urbanos Em Rio Poma – Mg, Na Visão dos Atores Sociais que participaram do Processo (Manuscrito). 2014, 234 f.

Maiello, Antonella. Britto, Ana Lucia Nogueira de Paiva. Valle, Tatiana Freitas. Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. REVISTA DE ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA. Fundação Getúlio Vargas - FGV. Rio de Janeiro 52(1):24-51, jan. - fev. 2018.

MACHADO, Gleysson B. Responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos. Portal Resíduos Sólidos, 2014. Disponível em: <https://portalresiduossolidos.com/responsabilidade-compartilhada-pelo-ciclo-de-vida-dos-produtos/>. Acesso em: 12 de fevereiro 2020.

MAGERA, M. Os empresários do Lixo: um paradoxo da modernidade. Campinas, SP: Ed. Átomo, 2003.

MAIELLO. Antonella; BRITTO. Ana Lucia Nogueira de Paiva; VALLE. Tatiana Freitas. Implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos. Revista De

Administração Pública. Rio de Janeiro 52 (1):24-51, jan. - fev. 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rap/a/tn3MvKggXHXHfgxw7xZD9Xy/?lang=pt>. Acesso em 22 de abril de 2022.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. Fundamentos de metodologia científica. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARCHI, Cristina Maria Dacach Fernandez. GESTÃO DOS RESÍDUOS SÓLIDOS: CONCEITOS E PERSPECTIVAS DE ATUAÇÃO/ Cristina Maria Dacach Fernandez Marchi. – 1 ed. – Curitiba: Appris, 2018.

MARINO, Arthur Lima. CHAVES, Gisele de Lorena Diniz. JUNIOR, Jorge Luiz dos Santos. Do Brazilian municipalities have the technical capacity to implement solid waste management at the local level? Journal of Cleaner Productio. Journal of Cleaner Production. Pág 378 à 386. Elsevier. 2018.

MAROUN, C. A. Manual de Gerenciamento de Resíduos: Guia de procedimento passo a passo. Rio de Janeiro: GMA, 2006. 2ª Edição.

MARTINS, Gilberto de Andrade. Metodologia de Investigação Científica para ciências sociais aplicadas / Gilberto de Andrade Martins, Carlos Renato Theóphilo. – São Paulo: Atlas, 2016.

MEDEIROS, João Bosco. Redação Científica: prática de fichamentos, resumos, resenhas / João Bosco Medeiros. – 13. ed. – São Paulo: Atlas, 2019.

MONTEIRO, José Henrique Penido. ZVEIBIL, Víctor Zular (coord.)Manual de Gerenciamento Integrado de resíduos sólidos Rio de Janeiro: IBAM, 2001. p. 118-123.

MONTEIRO. José Henrique Penido. Manual de Gestión integrada de residuos sólidos municipales em cidades da la América Latina y el Caribe. Jose Henrique Penido Monteiro...[et al]; actualizado y adaptado por Gilson Leite Mansur y Jose

Henrique Penido Monteiro; coordinação técnica Karin Segala; tradução Hernan Baeza. – Rio de Janeiro: IBAM, 2006.

MMA, Ministério do Meio Ambiente. ICLEI - Brasil Planos de gestão de resíduos sólidos: manual de orientação, apoiando a implementação da Política Nacional de Resíduos Sólidos – do Nacional ao Local. Coord. PINTO, Tarciso de Paula. Brasília, 2012.

MINISTÉRIO DA SAÚDE . MS. Saúde Indígena: é o SUS levando Saúde Integral aos povos Indígenas. <https://slideplayer.com.br/slide/10137720/>. Acesso em 4 de março de 2020.

NETO, Paulo Nascimento. Moreira, Tomás Antonio. Política nacional de resíduos sólidos - reflexões a cerca do novo marco regulatório nacional. Revista Brasileira de Ciências Ambientais. ISSN Impresso 1808-4524/ISSN Eletrônico: 2176-9478Número 15. 2010

NEXO. O que mudou 8 anos depois da política de resíduos sólidos no Brasil. Murilo Roncolato. 14 de ago de 2018(atualizado 20/08/2018 às 15h44). <https://www.nexojornal.com.br/expresso/2018/08/14/O-que-mudou-8-anos-depois-da-politica-de-residuos-solidos-no-Brasil>. Acesso em 6 de fevereiro de 2020.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. Tratado de metodologia científica. 2.ed. São Paulo. Pioneira Thomson learning, 2002.

PIRES, N. Modelo para logística reversa dos bens de pós-consumo em um ambiente de cadeia de suprimentos. 2007. 278 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

PLANALTO, Governo Federal. LEI 11.444 DE 5 DE JANEIRO DE 2007. Presidência da República – Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. 2007 http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm. acesso em 16 de Janeiro de 2019.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Política Nacional de Resíduos Sólidos. – 3. ed., reimpr. – Brasília : Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2017. 80 p. – (Série legislação ; n. 229 PDF)

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA ASSENTAMENTOS HUMANOS (ONU-HABITAT.2018 <https://nacoesunidas.org/humanidade-produz-mais-de-2-bilhoes-de-toneladas-de-lixo-por-ano-diz-onu-em-dia-mundial/> acesso em 13 de janeiro 2020.

PRITI. Kasturi Mandal. Review on evolution of municipal solid waste management in India: practices, challenges and policy implications. Journal of Material Cycles and Waste Management (2019) 21:1263–1279. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10163-019-00880-y> . Acesso em 19 de abril de 2022.

REIS. P. T. B; MATTOS, U. A. O.; SILVA, E. R. (2018), “Gestão municipal de resíduos sólidos urbanos à luz da Política Nacional de Resíduos: estudo de caso no município de Japeri, RJ, Brasil”, Sistemas & Gestão, Vol. 13, No. 3, pp. 321-333 , disponível em: <http://www.revistasq.uff.br/index.php/sq/article/view/1376>. Acesso em: 20 de abril de 2022.

SALEEM, Wajeeha. ZULFIQAR, Ayesha. TAHIR, Muneeba. ASIF, Fatima. YAQUB, Ghazala. Latest technologies of municipal solid waste management in developed and developing countries: A review. International Journal of Advanced Science and Research ISSN: 2455-4227, Impact Factor: RJIF 5.12 www.allsciencejournal.com Volume 1; Issue 10; October 2016; Page No. 22-29.

SANTAELLA, Sandra Tédde et al. Resíduos Sólidos e a atual política ambiental brasileira. /. Fortaleza: UFC / LABOMAR / NAVE, 2014. 232 p.: il. color.; 22 cm. (Coleção Habitat, v. 7)

SANTIAGO, Leila Santos. DIAS, Sandra Maria Furiam. Matriz de indicadores de sustentabilidade para gestão de resíduos sólidos urbanos. Eng. Sanit. Ambiental. Volume 17. pág. 203 a 212. 2012. Scielo.

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-41522012000200010. acesso em 17 de março de 2021. 17:30 h

SANTOS, Izequias Estevam dos. Manual de métodos e técnicas / Izequias Estevam dos Santos – 5. ed. rev., atual. e ampl. – Niterói, RJ: Impetus, 2005.

SEBRAE-MS. Gestão de resíduos sólidos: uma oportunidade para o desenvolvimento municipal e para as micro e pequenas empresas -- São Paulo: Instituto Envolverde: Ruschel & Associados, 2012.

SEMAS - Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade. Plano Estadual de Resíduos Sólidos de Pernambuco. Governo do Estado de Pernambuco. Coord. Hélvio Polito Lopes Filho. Recife. PE. 2012

SENIGALIA, Fabio. Gestão de Resíduos Sólidos integrada às responsabilidades das MPE e do Poder Público Municipal / Fabio Senigalia. Campo Limpo Paulista SP: FACCAMP, 2017.

SEVERINO, Antônio Joaquim. Metodologia do Trabalho Científico/ Antônio Joaquim Severino. – 24. ed. rev. e atual. – São Paulo: Cortez, 2016.

SINIR. Ministério do Meio Ambiente. Logística Reversa. Publicado 19 de novembro de 2019. <https://sinir.gov.br/logistica-reversa>. acesso em 12 de fevereiro 2020.

SILVA, Ericélia Bernardo da. SILVA, Rosiléia Evangelista da. FELIPIN, Kátia Paula. INCIDÊNCIA DE CASOS DE LEISHMANIOSE TEGUMENTAR NA REGIÃO DE SAÚDE MADEIRA MAMORÉ EM RONDÔNIA NO PERÍODO DE 2012 A 2016. Revista Saber Científico. 2018. https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Mapa-das-Regioes-de-Saude-CIR-de-notificacao-do-Estado-de-Rondonia_fig1_330865596. Acesso em 4 de março de 2020.

SILVA, A. A.; LEITE, P. R. Empresas brasileiras adotam políticas de logística reversa relacionadas com o motivo de retorno e os direcionadores estratégicos?. Revista de Gestão Social e Ambiental, v. 6, n. 2, p. 79-92, 2012.

SILVA, Ênio Tavares. Plano Municipal de Resíduos Sólidos de Campina Grande/PB: uma análise do processo elaborativo. 2015. 117 p.

SILVEIRA, Raquel Maria da Costa. FIGUEIREDO, Fábio Fonseca. ALMEIDA, Jelisse Vieira Gomes. A proteção ambiental e a gestão compartilhada: um estudo de caso na Região Metropolitana de Natal. Cad. Metrop., São Paulo, v. 20, n. 42, pp. 513-530, maio/ago 2018. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-9996.2018-4210>. Acesso em 30/01/2020.

SILVEIRA, R. M. da C. e CLEMENTINO, M. do L. M. (2017). Novas Regras, Velhos Entraves: o Desafio da Gestão dos Resíduos Sólidos nos municípios Brasileiros. In: XVII ENANPUR. Anais. São Paulo. 2017.

SOLÁ, J.O; MARTINEZ GASOL, C (2011). Análisis de ciclo de vida de la gestión de residuos de envases pet, latas y bricks mediante SIG y SDDR en España. Realizado por Inedit – inovació per a la sostenibilitat. España

SUFRAMA. Ministério da Economia. Amazônia Ocidental. 2021. <https://www.gov.br/suframa/pt-br/assuntos/amazonia-ocidental>. acesso em 26 de outubro 2021. 20h32

TULLIO, Leonardo. Gestão de resíduos sólidos 3 [recurso eletrônico] / Organizador Leonardo Tullio. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Gestão de Resíduos Sólidos; v. 3)

VERGARA, Sylvia Constant. Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1998.

VERGARA, Sylvia Constant. Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração. 12. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

WEETMAN, Catherine. Economia Circular: Conceitos e estratégias para fazer negócios de forma mais inteligente, sustentável e lucrativa/Catherine Weetman;

tradução Afonso Celso da Cunha Serra. – 1. Ed. – São Paulo: Autêntica Buisness, 2019.

WORLD BANK GROUP. What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Kaza, Silpa; Yao, Lisa; Bhada-Tata, Perinaz; Woerden, Frank Van. 2018.

<https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/30317>. Acesso em 2 de março de 2021.

WORLD BANK GROUP. Solid Waste Management in Bulgaria, Croatia, Poland, and Romania A cross-country analysis of sector challenges towards EU harmonization. April (2011). pag 11-24.

ZANTA, Viviane Maria. FERREINA, Cynthia Fantoni Alves. Gerenciamentos Integrados de Resíduos Sólidos. Cap I. Livro Prosab. Página 1-18. Disponível em <http://www.limpezapublica.com.br/textos/livroprosab.pdf>. Acesso em 30 de março de 2021 23:54

conforme a las condiciones arriba indicadas, en medio electrónico, en la red mundial de computadoras, en la biblioteca de la Facultad de Ciencias Económicas y sitios en la que ésta última haya otorgado licencias, para fines de lecturas, impresión y/o descarga por Internet, **a título de divulgación de la producción científica generada por la Universidad**, a partir de la fecha 06/09/2022.

Se deslindará a la Facultad de Ciencias Económicas y a la Universidad Nacional de Misiones de toda responsabilidad legal que surgiera por reclamos de terceros que invoquen la autoría de la obra de tesis cuya publicación se efectúe.

Además, se le informa que Ud. puede registrar su trabajo de investigación en el Registro de la Propiedad Intelectual, no siendo responsable la Universidad Nacional de Misiones y/o Facultad de Ciencias Económicas por la pérdida de los derechos de autor por falta de realización del trámite ante la autoridad pertinente.

Asimismo, notificamos que para obtener el título de “Patente de Invención” es necesario presentar la solicitud de patente dentro del año de publicación o divulgación. (art. 5 Ley 24.481).

Posadas (AR), 06 setembre de 2022

Lucelia Largura do Vale Vidigal

ANEXO A

FORMULARIO DE ENCUESTA DE DATOS PLANES DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y GESTIÓN DE RSU

DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN
UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES - UNaM
FORMULARIO DE ENTREVISTA DE RECOPIACIÓN DE DATOS PLANES DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y GESTIÓN DE RSU.

INVESTIGADORA: Lucelia Largura do Vale Vidigal – email – lucelia.vale@unir.br – (69) 981310337

OBJETIVO: Recopilar datos y desarrollar un instrumento para ayudar a los gestores públicos municipales del sector de los RSU con el Título de la Tesis es: INSTRUMENTO PARA EL ANÁLISIS DEL PLAN DE GESTIÓN Y MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE RONDONIA - AMAZONÍA OCCIDENTAL/BRAZIL.

1) PERFIL DEL GESTOR (a):

a) **Sexo:** () Masculino () Femenino

b) **Estado civil:** () Soltero(a) () Casado(a) () Divorciado(a) () Viudo(a)

c) **Escolaridad:**

() Nivel Básico Incompleto

() Nivel Básico Completo

() Nivel Medio Incompleto

() Nivel Medio Completo

() Nivel Superior Incompleto

() Nivel Superior Completo

() Maestría

() Doctorado

Si es un nivel de educación superior, en qué área de estudio: _____

d) **¿Tiene el gestor experiencia en la gestión de RSU (residuos sólidos urbanos)?**

() Si () No

Si la respuesta es afirmativa, indique la duración de la experiencia: _____

e) **El vínculo del gerente es:**

() Funcionario de Carrera Concursado () Por ordenanza () Tercerizado

() Otro _____

2) IDENTIFICACIÓN DEL MUNICIPIO

a) **Municipio:**.....

b) **Número de distritos:**.....

- c) **Número de habitantes:**
- d) **PBI per capita:**.....
- e) **Principales actividades económicas:**
 Industria Comercio Agronegocio Servicios otros.....
- f) **Sistema de alcantarillado:** Posee Posee parcialmente No posee

3) INFORMACIÓN GENERAL

a) El sector de la limpieza está vinculado

a:.....

b) Tipo de relleno: Basural Vertedero Controlado Zanjas Relleno Sanitario

c) Condición actual del relleno:

Licencia de instalación Licencia de explotación Plazo de compromiso de ajuste de conducta

d) Implementación de los servicios de RU:

Empresa Tercerizada Municipalidad Municipalidad y empresa Tercerizada
 Otro/Especificar.....

e) Tipos de Residuos producidos:

Doméstico Limpieza Urbana Comercial Industrial
 Aeropuertos/Est. autobuses agrosilvopastoril minería Servicios de salud
 Restos de construcciones otros.....

f) Volumen de residuos urbanos recolectados T/día:.....

g) La recolección abarca toda el área urbana?

si no

h) La recolección comprende al área rural?

si no

i) Qué servicios realiza la empresa subcontratada (si procede).

.....

j) El municipio cobra por los servicios de limpieza a través de:

Junto con el IPTU Tasa Tarifa Otro. Especificar.....
 No cobra

k) ¿Dispone la administración municipal de alguna herramienta de evaluación con indicadores de rendimiento para el Plan Municipal de Residuos Sólidos?

si No

l) ¿Tiene el municipio puntos de recolección de pilas y productos electrónicos?

si no

m) ¿Tienen los empleados del sector la formación/conocimientos necesarios para trabajar en él?

si No

EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN DEL PMIRS (PLAN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS) Y DE LA GESTIÓN DEL RSU BAJO LAS DIMENSIONES: GESTIÓN ESTRATÉGICA, SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE, CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL

Para el análisis de los siguientes criterios el entrevistado deberá observar los siguientes criterios de puntuación: una puntuación máxima de 10 (DIEZ), una puntuación intermedia de 5 (CINCO) y una puntuación mínima de 0 (CERO), observando la siguiente leyenda para los valores MÁXIMO, INTERMEDIO y MÍNIMO:

LEYENDA:

- **NOTA 10** (POSEE/CONCUERDA/ADECUADO/EXCELENTE).
- **NOTAL 5** (POSEE/ CUMPLE/ ES PARCIALMENTE ADECUADO/BUENO).
- **NOTAL 0** (NO POSEE/NO CUMPLE/INADECUADO/MALO).

3.1 DIMENSIÓN GESTIÓN ESTRATÉGICA

1. PLAN MUNICIPAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	El municipio tiene un plan			
2	Tiene objetivos bien definidos			
3	Define los indicadores para la evaluación			
4	Establece un plan de trabajo			
5	Define los proyectos que se van a llevar a cabo			
6	Establece las prioridades			
7	Establece el calendario de ejecución			

2. EJECUCIÓN DEL PLAN		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	El calendario se está ejecutando según lo previsto			
2	Se están alcanzando los objetivos y las metas			
3	Los indicadores de rendimiento son objeto de seguimiento y control			
4	El plan se evalúa periódicamente			
5	El Plan se actualiza periódicamente			
6	Hay un profesional responsable de la aplicación y el seguimiento técnico del Plan			
7	Las responsabilidades y autoridades están bien definidas			

3. ESTRUCTURA Y ACUERDO INSTITUCIONAL		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	El sector responsable de la gestión de los RSU se encuentra en una zona adecuada y favorable dentro de la administración municipal			
2	Hay un gestor responsable de la gestión del sector de RSU			
3	El directivo tiene la formación y el perfil técnico adecuados para la función			
4	El directivo tiene un poder de decisión y una autonomía adecuados			
5	Existen políticas y directrices adecuadas a nivel de la administración municipal para la gestión de los RSU			

6	Existe una secretaría adecuadamente estructurada para la gestión medioambiental municipal			
---	---	--	--	--

4. Estructura organizativa - Asignación de recursos		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	Las instalaciones civiles destinadas al sector administrativo y de gestión del sector de RSU son adecuadas y están bien dimensionadas			
2	El mobiliario utilizado en el sector es adecuado			
3	Los ordenadores están disponibles para su uso en la gestión de RSU			
4	Los recursos materiales de apoyo administrativo son adecuados			
5	Los recursos humanos asignados a la gestión administrativa del RSU están formados y son adecuados			
6	Se asignan recursos financieros e inversiones suficientes para el buen funcionamiento de la gestión del RSU			

5. Política de recursos humanos y formación del personal		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	Existe un programa de formación y capacitación para los empleados de los sectores administrativo y operativo del RSU			
2	Se desarrollan y aplican programas estructurados de seguridad y prevención de accidentes en el sector			
3	El plan de carrera de los empleados administrativos se aplica de forma adecuada			

6. Gestión financiera y de costes		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	Existe un sistema estructurado de control financiero de los ingresos mensuales generados por las comisiones de cobro			
2	Existe un sistema estructurado para controlar los gastos mensuales con los servicios de GRSU			
3	Existe un programa de racionalización y reducción de los gastos mensuales de funcionamiento			
4	Hay un programa para aumentar la recaudación de impuestos			
5	Existe un programa de búsqueda de recursos y financiación para su aplicación en el sistema de gestión de RSU			
6	Los informes de gestión se emiten para permitir la toma de decisiones administrativas adecuadas			

7. Política de inclusión social Cooperativa de coleccionistas		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	Existe un programa de apoyo e incentivos para la formación y desarrollo de cooperativas de recicladores			
2	Se promueven condiciones adecuadas de trabajo, higiene y seguridad para los cooperativistas			

3	Existe un programa de inclusión social para los recolectores de las cooperativas			
4	Los trabajadores sociales del Ayuntamiento se implican en el trabajo desarrollado con los cooperativistas			
5	Se ofrece servicio de guardería a los hijos de los cooperativistas			
6	Los cooperativistas reciben cursos de formación			

8. Educación ambiental		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	El municipio promueve programas de educación ambiental relacionados con el RSU en las escuelas públicas del estado			
2	El municipio promueve programas de educación ambiental relacionados con los RSU en las escuelas públicas municipales			
3	Existen programas de reciclaje en las escuelas públicas estatales			
4	Existen programas de reciclaje en las escuelas públicas municipales			
5	Se promueven campañas de educación ambiental relacionadas con los RSU en los barrios de la ciudad			

3.2 DIMENSIÓN SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

1. Caracterización y análisis de residuos		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	El municipio cuenta con un estudio de caracterización gravimétrica (clasificación de residuos) de los residuos sólidos domésticos			
2	El municipio cuenta con un estudio sobre la caracterización física de los residuos sólidos domésticos			
3	El municipio cuenta con un estudio de caracterización química de los residuos sólidos domésticos			
4	El estudio de caracterización se realizó hace menos de tres años			

2. Sistema de recolección de residuos domésticos		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	El municipio dispone de un sistema de recogida automatizada			
2	Se ha realizado un estudio en el que se consideran los criterios técnicos adecuados para elegir el tipo y la cantidad de vehículos de recogida apropiados			
3	Se ha realizado un estudio en el que se han tenido en cuenta los criterios técnicos adecuados para elegir el tipo y la cantidad de equipos que se utilizarán para los RSU			
4	Se ha realizado un estudio en el que se consideran los criterios técnicos adecuados para determinar las rutas e itinerarios optimizados			
5	Se utilizó un software específico para determinar las rutas e itinerarios			
6	Se ha realizado un estudio en el que se consideran los criterios técnicos adecuados para determinar las frecuencias y los tiempos de recogida			
7	Se ha realizado un estudio en el que se han tenido en cuenta los criterios técnicos adecuados para determinar el volumen a recoger y el peso específico			
8	El sistema de recogida cubre todas las zonas del municipio			

3. Sistema de recolección de residuos sanitarios		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	El municipio cuenta con un sistema adecuado de recogida de residuos sanitarios			
2	La colección cubre todos los puntos de generación de RSS en la ciudad			
3	El vehículo utilizado para la recogida es adecuado			
4	Las condiciones de seguridad y el uso de los EPI por parte de los recolectores son adecuados			

4. Sistema de recolección de residuos de la construcción		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	El municipio cuenta con un sistema adecuado de recogida y transporte de residuos de la construcción civil debidamente estructurado para ello			
2	El municipio cuenta con puntos de entrega voluntaria de RCC debidamente señalizados y publicitados			
3	El municipio cuenta con una inspección adecuada para frenar el vertido de escombros en lugares inadecuados			
4	Se colocan señales que prohíben el vertido de residuos para inhibir esta acción en las zonas urbanas			
5	El municipio controla y supervisa la acción de los recolectores de basura de manera adecuada y suficiente en cuanto a cantidades generadas y destino			

5. Sistema de recolección de residuos voluminosos		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	El municipio dispone de un sistema adecuado de recogida y transporte de materiales voluminosos e inservibles			
2	El municipio cuenta con puntos de entrega voluntaria de materiales voluminosos e inservibles que están debidamente señalizados y publicitados			
3	El municipio cuenta con una inspección adecuada para frenar el vertido de estos materiales en lugares inadecuados			
4	Se colocan señales que prohíben el vertido de residuos voluminosos en zonas urbanas			

6. Sistema de recolección de residuos peligrosos y especiales		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	El municipio dispone de un sistema adecuado de recogida y transporte de residuos especiales y peligrosos			
2	El municipio cuenta con puntos de entrega voluntaria de materiales especiales y peligrosos, como pilas y fluorescentes			

7. Sistema de barrido, poda y limpieza urbana		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			

1	El municipio cuenta con un sistema adecuado de barrido de calles, plazas y lugares públicos.			
2	Las condiciones de trabajo, seguridad e higiene de los barrenderos son adecuadas			
3	El municipio cuenta con un sistema de poda de árboles adecuado			
4	El Ayuntamiento dispone de un sistema adecuado para la limpieza de los mercadillos			

8. Mantenimiento y conservación de los equipos		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	Existe un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y equipos			
2	El mantenimiento cuenta con un equipo capacitado y adecuado para llevar a cabo las actividades			
3	Hay un lugar adecuado para los talleres			
4	El mantenimiento dispone de recursos, técnicos, máquinas y equipos para realizar los servicios			

9. Recursos humanos, higiene y seguridad		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	Los empleados del sector de RSU son contratados y seleccionados por un profesional especializado			
2	Existe un programa de formación operativa			
3	Existe un programa específico de salud y seguridad en el trabajo			
4	Existen políticas y directrices adecuadas a nivel de la administración municipal para la gestión de los RRHH en el ámbito del RSU			

10. Evaluación del rendimiento, calidad y productividad		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	Existen indicadores de rendimiento para la evaluación mensual de la productividad operativa			
2	Existen indicadores de rendimiento para evaluar mensualmente la satisfacción de los clientes que utilizan el sistema			
3	Existen indicadores de rendimiento para evaluar mensualmente el número de quejas de los usuarios del sistema			
4	Existen indicadores de rendimiento para la evaluación mensual de la siniestralidad laboral			

3.3 DIMENÇÃO SISTEMA DE TRIAGEM E TRATAMENTO

1. Recolección selectiva de residuos - Análisis cualitativo y cuantitativo		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
1.1. Análisis cualitativo		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	El municipio dispone de un sistema de recogida selectiva			
2	La recogida selectiva se realiza con la inclusión de recolectores cooperativos o asociados			
3	El aceite de cocina también es recogido por los recolectores			
4	Existe un control sobre la cantidad de recogida selectiva			
5	Existe un control del número de colectores cooperativos			

1. Recolección selectiva de residuos - Análisis cualitativo y cuantitativo 1.1. Análisis cuantitativo		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	La cantidad recaudada en relación con el potencial es superior al 50%.			

2. Análisis cualitativo y cuantitativo de plantas de clasificación 2.1 Análisis cualitativo		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	El municipio cuenta con una planta de clasificación			
2	La planta de clasificación es operada por una cooperativa de recolectores			
3	Existe un control de la cantidad enviada para la clasificación			
4	Existe un control del número de colectores cooperantes			

2. Análisis cualitativo y cuantitativo de plantas de clasificación 2.1 Análisis cuantitativo		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	La cantidad procesada en la planta de clasificación en relación con el potencial es superior al 50%.			

3. Planta de compostaje 3.1 Análisis cualitativo		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	El municipio cuenta con una planta de compostaje			
2	La explotación de la planta de compostaje incluye la participación de recolectores organizados en cooperativas o asociaciones			
3	Existe un control de la cantidad enviada para el compostaje			
4	Existe un control del número de recolectores cooperativos que participan en la operación de compostaje			

3. Planta de compostaje 3.2 Análisis cuantitativo		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	La cantidad procesada en relación con el potencial es superior al 50%.			

4. Planta de recuperación de residuos de la construcción civil 4.1 Análisis cualitativo		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	El municipio cuenta con una planta de recuperación de RCC			
2	La recuperación con la inclusión de colectores cooperados o asociados			
3	Existe un control de la cantidad de RCC recuperada			
4	Hay un control de calidad de los productos recuperados			
5	La calidad de los productos recuperados es adecuada			

4. Planta de recuperación de residuos de la construcción civil 4.2 Análisis cuantitativo		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	La cantidad recuperada en relación con el potencial es superior al 50%.			

5. Sistema de tratamiento de residuos sanitarios (RSS)		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	El sistema de tratamiento de RSS del municipio es adecuado			
2	Se respetan las condiciones higiénicas y sanitarias en la manipulación y el tratamiento de los RSS			
3	La cantidad total de RSS generada en el municipio es tratada adecuadamente			
4	Existe un sistema de control de los generadores de RSS en el municipio			

6. Condiciones de funcionamiento de las plantas de tratamiento y recuperación de residuos		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	Las condiciones de funcionamiento del sistema de recogida selectiva, que incluyen las condiciones de trabajo, la salud y la higiene de los recolectores son adecuadas			
2	Las condiciones de funcionamiento de las plantas de clasificación, que incluyen las condiciones de trabajo, la salud y la higiene de los operarios son adecuadas			
3	Las condiciones de funcionamiento de las plantas de compostaje, que incluyen las condiciones de trabajo, la salud y la higiene de los operarios son adecuadas			
4	Las condiciones de funcionamiento de la planta de recuperación de RCC, que incluyen las condiciones de trabajo, la salud y la higiene de los recolectores son adecuadas			
5	Las condiciones de funcionamiento del sistema de tratamiento de RSS, incluyendo las condiciones de trabajo de los recolectores, la salud y la higiene son adecuadas			
6	Las condiciones de funcionamiento del sistema de recogida de residuos voluminosos, que incluyen las condiciones de trabajo, la salud y la higiene de los recolectores son adecuadas			
7	Las condiciones operativas del banco permanente de materiales, ropa y materiales inservibles, que implican condiciones de trabajo, salud e higiene de los empleados son adecuadas			

7. Apoyo operativo a las cooperativas de recicladores y a los chatarreros		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	Existe un sistema de apoyo operativo para el desarrollo y el crecimiento de las cooperativas			
2	Existe un sistema de apoyo operativo para el desarrollo y el crecimiento de los distribuidores de chatarra			

4. DIMENSIÓN DISPOSICIÓN FINAL

1. Licencia medioambiental		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	El sistema de eliminación final de los residuos domésticos está autorizado por la agencia estatal de medio ambiente			
2	El sistema de eliminación final del RSS cumple con la legislación medioambiental vigente y las recomendaciones de la agencia medioambiental estatal			
3	El sistema de eliminación final de los RCC está autorizado por la agencia medioambiental estatal			
4	El sistema de destino final de los residuos voluminosos está autorizado por la agencia medioambiental			
5	El sistema de destino final de los residuos especiales/peligrosos cumple con la legislación medioambiental vigente y está autorizado por la agencia medioambiental del estado de MA			

2. Impactos ambientales: Rellenos de residuos domésticos		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	Se han realizado estudios técnicos adecuados para determinar la ubicación			
2	La ubicación se considera adecuada			
3	Los impactos en las aguas subterráneas se controlan adecuadamente			
4	Los impactos en las aguas superficiales se controlan adecuadamente			

3. Condiciones operativas para la disposición final de los residuos domésticos		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	El municipio dispone de un vertedero adecuado para eliminar los residuos domésticos			
2	El vertedero funciona sin la presencia de recicladores en el lugar			
3	La zona del vertedero está debidamente cerrada/vallada			
4	La cantidad de residuos depositados en el vertedero se pesa adecuadamente			
5	La operación/compactación de los residuos se realiza con el equipo adecuado			
6	La cubierta del vertedero es adecuada			
7	El terreno está disponible y es de fácil acceso para su cobertura en el vertedero			
8	Funciona sin la presencia excesiva de buitres			
9	El sistema de drenaje de purines es adecuado			
10	El sistema de tratamiento de purines es adecuado			
11	La eliminación de los purines es adecuada			
12	La recogida y quema de gas es adecuada			
13	Las actividades operativas se supervisan y controlan adecuadamente			
14	Hay un sistema de recuperación de energía en el vertedero			

15	El coste operativo del vertedero se controla y gestiona adecuadamente			
----	---	--	--	--

4. Condiciones operativas para la disposición final de los residuos RSS		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	Las condiciones operativas del destino final del RSS son adecuadas y cumplen con la legislación medioambiental específica en vigor			
2	Las condiciones operativas para el destino final de los RSS son adecuadas y cumplen con la Ley 12.305/2010 de Política Nacional de Residuos Sólidos			
3	El sistema adoptado para la eliminación final de los RSS excluye preferentemente la necesidad de verterlos en fosas sépticas en los vertederos de residuos domésticos			
4	Las condiciones de trabajo, higiene y salud de los operadores del sistema son adecuadas			

5. Condiciones operativas para la disposición de residuos de la construcción civil - Escombros		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	El municipio dispone de un vertedero de inertes			
2	El vertedero funciona sin la presencia de recicladores en el lugar			
3	El vertedero funciona sin la presencia de niños en el lugar			
4	La zona del vertedero está debidamente cerrada/vallada			
5	La cantidad de residuos depositados en el vertedero se pesa adecuadamente			
6	La operación/compactación de los residuos se realiza con el equipo adecuado			
7	Las actividades operativas están debidamente supervisadas y controladas			
8	Las condiciones de trabajo, higiene y seguridad de los trabajadores son adecuadas en el vertedero de inertes			

6. Condiciones operativas para la eliminación de residuos especiales y peligrosos		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	El municipio dispone de un lugar adecuado para la recepción, clasificación y eliminación final de residuos especiales y peligrosos, como neumáticos, lámparas fluorescentes, madera, residuos de pintura, etc.			
2	El lugar es operativamente adecuado y bien dimensionado para el trabajo			
3	Los materiales recibidos se clasifican y separan adecuadamente			
4	Existe un sistema de recuperación y reutilización de los materiales recibidos			
5	La cantidad de materiales recibidos y distribuidos está debidamente controlada			
6	Las actividades operativas se supervisan y controlan adecuadamente			
7	Las condiciones de trabajo, higiene y seguridad de los trabajadores son adecuadas en el vertedero de inertes			

7. Mantenimiento de maquinaria y equipos		EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA		
--	--	------------------------	--	--

		10	5	0
Nº	PUNTOS DE ANÁLISIS			
1	Existe un plan de mantenimiento preventivo y correctivo de los vehículos y equipos			
2	El mantenimiento cuenta con un equipo capacitado y adecuado para llevar a cabo las actividades			
3	Hay un lugar adecuado para los talleres			
4	El mantenimiento dispone de recursos, técnicos, máquinas y equipos para realizar los servicios			

ANEXO B

LEY N° 12.305, DE 2 DE AGOSTO DE 2010

Instituto Nacional de Política de Residuos Sólidos; reforma la Ley N° 9.605, de 12 de febrero de 1998; y da otras disposiciones.

O PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Hice saber que el Congreso Nacional promulgó y sancionó la siguiente Ley:

TÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

CAPÍTULO I

OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Art. 1 Esta Ley establece la Política Nacional de Residuos Sólidos, disponiendo en sus principios, objetivos e instrumentos, así como en los lineamientos relacionados con el manejo y manejo integral de los residuos sólidos, incluidos los peligrosos, las responsabilidades tanto de los gestores como del gobierno. y los instrumentos económicos aplicables.

§ 1º Están sujetas al cumplimiento de esta Ley las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que sean directa o indirectamente responsables de la generación de residuos sólidos y quienes realicen acciones relacionadas con la gestión integrada o la gestión de residuos sólidos.

§ 2º Esta Ley no se aplica a las redes radiactivas, que están reguladas por legislación específica.

Art. 2 Se aplica a los residuos sólidos, salvo lo dispuesto en esta Ley, en las Leyes 11.445, de 5 de enero de 2007, 9.974, de 6 de junio de 2000, y 9.966, de 28 de abril de 2000, conforme a las normas establecidas por el Sistema Nacional del Medio Ambiente. (Sisnama), el Sistema Nacional de Vigilancia Sanitaria (SNVS), el Sistema Único de Sanidad Agropecuaria (Suasa) y el Sistema Nacional de Metrología, Normalización y Calidad Industrial (Sinmetro).

CAPITULO DOS

DEFINICIONES

Arte. 3 Para los efectos de esta Ley, se entiende por:

I - acuerdo sectorial: acto de naturaleza contractual firmado entre el gobierno y los fabricantes, importadores, distribuidores o comercializadores, con el objetivo de implementar la responsabilidad compartida por el ciclo de vida del producto;

II - área contaminada: lugar donde hay contaminación causada por la disposición regular o irregular de cualesquiera sustancias o residuos;

III - área huérfana contaminada: área contaminada cuyos responsables por la disposición no sean identificables o individuables;

IV - ciclo de vida del producto: serie de etapas que involucran el desarrollo del producto, la obtención de materias primas e insumos, el proceso de producción, el consumo y la disposición final;

V - recogida selectiva: recogida de residuos sólidos previamente segregados según su constitución o composición;

VI - control social: conjunto de mecanismos y procedimientos que garantizan la información a la sociedad y la participación en los procesos de formulación, implementación y evaluación de políticas públicas relacionadas con los residuos sólidos;

VII - disposición final ambientalmente adecuada: disposición de residuos que incluye reutilización, reciclaje, compostaje, valorización y reutilización energía u otros destinos admitidos por los Órganos competentes del Sisnama, SNVS y Suasa, incluyendo la disposición final, observando reglas operativas específicas a fin de evitar daños o riesgos a la salud y seguridad públicas y minimizar impactos ambientales adversos;

VIII - disposición final ambientalmente adecuada: distribución ordenada de los relaves en rellenos sanitarios, observando reglas operativas específicas para evitar daños o riesgos a la salud y seguridad públicas y minimizar impactos ambientales adversos;

IX - generadores de residuos sólidos: personas naturales o jurídicas, de derecho público o privado, que generen residuos sólidos a través de sus actividades, incluido el consumo;

X - gestión de residuos sólidos: conjunto de acciones realizadas, directa o indirectamente, en las etapas de recolección, transporte, transbordo, tratamiento y disposición final ambientalmente adecuada de residuos sólidos y disposición final ambientalmente adecuada de residuos, de acuerdo

con la gestión integrada municipal plan de residuos sólidos o con un plan de manejo de residuos sólidos, requeridos por esta Ley;

XI - gestión integral de residuos sólidos: conjunto de acciones encaminadas a la búsqueda de soluciones para los residuos sólidos, con el fin de considerar las dimensiones política, económica, ambiental, cultural y social, con control social y bajo la premisa del desarrollo sostenible;

XII - logística inversa: instrumento de desarrollo económico y social caracterizado por un conjunto de acciones, procedimientos y medios destinados a viabilizar la recolección y devolución de residuos sólidos al sector empresarial, para reutilización, en su ciclo o en otros ciclos de producción, u otros destino final ambientalmente apropiado;

XIII - patrones sostenibles de producción y consumo: producción y consumo de bienes y servicios para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales y permitir mejores condiciones de vida, sin comprometer la calidad y el servicio ambiental.
las necesidades de las generaciones futuras;

XIV - reciclaje: proceso de transformación de residuos sólidos que implica la modificación de sus propiedades físicas, físico-químicas o biológicas, con miras a transformarlos en insumos o nuevos productos, observando las condiciones y normas establecidas por los Órganos competentes del Sisnama y, en su caso , de SNVS y Suasa;

XV - relaves: residuos sólidos que, después de todas las posibilidades de tratamiento y valorización por procesos tecnológicos disponibles y económicamente viables, no tienen otra posibilidad que una disposición final ambientalmente adecuada;

XVI - residuo sólido: material, sustancia, objeto o bien desechado resultante de las actividades humanas en sociedad, a cuyo destino final se dirige, se propone o está obligado a proceder, en estado sólido o semisólido, así como los gases contenidos en envases y líquidos cuyas particularidades hagan inviable su vertido al alcantarillado público o cuerpos de agua, o requieran soluciones técnica o económicamente inviables en vista de la mejor tecnología disponible;

XVII - responsabilidad compartida por el ciclo de vida de los productos: conjunto de atribuciones individualizadas y vinculadas de los fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores, consumidores y titulares de servicios públicos de limpieza urbana y gestión de residuos sólidos, para minimizar el volumen de residuos sólidos y residuos generados, así como reducir los impactos causados a la salud humana y la calidad ambiental derivados del ciclo de vida de los productos, en los términos de esta Ley;

XVIII - reutilización: proceso de aprovechamiento de residuos sólidos sin su transformación biológica, física o físico-química, observando las condiciones y normas establecidas por los Órganos competentes del Sisnama y, en su caso, del SNVS y de la Suasa;

XIX - servicio público de limpieza urbana y manejo de residuos sólidos: conjunto de actividades previstas en el art. 7 de la Ley N° 11.445, de 2007.

TÍTULO II

POLÍTICA NACIONAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

CAPÍTULO I

DISPOSICIONES GENERALES

Arte. 4 La Política Nacional de Residuos Sólidos reúne el conjunto de principios, objetivos, instrumentos, lineamientos, metas y acciones adoptadas por el Gobierno Federal, solo o en colaboración con los Estados, el Distrito Federal, los Municipios o los particulares, con miras a la gestión integrada y ambientalmente Manejo adecuado de los residuos sólidos.

Arte. 5 La Política Nacional de Residuos Sólidos forma parte de la Política Nacional de Medio Ambiente y se articula con la Política Nacional de Educación Ambiental, reglamentada por la Ley N° 9.795, de 27 de abril de 1999, con la Política Federal de Saneamiento Básico, reglamentada por la Ley N° 11.445, de 2007, y con la Ley N° 11.107, de 6 de abril de 2005.

CAPITULO DOS

PRINCIPIOS Y OBJETIVOS

Arte. 6 Los principios de la Política Nacional de Residuos Sólidos son:

I - prevención y precaución;

II - el que contamina paga y el protector-receptor;

III - la visión sistémica, en la gestión de residuos sólidos, que considera las variables ambiental, social, cultural, económica, tecnológica y de salud pública;

IV - desarrollo sostenible;

V - ecoeficiencia, a través de la compatibilidad entre el suministro, a precios competitivos, de bienes y servicios calificados que satisfagan las necesidades humanas y traigan calidad de vida y la reducción del impacto ambiental y el consumo de recursos naturales a un nivel, por lo menos, , equivalente a la capacidad de carga estimada del planeta;

VI - cooperación entre las diferentes esferas del poder público, el sector empresarial y otros segmentos de la sociedad;

VII - responsabilidad compartida por el ciclo de vida de los productos;

VIII - el reconocimiento de los residuos sólidos reutilizables y reciclables como bien económico de valor social, generador de trabajo y renta y promoción de la ciudadanía;

IX - respeto a las diversidades locales y regionales;

X - derecho de la sociedad a la información y al control social;

XI - razonabilidad y proporcionalidad.

Arte. 7 Los objetivos de la Política Nacional de Residuos Sólidos son:

I - protección de la salud pública y de la calidad ambiental;

II - no generación, reducción, reutilización, reciclaje y tratamiento de residuos sólidos, así como disposición final ambientalmente adecuada de los residuos;

III - fomentar la adopción de patrones sostenibles de producción y consumo de bienes y servicios;

IV - adopción, desarrollo y perfeccionamiento de tecnologías limpias como forma de minimizar los impactos ambientales;

V - reducción del volumen y peligrosidad de los residuos peligrosos;

VI - incentivo a la industria del reciclaje, con miras a promover el uso de materias primas e insumos derivados de materiales reciclables y reciclados;

VII - gestión integrada de residuos sólidos;

VIII - articulación entre las diferentes esferas del poder público, y entre éstas y el sector empresarial, con miras a la cooperación técnica y financiera para la gestión integrada de los residuos sólidos;

IX - formación técnica continua en el área de residuos sólidos;

X - regularidad, continuidad, funcionalidad y universalización de la prestación de los servicios públicos de aseo urbano y de gestión de residuos sólidos, con la adopción de mecanismos de gestión y económicos que aseguren la recuperación de los costos de los servicios prestados, como forma de garantizar su funcionamiento y sostenibilidad financiera, en cumplimiento de la Ley N° 11.445, de 2007;

XI - prioridad, en las compras y contrataciones públicas, a:

- a) productos reciclados y reciclables;
- b) bienes, servicios y obras que consideren criterios compatibles con patrones de consumo social y ambientalmente sostenibles;

XII - integración de recolectores de materiales reutilizables y reciclables en acciones de responsabilidad compartida por el ciclo de vida de los productos;

XIII - incentivar la implementación de la evaluación del ciclo de vida del producto;

XIV - incentivar el desarrollo de sistemas de gestión ambiental y negocios destinados a mejorar los procesos productivos y reutilizar los residuos sólidos, incluyendo la recuperación y el uso de energía;

XV - fomento del etiquetado ambiental y consumo sustentable.

CAPÍTULO III INSTRUMENTOS

Arte. 8 Son instrumentos de la Política Nacional de Residuos Sólidos, entre otros:

I - planes de residuos sólidos;

II - inventarios y sistema declaratorio anual de residuos sólidos;

III - sistemas de recolección selectiva, logística inversa y otras herramientas relacionadas con la implementación de la responsabilidad compartida por el ciclo de vida de los productos;

IV - fomentar la creación y desarrollo de cooperativas u otras formas de asociación de recolectores de materiales reutilizables y reciclables;

V - vigilancia e inspección ambiental, sanitaria y agropecuaria;

VI - cooperación técnica y financiera entre los sectores público y privado para el desarrollo de investigaciones sobre nuevos productos, métodos, procesos y tecnologías para la gestión, reciclaje, reutilización, tratamiento de residuos y disposición final ambientalmente adecuada de relaves;

VII - investigación científica y tecnológica;

VIII - educación ambiental;

IX - incentivos fiscales, financieros y crediticios;

X - el Fondo Nacional para el Medio Ambiente y el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico;

XI - el Sistema Nacional de Información sobre Gestión de Residuos Sólidos (Sinir);

XII - el Sistema Nacional de Información de Saneamiento Básico (Sinisa);

XIII - consejos ambientales y, en su caso, consejos de salud;

XIV - órganos colegiados municipales destinados al control social de los servicios de residuos sólidos urbanos;

XV - el Registro Nacional de Operadores de Residuos Peligrosos;

XVI - acuerdos sectoriales;

XVII - en su caso, los instrumentos de la Política Nacional Ambiental, incluyendo:

- a) estándares de calidad ambiental;
- b) el Registro Técnico Federal de Actividades Potencialmente Contaminantes o Usuarios de Recursos Ambientales;
- c) el Registro Técnico Federal de Actividades e Instrumentos de Defensa Ambiental;
- d) la evaluación de impactos ambientales;
- e) el Sistema Nacional de Información Ambiental (Sínima);
- f) el otorgamiento de licencias y revisión de actividades efectiva o potencialmente contaminantes;

XVIII - los términos de compromiso y los términos de ajuste de conducta;

XIX - fomentar la adopción de consorcios u otras formas de cooperación entre las entidades federativas, con miras a aumentar las escalas de uso y reducir los costos involucrados.

TÍTULO III
LINEAMIENTOS APLICABLES A LOS RESIDUOS SÓLIDOS

CAPÍTULO I
DISPOSICIONES PRELIMINARES

Arte. 9 En el manejo y manejo de los residuos sólidos se debe observar el siguiente orden de prioridad: no generación, reducción, reutilización, reciclaje, tratamiento de los residuos sólidos y disposición final ambientalmente adecuada de los residuos.

§ 1. Podrán utilizarse tecnologías de valorización energética de residuos sólidos urbanos, siempre que se haya comprobado su viabilidad técnica y ambiental y con la implantación de un programa de vigilancia de emisión de gases tóxicos aprobado por el órgano ambiental.

§ 2º La Política Nacional de Residuos Sólidos y las Políticas de Residuos Sólidos de los Estados, del Distrito Federal y de los Municipios serán compatibles con lo dispuesto en el caput y el § 1º de este artículo y con las demás normas establecidas en esta Ley.

Arte. 10. El Distrito Federal y los Municipios son responsables de la gestión integral de los residuos sólidos generados en sus respectivos territorios, sin perjuicio de las facultades de control y fiscalización de los órganos federales y estatales del Sisnama, SNVS y Suasa, así como de la responsabilidad de el generador para el manejo de los residuos, según lo establecido en esta Ley.

Arte. 11. En cumplimiento de los lineamientos y demás determinaciones establecidas en esta Ley y en su reglamento, corresponde a los Estados:

I - promover la integración de la organización, planificación y ejecución de funciones públicas de interés común relacionadas con la gestión de residuos sólidos en regiones metropolitanas, aglomeraciones urbanas y microrregiones, en los términos de la ley estatal complementaria prevista en el § 3 de Arte. 25 de la Constitución Federal;

II - controlar y fiscalizar las actividades de los generadores sujetos a licencia ambiental por la agencia estatal del Sisnama.

Párrafo unico. La acción del Estado en la forma de caput debe apoyar y priorizar las iniciativas del Municipio de consorcio o soluciones compartidas entre 2 (dos) o más Municipios.

Arte. 12. La Unión, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios organizarán y mantendrán conjuntamente el Sistema Nacional de Información sobre Gestión de Residuos Sólidos (Sinir), articulado con el Sinisa y el Sinima.

Párrafo unico. Corresponde a los Estados, al Distrito Federal ya los Municipios proporcionar al organismo federal encargado de la coordinación del Sinir toda la información necesaria sobre los residuos de su competencia, en la forma y periodicidad que reglamentariamente se establezca.

Arte. 13. Para los efectos de esta Ley, los residuos sólidos tienen la siguiente clasificación:

I - en cuanto al origen:

- a) residuos domiciliarios: residuos provenientes de actividades domésticas en residencias urbanas;
- b) residuos de limpieza urbana: los procedentes del barrido, limpieza de lugares y vías públicas y otros servicios de limpieza urbana;
- c) residuos sólidos urbanos: los comprendidos en los incisos "a" y "b";

- d) residuos de establecimientos comerciales y prestadores de servicios: los residuos generados en estas actividades, excepto los referidos en los incisos "b", "e", "g", "h" y "j";
- e) residuos de los servicios públicos de saneamiento: los residuos generados en estas actividades, con excepción de los señalados en el inciso "c";
- f) residuos industriales: los generados en los procesos productivos e instalaciones industriales;
- g) residuos de los servicios de salud: residuos generados en los servicios de salud, según definidos en los reglamentos o normas establecidos por los órganos del Sisnama y del SNVS;
- h) residuos de construcción civil: los residuos generados en la construcción, rehabilitación, reparación y demolición de obras de construcción civil, incluidos los resultantes de la preparación y excavación de terrenos para obra civil;
- i) residuos agrosilvopastoriles: los generados en las actividades agropecuarias y forestales, incluidos los relacionados con los insumos utilizados en estas actividades;
- j) residuos de los servicios de transporte: residuos de puertos, aeropuertos, aduanas, terminales viales y ferroviarias y pasos fronterizos;
- k) residuos mineros: los generados en la actividad de investigación, extracción o procesamiento de minerales;

II - en cuanto al peligro:

- a) residuos peligrosos: aquellos que, por sus características de inflamabilidad, corrosividad, reactividad, toxicidad, patogenicidad, carcinogenicidad, teratogenicidad y mutagenicidad, presentan un riesgo significativo para la salud pública o la calidad ambiental, de conformidad con la ley, reglamento o norma técnica;
- b) residuos no peligrosos: los no incluidos en el apartado "I".

Párrafo unico. En cumplimiento de lo dispuesto en el art. 20, los residuos a que se refiere el inciso "I" del inciso I del caput, si se caracterizan como no peligrosos, podrán, por su naturaleza, composición o volumen, ser equiparados como residuos domiciliarios por el gobierno municipal.

CAPITULO DOS

PLANES DE RESIDUOS SÓLIDOS

Sección I

Disposiciones generales

Arte. 14. Los planes de residuos sólidos son:

I - el Plan Nacional de Residuos Sólidos;

II - planes estatales de residuos sólidos;

III - planes microrregionales de residuos sólidos y planes de residuos sólidos para regiones metropolitanas o aglomeraciones urbanas;

IV - planes intermunicipales de residuos sólidos;

V - planes municipales para la gestión integrada de residuos sólidos;

VI - planes de manejo de residuos sólidos.

Párrafo unico. Se asegura la amplia publicidad del contenido de los planes de residuos sólidos, así como el control social en su formulación, implementación y operación, en cumplimiento de lo dispuesto en la Ley N° 10.650, de 16 de abril de 2003, y en el art. 47 de la Ley N° 11.445, de 2007.

Sección II

Plan Nacional de Residuos Sólidos

Arte. 15. La Unión elaborará, bajo la coordinación del Ministerio del Ambiente, el Plan Nacional de Residuos Sólidos, con vigencia indefinida y horizonte de 20 (veinte) años, a ser actualizado cada 4 (cuatro) años, con el contenido mínimo:

I - diagnóstico de la situación actual de los residuos sólidos;

II - propuesta de escenarios, incluyendo tendencias internacionales y macroeconómicas;

III - objetivos de reducción, reutilización, reciclaje, entre otros, con miras a reducir la cantidad de residuos y relaves enviados para disposición final ambientalmente adecuada;

IV - metas para el aprovechamiento energético de los gases generados en las unidades de disposición final de residuos sólidos;

V - metas para la eliminación y recuperación de vertederos, asociadas a la inclusión social y la emancipación económica de los recolectores de materiales reutilizables y reciclables;

VI - programas, proyectos y acciones para el cumplimiento de las metas previstas;

VII - normas técnicas y condiciones de acceso a los recursos de la Unión, para obtener su aval o acceso a los recursos administrados, directa o indirectamente, por una entidad federativa, cuando se destinen a acciones y programas de interés para los residuos sólidos;

VIII - medidas para incentivar y viabilizar la gestión regionalizada de los residuos sólidos;

IX - lineamientos para la planificación y otras actividades de manejo de residuos sólidos en las regiones de desarrollo integrado establecidas por ley complementaria, así como para las áreas de especial interés turístico;

X - normas y directrices para la disposición final de relaves y, en su caso, residuos;

XI - medios a ser utilizados para el control y fiscalización, en el ámbito nacional, de su implantación y funcionamiento, asegurando el control social.

Párrafo unico. El Plan Nacional de Residuos Sólidos será elaborado a través de un proceso de movilización y participación social, incluyendo audiencias y consultas públicas.

Sección III

Planes Estatales de Residuos Sólidos

Arte. 16. La elaboración de un plan estatal de residuos sólidos, en los términos previstos por esta Ley, es condición para que los Estados tengan acceso a los recursos de la Unión, o controlados por ella, destinados a empresas y servicios relacionados con la gestión de residuos sólidos, o ser beneficiado con incentivos o financiamiento de entidades federales de crédito o de fomento para este fin.

§ 1. Se dará prioridad al acceso a los recursos de la Unión a que se refiere el caput, a los Estados que establezcan microrregiones, conforme al § 3 del art. 25 de la Constitución Federal, para integrar

la organización, planificación y ejecución de acciones a cargo de los municipios vecinos en la gestión de los residuos sólidos.

§ 2º Se establecerán reglamentariamente, en los términos de este artículo, reglas complementarias sobre el acceso a los recursos de la Unión.

§ 3º Con respecto a la responsabilidad de los generadores en los términos de esta Ley, las microrregiones establecidas en los términos previstos en el § 1º comprenden actividades de recolección selectiva, recuperación y reciclaje, tratamiento y disposición final de residuos sólidos urbanos, gestión de obras civiles residuos, transporte, servicios de salud, agroforestería u otros residuos, según peculiaridades microrregionales.

Arte. 17. El plan estatal de residuos sólidos se elaborará por tiempo indefinido, abarcando todo el territorio del Estado, con un horizonte de acción de 20 (veinte) años y revisiones cada 4 (cuatro) años, y teniendo como contenido mínimo:

I - diagnóstico, incluyendo la identificación de las principales corrientes de residuos en el Estado y sus impactos socioeconómicos y ambientales;

II - propuesta de escenarios;

III - objetivos de reducción, reutilización, reciclaje, entre otros, con miras a reducir la cantidad de residuos y relaves enviados para disposición final ambientalmente adecuada;

IV - metas para el aprovechamiento energético de los gases generados en las unidades de disposición final de residuos sólidos;

V - metas para la eliminación y recuperación de vertederos, asociadas a la inclusión social y la emancipación económica de los recolectores de materiales reutilizables y reciclables;

VI - programas, proyectos y acciones para el cumplimiento de las metas previstas;

VII - normas técnicas y condiciones de acceso a los recursos del Estado, para obtener su aval o para acceder a los recursos administrados, directa o indirectamente, por una entidad estatal, cuando se destinen a acciones y programas de interés para los residuos sólidos;

VIII - medidas para incentivar y viabilizar la gestión consorciada o compartida de residuos sólidos;

IX - lineamientos para la planificación y otras actividades de gestión de residuos sólidos en regiones metropolitanas, aglomeraciones urbanas y microrregiones;

X - normas y directrices para la disposición final de relaves y, en su caso, de residuos, en cumplimiento de las disposiciones establecidas a nivel nacional;

XI - prever, de acuerdo con otros instrumentos de planificación territorial, especialmente la ordenación ecológica-económica y la ordenación costera, de:

- a) áreas favorables para la ubicación de unidades de tratamiento de residuos sólidos o disposición final de relaves;
- b) áreas degradadas por inadecuada disposición de residuos sólidos o relaves para ser objeto de valorización ambiental;

XII - medios a ser utilizados para el control y fiscalización, a nivel estatal, de su implantación y operación, asegurando el control social.

§ 1º Además del plan estatal de residuos sólidos, los Estados pueden elaborar planes microrregionales de residuos sólidos, así como planes específicos destinados a regiones metropolitanas o aglomeraciones urbanas.

§ 2º La elaboración e implementación por los Estados de planes microrregionales de residuos sólidos, o planes para regiones metropolitanas o aglomeraciones urbanas, de conformidad con lo dispuesto en el § 1, necesariamente se hará con la participación de los Municipios involucrados y no excluyen ni reemplazan ninguna de las prerrogativas de los Municipios previstas en esta Ley.

§ 3º Respetando la responsabilidad de los generadores en los términos de esta Ley, el plan microrregional de residuos sólidos debe atender las disposiciones del plan estatal y establecer soluciones integradas para la recolección selectiva, valorización y reciclaje, tratamiento y destino final de los residuos sólidos y , considerando las peculiaridades microrregionales, otros tipos de residuos.

Sección IV

Planes Municipales de Manejo Integral de Residuos Sólidos

Arte. 18. La elaboración de un plan municipal para el manejo integrado de los residuos sólidos, en los términos previstos por esta Ley, es condición para que el Distrito Federal y los Municipios tengan acceso a los recursos de la Unión, o controlados por ella, destinados a proyectos y servicios relacionados con la limpieza urbana y manejo de residuos sólidos, o para beneficiarse de incentivos o financiamiento de entidades federales de crédito o fomento para este fin.

III - identificación de las posibilidades de implementación de soluciones consorciadas o compartidas con otros Municipios, considerando, en los criterios de economía de escala, la proximidad de los locales establecidos y las formas de prevención de riesgos ambientales;

IV - identificación de residuos sólidos y generadores sujetos a un plan de manejo específico en los términos del art. 20 o el sistema de logística inversa en la forma del art. 33, observando las disposiciones de esta Ley y su reglamento, así como las normas que establezcan los órganos del Sisnama y del SNVS;

V - procedimientos operativos y especificaciones mínimas a ser adoptadas en los servicios públicos de limpieza urbana y manejo de residuos sólidos, incluyendo la disposición final de relaves ambientalmente adecuada y en cumplimiento de la Ley nº 11.445, de 2007;

VI - indicadores de desempeño operacional y ambiental de los servicios públicos de limpieza urbana y de gestión de residuos sólidos;

VII - reglas para el transporte y otras etapas de la gestión de residuos sólidos a que se refiere el art. 20, observando las normas establecidas por los órganos del Sisnama y del SNVS y demás disposiciones pertinentes de la legislación federal y estatal;

VIII - definición de responsabilidades con respecto a su implementación y operación, incluyendo las etapas del plan de manejo de residuos sólidos a que se refiere el art. 20 por las autoridades públicas;

IX - programas de formación técnica y acciones encaminadas a su implementación y operacionalización;

X - programas y acciones de educación ambiental que promuevan la no generación, reducción, reutilización y reciclaje de residuos sólidos;

§ 1. En el acceso a los recursos de la Unión a que se refiere el caput, se dará prioridad a los Municipios que:

I - optar por soluciones de consorcio intermunicipal para la gestión de residuos sólidos, incluyendo la elaboración e implementación de un plan intermunicipal, o que sean voluntariamente incluidas en los planes microrregionales de residuos sólidos a que se refiere el § 1º del art. dieciséis;

II - implementar la recolección selectiva con la participación de cooperativas u otras formas de asociación de recolectores de materiales reutilizables y reciclables formadas por personas de bajos ingresos.

§ 2º Se establecerán reglamentariamente, en los términos de este artículo, reglas complementarias sobre el acceso a los recursos de la Unión.

Arte. 19. El plan municipal para la gestión integral de los residuos sólidos tiene el siguiente contenido mínimo:

I - diagnóstico de la situación de los residuos sólidos generados en el respectivo territorio, conteniendo el origen, volumen, caracterización de los residuos y las formas de destino y disposición final adoptadas;

II - identificación de áreas favorables para la disposición final ambientalmente adecuada de relaves, de conformidad con el plan director a que se refiere el § 1º del art. 182 de la Constitución Federal y la zonificación ambiental, si la hubiere;

XI - programas y acciones para la participación de grupos interesados, especialmente cooperativas u otras formas de asociación de recolectores de materiales reutilizables y reciclables formadas por personas de bajos recursos, si las hubiere;

XII - mecanismos para la creación de fuentes de negocios, empleo y renta, a través de la valorización de residuos sólidos;

XIII - sistema de cálculo de los costos de prestación de los servicios públicos de limpieza urbana y manejo de residuos sólidos, así como la forma de cobro de estos servicios, en cumplimiento de la Ley nº 11.445, de 2007;

XIV - objetivos de reducción, reutilización, recolección selectiva y reciclaje, entre otros, con miras a reducir la cantidad de residuos enviados a disposición final ambientalmente adecuada;

XV - descripción de las formas y límites de la participación de las autoridades públicas locales en la recolección selectiva y logística inversa, en cumplimiento de lo dispuesto en el art. 33, y otras acciones relacionadas con la responsabilidad compartida del ciclo de vida de los productos;

XVI - medios a ser utilizados para el control y fiscalización, en el ámbito local, de la implantación y puesta en marcha de los planes de manejo de residuos sólidos mencionados en el art. 20 y los sistemas de logística inversa previstos en el art. 33;

XVII - acciones preventivas y correctivas a ser tomadas, incluyendo un programa de monitoreo;

XVIII - identificación de los pasivos ambientales relacionados con los residuos sólidos, incluidas las áreas contaminadas, y las respectivas medidas de remediación;

XIX - periodicidad de su revisión, con prioridad dada al período de vigencia del plan plurianual municipal.

§ 1º El plan municipal de gestión integral de residuos sólidos podrá ser incluido en el plan de saneamiento básico previsto en el art. 19 de la Ley N° 11.445, de 2007, respetando el contenido mínimo previsto en los títulos y observando lo dispuesto en el § 2, todo de este artículo.

§ 2º Para municipios con menos de 20.000 (veinte mil) habitantes, el plan municipal para la gestión integral de residuos sólidos tendrá contenido simplificado, en forma de reglamento.

§ 3 Lo dispuesto en el § 2 no se aplica a los Municipios:

I - integrantes de áreas de especial interés turístico;

II - insertos en el área de influencia de emprendimientos o actividades con impacto ambiental significativo regional o nacional;

III - cuyo territorio abarque, total o parcialmente, Unidades de Conservación.

§ 4º La existencia de un plan municipal para la gestión integrada de los residuos sólidos no exime al Municipio o al Distrito Federal de la licencia ambiental de los rellenos sanitarios y demás infraestructuras e instalaciones operativas que forman parte del servicio público de aseo urbano y residuos sólidos gestión por el órgano competente del Sisnama.

§ 5º En la definición de responsabilidades en la forma del inciso VIII del caput de este artículo, está prohibido atribuir al servicio público de aseo urbano y de gestión de residuos sólidos la realización de las etapas de gestión de residuos a que se refiere el art. 20 en desacuerdo con la licencia ambiental respectiva o con las normas establecidas por los órganos del Sisnama y, en su caso, del SNVS.

§ 6º Además de lo dispuesto en los incisos I a XIX del caput de este artículo, el plan municipal para la gestión integrada de residuos sólidos incluirá acciones específicas a ser desarrolladas en el ámbito de los órganos de la administración pública, con miras a la racionalización aprovechamiento de los recursos ambientales, hasta el combate a todo tipo de residuos y la minimización de la generación de residuos sólidos.

§ 7º El contenido del plan municipal para la gestión integrada de residuos sólidos será puesto a disposición del Sinir, en forma de reglamento.

§ 8º La inexistencia de un plan municipal para la gestión integrada de los residuos sólidos no puede ser utilizada para impedir la instalación o funcionamiento de emprendimientos o actividades debidamente autorizados por los Órganos competentes.

§ 9º En los términos del reglamento, el Municipio que opte por soluciones conjuntas intermunicipales para el manejo de los residuos sólidos, asegurando que el plan intermunicipal cumpla con los requisitos establecidos en los incisos I a XIX del caput de este artículo, podrá estar exentos de la elaboración de un plan municipal de manejo integrado de residuos sólidos.

Sección V

Plan de Manejo de Residuos Sólidos

Arte. 20. Están sujetos a la elaboración de un plan de manejo de residuos sólidos:

I - generadores de residuos sólidos previstos en los incisos "e", "f", "g" y "k" del inciso I del art. 13;

II - establecimientos comerciales y prestadores de servicios que:

a) generar residuos peligrosos;

b) generar residuos que, aun siendo caracterizados como no peligrosos, por su naturaleza, composición o volumen, no sean equiparados a residuos domiciliarios por el gobierno municipal;

III - empresas de construcción civil, en los términos del reglamento o normas establecidas por los órganos del Sisnama;

IV - los responsables de las terminales y demás instalaciones a que se refiere el inciso "j" del inciso I del art. 13 y, en los términos del reglamento o normas que establezcan los órganos del Sisnama y, en su caso, del SNVS, las empresas de transporte;

V - los responsables de actividades agrosilvopastoriles, si requerido por el órgano competente del Sisnama, SNVS o Suasa.

Párrafo unico. Sin perjuicio de lo dispuesto en el Capítulo IV de este Título, reglamentariamente se establecerán los requisitos específicos relativos al plan de manejo de residuos peligrosos.

Arte. 21. El plan de manejo de residuos sólidos tiene el siguiente contenido mínimo:

I - descripción de la empresa o actividad;

II - diagnóstico de los residuos sólidos generados o gestionados, conteniendo el origen, volumen y caracterización de los residuos, incluyendo los pasivos ambientales relacionados con ellos;

III - observando las normas establecidas por los órganos del Sisnama, SNVS y Suasa y, en su caso, el plan municipal para la gestión integral de residuos sólidos:

a) explicación de los responsables de cada etapa del manejo de residuos sólidos;

b) definición de procedimientos operativos relacionados con las etapas de manejo de residuos sólidos a cargo del generador;

IV - identificación de soluciones consorciadas o compartidas con otros generadores;

V - acciones preventivas y correctivas a ser tomadas en situaciones de manejo incorrecto o accidentes;

VI - objetivos y procedimientos relacionados con la minimización de la generación de residuos sólidos y, observando las normas establecidas por los órganos del Sisnama, SNVS y Suasa, reutilización y reciclaje;

VII - en su caso, acciones relacionadas con la responsabilidad compartida por el ciclo de vida de los productos, en los términos del art. 31;

VIII - medidas para remediar los pasivos ambientales relacionados con los residuos sólidos;

IX - periodicidad de su revisión, observando, en su caso, el plazo de vigencia de la respectiva licencia de funcionamiento a cargo de los órganos del Sisnama.

§ 1º El plan de gestión de residuos sólidos deberá ajustarse a lo dispuesto en el plan municipal de gestión integral de residuos sólidos del respectivo Municipio, sin perjuicio de las normas establecidas por los órganos del Sisnama, SNVS y Suasa.

§ 2º La inexistencia de un plan municipal para la gestión integrada de residuos sólidos no impide la elaboración, implementación u operación del plan de gestión de residuos sólidos.

§ 3 Se establecerá reglamentariamente lo siguiente:

I - normas sobre la exigibilidad y contenido del plan de manejo de residuos sólidos relacionados con la actuación de cooperativas u otras formas de asociación de recolectores de materiales reutilizables y reciclables;

II - criterios y procedimientos simplificados para la presentación de planes de manejo de residuos sólidos para micro y pequeñas empresas, en los términos definidos en los incisos I y II del art. 3 de la Ley Complementaria N° 123, de 14 de diciembre de 2006, siempre que las actividades que desarrollen no generen residuos peligrosos.

Arte. 22. Para la elaboración, implementación, operacionalización y seguimiento de todas las etapas del plan de manejo de residuos sólidos, incluyendo el control de la disposición final ambientalmente adecuada de los relaves, se designará un responsable técnico debidamente calificado.

Arte. 23. Los responsables del plan de manejo de residuos sólidos mantendrán actualizada y a disposición del organismo municipal competente, del organismo licenciador del Sisnama y demás autoridades, información completa sobre la implementación y operación del plan a su cargo.

§ 1º Para la consecución de lo dispuesto en el caput, sin perjuicio de otras disposiciones aplicables por parte de las autoridades, se implantará, por lo menos anualmente, un sistema declarativo, en la forma del reglamento.

§ 2º La información a que se refiere el caput será transmitida por los organismos públicos al Sinir, en la forma del reglamento.

Arte. 24. El plan de manejo de residuos sólidos es parte integral del proceso de licenciamiento ambiental de la empresa o actividad por parte del órgano competente del Sisnama.

§ 1º En emprendimientos y actividades no sujetas a licencia ambiental, la aprobación del plan de manejo de residuos sólidos corresponde a la autoridad municipal competente.

§ 2º En el proceso de licenciamiento ambiental a que se refiere el § 1, bajo la responsabilidad de una agencia federal o estatal del Sisnama, se asegurará audiencia de la agencia municipal competente, especialmente en lo que se refiere a la disposición final ambientalmente adecuada de los relaves.

CAPÍTULO III
RESPONSABILIDADES DE LOS GENERADORES Y AUTORIDADES PÚBLICAS
Sección I

Disposiciones generales

Arte. 25. Las autoridades públicas, el sector empresarial y la comunidad son responsables de la eficacia de las acciones encaminadas a asegurar el cumplimiento de la Política Nacional de Residuos Sólidos y de los lineamientos y demás determinaciones establecidas en esta Ley y su reglamento.

Arte. 26. El titular de los servicios públicos de aseo urbano y manejo de residuos sólidos es responsable de la organización y prestación directa o indirecta de estos servicios, en cumplimiento del respectivo plan municipal para la gestión integral de residuos sólidos, Ley N° 11.445, de 2007, y el disposiciones de esta Ley y su reglamento.

Arte. 27. Las personas físicas o jurídicas a que se refiere el art. 20 son responsables de la implementación y plena operatividad del plan de manejo de residuos sólidos aprobado por el organismo competente de conformidad con el art. 24

§ 1º La contratación de servicios para la recolección, almacenamiento, transporte, transbordo, tratamiento o destino final de residuos sólidos, o disposición final de relaves, no exime a las personas físicas o jurídicas a que se refiere el art. 20 responsabilidad por los daños y perjuicios que pueda ocasionar el manejo inadecuado de los respectivos residuos o relaves.

§ 2 En los casos previstos en el art. 20, las etapas bajo la responsabilidad del generador que sean realizadas por el gobierno serán debidamente remuneradas por las personas naturales o jurídicas responsables, en cumplimiento de lo dispuesto en el § 5 del art. 19

Arte. 28. El generador de residuos sólidos domiciliarios ha cesado en su responsabilidad por los residuos con adecuada disponibilidad para su recolección o, en los casos previstos en el art. 33, con la vuelta.

Arte. 29. Corresponde al poder público actuar, con carácter subsidiario, con miras a minimizar o cesar el daño tan pronto como tenga conocimiento de un evento nocivo para el medio ambiente o la salud pública relacionado con el manejo de los residuos sólidos.

Párrafo unico. Los responsables de los daños reembolsarán íntegramente al gobierno los gastos derivados de las actuaciones realizadas en forma de caput.

Sección II Responsabilidad compartida

Arte. 30. Se establece la responsabilidad compartida por el ciclo de vida de los productos, a implementarse de manera individualizada y encadenada, abarcando a los fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores, consumidores y titulares de los servicios públicos de aseo urbano y manejo de residuos sólidos, de acuerdo con las atribuciones y procedimientos previstos en esta Sección.

Párrafo unico. La responsabilidad compartida para el ciclo de vida del producto tiene como objetivo:

I - conciliar los intereses de los agentes económicos y sociales y los procesos de gestión empresarial y de mercado con los de la gestión ambiental, desarrollando estrategias sustentables;

II - promover el aprovechamiento de los residuos sólidos, orientándolos para su cadena productiva o para otras cadenas productivas;

III - reducir la generación de residuos sólidos, desperdicio de materiales, contaminación y daño ambiental;

IV - incentivar el uso de insumos menos agresivos para el medio ambiente y más sustentables;

V - estimular el desarrollo del mercado, la producción y el consumo de productos derivados de materiales reciclados y reciclables;

VI - permitir que las actividades productivas alcancen eficiencia y sostenibilidad;

VII - fomentar buenas prácticas de responsabilidad socioambiental.

Arte. 31. Sin perjuicio de las obligaciones establecidas en el plan de manejo de residuos sólidos y con miras a fortalecer la responsabilidad compartida y sus objetivos, los fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores tienen una responsabilidad que comprende:

I - inversión en el desarrollo, fabricación y puesta en el mercado de productos:

a) que sean adecuados, después de su uso por parte del consumidor, para su reutilización, reciclaje u otra eliminación ambientalmente adecuada;

b) cuya fabricación y uso generen la menor cantidad posible de residuos sólidos;

II - difusión de informaciones sobre formas de evitar, reciclar y eliminar los residuos sólidos asociados a sus respectivos productos;

III - recogida de productos y residuos remanentes después de su uso, así como su posterior eliminación ambientalmente adecuada, en el caso de productos sujetos a sistema de logística inversa en los términos del art. 33;

IV - compromiso, cuando se firmen convenios o términos de compromiso con el Municipio, de participar en las acciones previstas en el plan municipal para la gestión integral de residuos sólidos, en el caso de productos aún no incluidos en el sistema de logística inversa.

Arte. 32. Los envases deben estar fabricados con materiales que permitan su reutilización o reciclaje.

§ 1 Corresponde a los responsables asegurarse de que el embalaje sea:

I - restringida en volumen y peso a las dimensiones requeridas para la protección del contenido y la comercialización del producto;

II - diseñados para ser reutilizados de forma técnicamente viable y compatible con los requisitos aplicables al producto que contienen;

III - reciclado, si no es posible la reutilización.

§ 2º El reglamento preverá los casos en que, por razones técnicas o económicas, no sea factible aplicar las disposiciones del caput.

§ 3º Cualquiera que:

I - fabrica envases o suministra materiales para la fabricación de envases;

II - pone en circulación envases, materiales para la fabricación de envases o productos envasados, en cualquier etapa de la cadena comercial.

Arte. 33. Fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes de:

I - plaguicidas, sus residuos y envases, así como otros productos cuyo envase, después de su uso, constituya residuos peligrosos, en cumplimiento de las normas de manejo de residuos peligrosos previstas por ley o reglamento, en las normas establecidas por los órganos del Sisnama, SNVS y la Suasa, o en normas técnicas;

II - pilas y baterías;

III - neumáticos;

IV - aceites lubricantes, sus residuos y envases;

V - lámparas fluorescentes, de vapor de sodio y mercurio y de luz mixta;

VI - productos electrónicos y sus componentes.

§ 1º De conformidad con las disposiciones de los convenios sectoriales y términos de compromiso firmados entre el gobierno y el sector empresarial, los sistemas previstos en el caput se extenderán a los productos vendidos en envases de plástico, metálicos o de vidrio, y a otros productos y envases, considerando de manera prioritaria el grado y alcance del impacto en la salud pública y el medio ambiente de los residuos generados.

§ 2º La definición de productos y embalajes a que se refiere el § 1 considerará la factibilidad técnica y económica de la logística inversa, así como el grado y alcance del impacto en la salud pública y el medio ambiente de los residuos generados.

§ 3º Sin perjuicio de los requisitos específicos establecidos por ley o reglamento, en las normas establecidas por los órganos del Sisnama y del SNVS, o en los convenios sectoriales y términos de compromiso suscritos entre el gobierno y el sector empresarial, corresponde a los fabricantes, importadores, distribuidores y comerciantes de los productos a que se refieren los incisos II, III, V y VI o de los productos y envases a que se refieren los incisos I y IV de la sección principal y el § 1º a tomar todas las medidas necesarias para asegurar la implementación y operación del sistema de logística inversa a su cargo, según lo establecido en este artículo, pudiendo, entre otras medidas:

I - implementar procedimientos para la compra de productos o embalajes usados;

II - poner a disposición estaciones de entrega de residuos reutilizables y reciclables;

III - actuar en sociedad con cooperativas u otras formas de asociación de recolectores de materiales reutilizables y reciclables, en los casos previstos en el § 1.

§ 4º Los consumidores deben devolver, después del uso, a los comerciantes o distribuidores, los productos y embalajes a que se refieren los incisos I a VI del caput, y otros productos o embalajes sujetos a logística inversa, en la forma del § 1. .

§ 5 Los comerciantes y distribuidores deben devolver a los fabricantes o importadores los productos y envases recogidos o devueltos de conformidad con los §§ 3 y 4.

§ 6º Los fabricantes e importadores deberán disponer de los productos y embalajes ensamblados o devueltos en forma ambientalmente adecuada, siendo los residuos enviados a

disposición final ambientalmente adecuada, en la forma establecida por la autoridad competente del Sisnama y, en su caso, por la plan municipal de gestión integral de residuos sólidos.

§ 7º Si el titular del servicio público de limpieza urbana y manejo de residuos sólidos, por convenio sectorial o plazo de compromiso suscrito con el sector empresarial, se hace cargo de actividades a cargo de fabricantes, importadores, distribuidores y comercializadores en sistemas logísticos de la productos y envases a que se refiere este artículo, la actuación de las autoridades públicas será debidamente retribuida, en la forma previamente acordada entre las partes.

§ 8 Con excepción de los consumidores, todos los participantes en los sistemas de logística inversa mantendrán actualizada y disponible para la agencia municipal competente y otras autoridades información completa sobre la realización de acciones bajo su responsabilidad.

Arte. 34. Los convenios sectoriales o términos de compromiso a que se refiere el inciso IV del caput del art. 31 y en el § 1 del art. 33 pueden tener ámbito nacional, regional, estatal o municipal.

§ 1º Los acuerdos sectoriales y términos de compromiso firmados a nivel nacional prevalecen sobre los firmados a nivel regional o estadual, y éstos sobre los servicios de limpieza urbana y manejo de residuos sólidos;

IV - realizar las actividades definidas por acuerdo sectorial o término de compromiso en la forma del § 7 del art. 33, previa remuneración del sector empresarial;

V - implementar un sistema de compostaje de residuos sólidos orgánicos y articular con los agentes económicos y sociales las formas de aprovechamiento del compost producido;

VI - disponer la disposición final ambientalmente adecuada de los residuos y relaves de los servicios públicos de limpieza urbana y de gestión de residuos sólidos.

§ 1º Para el cumplimiento de lo dispuesto en los incisos I a IV del caput, el titular de los servicios públicos de aseo urbano y manejo de residuos sólidos priorizará la organización y funcionamiento de cooperativas u otras formas de asociación de recolectores de materiales reutilizables y reciclables formado por personas de escasos recursos, así como su contratación.

§ 2º La contratación prevista en el § 1º es prescindible de la licitación, en los términos del inciso XXVII del art. 24 de la Ley N° 8.666, de 21 de junio de 1993.

CAPÍTULO IV RESIDUOS PELIGROSOS

Arte. 37. La instalación y operación de una empresa o actividad que genere u opere con residuos peligrosos sólo podrá ser autorizada o licenciada por las autoridades competentes si el responsable acredita, al menos, capacidad técnica y económica, además de condiciones para prestar la cuidado necesario para el manejo de estos residuos.

Arte. 38. Las personas jurídicas que operen con residuos peligrosos, en cualquier etapa de su manejo, están obligadas a registrarse en el Registro Nacional de Operadores de Residuos Peligrosos.

§ 1º El registro previsto en el caput será coordinado por el órgano federal competente del Sisnama y ejecutado conjuntamente por las autoridades federales, estatales y municipales.

§ 2º Para el registro, las personas jurídicas a que se refiere el caput necesitan tener un técnico responsable por la gestión de residuos peligrosos, de personal propio o contratista debidamente calificado, cuyos datos serán mantenidos actualizados en el registro.

§ 3º El registro a que se refiere el caput es parte integrante del Registro Técnico Federal de Actividades Potencialmente Contaminantes o de Usuarios de Recursos Ambientales y del Sistema de Información previsto en el art. 12

Arte. 39. Las personas jurídicas a que se refiere el art. 38 están obligados a elaborar un plan de manejo de residuos peligrosos y presentarlo al órgano competente del Sisnama y, en su caso, del SNVS, observando el contenido mínimo establecido en el art. 21 y demás requisitos previstos en los reglamentos o normas técnicas.

§ 1º El plan de gestión de residuos peligrosos a que se refiere el caput podrá ser incluido en el plan de gestión de residuos a que se refiere el art. 20

§ 2 Corresponde a las personas jurídicas a que se refiere el art. 38:

I - mantener un registro actualizado y de fácil acceso de todos los procedimientos relacionados con la implementación y operación del plan previsto en el caput;

II - informar anualmente al órgano competente del Sisnama y, en su caso, del SNVS, sobre la cantidad, naturaleza y destino temporal o final de los residuos bajo su responsabilidad;

III - adoptar medidas destinadas a reducir el volumen y la peligrosidad de los residuos bajo su responsabilidad, así como mejorar su gestión;

IV - informar inmediatamente a los órganos competentes sobre la ocurrencia de accidentes u otras reclamaciones relacionadas con residuos peligrosos.

§ 3º Siempre que lo soliciten los Órganos competentes del Sisnama y del SNVS, se garantizará el acceso para la inspección de las instalaciones y procedimientos relacionados con la implementación y puesta en funcionamiento del plan de manejo de residuos peligrosos.

§ 4º En el caso de control por órgano federal o estadual del Sisnama y del SNVS, la información sobre el contenido, implementación y puesta en marcha del plan previsto en el caput será transmitida al gobierno municipal, en los términos del reglamento.

Arte. 40. En el licenciamiento ambiental de empresas o actividades que operen con residuos peligrosos, el organismo licenciante del Sisnama podrá exigir la contratación de un seguro de responsabilidad civil por daños causados al medio ambiente o a la salud pública, de conformidad con las normas sobre coberturas y los límites máximos de contratación. establecido por reglamento.

Párrafo unico. Las disposiciones del caput considerarán el tamaño de la empresa, de acuerdo con el reglamento.

Arte. 41. Sin perjuicio de las iniciativas de otras esferas gubernamentales, el Gobierno Federal debe estructurar y mantener instrumentos y actividades tendientes a promover la descontaminación de áreas huérfanas.

Párrafo unico. Si luego de la descontaminación de un sitio huérfano realizada con recursos del Gobierno Federal o de otra entidad de la Federación, se identifican los responsables de la contaminación, éstos reembolsarán íntegramente el monto utilizado a las autoridades públicas.

CAPÍTULO V INSTRUMENTOS ECONÓMICOS

Arte. 42. El poder público podrá instituir medidas de inducción y líneas de financiamiento para atender, con carácter prioritario, las iniciativas de:

I - prevención y reducción de la generación de residuos sólidos en el proceso productivo;

II - desarrollo de productos con menor impacto en la salud humana y calidad ambiental en su ciclo de vida;

III - implementación de infraestructura física y adquisición de equipos para cooperativas u otras formas de asociación de recolectores de materiales reutilizables y reciclables formadas por personas de bajos ingresos;

IV - desarrollo de proyectos de gestión de residuos sólidos de carácter intermunicipal o, en los términos del inciso I del caput del art. 11, regionales;

V - estructurar los sistemas de recolección selectiva y logística inversa;

VI - descontaminación de áreas contaminadas, incluidas las áreas huérfanas;

VII - desarrollo de investigaciones enfocadas en tecnologías limpias aplicables a los residuos sólidos;

VIII - desarrollo de sistemas de gestión ambiental y empresarial con el objetivo de mejorar los procesos productivos y reutilizar los residuos.

Arte. 43. Al promover u otorgar incentivos crediticios destinados a cumplir con los lineamientos de esta Ley, las instituciones oficiales de crédito podrán establecer criterios diferenciados para el acceso de los beneficiarios a los créditos del Sistema Financiero Nacional para inversiones productivas.

Arte. 44. La Unión, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, en el ámbito de su en sus atribuciones, podrán dictar normas con el objeto de otorgar incentivos fiscales, financieros o crediticios, respetando las limitaciones de la Ley Complementaria N° 101, de 4 de mayo de 2000 (Ley de Responsabilidad Fiscal), para:

I - industrias y entidades dedicadas a la reutilización, tratamiento y reciclaje de residuos sólidos producidos en el territorio nacional;

II - proyectos relacionados con la responsabilidad por el ciclo de vida de los productos, principalmente en asociación con cooperativas u otras formas de asociación de recolectores de materiales reutilizables y reciclables formadas por personas de bajos ingresos;

III - empresas dedicadas a la limpieza urbana y actividades conexas.

Arte. 45. Los consorcios públicos creados, en los términos de la Ley N° 11.107, de 2005, con el objeto de viabilizar la descentralización y la prestación de servicios públicos relacionados con los residuos sólidos, tienen prioridad para obtener los incentivos que establezca el Gobierno Federal.

Arte. 46. El cumplimiento de las disposiciones de este Capítulo se realizará de conformidad con la Ley Complementaria N° 101, de 2000 (Ley de Responsabilidad Fiscal), así como con los lineamientos y objetivos del respectivo plan plurianual, las metas y prioridades establecidos por las leyes de lineamientos y dentro de los límites de disponibilidad previstos por las leyes de presupuesto anual.

CAPÍTULO VI PROHIBICIONES

Arte. 47. Quedan prohibidas las siguientes formas de destino o disposición final de residuos sólidos o relaves:

- I - liberación en playas, en el mar o en cualquier cuerpo de agua;
- II - liberación in natura al aire libre, excepto los residuos mineros;
- III - quema al aire libre o en contenedores, instalaciones y equipos no autorizados para ese fin;
- IV - otras formas prohibidas por el gobierno.

§ 1º Cuando sea declarada emergencia sanitaria, se podrá realizar la quema de residuos al aire libre, siempre que sea autorizada y acompañada por los Órganos competentes del Sisnama, SNVS y, en su caso, Suasa.

§ 2º Una vez asegurada la debida impermeabilización, las balsas de decantación de desechos industriales o mineros, debidamente autorizadas por el órgano competente del Sisnama, no se consideran cuerpos de agua para los efectos de lo dispuesto en el inciso I del caput.

Arte. 48. Quedan prohibidas en las áreas de disposición final de desechos o relaves las siguientes actividades:

- I - uso de los relaves dispuestos como alimento;
- II - cobro, sujeto a lo dispuesto en el inciso V del art. 17;
- III - cría de animales domésticos;
- IV - establecimiento de vivienda temporal o permanente;
- V - otras actividades prohibidas por el gobierno.

Arte. 49. Queda prohibida la importación de residuos sólidos peligrosos y relaves, así como residuos sólidos cuyas características causen daños al medio ambiente, a la salud pública y animal y a la sanidad vegetal, incluso para su tratamiento, renovación, reutilización, reutilización o valorización.

TÍTULO IV

DISPOSICIONES TRANSITORIAS Y FINALES

Arte. 50. La inexistencia de la regulación prevista en el § 3 del art. 21 no impide que las cooperativas u otras formas de asociación de recolectores de materiales reutilizables y reciclables actúen, en los términos de esta Ley.

Arte. 51. Sin perjuicio de la obligación, independientemente de la existencia de culpa, de reparar el daño causado, la acción u omisión de las personas naturales o jurídicas que implique el incumplimiento de los preceptos de esta Ley o su reglamento somete a los infractores a las sanciones previstas en la ley, en particular a las establecidas en la Ley N° 9.605, de 12 de febrero de 1998, que "establece sanciones penales y administrativas derivadas de conductas y actividades nocivas para el medio ambiente, y demás disposiciones", y en su reglamento.

Arte. 52. Cumplimiento de lo dispuesto en el caput del art. 23 y en el § 2 del art. 39 de esta Ley se considera obligación de interés ambiental relevante a los efectos del art. 68 de la Ley N° 9.605, de 1998, sin perjuicio de la aplicación de las demás sanciones aplicables en los ámbitos penal y administrativo.

Arte. 53. El apartado 1 del art. 56 de la Ley N° 9.605, de 12 de febrero de 1998, entra en vigencia con la siguiente redacción:

"Artículo 56."

§ 1º Se aplican las mismas penas a quien:

I - abandone los productos o sustancias a que se refiere el caput o los utilice en desacuerdo con las normas ambientales o de seguridad;

II - manipula, envasa, almacena, recolecta, transporta, reutiliza, recicla o destino final de los residuos peligrosos en forma distinta a la establecida por ley o reglamento.

....." (NR)

Arte. 54. La disposición final ambientalmente adecuada de los relaves, en cumplimiento de lo dispuesto en el § 1 del art. 9, deberá implementarse dentro de los 4 (cuatro) años siguientes a la fecha de publicación de esta Ley.

Arte. 55. Lo dispuesto en los arts. 16 y 18 entra en vigor 2 (dos) años después de la fecha de publicación de esta Ley.

Arte. 56. La logística inversa relacionada con los productos de que tratan los incisos V y VI del caput del art. 33 se implementará progresivamente de acuerdo al cronograma establecido en el reglamento.

Arte. 57. Esta Ley entra en vigor a partir de la fecha de su publicación. Brasília, 2 de agosto de 2010; 189 de la Independencia y 122 de la República.

LUIZ INÁCIO LULA DA SILVA

Rafael Thomas Favetti

Guido Mantega

José Gomes Temporão

miguel jorge

Isabella Mónica Vieira Teixeira

Joao Reis Santana Filho

Marcio Fortes de Almeida

Alejandro Rocha Santos Padilha

Este texto no reemplaza el original publicado en el Diario Oficial - Sección 1 del 03/08/2010

Publicación:

- Diario Oficial de la Federación - Sección 1 - 3/8/2010, Página 3 (Publicación Original)